

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАУКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ

Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції
аспірантів, магістрантів і студентів
м. Київ, 24-27 квітня 2018 року,

ТОМ 2



Київ- 2018

УДК 524.36

Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики: Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів, м. Київ, 24–27 квітня 2018 р. У 2 т. – К. : 7 КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – Т. 2. – 298 с.

ISBN 978-966-622-886-7

ISBN 978-966-622-888-1 (Т.2)

Подано тези доповідей XVI Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» за напрямками: автоматизація теплоенергетичних процесів, геометричне моделювання та проблеми візуалізації, програмне забезпечення інформаційних систем та мережних комплексів, моделювання та аналіз теплоенергетичних процесів.

Головний редактор

Є.М. Письменний, д-р техн. наук, проф.

Заступник головного редактора

Ю.Є. Ніколаєнко, д-р техн. наук, с.н.с.

Редакційна колегія:

О.Ю. Черноусенко, д-р техн. наук, проф.,

Г.Б. Варламов, д-р техн. наук, проф.,

О.В. Коваль, канд. техн. наук, доц.,

В.О. Туз, д-р техн. наук, проф.,

О.В. Степанець, канд. техн. наук, доц.,

П.О. Барабаш, канд. техн. наук, доц.,

П.П. Меренгер, ст. викладач,

Р.П. Саков, асистент,

С.Г. Карпенко, канд. фіз.-мат. наук, доц.,

І.А. Остапенко, асистент,

М.В. Воробйов, канд. техн. наук, асистент,

О.С. Алексеїк, асистент.

Відповідальний секретар

О.В. Авдєєва.

Друкується в авторській редакції за рішенням Вченої ради теплоенергетичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (протокол № 8 від 26 березня 2018 р.)

© Автори тез доповідей, 2018

ISBN 978-966-622-886-7

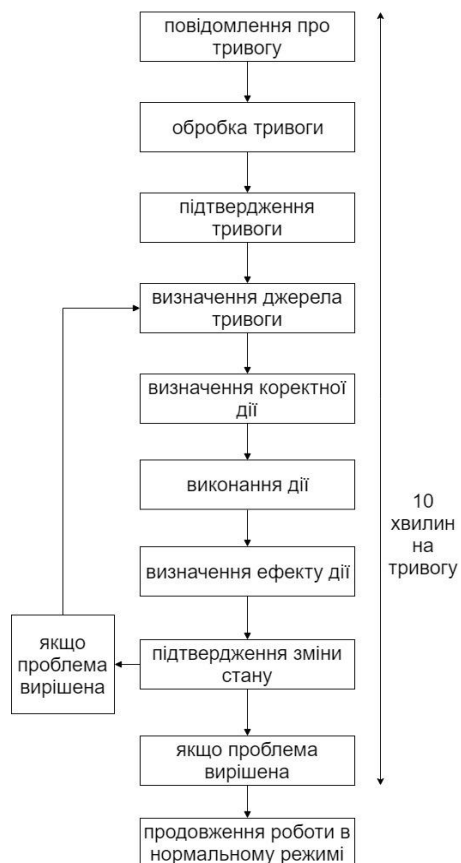
ISBN 978-966-622-888-1 (Т.2)

СЕКЦІЯ №5

**Автоматизація
теплоенергетичних
процесів**

УПРАВЛІННЯ ПОЗАШТАТНИМИ СИТУАЦІЯМИ ПРИ КІБЕРАТАКАХ НА АСУТП

Управління позаштатними ситуаціями (Abnormal Situation Management - ASM) було розроблене з метою підвищення безпеки та продуктивності технологічних установок. За останні 20 років консорціум ASM розробив дані, інструменти та продукти, призначені для профілактики і вирішення позаштатних ситуацій в промисловості. Ці знання безпосередньо відносяться до реакцій на кібератаки на устаткування. Наприклад, вивід більшої кількості тривог в визначений період часу, ніж оператор може обробити, відомий як "флуд тривоги". Десять тривог в хвилину - це як правило максимум тривог, які фахівець має можливість обробити. Якщо припустити, що АСУТП використовує фільтрацію сигналу тривоги, то тоді відповідальний черговий спеціаліст має змогу сконцентруватися на несправності обладнання, що викликала каскад наступних збоїв в роботі іншого обладнання.



Іноді, вихід з ладу однієї частини обладнання може привести до несправностей іншого обладнання. Фільтрація сигналу тривоги повідомляє про початкову відмову з більшим пріоритетом, ніж наступні несправності, показуючи фахівцю, яке обладнання треба ремонтувати в першу чергу.

Добре спланована кібератака являє собою динамічний процес, і швидкість реакції на нього буде визначати об'єм вимог до процедур відновлення. Дослідження показали, що середня затримка повної обробки сигналу тривоги для кваліфікованого фахівця становить, як правило, 10 хвилин (див. рис. 1).

Детектування події - це лише початок. Системи виявлення вторгнень(IDS) повинна представити дані в зручному форматі. Просунута IDS має автоматичну фільтрацію і функції звітності, інші можуть просто записати дані журналу в текстовий файл. Ідеальним було б встановлення діапазонів і вивід повідомлення тільки тоді, коли поточні системні умови знаходяться за межами цього діапазону.

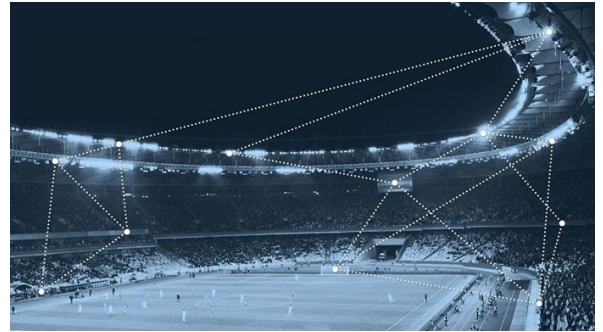
Перелік посилань:

1. Ayala L. Cyber-Physical Attack Recovery Procedures: A Step-by-Step Preparation and Response Guide / L. Ayala – APRESS, Fredericksburg, Virginia, USA, 2016.
2. NIST Special Publication 800-82 rev. 2. Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security [Electronic resource] // May. 2015: Proceedings. – Mode of access: WWW.URL: <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-82r2>. - Last access: 2018. – Title from the screen

BLUETOOTH ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОБУДОВИ MESH МЕРЕЖ В АВТОМАТИЗАЦІЇ

У світі технологій триває гонка за перше місце в об'єднанні всіх оточуючих нас речей за допомогою протоколів бездротового зв'язку, головною особливістю яких є низьке енергоспоживання.

Mesh-мережі, або інакше сітчасті мережі, - це децентралізовані мережі, засновані на ряді пристроїв з'єднаних один з одним. Кожен з вузлів в них виступає комутатором. В основі концепції лежить форма ретрансляції повідомлень, готова до масштабованості за рахунок додавання нових вузлів – пристроїв.



Ключовими складовими bluetooth-mesh мережі, за заявою Bluetooth SIG, є: надійність, масштабованість, безпека.

Для забезпечення безперебійної доставки повідомлень, мережа використовує 2 типи зв'язку: "Peer-to-Peer" - однорангова мережа, описана в технології як «piconet» - всі вузли мережі можуть з'єднуватися один з одним безпосередньо і "Multipath" - архітектура ретрансляції керованого потоку повідомлень з використанням декількох маршрутів.

- bluetooth-mesh дозволяє тисячам пристроїв взаємодіяти один з одним;
- в специфікації зазначена підтримка до 32000 вузлів мережі;
- малий розмір пакета разом з швидкісним каналом - швидкий обмін повідомленнями;
- архітектура ретрансляції керованого потоку повідомлень в поєднанні з можливістю підписки / надання групового обміну повідомленнями робить мережу унікальною для обробки великого обсягу даних багато-адресної передачі повідомлень [1].

У мережі Bluetooth, безпека є обов'язковою умовою роботи мережі і ця умова незмінна: всі повідомлення мережі шифруються і перевіряються на достовірність; безпеку мережі, додатків і пристроїв розглядаються як окремі складові; ключі безпеки можна змінити протягом всього терміну служби мережі процедурою поновлення ключа; обфускація повідомлень утруднює їх відстеження, забезпечуючи конфіденційність; процес додавання пристрою в мережу є процесом в контексті безпеки; видалення вузлів з мережі відбувається так, щоб виключити атаку типу «trashcan» [2].

Сітчаста топологія разом з Bluetooth це крок до переходу від персональної мережі і технології сполучення до надійнішого, масштабованішого, безпечного і енергоефективного IoT-з'єднання з можливістю підключення до речей навколо нас.

Перелік посилань:

1. Лебєц Вячеслав, Bluetooth SIG анонсирует bluetooth mesh сеть [Електронний ресурс] / Хабрахабр, 2017. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/333792/>. – Назва зі сторінки Інтернету.
2. Лебєц Вячеслав, Bluetooth mesh – архитектура и безопасность сети [Електронний ресурс] / Хабрахабр, 2017. – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/334794/>. – Назва зі сторінки Інтернету.

ПОРІВНЯННЯ ВИМОГ ДО КІБЕРБЕЗПЕКИ АСК ТП ТА ІТ-СИСТЕМ

На початковому етапі створення автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП) передбачалося, що дані системи будуть ізольовані від навколишнього світу та використовуватимуть спеціалізоване обладнання, тому питання кіберзахисту АСК ТП не вважалося актуальним. Але у зв'язку з стрімким розповсюдженням мережевих пристроїв АСК ТП почали використовувати типові ІТ-рішення для можливості підключення до корпоративних бізнес-систем та використання можливостей віддаленого доступу. У даних системах все частіше використовуються стандартні комп'ютери, операційні системи та мережеві протоколи що робить їх схожими на ІТ-системи.

Ця інтеграція підтримує нові можливості ІТ, але вона приводить до значно меншої ізоляції АСК ТП від зовнішнього світу у порівнянні з попередніми системами, що збільшує потребу в безпеці цих систем. Незважаючи на те, що рішення безпеки були розроблені для вирішення цих проблем безпеки в типових ІТ-системах, слід застосовувати спеціальні запобіжні заходи при впровадженні цих рішень для середовищ АСК ТП.

Основною відмінністю між АСК ТП та ІТ-системами є те, що перші керують фізичним світом, а останні – даними. Це обумовлює різні ризики та пріоритети систем. Так, для ІТ-систем конфіденційність та цілісність даних, як правило, є головною проблемою у той час, як для АСК ТП першочерговою проблемою є безпека людини та відмовостійкість, запобігання втраті життя або загрози здоров'ю та довірі населення, дотримання законодавства, втрата обладнання, втрата інтелектуальної власності або втрата чи пошкодження продукції. Будь-які заходи безпеки, які погіршують захищеність, є неприйнятними.

Також варто зазначити, що АСК ТП є системами реального часу з критерієм допустимих рівнів затримки та джиттера, продиктованих індивідуальною установкою у той час як висока продуктивність зазвичай не є необхідною для АСК ТП. Для ІТ-системи навпаки - вимагають високої пропускнуєї спроможності, і зазвичай витримують певний рівень затримки та джиттера.

Наступною відмінністю є вимоги до доступності. Багато процесів у АСК ТП носять неперервний характер. Неочікувані перебої у системах, які керують промисловими процесами, неприйнятні. Зупинки повинні бути заплановані та розписані на дні чи тижні наперед. Повне тестування перед розгортанням є важливим для забезпечення високої доступності (тобто надійності) для АСК ТП. Це робить неприйнятними такі типові рішення для ІТ-систем як перезавантаження компонентів через те, що вони порушують вимоги доступності.

Також до важливих відмінностей варто віднести ресурсні обмеження АСК ТП, складність їх оновлення, великий термін експлуатації компонентів та їх розташування.

Тому необхідно розробляти заходи кібербезпеки, які враховують особливості функціонування АСК ТП та не порушують інші вимоги до систем.

Перелік посилань:

1. NIST Special Publication 800-82 rev. 2. Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security [Electronic resource] // May. 2015: Proceedings. – Mode of access: WWW.URL: <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-82r2>. - Last access: 2018. – Title from the screen.

ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДИКТИВНОГО КЕРУВАННЯ ДЛЯ ІНЕРЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ

На практиці досить часто зустрічаються об'єкти, які мають великий час транспортного запізнення. До таких об'єктів зазвичай відносяться об'єкти, технологічний процес яких включає різноманітні перемішування, горіння, транспортування речовини, наявність довгих конвеєрів чи трубних трас. Запізнення реакції керуючої системи на появу порушення процесу приводить, як правило, до виникнення автоколивань в замкнутій системі, а часто – і до втрати стійкості системи. Складність керування такими об'єктами характеризується відношенням величини транспортного запізнення до сталої часу об'єкта. Чим дане відношення більше, тим гірше традиційний ПІД-регулятор виконує керування об'єктом.

Предиктор Сміта є простим рішенням такої проблеми. Він був розроблений для покращення продуктивності традиційних ПІД-регуляторів для об'єктів з великим часом транспортного запізнення.

Дана система містить додатковий контур зворотного зв'язку, який формує сигнал, що має з'явитись від об'єкта через деякий час. Цей сигнал подається до того часу, поки не з'явиться сигнал від головного контуру зворотного зв'язку. Зі зростанням останнього, сигнал від додаткового контуру зменшується. Таким чином з'являється можливість передбачення поведінки об'єкту до появи сигналу на його виході.

Також для керування об'єктами з великим запізненням часто використовується модифікація предиктора Сміта – предикативний пропорційно-інтегральний (ППІ) регулятор.

У порівнянні з предиктором Сміта ППІ-регулятор повільніше відпрацьовує вплив за завданням та збуренням, але при цьому він є більш стійким та легшим в налаштуванні, оскільки потрібно налаштувати менше параметрів.

Варто зазначити, що система з використанням предиктора Сміта та його модифікацій є дуже чутливою до варіації значення транспортного запізнення, тому рекомендується використовувати даний метод у комбінації з адаптивними САР.

Для компенсації зміни величини транспортного запізнення може використовуватись модифікація предиктора Сміта, яка включає в себе додатковий блок оцінки запізнення. Цей блок може реалізовуватись на основі нейромережевої структури, що навчається або на основі нечіткого логічного регулятора типу Такагі-Сугено. Таким чином забезпечується стійкість і задана форма перехідного процесу при варіації затримки в достатньо широкому діапазоні значень, що неможливо при використанні класичного предиктора Сміта та його модифікацій.

ППІ-регулятор може бути використаний для регулювання теплового навантаження водогрійного котла, що дозволить нівелювати негативний вплив транспортного запізнення та покращити якість перехідного процесу.

Перелік посилань:

1. Гурецький Х. Анализ и синтез систем управления с запаздыванием [Текст] / Х. Гурецький – М.: Машиностроение, 1974. – 328 с.
2. Normey-Rico J. E. Smith Predictor and Modifications: A Comparative Study [Text] / J. E. Normey-Rico, E. F. Comancho // Proceedings of the European Control Conference, 1999.
3. Wei Q. Research on fuzzy self-adaptive PI-Smith control in long time-delay system [Text] / Wei Q., Wang W. // Journal of China Universities of Posts and Telecommunications, 2011.

УДК 681.51

Магістрант 6 курсу, гр. ТА-61м Паращук Ю.Б.
Доц., к.т.н. Баган Т.Г.

ЗАСТОСУВАННЯ ІМС-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ДИМОВИХ ГАЗАХ КОТЛА

Використання відновлювальних джерел енергії являється одним із найбільш перспективних шляхів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення в Україні. Україна являється аграрною країною з великою кількістю біопалива, утилізація якого в твердопаливних котлах дозволить зменшити вартість теплової енергії для споживача.

Сучасні твердопаливні котли не можуть спалювати різні види палива, однією з причин є зміна вмісту забруднюючих речовин в димових газах. Різні види палива мають свої особливості, різний вміст вологи та домішок, заміна палива на твердопаливному котлоагрегаті приводить до зміни динамічних процесів в котлі, що приводить до зміни параметрів об'єкту, внаслідок чого звичайний ПД-регулятор не може задовільнити необхідні вимоги до екології котлоагрегата.

Забезпечити об'єкт достатньою кількістю твердого палива одного типу являється непростим завданням, оскільки густина палива є мізерною, тобто логістичні затрати заберуть значну частину прибутку. Тому об'єкти на яких можлива утилізація біомаси розташовують лише в зонах, де присутня велика кількість однотипного палива. В разі вирішення проблем із заміною типу палива, відкриється можливість будівництва таких об'єктів на територіях, на яких присутнє скупчення різноманітних типів палива, які в сумі зможуть забезпечити потреби об'єкту.

Законодавство України з питань вмісту забруднюючих речовин в димових газах регулярно змінюється в бік зменшення кількості шкідливих викидів в атмосферу, що значно ускладнює можливість роботи твердопаливних котлів на різних видах палива.

Вирішенням даної проблеми може стати використання робастного керування, в рамках якого доцільне застосування саме регулятора з внутрішньою моделлю (ІМС-регулятора) для регулювання вмісту кисню в димових газах.

У випадку, коли динамічні характеристики моделі об'єкта регулювання є близькими до динамічних характеристик самого об'єкта регулювання, система з ІМС-регулятором є розімкненою. Завдяки цьому швидкість виходу параметра на задане значення буде максимальною, а перехідний процес відбувається без перерегулювання. Тому пропонується отримати модель об'єкта в номінальному режимі, тобто при роботі з паливом, яке найчастіше спалюватиметься в котлоагрегаті, а можливі зміни параметрів об'єкту (при зміні типу палива) ввести відповідно до очікуваних режимів роботи обладнання (часу роботи на тому чи іншому паливі).

Внаслідок синтезу такої робастної системи досягається покращення перехідного процесу роботи котлоагрегату як на основному виді палива, так і на резервних його видах при єдиних налаштуваннях регулятора. Це дозволить значно розширити ареал розташування об'єктів з утилізації біомаси.

Перелік посилань:

1. Brosilow C. Techniques of model-based control [Text] / C. Brosilow, B. Joseph. – USA: Prentice Hall, 2002. – 704 p.
2. Johnson M.A. PID Control: new identification and design methods [Text] / M.A. Johnson, M.H. Moradi. – London: Springer Science+Business Media, 2005. – 543 p.

УДК 621.3

Магістрант 6 курсу, гр. ТА-61м Бурлака А.Ю.
Ст.викл. Штіфзон О.Й.

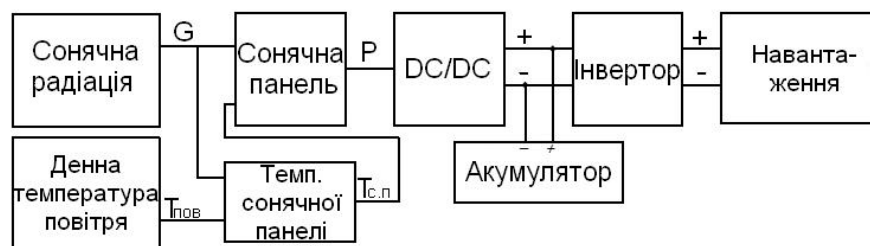
МОДЕЛЮВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ

Однією з важливих проблем застосування фотоелектричних систем є аналіз їх роботи з врахування великої кількості факторів. Цей аналіз неможливо зробити без розробки моделі, що охоплювала б максимальну кількість таких впливаючих факторів.

Автономна ФЕС в загальному випадку складається із набору фотоелектричних модулів (ФМ), які групуються в сонячні батареї (СБ), перетворювача постійної напруги, накопичувала електроенергії у вигляді акумуляторної батареї (АБ) та вихідного інвертора.

Параметри елементів ФЕС (тип і кількість СБ, ємність АБ, потужність інвертора), а відповідно і її вартість, залежать від багатьох факторів: складу електричного навантаження і середньодобового електроспоживання, характеру роботи ФЕС, середньомісячного приходу сонячної радіації і числа послідовних днів без сонця в місці установки фотоелектричних модулів, системи орієнтації сонячних панелей на Сонце і деяких інших факторів. Так як СБ здатні виробляти електроенергію тільки в світловий час доби, величина їх встановленої потужності повинна вибиратися з розрахунком на те, що запасеної за день енергії вистачить на гарантоване забезпечення споживачів протягом доби. Очевидним недоліком автономних ФЕС є втрата надлишку енергії в режимах малих навантажень [1]. Також сонячні батареї у складі ФЕС несуть великі втрати енергії через невідповідність типів сонячних елементів кліматичним умовам територій, на яких вони встановлені. Ще однією проблемою фотоелектричних модулів є нестабільність вироблюваної енергії, на що, головним чином, впливає погода, час доби, сезон, низька межа робочої температури, вище якої ККД стрімко знижується.

Модель ФЕС складається з таких функціональних блоків : модель сонячної радіації, модель денної зміни температури повітря, модель сонячної батареї, модель температури поверхні сонячної панелі, модель акумулятора, модель DC/DC перетворювача та вихідного інвертора, модель електричного навантаження.



Модель сонячної радіації буде використовуватися для моделювання сумарної денної сонячної радіації з врахуванням географічних координат встановлення сонячної панелі, її просторової орієнтації, коефіцієнта відбиття земної поверхні, індексу прозорості атмосфери і т.д. Модель денної зміни температури повітря необхідна в даній структурі так, як вона впливає на температуру поверхні сонячної панелі, яка впливає на енергетичні втрати сонячної панелі. Моделі перетворювачів (DC/DC, інвертор) побудовані у спрощеному вигляді на основі ідеальних джерел напруги та току. Модель електричного навантаження реалізує типовий графік активного навантаження житлових будинків. Отже, запропонована модель дає можливість змоделювати будь-яку ФЕС при різних факторах впливу на неї, побачити графіки вироблення енергії, недостачу або надлишок енергії для покриття потреби споживача.

Перелік посилань:

1. Handbook of photovoltaic science and engineering / ed. by A. Luque, S. Hegedus. – Southern Gate, Chichester England, John Wiley & Sons Ltd, 2003. – 1179 p.

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОТЛА-УТИЛІЗАТОРА

Одним з вагомих факторів, який турбує при розбудові енергетичної галузі в Україні є питання екології. Це не тільки споживання великих обсягів природних ресурсів та шкідливі викиди у атмосферу, але й теплове забруднення. Тому переробка відходів технологічних процесів є важливою задачею, вирішення якої є можливим шляхом використання їх теплоти в котлах-утилізаторах. Такі котли служать для того щоб нейтралізувати та переробляти відпрацьовані гази з користю для виробництва.

Котел-утилізатор – паровий або водогрійний котел, який, використовує теплоту відпрацьованих газів технологічного об'єкту. У парових котлах при спалюванні газу утворюється велика кількість теплоти, що використовується для перетворення води у пар. Пар приводить в дію лопатки електрогенераторної турбіни, яка виробляє електроенергію. Кількість виробленої пари залежить від обсягу газу, який спалюється. У водогрійних котлах за рахунок теплоти газів відбувається нагрів пари або води для отримання гарячого водопостачання.

Особливістю котлів утилізаторів є те, що для роботи вони використовують тільки енергію вже відпрацьованих газів та не потребують додаткового палива. В певних модифікаціях присутні топки дожигання горючих газів, для більшої ефективності. Для того, щоб потік газу був більш-менш постійним, в утилізаторі передбачений накопичувальний ресивер і дозатор подачі суміші.

Для оптимальної роботи котла-утилізатора необхідне автоматичне регулювання та контроль вхідних та вихідних параметрів відпрацьованих газів та води(пари). Для цього необхідні:

- для води(пари): зміна тиску та захист від перевищення тиском робочих значень, вимір температури на вході та встановлення заданої температури на виході, контроль витрати та захист від заниженої витрати.
- для відпрацьованих газів: вимір температури, регулювання тиску та витрати на вході.

Використання котлів-утилізаторів дозволяє піклуватися про екологію, скорочувати кількість і температуру викидів та дозволяє економити витрати на нагрівання води / пара / інших рідин і газів. На ТЕС доцільно використовувати парові котли-утилізатори для додаткового вироблення електроенергії. Для ТЕЦ здатні принести користь водогрійні котли для нагріву більшої кількості води, без додаткового використання палива. Така схема збільшить на кілька відсотків загальний ККД енергетичного комплексу та дещо покращить екологічний стан.

Перелік посилань:

1. Халатов А.А. «Енергетика України: сучасний стан і найближчі перспективи» / А.А. Халатов; Вісник Національної академії наук України, 2015. -110 с.
2. Федоров Ю.Н. «Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка» /Ю.Н. Федоров; Инфра-Инженерия, 2008.-920с.

ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПОВІТРЯ З РЕКУПЕРАЦІЄЮ ТЕПЛА

Проблема енергозбереження у сучасному будівництві широко відома і новітні методи будівництва роблять будинки герметичними для зменшення втрат. Але, з іншого боку, згідно гігієнічних вимог, є необхідність багатократного провітрювання приміщень протягом дня. Зазвичай цей «конфлікт» вирішується застосування систем припливно-втяжної вентиляції з рекуперацією тепла.

Для нового будівництва, особливо для великих торговельних чи офісних центрів, використовують централізовані системи, що потребують вентиляційних каналів, шахт, коробів з відповідними складнощами з їх обслуговуваннями та чисткою.

Для старих будівель до останнього часу системи вентиляції повітря з рекуперацією теплоти були недоступні. Революційним проривом стало використання децентралізованих систем, що дозволяють використовувати рекуперацію тепла і одночасно не потребують складних інженерних та архітектурних рішень. Прямо в стіну будівлі монтується блок вентиляції, що ефективно та безшумно провітрює приміщення та зберігає тепло. Обслуговування та ремонт таких блоків теж не спричиняє ні яких проблем.

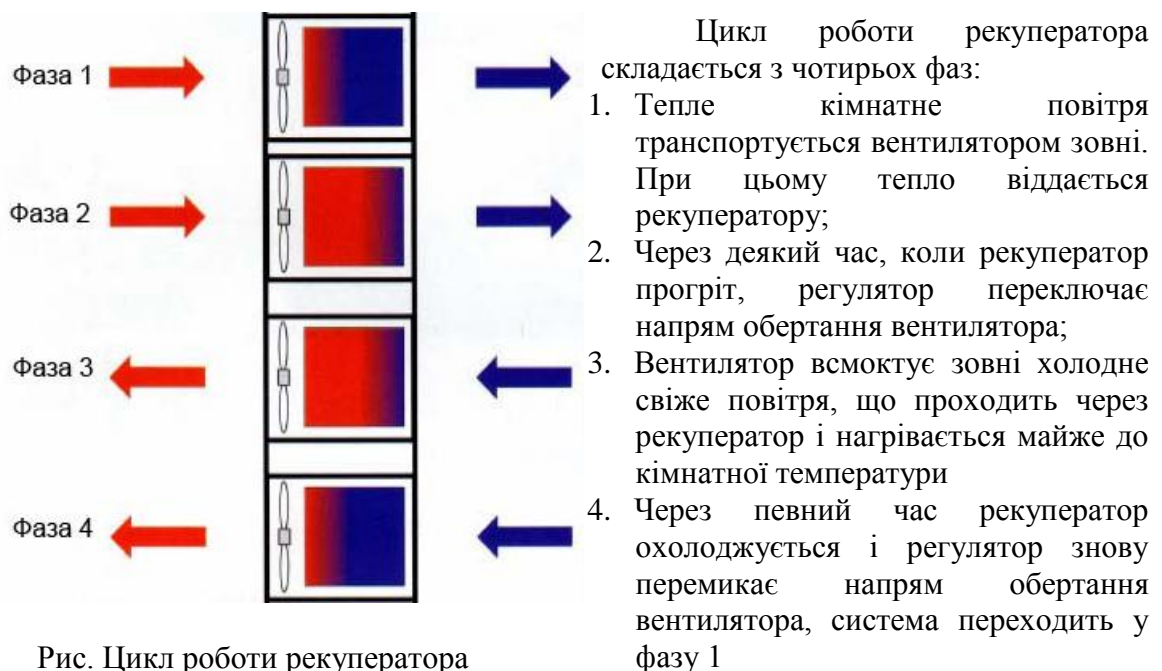


Рис. Цикл роботи рекуператора

Застосування подібних децентралізованих систем вентиляції повітря з рекуперацією тепла дозволить модернізувати старі будівлі та забезпечити суттєву економію тепла. А розробка систем регулювання параметрів мікроклімату із застосуванням такої системи є цікавою і актуальною задачею.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАПУСКУ SCADA СИСТЕМ

Раніше, обмежене використання хмарних технологій для SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) систем пояснювалося високими вимогами які не могли бути забезпечені цілком: високий рівень безпеки, висока доступність, надійність та легкість використання. Для розгортання та налаштування систем на фізичних серверах доводилося залучати висококваліфікованих спеціалістів. Спростити розгортання, налаштування і підтримку задовільнивши ці вимоги можна використовуючи технологію контейнеризації.

Стандартом де-факто зараз виступає інструментарій для управління ізольованими контейнерами Docker. Подібно до віртуальної машини, контейнер запускає процеси у власній, наперед налаштованій ізольованій операційній системі. При цьому всі процеси Docker працюють на фізичному хост сервері ділячи всі процесори та всю доступну пам'ять зі всіма іншими процесами, запущеними на хост системі. Підхід що використовує Docker знаходиться посередині між запуском всього на фізичному сервері і повною віртуалізацією, що пропонується віртуальними машинами. Цей підхід називається контейнеризацією.

Перевага Docker перед віртуальною машиною що не створюється ще одна віртуальна машина, просто ізоляція від середовища операційної системи. Що дозволяє запускати програми де завгодно, і не робити постійні налаштування під кожен операційну систему. Також для цього потрібно набагато менше ресурсів, тому Docker виграє у продуктивності перед віртуальними машинами.

Docker контейнери задовільняють високий рівень безпеки що потрібний для SCADA систем, оскільки створюють повну ізоляцію процесів, також можна налаштувати внутрішню приватну мережу передачі даних між іншими контейнерами. Це дозволяє помістити всі необхідні ресурси для SCADA систем (бази даних і тд.) в контейнери та налаштувати внутрішній зв'язок передачі даних між ними без виходу в публічний доступ.

Необхідна надійність для SCADA систем забезпечується механізмом реплікації що може надаватися як хмарними провайдерами, або ж спеціальною платформою Kubernetes – що створена для управління кластером контейнерів як єдиною системою. Kubernetes керує та запускає контейнери Docker на великій кількості хостів, а також забезпечує спільне розміщення та реплікацію великої кількості контейнерів. Дана платформа усуває залежність від сервісів провайдерів.

Docker дуже легкий у використанні. Спочатку створюється образ docker image, який можна створити за допомогою скрипта. Образи можуть наслідуватися. З docker image можна створити контейнер на будь-якому фізичному сервері, де встановлений Docker. Отже, docker image – це тиражований образ деякої «машини», та контейнер це вже сама «машина», яку можна запускати.

В підсумку, технологія контейнеризація дозволяє нам задовільнити всі вимоги використання SCADA системи, а також полегшує розгортання системи, а також збільшує їхню швидкодію порівняно з віртуальними машинами.

Перелік посилань:

1. Основы Kubernetes [Електронний ресурс]: Хабрахабр. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/258443/>
2. Экосистема Docker: обзор контейнеризации [Електронний ресурс]: DigitalOcean. Режим доступу: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/docker-1-ru>

УПРАВЛІННЯ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГНОЗУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ - MODEL PREDICTIVE CONTROL

Одним із сучасних підходів до аналізу і синтезу систем керування, що базуються на математичних методах оптимізації, є теорія управління динамічними об'єктами з використанням прогнозуючих моделей - Model Predictive Control (MPC). Розвиток ідей управління з прогнозуючими моделями відбувається в напрямку використання нелінійних моделей, забезпечення стійкості керуючого впливу по Ляпунову, надання робастних властивостей замкнутій системі управління і застосування сучасних методів оптимізації [1].

Ідея MPC-підходу полягає у наступній схемі управління (рис. 1) динамічними об'єктами за принципом зворотного зв'язку [1, 2]:

1. Розглядається математична модель об'єкта (відносно проста), початковими умовами для якої служить її поточний стан. При заданому управлінні виконується прогноз руху об'єкта на деякому кінцевому відрізку часу (горизонті прогнозу);
2. Виконується оптимізація управління, метою якого служить наближення регулюючих змінних прогнозуючої моделі до відповідного заданого значення (уставки) на горизонті прогнозу;
3. Реалізується знайдене оптимальне управління і здійснюється вимір (або відновлення по вимірним змінним) фактичного стану об'єкта на кінець кроку;
4. Горизонт прогнозу зсувається на крок вперед, і повторюються пункти 1 – 3.

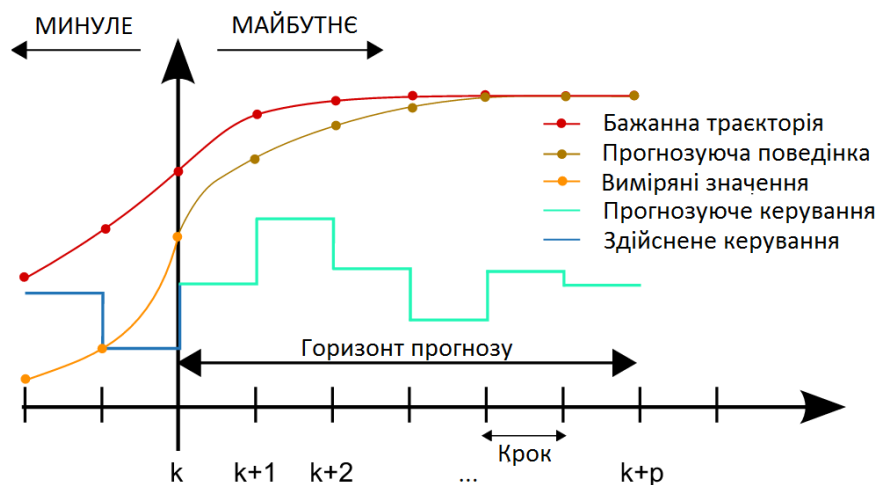


Рис. 1 Схеми управління динамічними об'єктами з використанням MPC-підходу

Основною перевагою MPC-підходу, що визначає його успішне використання в побудові систем управління, служить відносна простота схеми формування зворотного зв'язку, що поєднується з високими адаптивними властивостями. Це дозволяє управляти багатовимірними і багатозв'язними об'єктами зі складною структурою, що включає нелінійність, оптимізувати процеси в режимі реального часу в рамках обмежень на керуючі змінні [1]. Крім того, можливе врахування транспортного запізнення, змін критеріїв якості регулювання і відмов датчиків [2].

Перелік посилань:

1. Kouvaritakis B. Model Predictive Control Classical, Robust and Stochastic [Text] / B. Kouvaritakis, M. Cannon. — Springer-Verlag London, 2016. — 377 p.
2. Camacho E. Model Predictive Control Second Edition [Text] / E. Camacho, C. Bordons. — Springer-Verlag London, 2007. — 405 p.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ РОЗПОДІЛЕНОГО КЕРУВАННЯ З ПРОГНОЗУЮЧИМИ МОДЕЛЯМИ

Сьогодні системи стають дедалі складнішими. У централізованому методі керування з прогнозуючими моделями MPC (Model Predictive Control) – всі вхідні послідовності оптимізовані щодо одного заданого індексу продуктивності в рамках однієї задачі оптимізації. Проте коли кількість змінних вводу та стану системи стає більшою, обчислювальний тягар централізованої системи оптимізації може суттєво збільшуватися. Це може призводити до виходу з ладу всієї системи керування якщо центральний контролер MPC не витримає навантаження.

Для цього використовується система з розподіленими фізично підсистемами. Існує багато алгоритмів децентралізованого та розподіленого прогностичного контролю моделей DMPC (Distributed Model Predictive Control). У архітектурі DMPC підсистеми взаємодіють одна з одною через мережі, а входи обчислюються шляхом вирішення більш ніж однієї задачі в кожній підсистемі відповідно. Тобто для вирішення задачі оптимізації потрібний постійний обмін інформації. Однак локальні системи можуть мати обмежені ресурси зв'язку. Отже, необхідно зменшити кількість інформації, що передається між контролерами.

Пропонується покращити алгоритм за допомогою набору планів контролю. Такий алгоритм наближує майбутні послідовності керування до розробленого набору планів, що дозволяє знизити обмін інформацією між контролерами та може зменшити кількість розрахунків без зниження продуктивності всієї системи. Оптимальна стратегія може бути отримана за допомогою обмеження майбутньої контрольної послідовності

$$\Delta u(k+l|k) = f(\Delta u(k+l-1|k)) \quad (1)$$

Для спрощення функцію f візьмемо лінійною

$$\Delta u(k+l|k) = \beta \Delta u(k+l-1|k) \quad (2)$$

Зміст алгоритму наступний: 1 – встановити початкові параметри; 2 – повторювати наступні кроки до закінчення процедури контролю:

- a) i -й контролер MPC отримує вимірювання вихідного сигналу $y_i(k)$ з датчиків (де $i = 1, \dots, N$);
- b) отримати контролюючі входи $\Delta u_j(k|k-1)$ та параметри індексу керування β_j від інших контролерів MPC;
- c) обчислити прогнози взаємодії $W_i(k, N_p|k-1)$;
- d) обчислити оптимальний вхідний сигнал керування $\Delta u_i^*(k|k)$ та передати його по мережі зв'язку;
- e) застосувати контрольне введення $\Delta u_i^*(k)$ до кожної системи.

У запланованому алгоритмі майбутня послідовність контролюючих сигналів апроксимується набором планів. Це може зменшити обмін інформацією між контролерами і одночасно також може зменшити кількість розрахунків, необхідних для MPC контролера, без погіршення продуктивності всієї системи.

Перелік посилань:

1. Camacho E. F. Model Predictive Control [Text] / E.F. Camacho, C. Bordons. – London: Springer, 2007. – 405 p.
2. Scattolini R. Architectures for distributed and hierarchical model predictive control – a review [Text] / R. Scattolini // Journal of Process Control. – 2009. – vol. 19, no. 5. – pp. 723–731.

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОГО СТОХАСТИЧНОГО ЦИФРОВОГО РЕГУЛЯТОРА

При експлуатації систем автоматичного керування (САК) на корисні сигнали накладаються промислові перешкоди, що є випадковими збуреннями. З цих причин вихідні координати системи керування практично завжди представляють випадкові функції часу. Опис таких систем за допомогою детермінованих підходів не завжди виправдано та не відтворює дійсної картини функціонування САК. Це змушує переходити від традиційних детермінованих математичних моделей системи керування до стохастичних. Загальним статистичним критерієм функціонування САК є середньоквадратична помилка відтворення (СКПВ) корисного сигналу в умовах впливу випадкових завад на об'єкт керування (ОК) [1]. Мінімальне значення СКПВ відповідає оптимальним умовам функціонування стохастичної САК.

Метою роботи є синтез стохастичного цифрового регулятора (ЦР), який мінімізує критерій [2]:

$$J_{t+1} = M \left\{ \frac{1}{2} (w_t - y_{t+1})^2 + (-q) (w_t - K u_t)^2 \right\}, \quad (1)$$

де M – оператор математичного сподівання; w_t – завдання ЦР при $T_0 \leq t < (k+1)T_0$; T_0 – період дискретизації; q – ваговий коефіцієнт; $(w_t - y_{t+1})^2$ – вплив сигналів розбалансу; $(w_t - K u_t)^2$ – приведене відхилення; K – коефіцієнт передачі ОК за каналом регулювання.

В загальному випадку модель із збуренням подається рівнянням:

$$y(z^{-1}) = \frac{B(z^{-1})}{A(z^{-1})} w(z^{-1}) + \lambda \frac{D(z^{-1})}{C(z^{-1})} \gamma(z^{-1}), \quad (2)$$

де $B(z^{-1}) = b_1 z^{-1} + \dots + b_m z^{-m}$; $A(z^{-1}) = 1 + a_1 z^{-1} + \dots + a_m z^{-m}$; $D(z^{-1}) = 1 + d_1 z^{-1} + \dots + d_m z^{-m}$; $C(z^{-1}) = 1 + c_1 z^{-1} + \dots + c_m z^{-m}$ – поліноми ОК; $\gamma(z^{-1})$ – випадковий сигнал, $M \{ \gamma(z^{-1}) \bar{\gamma}(z^{-1}) \} = 0$.

Синтез оптимальної структури ЦР проведено, при умові $\frac{\partial J_{t+1}}{\partial u_t} = 0$. Виконавши ряд математичних перетворень, отримано рівняння оптимального ЦР із мінімальною дисперсією: $u(z^{-1}) = L(z^{-1}) H(z^{-1}) w(z^{-1}) - F(z^{-1}) y(z^{-1})$, де $F(z^{-1}) = q b_1 \frac{B(z^{-1})}{A(z^{-1})} C(z^{-1})$;

$$L(z^{-1}) = \frac{A(z^{-1})}{K^2 (1-q) A(z^{-1}) D(z^{-1}) + q b_1 B(z^{-1}) C(z^{-1}) z}; \quad H(z^{-1}) = q b_1 + K (1-q) D(z^{-1}). \quad (3)$$

Закон оптимального керування (3) визначає керуючий вплив та встановлює узагальнену функцію якості у робочу точку завдання w_t САК на кожному періоді квантування. В результаті з плином часу мінімізується дисперсія узагальненої функції якості (1). Використання такого закону на реальних об'єктах забезпечує компенсування випадкових шумів, а також, дає змогу ЦР стабілізувати вихідну величину із незначним дрейфом навколо сигналу завдання.

Перелік посилань:

1. Острем К. Введение в стохастическую теорию управления: Пер.с англ. / К.Острем – М.: Мир, 1973. – 321 с.

Golinko I.M. Optimal Tuning of a Control System for a Second-Order Plant with Time Delay / I.M. Golinko // Thermal Engineering, 2014, Vol. 61, No. 7, pp. 524–532

СИНТЕЗ РОБАСТНОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ТЕПЛОПУНКТУ НА БАЗІ ВНУТРІШНЬОЇ МОДЕЛІ

Теплопункти мають ряд особливостей, що ускладнюють управління ними: зміна в широких межах параметрів через навантаження і з плином часу, взаємовплив через об'єкт великої кількості технологічних параметрів, нелінійність, значні запізнювання в інформаційних каналах. Синтез законів керування такими об'єктами з метою поліпшення робастної стійкості і якості перехідних процесів становить досить складну і актуальну на сьогодні задачу. З інженерної точки зору під синтезом системи керування можна розуміти побудову системи керування, що забезпечує виконання всіх висунутих до неї технічних вимог. Проектована система керування повинна забезпечувати прийнятну якість перехідних процесів, необхідну точність і грубість (робастність).

Перспективним напрямом при синтезі робастної системи керування виглядає використання регулятора з внутрішньою моделлю (ІМС-регулятор, Internal model control). Для нього характерне включення обраної структури моделі до складу регулятора, що дозволяє автоматично отримати параметри регулятора з високими показниками якості керування. В алгоритмі керування використовується модель об'єкта, що повторює з достатньою точністю динаміку установки, а також регулятор, що представляє собою ту частину, яка може бути обернута (транспортне запізнення при цьому не враховується).

Теплопункти мають значну інерційність, тому тут доцільно використовувати каскадну систему автоматичного регулювання, яку також можна розробити на базі ІМС-регулятора. Інерційна і випереджувальна частини, розташовані послідовно в регуляторі, повторюють поведінку всього об'єкта в цілому. Стабілізуючий контур являє собою систему з регулятором з внутрішньою моделлю. Для поліпшення відпрацювання збурень, так необхідного в задачах стабілізації, використовується ІМС-регулятор з двома ступенями свободи. Так вирішується компроміс значень налаштовуваних параметрів для якісного відпрацювання завдань і протидії різного роду збурень. Система при цьому забезпечує як ефективне відпрацювання завдань, так і збереження необхідного значення технологічного параметра в умовах збурень.

Порівняння роботи запропонованої структури з традиційною системою з двома ПІ-регуляторами показує виграв ІМС-регуляторів в забезпеченні мінімального перерегулювання, близькості перехідного процесу до аперіодичного і мінімізації часу регулювання. Ці вимоги часто висуваються технологами теплоенергетичних об'єктів як обов'язкові до виконання. Використання системи з типовими ІМС-регулятором дозволяє зменшити інтегральний показник якості на 11% в порівнянні з каскадною системою з ПІ-регуляторами, а використання в стабілізуючому контурі регулятора з двома ступенями свободи – на 40%.

Перелік посилань:

1. Мовчан А. П. Идентификация объектов управления в адаптивных системах управления [Текст] / А.П. Мовчан, В.Ф. Мысак, А.В. Степанец // Сучасні наукові дослідження – 2006: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. — Д.: Наука і освіта, 2006. – С. 60-63.
2. Ковриго Ю.М. Математична модель синтезу робастного H_∞ -регулятора для систем керування теплоенергетичними об'єктами / Ю.М. Ковриго, Т.Г. Баган // Інформаційні технології і комп'ютерна інженерія. – Вінниця. – 2012. – № 2 (24). – С. 78-83.

Магістрант 5 курсу, гр. ТА-71мп Кондренко В.А.
Асистент кафедри АТЕП, Новіков П.В.

ПІДТРИМАННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННІ ЗА ЗНАЧЕННЯМИ ІНДЕКСУ ДИСКОМФОРТУ НА БАЗІ НЕЧІТКОГО ЛОГІЧНОГО РЕГУЛЯТОРА

Для оцінки впливу середовища на людину потрібно визначити не тільки кількісну величину окремих параметрів мікроклімату, а й результат їх загального впливу на людський організм. Деякі значення температури, вологості та швидкості вітру створюють умови, які є подразнюючими і навіть нестерпними для людини. Розрахувати вплив одного фактора на людину не складно, куди важче розрахувати вплив поєднання декількох факторів. Для оцінки сумісного впливу температури і вологості на відчуття дискомфорту введений індекс [1]:

$$D_n = 0,72(t_{\text{сух}} + t_{\text{вол}}) + 40,6, \quad (1)$$

де $t_{\text{сух}}$ – температура сухого термометра;

$t_{\text{вол}}$ – температура зволоженого термометра.

Такий підхід добре узгоджується з логічною системою обробки інформації «нечітка логіка» (fuzzy logic), яка застосовується в нечітких логічних регуляторах (НЛР). Нечітка логіка має переваги в порівнянні з використанням ПД-регуляторів при обробці дуже складних процесів, нелінійних процесів, обробці експертних даних [1]. Таким чином актуальною є задача розробки системи керування мікрокліматом в приміщенні з НЛР на основі підтримання бажаного ступеня дискомфорту D_n .

На основі формули (1) і діапазонів змін сухого і зволоженого термометрів сформована таблиця індексів дискомфорту для кожного значення температури.

Вихідною величиною НЛР є керуюча дія на компресор холодоагенту, якій присвоюються наступні терми: «велика від'ємна» (NB), «від'ємна» (N), «нульова» (ZE), «додатна» (P), «велика додатна» (PB). Тобто при комфортних умовах керуючої дії не відбувається, і компресор працює із заданою потужністю. При наявності відхилень від комфортних умов НЛР виробляє керуючу дію в сторону збільшення або зменшення потужності компресора доти, доки не буде компенсоване збурення.

Моделювання системи регулювання мікроклімату в приміщенні проводилося в середовищі Simulink MATLAB з використанням блоку Fuzzy Logic Controller with Rule Viewer для реалізації спроектованого НЛР.

В системі з НЛР температура уставки постійно корегується виходячи з поточних значень температури сухого і зволоженого термометрів. Підтримання мінімально допустимого індексу дискомфорту в приміщенні забезпечує зниження енерговитрат та усуває непотрібні регулювальні дії при малих відхиленнях вимірюваних параметрів, якими є температура і вологість в приміщенні.

Розглянута система регулювання мікроклімату в приміщенні на основі визначення індексу дискомфорту забезпечує більш грубе регулювання по відношенню до прямих вимірюваних параметрів, але тим не менш забезпечує комфортні мікрокліматичні умови в приміщенні завдяки закладеній в НЛР базі правил [2].

Перелік посилань:

1. Бондарь Е.С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: [Учеб. пособие] / Е.С. Бондарь, А.С. Гордиенко, В.А. Михайлов, Г.В. Нимич. Под общ. ред. Е.С. Бондаря - К.: ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост-Прим» 2005. - 560 с.: ил. - Библиогр.: с. 548-549.

2. Новіков П. В. Fuzzy-контролер підтримання мікроклімату в приміщенні за значеннями індексу дискомфорту [Текст] / П. В. Новіков, О. В. Степанець, Р. П. Саков // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів Volume 10, Issue 4 /2017 - С. 76-83.

Магістрант 5 курсу, гр. ТА-71мп Бондарева В.А.; магістрант 5 курсу, гр. ТА-71мп
Васильченко Є.В.
Асист. Новіков П.В.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕГРО-ДИФЕРЕНЦІЮЮЧОЇ ЛАНКИ В СХЕМІ З ДИНАМІЧНОЮ КОРЕКЦІЄЮ ВИХІДНОГО СИГНАЛУ РЕГУЛЯТОРА

На даний момент важливою є задача досягнення високої якості функціонування та збільшення ефективності систем управління об'єктів теплоенергетики. Якщо для простих об'єктів, з адекватною моделлю і з невисокими вимогами до якості функціонування, проблем з налаштуванням систем не виникає, то для складних, нестационарних об'єктів керування, яким притаманні інерційність та великі затримки, це завдання є дуже актуальним. Задача регулювання ускладнюється нестабільністю властивостей самого об'єкта керування (утворення накипу, взаємний вплив контурів, утворення люфтів, зміна гідравлічних опорів і т. п.), а також наявністю непередбачуваних збурень, викликаних зміною складу палива, навантаження, нелінійністю виконавчих механізмів.

Для вдосконалення алгоритму керування та забезпечення стійкості систем регулювання таких технологічних об'єктів було розроблено метод динамічної корекції комплексної частотної характеристики системи [1]. Суть його полягає в підключенні певний набір ланок (коректор) до стандартного ПІ-регулятора, що дає більше можливостей при настройці регулятора, збільшує якість перехідних процесів, зберігає швидкість і стабільність роботи системи.

Порівняльні перехідні характеристики різних структур динамічного коректора показані на рис. 1.

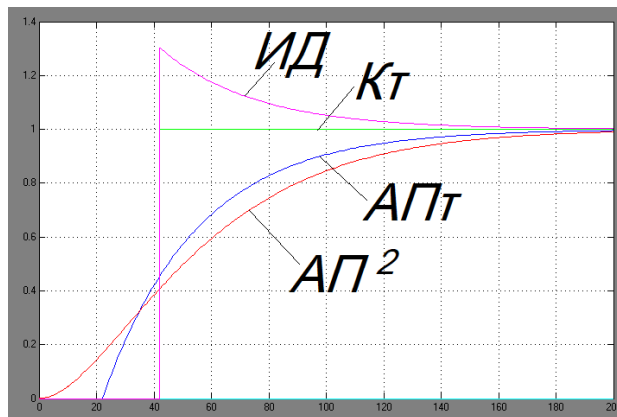


Рис. 1. Порівняльні перехідні характеристики різних структур динамічного коректора

Як видно з рис. 1, кожна з структур має свої особливості та переваги. Коректор з ІД-ланкою має закид на початковій стадії, що підсилює гальмуючий ефект. У цьому випадку поведінка коректора схожа на те, як працює диференціатор, однак коректор включається в роботу лише на завершальній стадії перехідного процесу [2].

Перелік посилань :

1. Пат. 67725 UA. Способ автоматического регулирования параметров инерционных объектов с запаздыванием / Ю.М. Ковриго, М.А. Коновалов, А.С. Бунке // Промышленная собственность. 2012. № 5.

2. Ковриго Ю.М., Бунке О.С., Новіков П.В. / Применение метода динамической коррекции в системах регулирования инерционными технологическими объектами / Scientific Journal «ScienceRise» №1/2(18)2016 – с. 21-27.

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ЗВАРЮВАЛЬНО-НАПЛАВОЧНИМ КОМПЛЕКСОМ МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ
РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ**

У сучасному автоматизованому виробництві широко застосовуються зварювально-наплавочні роботизовані комплекси. Як правило конструкція та програмне забезпечення комплексу дозволяють здійснювати швидке переналаджування обладнання під різні конфігурації виробів. Проте через неоднорідність заготовок та можливих їх нерівномірних встановлень в оснащення, програми виконання, які написані заздалегідь, можуть перемістити інструмент в такі координати, які вже не будуть відповідати реальному положенню заготовки.

У зв'язку з чим, для підвищення якості функціонування системи керування комплексом було вирішено розробити інтелектуальну систему корекції траєкторії. Цей пристрій базується на лазерному датчику, в основу якого покладено принцип триангуляційного вимірювання. Спочатку до зображення з модуля застосовується пороговий фільтр, далі з використанням методу центру ваги знаходиться лінія профілю об'єкта, в свою чергу вона апроксимується алгоритмом Рамера-Дугласа-Пекера. Отримані дані оброблюються методами теорії розпізнавання образів. А саме, знаходиться загальний вид профілю поверхонь обробки за принципом спільності властивостей. Вони можуть бути, наприклад, "V" - подібні чи "W" - подібні та інші. З цього виду визначається подальша послідовність обробки отриманого зображення.

Після чого застосовується діагностика по кутовій відстані при якій знаходиться відхилення знайденого від еталонного (заданого) профілю. Таким чином алгоритм дозволяє швидко перейти до характерних точок та зробити попередні висновки щодо існуючого зміщення. Далі виконується коректування відповідних координат точок програми, які обраховуються за триангуляційним співвідношенням.

Використання такої системи корекції траєкторії дозволяє знизити вимоги до заготовок, які необхідно обробити (допустима точність виготовлення може бути меншою), та до їх розташування в оснащенні. Також покращити точність роботи, виконаної комплексом, без втрати швидкості, та забезпечити стабільну відтворюємість отриманого результату при потоковому виробництві.

Перелік посилань:

1. Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М.: "Машиностроение", 1978. — 240 с.
2. Гонсалес Р. Принципы распознавания образов / Р. Гонсалес, Дж. Ту. – М.: "Мир", 1978. — 411 с.
3. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман; пер. з англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 752с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ

Система керування мікрокліматом є невід'ємним атрибутом сучасного виробництва. Коректно запроектована система повітрообміну приміщення дозволяє суттєво зменшити просторове розподілення температури повітря у приміщенні, а саме приміщення розглядається як динамічний елемент системи керування із зосередженими параметрами [1]. За основу динамічної моделі приміщення взято проточну ємність [2]. При моделюванні прийнято наступні спрощення: у приміщенні відсутні джерела вологовиділення; приведена теплова потужність технологічного та теплотехнічного обладнання $N_E(t)$ враховує тепловиділення обслуги; модель містить два динамічні елементи із зосередженими параметрами (повітряний простір та стіни приміщення); фізичні властивості матеріальних потоків та поверхні теплообміну приведені до усереднених значень робочого діапазону.

Моделювання збурення вологості у приміщенні проводимо змінною вологовмісту d_{AO} . У повітряний простір приміщення об'ємом $V_A = H \times L \times C$ із припливної системи надходить підготовлене повітря з температурою $\theta_{AO}(t)$ та вологовмістом $d_{AO}(t)$, витрата $G_A(t)$. У процесі теплообміну між технологічним обладнанням (потужність обладнання N_E) та стінами (температура стіни θ_S) у приміщенні встановлюється температура повітря $\theta_A(t)$ із вологовмістом $d_A(t)$. Витяжна система кондиціонера забезпечує відвід повітря. Температура навколишнього повітря – $\theta_N(t)$. Теплові та матеріальний баланси для динамічних елементів математичної моделі приміщення представлено системою рівнянь:

$$\begin{cases} T_A \frac{d \Delta \theta_A}{dt} + \Delta \theta_A = k_0 \Delta \theta_{AO} + k_1 \Delta G_A + k_2 \Delta \theta_S + k_3 \Delta N_E; \\ T_S \frac{d \Delta \theta_S}{dt} + \Delta \theta_S = k_4 \Delta \theta_A + k_5 \Delta \theta_N; \\ T_d \frac{d \Delta d_A}{dt} + \Delta d_A = k_6 \Delta d_{AO} + k_7 \Delta G_A, \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{де } K_A = c_A G_A + \alpha_0 F_0; \quad K_S = \alpha_0 F_0 + \alpha_1 F_1; \quad T_A = \frac{c_A M_A}{K_A}; \quad T_S = \frac{c_S M_S}{K_S}; \quad T_d = \frac{\omega V_A}{G_A};$$

$$k_0 = \frac{c_A G_A}{K_A}; \quad k_1 = \frac{\theta_{AO} - \theta_A}{K_A}; \quad k_2 = \frac{\alpha_0 F_0}{K_A}; \quad k_3 = \frac{1}{K_A}; \quad k_4 = \frac{\alpha_0 F_0}{K_S}; \quad k_5 = 1 - k_4; \quad k_6 = 1;$$

$$k_7 = \frac{d_{AO} - d_A}{G_A} \text{ – теплофізичні параметри моделі.}$$

Отримана модель може бути основою для синтезу автоматичної системи керування промислового комплексу штучного мікроклімату та моделювання перехідних процесів мікроклімату у промисловому приміщенні. Математичний опис представляє динамічні властивості приміщення за основними каналами впливу. На відміну від існуючих моделей, запропонована модель промислового приміщення враховує масообмінні процеси, що дозволяє проводити моделювання вологості повітряної суміші у приміщенні. Перелік посилань:

1. Бондарь Е.С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха / Е.С. Бондарь и др. – К. : ООО «Издательский дом «Аванпост–Прим», 2005. – 560 с.
2. Жученко А.И. Динамика объектов с сосредоточенными параметрами / А.И. Жученко, Н.А. Кубрак, И.М. Голінко. – К. : НТУУ «КПИ», 2006. – 181 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

Стрімкий технічний розвиток дозволяє залучати та комбінувати різні технології для вирішення питання енергонезалежності. Однією з таких інноваційних технологій є паливні елементи. Актуальною задачею є побудова системи управління що дозволяє використовувати їх разом з іншими джерелами енергії для надійного енергозабезпечення.

Паливні елементи - це пристрої, які ефективно виробляють постійний струм і тепло з багатого воднем палива шляхом електрохімічної реакції використовуючи електроліт, катод і анод. Анод і катод розділяються електролітом, що проводять протони. Після того, як водень надійде на анод, а кисень - на катод, починається хімічна реакція, в результаті якої генеруються електричний струм, тепло і вода.

На каталізаторі анода молекулярний водень дисоціює і втрачає електрони. Іони водню (протони) проводяться через електроліт до катода, в той час як електрони пропускаються електролітом і проходять по зовнішній електричного кола, створюючи постійний струм, який може бути використаний для живлення устаткування. На каталізаторі катода молекула кисню з'єднується з електроном і протоном, і утворює воду, яка є єдиним продуктом реакції (у вигляді пари і / або рідини).

Прикладом паливних елементів, що використовуються в побуті є технології VITOVALOR 300-P, Ene Farm та Picea представлені компаніями VIESMANN, Panasonic та HPS (Home Power Solutions) відповідно. Данні технології використовують аналогічний принцип продукування енергії та мають однаковий склад системи, що складається з:

1. Паливного елемента, за допомогою якого виробляється електрична і теплова енергія в зимовий період.
2. Електролізер, призначений для перетворення сонячної енергії в водень.
3. Акумуляторні батареї для зберігання сонячної електроенергії протягом доби.
4. Сонячний контролер.
5. Інвертор.
6. Сезонний накопичувач енергії (балони з воднем).
7. Накопичувач теплової енергії (бак з гарячою водою).
8. Вентиляційну установку з рекуператором тепла і вологи.
9. Систему управління.

Таким чином паливний елемент в поєднанні з сонячною електростанцією забезпечує будинок електрикою і теплом, відправляючи надлишки на виробництво водню.

Перелік посилань:

1. Планета клімату: Новини кліматичного ринку [Електронний ресурс]: Матеріали електронних публікацій офіційного дилера Panasonic / Стаття «Побутові паливні елементи Ene Farm». – Електрон. дан. - 14 липня 2016 р. – 13 с. – Режим доступу: <https://planetaklimata.com.ua/news/?msg=2970>. – Назва з екрана.
2. Іноваційні рішення установок на паливних елементах [Електронний ресурс]: Інформаційний каталог проектів / Опис VITOVALOR 300-P – Електрон. дан. (1 файл). К. - 2016 р. – 4 с. - Режим доступу: http://viessmann.com.ua/sistemy-otopleniya/Ustanovka_na_toplivnyh_elementah_VITOVALOR. – Назва з екрана.

Магістрант 5 курсу, гр. ТА-71мп Дядюра В.В.
Доц., к.т.н. Баган Т.Г.

КЕРУВАННЯ З РЕГУЛЯТОРАМИ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ

Нечітке керування використовується при недостатньому знанні об'єкта управління, але наявності досвіду управління ним, в нелінійних системах, ідентифікація яких занадто трудомістка, а також у випадках, коли за умовою завдання необхідно використовувати знання експерта. Прикладом може бути доменна піч або випарна установка, математична модель яких містить багато емпіричних коефіцієнтів, що змінюються в широкому діапазоні і викликають великі труднощі при ідентифікації. У той же час кваліфікований оператор досить добре управляє такими об'єктами, користуючись показаннями приладів і накопиченим досвідом.

Класичний пропорційно – інтегральний регулятор (ПІ-регулятор) має погані показники якості при управлінні нелінійними і складними системами. Причому зміна властивостей такого об'єкта регулювання призводить до необхідності корекції коефіцієнтів регулятора. Його характеристики в цих випадках можна поліпшити за допомогою методів нечіткої логіки.

Для застосування методів нечіткої логіки перш за все необхідно перетворити звичайні чіткі змінні в нечіткі. Діапазон зміни змінної 'e' розбивається на підмножини NL, NM, NS, Z, PS, PM, PL, в межах кожної з яких будується функція приналежності змінної кожній з множин. Функції приналежності зазвичай мають трикутну форму, хоча в загальному випадку вони можуть бути будь-якими, виходячи зі змісту розв'язуваної задачі. Кількість множин також може бути довільною.

В якості прикладу реалізації системи автоматизації з нечіткою логікою була взята системи керування рівнем соку у випарному апараті. Даному об'єкту керування притаманна складність точної ідентифікації внаслідок того, що у виробничих умовах рівень соку вибирають орієнтовно, базуючись на досвіді персоналу, оскільки через нестабільну поверхню кипіння він є псевдорівнем. Саме тому тут доцільно застосувати нечіткий регулятор, при побудові якого використовувались лінгвістичні змінні «Помилка» (після відхилення рівня від заданого значення) і «Кількість обертів». Це дає змогу наносити регулюючий вплив чітко і дозовано, незалежно від неточностей моделі чи неврахованих збурень.

Внаслідок проведеного моделювання і порівняння систем керування рівнем соку у випарному апараті зі стандартним ПІ-регулятором та нечітким регулятором можна зробити висновок, що вихід рівня соку на нове завдання у нечіткій системі відбувається майже втричі швидше, при цьому практично відсутнє перерегулювання.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на адаптування нечіткого регулятора до виробничих умов.

Перелік посилань:

1. Колязов К. А. Система управления энергозатратами для технологических процессов на основе нечетких алгоритмов : дис. ... канд. техн. наук / К. А. Колязов. – М. : МГУТУ им. К. Г. Разумовского, 2010. – 170 с.
2. Sebastian G. Applications of fuzzy logic in sugar industries: A review / G. Sebastian, D. N. Kyatanavar // Int. J. of Eng. and Innovative Tech. (IJEIT). – 2012. – 1 (6). – P. 226-231.

РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ЗБОРУ ДАНИХ З VPN В 4G МЕРЕЖІ

З розвитком IoT технологій та широкому поширенню таких пристроїв в усіх сферах життя актуальним є питання безпеки та захисту інформації, яку надсилають smart пристрої. Особливо яскраво цю проблему показали ddos атаки ботнетів Mirai в 2016 р. та IoTгоор в 2017 р. Якщо перший складався з 560 тис. IoT пристроїв, то другий налічував вже близько 1 млн. інфікованих пристроїв. Крім того використання пристроїв для ddos атак не єдина загроза, що виникла внаслідок швидкого розвитку концепції Інтернету речей, не менш важливим є і несанкціонований доступ до мережі таких пристроїв. Так в 2014 р. група дослідників з Мічигану отримали доступ до системи управління світлофорами міста.

Першим кроком для підвищення безпеки в мережах розумних пристроїв стало застосування Virtual Private Network (VPN). VPN забезпечує безпечне з'єднання між користувачем та пристроями IoT. Навіть у випадку прослуховування даних в мережі завдяки шифруванню зловмиснику відображаються лише незрозумілі символи, а час та ресурси необхідні на дешифровку не виправдовують крадіжки даних, тому що вони швидко втрачають свою актуальність. Крім того, коли пристрої в розподілених системах спілкуються через VPN, то їх географічні адреси приховані від перегляду. А значить можна безпечно використовувати таку систему по цілому місту і не турбуватися про перехоплення контролю сторонніми особами.

Також важливим кроком є застосування моделі довіри, яка ґрунтується на сертифікатах безпеки, які видають надійні центри сертифікації (CA). Надійні CA дозволяють швидко і безпечно генерувати, видавати, реєструвати та контролювати сертифікати, ключі та облікові дані, які мають ключове значення для надійної перевірки достовірності. Дані від неперевірених пристроїв, які не пройшли перевірку достовірності, можуть пошкодити цілісність системи, скомпрометувати її або передати контроль над обладнанням зловмисникам. Керування сертифікатами здійснюється віддалено через стандартні протоколи: Simple Certificate Enrollment Protocol (SCEP), Enrollment over Secure Transport (EST) і Online Certificate Status Protocol (OCSP). А фактичну перевірку достовірності можна здійснити за допомогою стандартів Transport Layer Security (TLS) і Datagram TLS (DTLS), що був розроблений спеціально для пристроїв, які працюють між циклами сну. Взаємна перевірка достовірності двома кінцевими точками дозволяє якісно захистити IoT систему. До того ж одного разу виконавши перевірку по TLS або DTLS дві кінцеві точки можуть обмінюватись ключами шифрування, які майже неможливо розшифрувати. Це дозволяє говорити про конфіденційність даних, які передаються в мережі. Якщо конфіденційність не є пріоритетом, то достовірність даних може перевірятись будь-якою стороною, якщо під час їх появи на датчику дані були підписані. Такий підхід застосовується в архітектурі multi-hop, щоб не перевантажувати канал шифруванням. Щодо алгоритмів шифрування, то найбільш ефективним є використання Elliptic Curve Cryptography (ECC) що продемонстрував рівень захисту industry best practice, еквівалентний RSA 2048 на малопотужних чіпах 8-bit 1-MHz процесорах и 32-bit 1-KHz процесорах.

Перелік посилань:

1. Security in IoT systems with VPN [Електронний ресурс] // EMnify. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://www.emnify.com/2016/06/01/iot_vpn_security/.

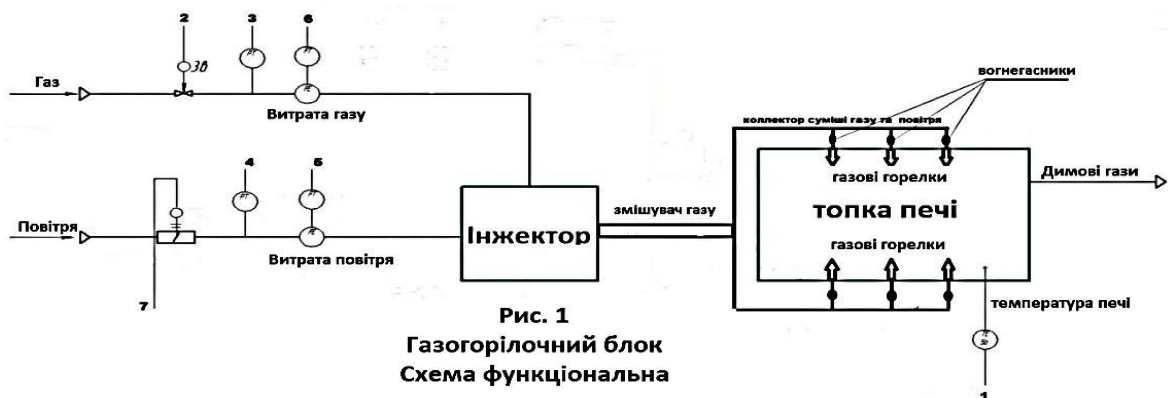
АВТОМАТИЧНИЙ ГАЗОПАЛЬНИКОВИЙ БЛОК 1 ГКАЛ/ГОД. ДЛЯ ТЕПЛОВИХ АГРЕГАТИВ.

Підвищення ефективності роботи теплотехнічного обладнання в фарфоро-фаянсовій промисловості нерозривно пов'язане зі зниженням питомих витрат палива, поліпшенням режиму роботи печей, збільшенням продуктивності теплових агрегатів. Технологія випалювання керамічних виробів вимагає підтримки в печах оптимальних температурного і газового режимів, що забезпечують максимальну сортність і білизну виробів при мінімальній кількості технологічних відходів і витрат палива, що може бути досягнуто шляхом впровадження новітніх засобів автоматизації.

Головним завданням автоматизації промислових печей, що працюють на природному газі, є створення простих і ефективних систем автоматичного регулювання температурних параметрів і складу газової атмосфери в робочому каналі печі. При цьому, системи повинні бути оснащені засобами автоматичного захисту теплового агрегату від виникнення, в процесі пуску та експлуатації, вибухонебезпечних ситуацій.

Авторами пропонується газопальниковий блок АГПБ-1, що забезпечує:

- одночасне автоматичне включення групи газових пальників (до 12 шт.) низького тиску (до 4500 Па), і регулювання їх теплового навантаження до температури 1600 ° С потужністю до 1 Гкал/час.;
- підтримання заданого співвідношення компонентів газоповітряної суміші; - регулювання заданих параметрів газового середовища і кривої температури випалу;
- захист безпеки експлуатації теплового агрегату при порушенні гранично допустимих технологічних параметрів газу, повітря, наявності горіння та тяги.



Регулювання температури в топці здійснюється за допомогою термопари 1 і контролера «ОВЕН» регулюючим органом 2. Регулювання співвідношення здійснюється шляхом вимірювання витрат на звужуючих пристроях 5 і 6, прохідні перетини яких знаходяться в співвідношенні 1/10, шляхом підтримки рівного перепаду тисків, у вигляді токового сигналу 0 - 5 ма. один з яких є датчиком (газовий). Регулювання витрати повітря здійснюється за допомогою вентилятора 7 і частотного перетворювача, що значно підвищує якість регулювання технологічного процесу.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДИНКІВ

Економія енергії стає все більш актуальною в повсякденному житті. Тому введення енергозберігаючих технологій при будівництві житлових та промислових будівель стає нагальною проблемою для подальшого розвитку будівельної промисловості. Всього ж існує сім класів енергоефективності від А до G. Кожен з них характеризується своїм рівнем енергоспоживання. Найменший рівень енергоспоживання має техніка класу А.

За допомогою засобів автоматизації можливо підвищити ефективність використання новітніх технологій енергозабезпечення. За допомогою введення складних алгоритмів, які б підтримували оптимальні параметри роботи опалювальної системи, забезпечуючи комфортні умови перебування в приміщенні в будь-який сезон, а також гарантували серйозну економію комунальних витрат. Як приклад для сонячних батарей можна за допомогою програмно технічного комплексу реалізувати повертання панелей за сонцем, протягом дня, для підвищення ККД сонячних установок.

В залежності від використаних технологій енергозбереження та систем автоматизації, можемо описати класифікацію енергоефективності для сучасного часу наступним чином. Клас А – найвища енергоефективність та екологічність будівлі, за цим класом будівля не залежить від міської енергетичної мережі і використовує для свого енергетичного забезпечення тільки відновлювальні джерела енергії, що також позиціонує цей клас як найбільш екологічний. Клас В та С – відрізняються від класу А тим, що частково залежні від міської мережі енергоспоживання. За цими класами будівлі в своєму складі мають сонячні батареї, теплові насоси та водяні рекуператори для відбору тепла з каналізації, але не в достатній кількості для незалежного існування. Будинки класів D та E мають в своєму складі лише сонячні батареї чи вітрові генератори для зменшення навантаження на електрофікаційну мережу міста. Постачання тепла в будинок виконується з місцевої ТЕЦ чи від індивідуальних теплових пунктів, що є не дуже екологічно, так як для отримання тепла спалюються горючі матеріали, що збільшує вміст CO₂ в повітрі. В будинках класів F та G не використовуються відновлювальні джерела енергії, але натомість для отримання тепла спалюються палети та сміття, що більш економічно вигідно в порівнянні зі спалюванням природнього газу, хоча і менш екологічно.

Перелік посилань:

1. «Енергозбереження в будівлях» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані., 2009. – Режим доступу: <https://www.patriot-nrg.ua/ukr/savings/view/164> (дата звернення 09.03.2018).
2. «Розумний будинок - що можуть сучасні системи автоматизації» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані., 2017. – Режим доступу: <http://elektruk.info/main/automation/1187-umnyu-dom-sistemy-avtomatizacii.html> (дата звернення 09.03.2018).

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСУТНОСТІ ВЛАСНИКІВ РОЗУМНИХ БУДИНКІВ

Концепція Розумного будинку заснована на трьох основних складових: комфорт, безпека та енергозбереження. У наш час вартість енергоресурсів зростає з кожним днем, і сучасний замовник при будівництві будинку або облаштуванні квартири шукає оптимальне рішення ціна-якість-енергоспоживання. Забезпечити істотне зниження споживання електроенергії в будинку, обладнаному загальною системою управління, можливо за рахунок оптимізації режиму роботи освітлення та мікроклімату.

Керування освітленням та мікрокліматом може здійснюватися як фізично, так і логічно. Таким чином виходячи з квартири користувач має змогу за допомогою кнопових або сенсорних керуючих панелей перевести дім у енергозберігаючий режим, при активації якого вимикається світло, клімат та теплі підлоги. При поверненні до дому користувач знову ж таки фізично вимикає енергозберігаючий режим. Після вимкнення режиму підлози та повітря потрібен деякий час, для встановлення раніше установленної температури, що веде за собою певний дискомфорт для власників будинку. Для більшої зручності розглянуто інший варіант керування – логічний.

В залежності від місця знаходження мобільного телефону власника будинку та членів його сім'ї змінюються налаштування роботи алгоритму розумного будинку. Таким чином при відсутності членів сім'ї у будинку автоматично вимикається світло, тепла підлога та клімат контроль. При наближенні до будинку, при входженні в раніше визначену зону вмикається тепла підлога та клімат контроль, завдяки чому підлога та повітря встигає нагрітись та вийти на раніше задану уставку. Крім цього варто врахувати проїзд власника біля будинку через раніше визначену зону.

Більшість смартфонів має вбудований приймач GPS. Якщо відповідна функція включена, приймач отримує сигнали з супутників GPS, і точність координат збільшується. Дані з місця знаходження через GPRS передаються з телефону на сервер через MQTT-протокол, який використовується для обміну повідомленнями між пристроями за принципом видавець-підписник.

Перелік посилань:

1. «Энергосбережение дома. Технологии энергосбережения в доме – система Умный дом» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані., 2003-2011. – Режим доступу: www.intelcity.com.ua/energy_economy.php?page_id=70 (дата звернення 09.03.2018).

2. «Протокол MQTT. Особенности, варианты применения, основные процедуры MQTT Protocol. - Технологии и средства связи - ЭМЗУ, Электромеханические запирающие устройства, ЭМЗУ ЗАСОВ,» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані., 2008-2013. – Режим доступу: <http://www.tsonline.ru/articles2/fix-corp/protokol-mqtt-osobennosti-varianty-primeneniya-osnovnye-protsedury-mqtt-protocol>. (дата звернення 09.03.2018).

ЗНАЧЕННЯ НЕЙРОНА ЗМІЩЕННЯ ПРИ ПОБУДОВІ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Штучні нейронні мережі (ШНМ) – це програмна імплементація нейронних структур нашого мозку, математична модель, а також пристрій паралельних обчислень, що представляють собою систему з'єднаних і взаємодіючих між собою простих процесорів (штучних нейронів). Одним із найкорисніших видів штучних нейронів – є нейрон зміщення.

Нейрон зміщення або bias-нейрон – це третій вид нейронів, що використовується в більшості штучних нейромереж. Особливість цього типу нейронів полягає в тому, що його вхід і вихід завжди дорівнюють 1 і вони ніколи не мають вхідних синапсів. Ця ознака, при вирішенні комплексних завдань пошуку рішення дає значну перевагу в швидкості його знаходження. Нейрони зміщення можуть, або бути присутнім в нейронній мережі по одному на шарі, або повністю відсутні. З'єднання у нейронів зміщення такі ж, як у звичайних нейронів – з усіма нейронами наступного рівня, за винятком того, що синапсів між двома bias-нейронами бути не може. Отже, їх можна розміщувати на вхідному шарі і всіх прихованих шарах, але ніяк не на вихідному шарі, так як їм просто нема з чим буде формувати зв'язок.

Нейрон зміщення потрібен для того, щоб мати можливість отримувати вихідний результат, шляхом зсуву графіка функції активації вправо або вліво. Сама ж функція активації являє собою – зручний спосіб нормалізації вхідних даних. Розглянемо простий приклад, де є один вхідний нейрон $N1$ і один вихідний нейрон $O2$, та нейрон зміщення $B1$. Тоді можна встановити, що вихід $O2$ буде дорівнює входу $N1$, помноженому на його вагу, і пропущеного через функцію активації. У нашому конкретному випадку, функцією активації виступить сигмоїд.

Відомо, якщо взяти функцію $y = ax + b$ і міняти у неї значення "a", то буде змінюватися нахил функції, а якщо міняти "b", то ми будемо зміщувати функцію вправо або вліво. Так ось "a" – це вага $N1$, а "b" – це вага нейрона зміщення $B1$. Тобто, коли в ході навчання, ми регулюємо ваги прихованих і вихідних нейронів, ми змінюємо нахил функції активації. Це корисно, при моделюванні різних щільностей взаємозв'язків між входами та виходами. Однак, регулювання ваги нейронів зміщення, може дати нам можливість зрушити функцію активації по осі X і захопити нові ділянки. Іншими словами, якщо точка, що відповідає за наше рішення, буде знаходитися, не в межах площини значень, то запроєктована нейронна мережа ніколи не зможе вирішити завдання без використання нейронів зміщення. Зміщення дуже важливе у випадках, коли потрібно імітувати умовні відносини між даними. Тому, в світі комп'ютерних технологій штучні нейронні мережі без нейронів зміщення – рідкісне явище.

Також нейрони зміщення допомагають в тому випадку, коли всі вхідні нейрони отримують на вхід 0 і незалежно від того, які у них ваги, всі вони повинні передати на наступний шар 0, але не у випадку присутності нейрона зміщення. Таким чином, можна зробити наступний висновок: розробник штучної нейронної мережі сам повинен вирішити, чи потрібно використовувати нейрони зміщення, і якщо так, то в якому місці.

Перелік посилань:

1. Тимошук П. В. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 444 с.
2. Кононюк А. Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми – К.: «Корнійчук», 2008. – с.

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРУ МЕТОДОМ ЗВОРотної ЗАДАЧІ ДИНАМІКИ

На даний час для меншого забруднення міст та економії ресурсів для виробітку електрики є доцільним використання альтернативних джерел енергозабезпечення, таких як вітрові та сонячні електростанції.

Для регулювання вихідної потужності вітрогенератору широко використовуються спосіб pitch-регулювання. Для реалізації pitch-регулювання запропоновано використовувати метод зворотної задачі динаміки.

Особливістю зворотної задачі динаміки є задання передатної функції замкненої САР в явному вигляді і прямий аналітичний розрахунок передатної функції регулятора на основі відомої передатної функції ОУ. Метод широко застосовується в задачах планування траєкторій руху літальних апаратів і мобільних роботів.

Реалізовано наступний порядок аналітичного розрахунку регулятора методом зворотної задачі динаміки: 1) в ОУ виділяються дві ланки – ланка з передавальною функцією W_o і ланка транспортного запізнення $e^{-\tau_0 s}$; 2) для кожного каналу збурення задається своя фізично доцільна передатна функція замкненої САР; 3) саме розрахунок структури і параметрів передатної функції регулятора. Реалізований порядок аналітичного розрахунку регулятора методом зворотної задачі динаміки дає можливість: 1) отримати однаковий оптимальний регулятор для всіх каналів збурень (так як для кожного каналу збурення задається своя фізично доцільна передатна функція замкненої САР); 2) отримати малочутливий до параметричних збурень регулятор (замкнену САР з великим запасом сталості), придатний для безлюдного функціонування.

Передатна функція оптимального регулятора, розрахованого методом зворотної задачі динаміки:

$$W_p = \frac{1}{W_o} \frac{1}{1 - e^{-\tau_0 s}} \quad (1)$$

Для невеликих величин запізнювання τ_0 трансцендентну функцію запізнення можна розкласти в ряд Тейлора, тоді оптимальний регулятор набуде вигляду:

$$\begin{cases} W_p = \frac{1}{W_o} \frac{1}{\tau_0 s} \\ e^{-\tau_0 s} \approx 1 - \tau_0 s \end{cases} \quad (2)$$

Для типового класичного ОУ

$$W_{os} = e^{-\tau_0 s} W_o = e^{-\tau_0 s} \frac{K_0}{T_0 s + 1} \quad (3)$$

оптимальний регулятор має передавальну функцію ПІ-регулятору:

$$W_p = K_p \frac{T_u s + 1}{T_u s}, \text{ де } K_p = \frac{1}{K_0 \tau_0 / T_0}, T_u = T_0 \quad (4)$$

Аналіз чутливості регулятора, розрахованого методом зворотної задачі динаміки, підтверджує, що замкнена САР має достатній запас сталості, тобто є малочутливою до параметричних збурень.

Перелік посилань:

1. Черников В. Г. Стабилизация мощности ветрогенератора посредством механизма поворота лопасти / В. Г. Черников // Електромашинобуд. та електрообладн. – 2006. – Вип. 67. – с. 21–26.

ІТ ІНСТРУМЕНТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНИХ SCADA

У сучасному світі все більше і більше життя людей неперервно пов'язано з різними пристроями, які мають безпосередній високошвидкісний доступ до мережі Інтернет: смартфон, комп'ютер, планшет, «розумний» годинник тощо. Слідкуючи за цим, деякі всесвітньо відомі компанії (Alphabet Inc., Apple Inc., Amazon.com, Inc. тощо) створили та розвивають свої системи, що пов'язані з автоматизацією житла споживача.

Щоб не відставати від трендів та мати змогу керувати різними системами не просто з браузеру, що часто не зручно, адже потребує доволі великої кількості інтернет-трафіку, а з мобільного додатку, який не витрачає інтернет-трафік для завантаження об'єктів візуалізації, створюються нові середовища розробки SCADA-систем (mySCADA, наприклад) та оновлюються ті, що є передовими на ринку автоматизації (GE Proficy HMI/SCADA Cimplicity, WW Archestra System Platform[1], HMI/SCADA Software zenon тощо) з ціллю розширити стандартний функціонал та надати можливість розробникам користуватися великою кількістю готових бібліотек та практик.

Одне з нових та перспективних середовищ розробки SCADA-систем – mySCADA, використовує мову програмування JavaScript, яка ефективна та має значну гнучкість рішень та переваг, завдяки наявним фреймворкам та бібліотекам. Завдяки обранню саме цієї мови, програмування системи автоматизації набуває більшої гнучкості та масштабування.

Вже відомі лідери ринку автоматизації плавно переходять на платформу .NET Framework, яка розвивається та підтримується компанією Microsoft Corporation. .NET Framework має велику базу готових програмних бібліотек та практик для швидкої та якісної побудови надійної та функціональної системи автоматизації.

Використовуючи ці платформи для розробки програмного забезпечення, з'являється можливість інтегрувати створену систему автоматизації у готові рішення для керування цими автоматизованими системами, що активно розвивають Alphabet Inc., Apple Inc.[2], Amazon.com, Inc[3] та інші ІТ-компанії.

Інтегруючи створену систему автоматизації в «екосистему» великих ІТ-компаній та пов'язуючи ці системи між собою, ми отримуємо можливість більш зручної та гнучкої взаємодії користувача з системами автоматизації в промисловому чи побутовому секторах. Особливо сильно підвищення зручності вплине на попит систем автоматизації у побутовому секторі.

Перелік посилань:

1. Wonderware System Platform 2017 Update 1 Readme. [Електронний ресурс] — Режим доступу : \www/ URL: <https://wonderwarepacwest.com/wp-content/uploads/2017/11/2017-Update-1-ReadMe.html>
2. Умный дом Apple HomeKit. Первые впечатления. [Электронный ресурс] — Режим доступа : \www/ URL: <https://geektimes.ru/post/280584/>
3. Everything that works with Amazon Echo and Alexa [Электронный ресурс] — Режим доступа : \www/ URL: <http://smarthome.reviewed.com/features/everything-that-works-with-amazon-echo-alexa>

РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА ПЕРЕДАЧІ ГЕОДАНИХ ЧЕРЕЗ ПРОТОКОЛ MQTT НА ANDROID

Виникають ситуації, коли підприємству потрібно відслідковувати місцезнаходження свого персоналу (наприклад ремонтних бригад, які обслуговують певне обладнання) та використовувати ці дані разом з технологічними параметрами (наприклад відображати їх на карті). Сьогодні головним пристроєм для відслідковування можна назвати – смартфон, який на постійній основі за допомогою GPS чипів, мобільного зв'язку чи інтернету, надає точну інформацію про місцезнаходження. Одним із засобів що дозволяє реалізувати передачу як технологічних параметрів так і геоданих є протокол MQTT.

Протокол MQTT (Message Queue Telemetry Transport) – це протокол передачі даних, який був створений ще в 1998 році і набув популярності через своє просте використання, низьку потребу в швидкодії пристрою і мережевої передачі. MQTT заснований на шаблоні Publish-Subscribe. MQTT-мережа включає в себе MQTT-брокера, який служить посередником у взаємодії MQTT-клієнтів - видавців і абонентів. Видавці публікують інформацію, призначену для абонентів.

MQTT-клієнт може бути реалізований на основі проекту «The Eclipse Paho», який є відкритим для користувачів і реалізований майже на всіх сучасних мовах програмування, в тому числі – Android Services. На прикладі середовища Android Studio, щоб додати до свого проекту всі функціональні можливості Eclipse, потрібно змінити файл «build.gradle», додавши репозиторій та залежності, які вказані на сайті розробника. Після цього з'являється можливість створювати MQTT-клієнта як об'єкта класу «MqttAndroidClient», підключати його до брокера за допомогою методу «connect()», підписуватись на певну тему «subscribe()», робити публікації «publish()» та інше. Функції клієнта краще реалізовувати у вигляді сервісу, який на відміну від застосунку, може працювати у фоновому режимі.

Геодані користувача можна отримати за допомогою класу «LocationManager», який в свою чергу підтримує пошук через «GPS», та через «Network» - мобільна мережа чи Wi-Fi. Для цього потрібно перед запитом геоданих, за допомогою методу «requestLocationUpdates» обрати потрібний тип провайдера: «GPS_PROVIDER» або «NETWORK_PROVIDER», та записати значення координат за допомогою методів «getLatitude()» та «getLongitude()».

Брокера можна реалізувати як за допомогою «Eclipse Mosquitto» - це брокер з відкритим вихідним кодом, який реалізує версії 3.1 та 3.1.1 протоколів MQTT, так і за допомогою вже готових хостинг-брокерів, наприклад: CloudMQTT, IBM Cloud. На відміну від хостингів, які надають функціональність за певну плату, «Mosquitto» може надати повний набір функцій абсолютно безкоштовно і надає вам можливість мати свого брокера, який може працювати наприклад на Raspberry Pi.

Після реалізації такого проекту з'являється можливість створювати користувацькі програми, які будуть виступати в якості клієнта, та в свою чергу виконувати певні дії, в залежності від місцезнаходження людини. Такими клієнтами також можуть бути контролери, які підтримують функції MQTT, або SCADA системи.

Перелік посилань:

1. MQTT - Transmission Protocol for IoT [Електронний ресурс] // Devenv. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://devenv.pl/mqtt-protokol-transmisji-danych-dla-iot/>

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Невпинний розвиток хмарних технологій призвів до появи концепції Інтернету речей (англ. Internet of Things). В широкому розумінні, IoT — це не просто сукупність різних приладів та датчиків, об'єднаних між собою каналами зв'язку і підключених до мережі Інтернет, а це більш тісна інтеграція реального та віртуального світів, в якій основну роль грає спілкування між людьми та пристроями.

Одним з найбільш розповсюджених варіантів використання хмар для промислової автоматизації є розміщення в хмарі частини або ж всієї SCADA-системи. Частіше всього використовують перший варіант, адже в даному випадку управляючі функції SCADA-системи ізольовані від хмари. Проте, інформація зібрана локальною системою керування, за допомогою хмарних сервісів обраної нами платформи IoT, стає доступною в вигляді звітів або ж іншого її візуального представлення великій кількості користувачів практично з будь-якої точки планети. Для цього необхідно лише мати відповідні доступи та Інтернет.

Якщо говорити про другий варіант — можливість управління технологічними процесами і обладнанням з хмари, то існують варіанти як безпосереднього розміщення SCADA-системи в хмарі, так і забезпечення передачі управляючих команд з неї на локальну систему управління по MQTT протоколу. В останньому випадку знімається питання надійності обраного хмарного сервісу, адже SCADA-система знаходиться безпосередньо на об'єкті, але додається проблема грамотної обробки команд і їх подальшого виконання.

Цілком очевидним є той факт, що використання подібних технологій має супроводжуватись високим рівнем їх захищеності та здатності протидіяти стороннім впливам. Противники хмар зазвичай саме безпеку називають основною перепорою до їх використання. Тому, велику увагу слід приділити саме вибору хмарного провайдера, який надаватиме відповідні послуги.

Серед найбільш відомих хмарних сервісів, які уже непогано зарекомендували себе в роботі, можна виділити наступні:

- 1) Microsoft Azure;
- 2) IBM Cloud;
- 3) Amazon Web Services (AWS);
- 4) Google Cloud.

Особливої уваги заслуговує хмарна платформа AWS, оскільки дає змогу безкоштовно ознайомитись з її можливостями протягом 12 місяців. Підключені пристрої взаємодіють з AWS за допомогою протоколів HTTPS, WebSockets або ж протоколу MQTT. В AWS є шлюз пристроїв, який дозволяє забезпечити між підключеними пристроями і хмарними, або ж мобільними додатками, безпечний двосторонній зв'язок з мінімальною затримкою. Безпека зв'язку забезпечується за допомогою TLS (англ. Transport Layer Security) — протоколу захисту транспортного рівня.

Перелік посилань:

- 1) Аншина М. Взгляд на место облачных технологий в промышленной автоматизации / М. Аншина // Автоматизация в промышленности. – 2013. – №4. – С. 5-6.
- 2) Amazon Web Services IoT [Електронний ресурс] .— Режим доступу : \www/ URL: <https://aws.amazon.com/ru/iot/>

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКИХ РЕГУЛЯТОРІВ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ ДИНАМІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

У теорії управління особливу увагу завжди приділяли проблемі синтезу математичних моделей та алгоритмів керування при недостатній інформації про об'єкт управління та діючих на нього корисних сигналів і перешкод. Цей інтерес посилюється в останній час у зв'язку з вивченням слабо формалізованих складних систем та розробкою принципів та алгоритмів керування цими системами. Досвід створення систем автоматичного управління для складних технологічних об'єктів, в умовах великої невизначеності та неповноти знань про об'єкт, невідповідності опису показав неефективність застосування лише формальних класичних методів теорії управління.

Нечіткі лінгвістичні регулятори в ряді випадків здатні забезпечувати більш високі показники якості перехідних процесів в порівнянні з класичними П-, І-, ПД, ПІ, ПІД-регуляторами. Одним з основних переваг нечітких методів є те, що вони дозволяють працювати з розмитими або погано визначеними даними. Оскільки теорія лінгвістичної змінної дозволяє описувати моделі об'єктів і алгоритми систем управління в термінах природної мови, то це робить їх прозорими і легкими для розуміння, що полегшує їх подальшу експлуатацію і модернізацію. Нечіткі лінгвістичні регулятори є нелінійними за своєю природою, що дозволяє ефективно їх використовувати для керування нелінійними об'єктами. Основним недоліком нечітких регуляторів є складність їх налаштування.

В даний час є актуальною задача по застосуванню існуючих, а також по розробці нових методів управління на основі нечітких лінгвістичних регуляторів, як для побудови нових систем управління, так і для поліпшення існуючих. Незважаючи на досягнуті результати в теорії і застосуванні нечітких регуляторів, все ще є багато питань, які потребують свого вирішення. Це відноситься до обґрунтування і вибору методу синтезу регулятора і оцінці переваг синтезу нечітких регуляторів в порівнянні з класичними методами синтезу. В основі синтезу нечітких регуляторів лежать судження і досвід експерта.

Найбільш простий з точки зору технічної реалізації класичними регуляторами може використовуватися в системах, де до якості управління не пред'являються високі вимоги і не змінюються параметри керованих процесів. Нечітке управління показує кращі результати в порівнянні з традиційним П, І, ПІ, ПД, ПІД-регулюванням особливо у випадках параметричного збурення, тобто такі системи мають робастність і стійкість

Перелік посилань:

1. Гостев В.И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления. К.: "Радіоматор", 2008.-972 с. ISBN 978-966-96178-2-0
2. Интеллектуальные системы автоматического управления/ Под ред. И.М. Макарова, В.М. Лохина – М ФИЗМАТЛИТ, 2001 – 576 с – ISBN 5-9221-0162-5

СИНТЕЗ АВТОМАТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ В АДАПТИВНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ БУДИНКІВ

Енергозбереження в житлово-комунальній сфері - це одна з першочергових проблем теперішнього часу, які потребують негайного вирішення. Слід мати на увазі, що найбільш розумним принципом управління тепловим режимом будівель є комбінований принцип, коли в структуру автоматизованої системи управління (АСУ) вводиться канал компенсації основного збурення-температури зовнішнього повітря і одночасно при цьому в системі використовується сигнал зворотного зв'язку про температуру повітря всередині приміщень будівлі. У зв'язку з цим завдання якісного побудови АСУ тепловим режимом будівель передбачає також вирішення питань вибору і налаштування автоматичних регуляторів, задіяних в різних контурах системи.

Для вирішення задачі потрібно вибрати передаточну функцію замкнутої системи у вигляді $W_{зс}(p) = \frac{1}{\theta p + 1} e^{-\tau_{об} p}$, де θ - деяка стала часу, а параметр $\tau_{об}$ - прирівнювався до часу запізнення об'єкта управління. В результаті для об'єктів першого типу передаточна функція квазіоптимального регулятора буде дорівнює $W_p(p) = \frac{T_{об}}{\tau_{об} p + 1}$, для об'єктів другого типу $W_p(p) = \frac{T_{об}}{k_{об}(\tau_{об} + \theta)} \left[1 + \frac{1}{T_{об} p} \right]$, для об'єктів третього типу $W_p(p) = \frac{a_1}{k_{об}(\tau_{об} + \theta)} \left[1 + \frac{1}{a_1 p} + \frac{a_2}{a_1} p \right]$. Ідеально передаточною функцією замкнутої системи є функція $W_{зс}(p) = 1$, досягти такої передаточної функції абсолютно неможливо, тому є сенс спробувати отримати за рахунок вибору регулятора, яка буде близька до ідеальної. При малому значенні параметра θ наступні передаточні функції наближаються до $1: \frac{1}{\theta p + 1}, e^{-\theta p}$, причому при $\theta \rightarrow 0$ перелічені передаточні функції будуть наближено рівними.

Після проведення дослідів для об'єкта $W_{об}(p) = \frac{1}{T_{об} p + 1} e^{-\tau p}$ з регулятором $W_p(p) = \frac{T_{об}}{\tau_{об} + \theta}$, аналогічно для об'єкта $W_{об}(p) = \frac{k_{об}}{T_{об} p + 1} e^{-\tau p}$ з регулятором $W_p(p) = \frac{T_{об}}{k_{об}(\tau_{об} + \theta)} \left[1 + \frac{1}{T_{об} p} \right]$ та для об'єкта $W_{об}(p) = \frac{k_{об}}{a_2 p^2 + a_1 p + 1} e^{-\tau p}$ з регулятором $W_p(p) = \frac{a_1}{k_{об}(\tau_{об} + \theta)} \left[1 + \frac{1}{a_1 p} + \frac{a_2}{a_1} p \right]$. У всіх випадках метод забезпечує якість перехідних процесів та достатній запас стійкості при досить помітних за розмірами варіаціях параметрів об'єкта управління.

Запропонований метод структурно-параметричного синтезу автоматичних регуляторів по еталонній передавальній функції замкнутої системи дає відповіді на наступні питання: який регулятор слід використовувати для даного об'єкта управління і які повинні бути його налаштування. Показано, що сконструйовані таким чином АСУ матимуть достатній запас стійкості і якість перехідних процесів. Тому даний метод синтезу можна досить впевнено рекомендувати для практичного використання.

Перелік посилань:

1. Панферов, С.В. К обоснованию метода структурно-параметрического синтеза автоматических регуляторов Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2009. – Вып. 9. – № 3 (136). – С. 29–36.
2. Лозгачев, Г.И. Построение модальных регуляторов для одноконтурных и многосвязных систем / Г.И. Лозгачев // Автоматика и телемеханика. – 2000. – С. 15–21.

КОГЕНЕРАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ

Для України є гострою проблема економії природного газу. Витрати природного газу в паливному балансі перевищують 40%, що є одним із найбільших показників у світі. У 2017 році використання газу сягнуло 31,9 млрд куб. м. При цьому в Україні обмежені ресурси цього палива (його видобуток складає приблизно четверту частину від обсягів споживання).

Однією з способів економії природного газу є застосування когенераційних технологій, або ж систем комбінованого виробництва теплової та електричної енергії. Це дозволить суттєво (до 30-40%) зменшити витрати в процесі спільного виробництва теплової та електричної енергії в порівнянні з їх роздільним генеруванням та призведе до зменшення викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Знизити витрати газу в промисловості, можна застосувавши когенераційні технології. В більшості випадків на промислових підприємствах природний газ використовується безпосередньо чи то в технологічному процесі, чи для генерування теплової і електричної енергії. В цих випадках впровадження когенераційних технологій має наслідком пряме скорочення обсягів газу, що споживався підприємством, зменшення витрат на енергоносії і зменшення собівартості продукції.

Під терміном «когенераційні установки» сьогодні розуміють установки комбінованого виробітку теплової і електричної енергії, які базуються на теплових (поршневих і газотурбінних) двигунах невеликої (0,5–2 МВт) і середньої (до 30–40 МВт) електричної потужності. Як і в звичайній паротурбінній ТЕЦ, в когенераційній установці корисно використовується скидна теплота теплового двигуна за допомогою котла-утилізатора. Він служить або сітьовим підігрівачем води в системі опалення і гарячого водопостачання, або генератором технологічної пари у виробництві або енергетичної пари для парової турбіни. Така схема також відноситься до когенераційних. Когенераційні установки, що виробляють теплоту й електроенергію, називають також міні-ТЕЦ (МТЕЦ).

Вже за своїм визначенням МТЕЦ є альтернативою крупним централізованим паротурбінним ТЕЦ. У цьому плані застосування МТЕЦ служить засобом децентралізації (зменшення) теплофікаційних систем, створення помірно-централізованих систем теплопостачання, які забезпечують теплотою і електроенергією, окремі адміністративні і громадські будівлі, житлові комплекси, учбові заклади і тому подібні об'єкти.

Впродовж останнього десятиліття в Україні підготовлена база для широкого впровадження когенераційної техніки в різних галузях економіки: розроблені конкретні проекти когенераційних установок різного типу, досліджені потенціальні можливості розвитку когенерації в Україні, підготовлений проект Програми розвитку когенераційних технологій у комунальному господарстві країни, прийнятий у 2005 році Закон України «Про комбіноване виробництво теплової й електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу», а також прийняті підзаконні акти до нього, стимулюючі у певній мірі розвиток когенерації в Україні.

Перелік посилань:

1. Плачкова С.Г. Развитие теплоэнергетики та гідроенергетики [Текст] / С.Г. Плачкова, В.С. Подгуренко. – К. : Рад. шк., 2012. – 306 с.
2. Электронный журнал «Экологические системы» [Электронный ресурс]: журнал энергосервисной компании / В. А. Степаненко. – 2010. – №2. – журнал 2. – Режим доступа до журн. : http://journal.esco.co.ua/2010_2/art181.htm. - Назва з екрану.

МОДАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

На сучасному етапі розвитку науки і техніки електроприводи впевнено займають лідерську позицію серед приводних пристроїв і забезпечують безперерйну і надійну роботу технологічних механізмів в багатьох галузях промисловості і спеціальної техніки.

В якості привідного двигуна найбільше розповсюдження отримав асинхронний двигун з короткозамкнутим ротором. Реальний асинхронний електропривод реалізується на базі силової напівпровідникової техніки з застосуванням мікропроцесорного керування, що дозволяє реалізувати традиційні чи створювати нові програмні алгоритми і синтезувати асинхронні електроприводи з широким набором експлуатаційних характеристик. Однак навіть в випадку частотного регульованого електроприводу не завжди забезпечується режими роботи з енергетичними показниками. В існуючих умовах керування асинхронним електроприводом з перетворювачем частоти і автономним інвертором напруги будується на принципах підпорядкованого керування, що не дозволяє досягнути максимальної швидкодії при заданій точності та стійкості перехідних процесів в динамічних режимах роботи.

Одним з можливих шляхів вирішення цієї проблеми є синтез системи автоматизації з використанням модального регулятора. Власне синтез модального регулятора можна визначити як задачу керування, в якій змінюються моди з ціллю досягнення бажаного перехідного процесу. Інколи такі об'єкти як асинхронний двигун мають не велику кількість власних чисел, які за допомогою зворотного зв'язку треба зсунути в бажані точки, в такому випадку мова йде про керування окремими модами.

Процедура синтезу модального регулятора передбачає лінійність об'єкту керування. Тому для лінеаризації виконується компенсація внутрішніх перехресних зв'язків по силі струму зовнішніми ланками, або розкладом у ряд Тейлора чи іншим зручним методом. Використання підходу модального керування дає змогу досягнути необхідний характер перехідних процесів за рахунок забезпечення необхідного розташування коренів характеристичного поліному на комплексній площині. При цьому задача зводиться до визначення коефіцієнтів відповідних зворотних зв'язків, а не шляхом зміни коригуючих ланок в прямому ланцюзі САК.

Внаслідок проведених розрахунків та моделювання можна зробити висновок, що використання системи частотного керування асинхронним електроприводом з модальним регулятором вирішує основні проблеми керування асинхронним електроприводом. Зокрема, майже вдвічі збільшується швидкодія процесу відносно аналогічних систем з підпорядкованим керуванням. Також даний підхід дозволяє забезпечити динамічні характеристики системи, які близькі до очікуваних. Дискретні характеристики перетворювача ШІМ при відповідному виборі некомпенсованої сталої часу не впливають на працездатність системи і майже не впливають на характер зміни вихідних змінних електроприводу.

Перелік посилань:

1. Коротков М. Ф. Модальное управление асинхронным электроприводом [Текст] / М.Ф.Коротков, А.Н.Пахомов, А.А.Федоренко. — К.: Новация, 2013. — 34 с.
2. Паршуков А. Н. Методы синтеза модальных регуляторов [Текст] / А.Н. Паршуков. — Т.: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2008. — 58 с.

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДО "ІНДУСТРІЇ 4.0"

На даний момент в Україні чітко відслідковуються проблеми пов'язані з низьким рівнем автоматизації на промислових підприємствах, що сильно впливає на якість кінцевого продукту, рівень екології та призводить до низьких прибутків.

Інформатизація, глобалізація, урбанізація і зміни клімату сильно впливають на людство. Необхідні рішення в області інфраструктури, машинобудування і виробництва енергії, які будуть йти в ногу з мінливим світом. Для цього вже сьогодні потрібні значні інвестиції та перехід до цифрової трансформації виробництва «Індустрії 4.0».

Головними проблемами переходу автоматизації до «Індустрії 4.0» є відсутність:

- розвитку молодих кадрів, які матимуть необхідні навички та знання;
- доступу до фінансування для масштабних довгострокових інвестицій, які необхідні для створення цифрових платформ і автоматизованих технологій;
- створення об'єднаної культури співпраці та стирання границь між галузями виробничого сектору;
- безпеки даних та кібербезпеки;
- доступу до реальних прикладів успішної цифрової трансформації в усіх галузях промисловості;
- спеціалізовані навички стратегічного керування, необхідні для створення плану переходу до «Індустрії 4.0».

Для вирішення цих проблем необхідно створити єдиний та чіткий план переходу. Оскільки обставини роботи, цифрова зрілість, динаміка ринку, функції і можливості управління, склад кадрів і фінансові можливості різні у різних компаній слід створити єдиний підхід, який дозволить врахувати ряд аспектів діяльності промислової компанії. Кроками цього підходу є:

- оцінка підприємства, де визначається вектор майбутнього розвитку компанії, залежність від інших підприємств, готовність працівників до переходу до «Індустрії 4.0»;
- оцінка можливостей, де визначаються очікування від переходу до «Індустрії 4.0», ступінь модернізованості підприємства, можливі зони розширення виробництва компанії;
- підбір та навчання кадрів, де визначається яких саме професійних навичок не вистачає для працівників компанії та можливість навчання вже існуючих працівників. Скласти план навчання та заміни персоналу;
- вимірювання ефективності підприємства – розрахування прибутку який можна отримати за рахунок скорочення витрат на енергію, оптимізації виробництва за рахунок ІТ-технологій, загального підвищення виробництва;
- інтеграція стратегічного фінансування, де в якості першого кроку виробники повинні визначити доступ до фінансування для проведення цифрової трансформації.

Перелік посилань:

1. Фукуяма. Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнической революции [Текст] / Ф. Фукуяма. – М.: Люкс, 2004. – 108 с.
2. СименсФинанс: Пути перехода к «Индустрии 4.0» [Електронний ресурс]. – Електрон. дан. (1 файл). – 2017. – Режим доступу: <https://www.siemens.com/ru/ru/home/produkty/finansy/novosti/puti-perehoda-k-industrii-4-0.html>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.

УДК 681.51

Магістрант 6 курсу, гр. ТА-61м Мирончук А.В.

Доц., к.т.н. Бунке О.С.

ЗАСТОСУВАННЯ КАСКАДНОЇ СХЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ В АМПУЛЬНОМУ ЦЕХУ

В фармацевтичному виробництві надважливим завданням є отримання води очищеної (далі – ВО та води для ін'єкцій далі – ВДІ), адже ВО застосовується для кінцевого ополіскування посуду та обладнання, а також у виробництві препаратів зовнішнього застосування, а ВДІ застосовується для кінцевого ополіскування посуду та обладнання перед стерилізацією і при приготуванні лікарських форм як розчинник ін'єкційних та інфузійних препаратів.

Історично склалось так, що найчастіше воду для ін'єкцій отримують шляхом дистиляції води очищеної, проте існують також варіанти з використанням зворотнього осмосу та іонування.

Так як дистильована вода є дуже агресивним середовищем, до неї застосовуються дуже високі вимоги щодо електропровідності, вмісту органічного вуглецю та температури. Коливання будь якого з цих параметрів вище або нижче допустимої норми є грубим порушенням технології виготовлення лікарських засобів, а отже веде до браку всієї партії товару, зупинки обладнання та санатизації.

Так як вихід параметрів за межі веде за собою появу різних мікроорганізмів в трубопроводах, необхідно чітко та швидко реагувати на зміну цих параметрів та виробляти необхідні керуючі дії за для запобігання негативних наслідків.

На даний момент, в таких системах зазвичай використовуються одноконтурні системи керування з ПІ-регулятором. Дані системи забезпечують підтримку температури, проте через велику інерційність об'єкту вона є не точною, а знаходиться завжди в певних межах.

В своєму дослідженні я застосував заміну одноконтурної системи керування на каскадну. Це дозволить значно розширити потенціал системи ВО та ВДІ, адже каскадна система буде враховувати дані не лише у швидкому контурі, а й у повільному, тим самим точніше реагуватиме на збурення/уставку параметрів та забезпечуватиме необхідні критерії якості для процесу отримання ВО та ВДІ.

Внаслідок синтезу даної системи досягається покращення якості регулювання, досягається більш точна підтримка заданих параметрів на відповідних рівнях, а отже покращується якість води, яка використовується в лікувальних цілях. Також зменшується ризик отримання негативних явищ, які можуть з'явитись внаслідок невідповідності основних параметрів ВО та ВДІ.

Перелік літератури:

1. Коновалов В.И. Идентификация и диагностика систем: учебное пособие [текст] / В.И. Коновалов. – Томск; Томский политехнический университет, 2010. – 156с.

2. Кулаков Г.Т. Анализ и синтез САР [текст] / Г.Т. Кулаков. – Минск; УП «Технопринт», 2003. – 135с.

3. ОСТ 64-7-472-83 ССБТ – «Технологический процесс производства готовых лекарственных средств . Производство инъекционных растворов в ампулах. Требования безопасности».

ТЕХНОЛОГІЯ ТА СКЛАДНОСТІ КЕРУВАННЯ ЛІНІЄЮ ТЕРМОФІКСАЦІЇ НИТКИ

Особливістю процесу термообробки нитки являється те, що температура і тиск повинні змінюватися по певному часовому закону, який особливий для кожного дизайну нитки. Правильне функціонування центрального тунелю напряму залежить від коректності складення ступінчатої програми керування температурою і тиском, керуванням температури вхідної-вихідної камер, а також точністю вказання сталих часу і значень температури як завдань для контурів неперервного регулювання.

Камера пароутворення, вхідна і вихідна охолоджуючі камери заповнені водою, рівень якої підтримується автоматично. Утворення насиченої пари здійснюється за рахунок барботування "гострою" паром тиском 0,4 МПа (4 кгс/см²) через перфоровану трубку шару води камери пароутворення. Пониження тиску пари від 0,6 МПа (6 кгс/см²) до тиску 0,4 МПа (4 кгс/см²) проводиться на вузлі редукування лінії. На вході і виході з камери пароутворення встановлені проміжні камери в конструкцію яких входять металічні пластини у вигляді заслонок. Температура проміжної камери залежить від інтенсивності відтоку повітря і його подача більш важлива з тої сторони, де відтік більший.

Після проміжних камер на вході і виході змонтовані вхідна і вихідна камера, в які подається редуковане на вузлі редукування лінії стиснуте повітря. Простір вхідної і вихідної камер охолоджуються оборотною водою через трубчатки, розміщені в просторі камер, до температури 80°C. Проміжними камерами, вхідною і вихідною камерами охолодження, а також стиснутим повітрям створюються умови, які запобігають виходу пари з камери пароутворення.

Гомогенізація середовища в камері пароутворення і досягнення однакової температури по всій довжині і ширині камери здійснюється паровим змішувачем GBS, до складу якого входить вентилятор, який всмоктує пару з вихідної частини камери і по нагнітаючому трубопроводі через сопло подає його у вхідну частину камери.

Автоматизована система керування температурами виконує наступні вимоги:

- можливість задачі температури в центральному тунелі;
- максимально допустиму температуру в вхідній камері;
- максимально допустиму температуру у вихідній камері;
- автоматичний обрахунок необхідного тиску в тунелі;
- дозвіл на рух конвеєра лише в тому випадку, коли в тунелі буде створена потрібна температура.

Система керування температурним режимом тунелю включає регулювання тиску і температур у вхідній та вихідній камерах, а також регулювання тиском та температурою в центральному тунелі. Систему доцільно імплементувати на програмованих засобах автоматизації через їх гнучкість в реалізації алгоритмів керування.

Перелік посилань:

1. Сусллова, О. В. САПР нетканых текстильных материалов / О. В. Сусллова. – СПб.: СПГУТД, 2000. - 183 с.

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ДЕКОРАТИВНОГО ВИПАЛУ ПОРЦЕЛЯНИ

Віддача токсичних речовин з поверхні надглазурних фарб порцелянових виробів визначається не тільки граничною температурою випалу, тривалістю витримки при цій температурі, але і тривалістю процесу випалу. В ході експериментів були встановлені допустимі межі температур для забезпечення максимальної кислотної стійкості промислових фарб: температура випалу: 815 ± 10 ; 800 ± 10 ; 775 ± 15 °С для першої, другої та третьої груп відповідно. Тривалість витримки виробів при заданих температурах 10 - 12 хв. при загальній тривалості випалу 3 години. Мінімальний рівень віддачі токсичних речовин спостерігається в області 820 ± 5 °С. Розширення температурних інтервалів випалу призводить до збільшення віддачі свинцю і кадмію в 2 - 3 рази, що накладає жорсткі обмеження на допустиму площу декоруємої поверхні, особливо плоских виробів. Наявність вузького діапазону витримки виробів при оптимальній температурі вимагає забезпечення рівного її розподілу по перетину каналу, заповненого садкою фарфорових виробів, що в умовах муфельного випалу є складним завданням. Якщо у верхній частині каналу температура регулюється пальниками верхньої топки, то садка конвеєрної стрічки значно знижує її прогрів, що вимагає перерозподілу теплового навантаження між верхніми і нижніми пальниками муфельної печі.



Одночасне регулювання теплового навантаження і температури зони випалу є складним завданням. На підставі аналізу режимних параметрів конвеєрної печі і експериментальних досліджень розроблено оптимальний режим випалу для теплового агрегату продуктивністю 200кг/ год. Використана система автоматичного регулювання на базі газопальникового блоку з перерозподілом теплових навантажень між верхнім і нижнім муфелем. Щоб персоналізувати профіль, датчики виміру температури встановлені в каналі печі і в під конвеєрному просторі. Газоповітряна суміш, після інжектора, подається на однопровідні газові пальники в верхній і нижній муфеля. Градієнт температури по перетину каналу регулюється навантаженням пальників в період виведення печі на робочий режим.

Надалі, підтримка заданої температури здійснюється контуром регулювання по температурі в робочому каналі, за допомогою контролера «ОВЕН».

ДИСКРЕТНА МОДЕЛЬ ПІДЗОНИ ВИПАЛЮВАННЯ ТУНЕЛЬНОЇ ПЕЧІ

На сьогоднішній день будівельна кераміка випалюється переважно у високопродуктивних тунельних печах [1]. Печі представляють собою тунель, що працює безперервно, усередині якого прокладена залізнична колія, по якій рухаються вагонетки з виробами, що випалюються. Вагонетка з виробами рухається з постійною швидкістю, які після проходження вагонеткою усього тунеля є продуктом виробництва. Тунель поділяється на три підзони: підігріву, випалу і охолодження. У свою чергу, зона випалу умовно поділяється на підзони, у кожній з яких знаходиться група пальників.

Для якісної роботи тунельної печі з мінімальним відсотком браку необхідно підтримувати постійний температурний режим у кожній підзоні випалу. На температурний режим у кожній підзоні впливають такі чинники як: витрата палива, витрата димових газів з попередньої підзони, що рухаються від зони випалу до зони підігріву, температура димових газів, швидкість руху керамічних виробів, температура керамічних виробів, які надходять у підзону випалу. Температурний режим підзони випалювання можна подати системою диференціальних рівнянь [2], яка в дискретній формі має вигляд:

$$\begin{cases} G_g [k+1] \mp a_{10} G_b [k] \mp G_{rx} [k] \\ T_g [k+1] \mp T_g [k] \mp a_{11} \Delta t + a_{12} \Delta t G_{rx} [k] \mp a_{13} \Delta t G_g [k] \mp a_{14} \Delta t + a_{15} \Delta t + a_{16} \Delta t G_b [k] \\ T_m [k, k+1] \mp a_{21} T_m^4 [k, k+1] \mp T_m [k] \mp a_{21} T_g^4 [k+1] \\ T_m [P_m, k+1] \mp a_{22} T_m [P_m - 1, k] \mp a_{23} T_l ; \\ T_m [1, k+1] \mp (-2 a_{24} \Delta t) T_m [1, k] \mp a_{24} \Delta t (C_m [1 - 1, k] \mp T_m [1 + 1, k]) ; \\ T_z [S_3, k+1] \mp a_{31} T_z^4 [S_3, k+1] \mp T_z [S_3, k] \mp a_{31} T_g^4 [k+1] \\ T_z [P_z, S_3, k+1] \mp T_z [P_z - 1, S_3, k] \\ T_z [2, S_3, k+1] \mp (-2 a_{32} \Delta t - a_{33} \Delta t) T_z [2, S_3, k] \\ + a_{32} \Delta t (C_z [2 - 1, S_3, k] \mp T_z [2 + 1, S_3, k]) + a_{33} \Delta t T_z [2, S_3 - 1, k] \end{cases} \quad (1)$$

Коефіцієнти моделі (1) $\alpha_{10} - \alpha_{16}$, $\alpha_{21} - \alpha_{24}$, $\alpha_{31} - \alpha_{33}$ залежать від параметрів печі та теплофізичних параметрів матеріальних потоків печі. Щоб розрахувати температурний режим підзони на наступному кроці дискретного часу по відомому температурному режиму на даному кроці, необхідно перерахувати коефіцієнти $\alpha_{10} - \alpha_{16}$, так як вони залежать від температур підзони в даний момент часу. Такий підхід застосовано щоб збільшити крок дискретизації Δt при моделюванні теплообміну випроміненням.

За дослідженнями перехідних процесів у підзоні випалювання можна зробити висновок, що найбільші збурення на температуру газового простору вносить зміна: температури керамічних виробів T_z , які надходять у підзону випалювання; температури димових газів T_{rx} з наступних підзон випалювання. Стабілізація температурного режиму у підзонах випалювання, шляхом зміни витрати природного газу дозволяє збільшити якість вихідної продукції та суттєво впливає на економічну складову виробництва в цілому.

Перелік посилань:

1. Голінко І.М. Процес випалювання кераміки як об'єкт автоматизації / І.М. Голінко -К.: 2008, -41с.: іл.
2. Голінко, І.М. Моделювання динамічного режиму підзони випалювання / І.М. Голінко, Ю.О. Остапенко // Автоматизація виробничих процесів. -Київ: 1999. №2, с.36-43.

МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ "GREY WOLF" В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЧИСТИХ ПРИМІЩЕНЬ

Більшість свого часу ми проводимо у приміщеннях і для забезпечення комфортних умов життя необхідно підтримувати деякі показники мікроклімату. Але важливішим є підтримка цих параметрів в чистих приміщеннях [1], так як вони використовуються у мікроелектроніці, медицині, лабораторіях, авіаційній та космічній промисловості.

У кожній вентиляційній установці є щонайменше 4 фільтри. З часом фільтр бруднішає, що призводить до падіння тиску на ньому. Із падінням тиску буде падати витрата повітря і порушуватись аеродинамічний баланс. Щоб з цим боротись, після розгалуження магістрального повітропровода на кожен гілку встановлюють автоматичні регулятори витрати повітря. Для забезпечення постійної витрати повітря на групу приміщень в центральній магістралі підтримується надлишковий тиск, а локальні регулятори прикриваючи жалюзі не пропускають повітря більше ніж потрібно, і відкриваються більше, коли падіння на фільтрах збільшується.

Для налаштування різних систем автоматизації використовуються методи оптимізації, що допомагають знайти оптимальні параметри системи. У даний час задачі оптимізації відрізняються великою різноманітністю та складністю, у зв'язку з цим відсутній універсальний метод і єдине рішення. Тому метою дослідження є один із популярних методів Grey Wolf Optimizer [2] як алгоритм пошуку параметрів для системи вентиляції чистих приміщень.

Алгоритм базується на ієрархії лідерства і механізмі полювання сірих вовків в природі. Чотири типи вовків, таких як альфа, бета, дельта і омега використовуються для моделювання ієрархії лідерства. Крім того, існують три основні етапи полювання: пошук, оточення та атака здобичі, що реалізуються для виконання оптимізації. Альфа-особини відповідають за прийняття рішення про полювання. Бета-особини – підлеглі вовки, які допомагають альфам в процесі прийняття рішень. Дельта вовки повинні підкорятися альфам і бетам, але вони домінують над омегами. Найнижчий рівень зграї сірих вовків – омега-особини. Для того, щоб математично змоделювати соціальну ієрархію вовків при проектуванні GWO, ми припускаємо, що найбільш “вірне” рішення – це альфа (α). Отже, друге і третє кращі рішення називають бета (β) і дельта (δ) відповідно. Решта кандидатів рішення вважаються омегами (ω).

У чистих приміщеннях відбувається виробництво лікарських засобів, операції і лікування хворих, переливання крові, виробництво годинників та оптики, збирається мікроелектроніка, здійснюється обробка їжі. Вентиляція в чистому приміщенні сприяє зменшенню поширення мікроорганізмів, подачі чистого повітря, контролю рівня температури і вологості, запобігання надходження забрудненого повітря. Порівняно новий алгоритм ієрархії і мисливської поведінки сірих вовків GWO є досить ефективним та зручним для вирішення задач оптимізації цих систем, завдяки своїй простоті та гнучкості.

Перелік посилань:

1. Федотов А.Е. Чистые помещения. Проблемы, теория, практика / Федотов А.Е. — М.: Асинком, 2003. — 576 с.
2. Seyedali Mirjalili: The Grey Wolf Optimizer(GWO) [Electronic resource]. – Mode of access: WWW.URL: <http://www.alimirjalili.com/GWO.html>. - Last access: 2017. – Title from the screen.

ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ В АДАПТИВНИХ СИСТЕМАХ

Існують автоматизовані технологічні об'єкти (АТО) в яких керування відбувається циклічно, керуючі програми проектуються в умовах неповної інформації про сам об'єкт і збурюючі впливи, які на нього діють. В наслідок цього необхідно корегування керуючого впливу в процесі розробки і експлуатації, такі системи називаються адаптивними, а саме з адаптивним корегуванням керуючої дії. При коригуванні поточної програми використовується інформація про помилку в попередніх циклах її відтворення. Ці помилки підсумовуються з вихідною програмою за допомогою дискретного інтегратора.

У системах з квантуванням за часом поданням інформації для завершення процесу адаптації потрібно N циклів коригування програми, де N - кількість кадрів в програмі, що неприпустимо. Крім того після закінчення процесу адаптації залишаються помилки в проміжках дискретного часу.

Для забезпечення коригування програми після першого її відтворення застосовується зворотня модель (ЗМ). Ідеальної зворотної моделі не існує але в адаптивних системах допускається використання моделі, які відрізняються від ідеальної чистим часовим запізненням.

Припускаємо, що випадкові збурення відсутні. На показники якості адаптивної системи можна впливати зміною тільки двох конструктивних параметрів дискретної ЗМ: дискретності часу (робочої частоти) і конструктивного часового зсуву.

Динамічні характеристики контуру адаптації визначаються двома послідовно з'єднаними динамічними ланками - зворотної моделі і самим АТО. Тому для оцінки показників якості адаптивної системи досить побудувати криву перехідного процесу комплексу «ЗМ-АТО». Якби ЗМ АТО була ідеальною, то перехідна характеристика представляла б собою одиничну ступінчасту функцію. Реальна ж відрізняється від ідеальної, а ці відмінності можуть виступати як показники якості адаптивної системи. Такими показниками є: час перехідного процесу, перерегулювання, часове запізнення. В ідеальному випадку кожен з цих показників повинен бути рівним нулю. Але це недосяжно, тому бажано їх мінімізувати. Зменшення часу перехідного процесу підвищує швидкодію контуру адаптації, а зменшення або усунення перерегулювання підвищує кінцеву точність процесу адаптації, але це може спричинити за собою збільшення часу перехідного процесу. Часове запізнення не є серйозним недоліком, якщо воно відоме то може бути компенсоване випереджувальним часовим зрушенням в контурі адаптації. Зменшення дискретності часу ЗМ тягне за собою покращення показників якості адаптивної системи, зменшуються час перехідного процесу і часове запізнення. Але воно призводить до підвищення обсягу обчислювальних операцій в контурі адаптації. Тому при конструюванні адаптивної системи вибір дискретності часу повинен бути визначений компромісом між одержуваними показниками якості і платою за ускладнення системи.

Перелік посилань:

1. Клименко А.К. О получении желаемых показателей качества адаптивной системы с обратной моделью // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы (ААЭКС). – 2009, №1. – С. 157-165.
2. Клименко А.К. О влиянии конструктивных параметров обратной модели на ее устойчивость // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические Комплексы и Системы (ААЭКС). – 2005, №2. – С. 52-57.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ НАГРІВАЛЬНИМ КОЛОДЯЗЕМ

Переваги децентралізованої автоматизації для керування певними класами об'єктів відомі давно, але на сьогоднішній день досі широко розповсюджене централізоване управління через пульти операторів. Беручи до уваги, що кілька років тому тенденція управління та контролю технологічним процесом була віддана диспетчерам-операторам, то в даний час ця тенденція спрямована до розподілених рішеннями, то є до децентралізованих. Важливі технологічні моменти виробничого процесу негайно обробляються оператором на місці тим самим, забезпечуючи децентралізоване управління. Тільки важлива інформація передається на центральний процесор.

В даний час широкого поширення набули програмовані логічні контролери (ПЛК), які в якості контролерів польового рівня є основним ядром автоматизованих систем управління технологічних процесів і виробництв.

Перша і головна перевага ПЛК, що зумовила їх широке поширення, полягає в тому, що одне компактне електронне пристрій може замінити десятки і сотні електромеханічних реле. Друга перевага в тому, що функції логічних контролерів реалізуються не апаратно, а програмно, що дозволяє постійно адаптувати їх до роботи в нових умовах з мінімальними зусиллями і витратами.

Метою автоматизації управління нагрівальних колодязів служить зниження трудомісткості обслуговування, а також підвищення безпеки і зниження травматизму. Безпека підвищується шляхом введення необхідного захисту, сигналізаторів і блокувань. Також, система автоматизації повинна сприяти зниженню енергоємності і матеріалоємності, скороченню простоїв через вихід з ладу електрообладнання. При розробці системи автоматизації слід приділити увагу можливому спрощенню структури і надійності отримання інформації системою про параметри процесу.

Застосування ПІД регулятора в контурі контролю та регулювання температури у нагрівальному колодязі дасть переваги як: змогу бути справедливим для великої затримки, коли метод розрахунку коефіцієнта передачі дає велику похибку; також він самостійно може використовуватись не тільки для дуже грубої, а й для детальної настройки; у загальному випадку не повинен комбінуватись з іншими методами уточнення ідентифікації в порівнянні з релейним керуванням, що розповсюджене на старих об'єктах.

Перелік посилань:

1. Bosio d.o.o [Електронний ресурс] — Режим доступу: \WWW/ URL: <http://bosio.com.ru/ru/nagrevatelnye-kolodtsy.html>
2. Прокатное производство [Електронний ресурс] — Режим доступу: \WWW/ URL: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-179-prokat-metalla/12.htm>
3. Прокатное производство [Електронний ресурс] — Режим доступу: \WWW/ URL: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-179-prokat-metalla/12.htm>

ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ В СИСТЕМАХ ПІДГОТОВКИ ПОВІТРЯ

В промисловості широко використовуються ПІ та ПІД регулятори завдяки своїй простоті, дешевизні при керуванні лінійними об'єктами. Проте ці регулятори мають погані показники якості при керуванні нелінійними об'єктами, при недостатній кількості інформації про об'єкт, або при великому робочому діапазоні.

Регулятори на базі нечіткої логіки можуть в повній мірі задовольняти потреби промислових АСУ і при певних умовах є більш ефективними аніж стандартні ПІД регулятори.

Використання теорії нечітких множин дозволяє описати практичні знання технологів, оперувати цими знаннями і приймати адекватні рішення щодо керування.

Ключовими поняттями нечіткої логіки є

- Фазифікація – перетворення множини значень аргумента (x) в деяку функцію приналежності M(x), тобто переводу значень (x) в нечіткий формат;
- Дефазифікація – процес, що обернений до фазифікації.

Відчуття теплоти чи прохолоди людиною є наслідком не тільки температури повітря, а й його вологості. Наприклад при температурі повітря 25°C і відносній вологості 55% людина відчуває себе комфортно літом, тоді як температура 22°C буде комфортна зимою. Проте при зміні вологості ці дані можуть змінюватись і буде з'являться відчуття паркості або прохолоди. Даний підхід не є прямолінійною обробкою інформації, тобто стандартний ПІД регулятор не зможе оперуючи цифровими даними та забезпечити необхідні умови для комфортного перебування в приміщенні. Завдяки нечіткій логіці, яка застосовується в нечітких логічних регуляторах, можлива обробка дуже складних, нелінійних або процесів високих порядків. Ця логіка оперує не цифровими а лінгвістичними поняттями. Використання регулятора з нечіткою логікою дозволить впроваджувати розумні системи вентиляції на будь які об'єкти, де можливе написання чітких правил керування даною системою, незалежно від повноти інформації про об'єкт. Тобто якщо вже є досвід впровадження систем вентиляції, то такий підхід дозволить створити більш комфортні умови для перебування персоналу.

Таким чином, використання регулятора з нечіткою логікою дозволяє:

- підтримувати температуру в приміщенні згідно санітарних норм (без різких перепадів температури в приміщенні та швидкості потоку повітря);
- вибирати режим роботи та завдання температури залежно від вологості повітря;
- Мінімізувати час перехідного процесу.

Перелік посилань:

1. Егунов Н.Д. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления / Н.Д. Егунов. – М: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 341 с.

УДК 681.518

Студент 4 курсу, гр. ТА-41 Янковий В.В.
Доц., к.т.н. Бунке О.С.

СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОСТІ ГОРІННЯ ТЕПЛОВИХ КОТЛОАГРЕГАТІВ

В енергетичних і промислових агрегатах, в камерах згоряння газотурбінних установок, а також в побутових і комунальних установках, де в якості палива використовується газ, на сьогоднішній день в Україні досить низький рівень автоматизації.

До ефективності регулювання технологічних параметрів котлоагрегатів висувають три основні вимоги: система виробництва теплоти повинна мати високий ККД, установка повинна бути екологічною, система повинна гарантувати безпечність горіння. Економічність теплоенергетичних установок, що працюють на газі, значно вище, ніж при прямому спалюванні вугілля. Значно нижче і експлуатаційні витрати. Продукти горіння газу значно менше забруднюють навколишнє середовище, ніж димові гази, що утворюються при спалюванні рідких і твердих видів палива.

Схеми регулювання економічності процесу горіння прямоочних котлоагрегатів будуються в залежності від обраних варіантів схем регулювання теплового навантаження.

Контроль та регулювання витрати загального повітря необхідний для підтримки економічного режиму згоряння палива в топці котла. Для повного згоряння одиниці витрати палива необхідний певний об'єм повітря, кількість якого залежить від виду и сорту палива і його характеристик.

Ввід корегуючого сигналу по вмісту вільного кисню O_2 у всі схеми забезпечує більш точне підтримання коефіцієнта надлишку повітря в димових газах.

Основним способом регулювання оптимального значення надлишку повітря за пароперегрівачем є зміна кількості повітря, яке подається в топку за допомогою дутевих вентиляторів.

При постійній якості палива його витрата і кількість повітря, необхідне для забезпечення необхідної повноти згоряння, пов'язані прямою пропорційною залежністю, яка встановлюється в результаті режимних випробувань. Якщо вимірювання витрати палива здійснюється досить точно, то підтримка оптимального надлишку повітря можна здійснити, використовуючи схему регулювання подачі повітря, відому під назвою «паливо – повітря».

В установках призначених для роботи на твердому паливі, регулювання відбувається за схемою «теплота – повітря». Кількість вугілля, яка необхідна для спалювання, вимірюється менш точно ніж газу. Тому використання методу регулювання за витратою газоподібної суміші і співвідношення її з повітрям є найбільш ефективним для регулювання економічності горіння теплових котлоагрегатів.

Перелік посилань:

1. Плетнев Г.П. Автоматизированные системы управления объектами тепловых электростанций: Учебник для вузов / Г.П. Плетнев. – М.: Изд-во МЭИ, 1995. – 352 с.

АВТОМАТИЗАЦІЯ БАРАБАННОГО КОТЛА МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДОВГОТРИВАЛОЇ РОБОТИ

Кожне підприємство, а особливо енергетично важливі об'єкти потребують систематизації даних про їх роботу, обчислюючи коефіцієнти, які характеризують продуктивність та якість роботи устаткування.

В енергетиці та інших галузях промисловості дану проблему вирішує аналіз даних роботи об'єкта. Він базується на статистиці, яка в свою чергу спирається на зібрані дані під час виробництва. Зібрані дані фільтруються та оброблюються спеціальними програмами. Великі масиви даних, так звані Big Data подаються в табличному вигляді, після чого з ними можна якісно працювати.

Одним з інструментів, який працює з такими великими обсягами даних є така мова програмування як R, саме вона створена для обробки та систематизації даних. Зібрані дані з об'єкта керування вносяться в пам'ять програми та оброблюються за алгоритмами, які налаштовані на обчислення того чи іншого показника якості системи.

Беручи до уваги той факт, що працювати потрібно з котлом, можна стверджувати, що таких показників є декілька:

- річний коефіцієнт роботи котла, який обчислюється як відношення часу роботи котла до річного часу в годинах;
- коефіцієнт використання теплової потужності котлів, який обчислюється як відношення сумарної паропроductивності котла за період часу до номінальної продуктивності вироблення пари котла;
- кількість годин використання встановленої паропроductивності котла, тобто число безперервної роботи котла при повній його продуктивності, при якій міг би бути отриманий річний виробіток пари.

Дані показники життєво необхідні для правильної організації виробництва з точки зору економії енергоресурсів та збільшення продуктивності котлоагрегату. Дана ідея розглядається на математичній моделі барабанного котла малої потужності типу ДКВр – 10/13, який застосовується в котельнях для вироблення пари на технологічні потреби та потреби населення. Математична модель реалізована в середовищі Matlab, а алгоритм обробки даних з котла оброблюється з допомогою R, що дає змогу не тільки візуалізувати дані, а й правильно їх обробити.

Описані вище показники застосовуються до моделі та дозволяють оцінити роботу котлоагрегату за найважливішими його параметрами, такими як час простою та використання повної потужності котла.

Перелік посилань:

1. Калянов Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов : учеб. пособие / Г. Н. Калянов. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 240 с.
2. Плетнев Г.П. Автоматизированные системы управления объектами тепловых электро- станций: учебник для вузов / Г.П. Плетнев. – М. : Изд-во МЭИ, 1995. – 352 с.

ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ХМАРНИХ РІШЕНЬ В АСУТП

Постійне збільшення вартості усіх видів природного палива змушує впроваджувати ресурсозберігаючі технології на нових та існуючих ТЕС та ТЕЦ. Побудова нових ТЕС і ТЕЦ є дорогим і довгим процесом, тому оптимальнішим рішенням є модернізація вже існуючого обладнання з використанням хмарних технологій.

Наприклад, при роботі котлоагрегатів можлива дія збурень, для врегулювання яких витрачається до 10% живильної води на охолодження перегрітої пари до технологічно заданої температури. Це означає, що таке спалення палива призводить до великих ресурсних витрат і спричинене використанням застарілих автоматизованих систем керування або їх відсутністю. Щоб зменшити ці витрати необхідна модернізація автоматизованих систем керування.

Основним завданням керування є оптимізація процесу горіння, теплового навантаження, перегріву пари та температурного режиму пароводяного тракту. Зміна теплового навантаження та температурного режиму вимагає одночасної зміни витрати палива та живильної води. Ефективність модернізації автоматизованої системи керування залежить від об'єму і точності отриманих статичних характеристик, точності програмно – технічних засобів автоматизації, оптимальності налаштувань.

Якісна автоматизована система керування процесу горіння котлоагрегату дозволяє:

- зменшити витрати ресурсів при збуреннях, змінні режиму;
- оптимізувати керування складними процесами, наприклад горіння;
- збільшити надійність систем захисту та блокування;
- централізувати керування великими комплексами;
- в деяких випадках, сприяє підвищенню ККД котлоагрегату.

Отже, створення автоматизованої системи керування технологічними процесами є критично необхідним етапом модернізації існуючих енергетичних комплексів.

Перелік посилань:

- 1) Коновалов М.А. Проблемы автоматизации инерционных теплоэнергетических объектов [Текст]/ М.А. Коновалов. – К. : Феникс, 2009. – 312 с.
- 2) Плентев Г. П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций [Текст]: учеб. пособие/ Г.П. Плентев. – Москва: Энергоиздат, 1981. – 368 с.
- 3) АСУ ТП пылеугольного дубль – блока Трипольской ТЭС [Електронний ресурс] – Режим доступу w5.siemens.com/web/ua/ru/iadt/about/references/energy/Documents/194_199en – Назва з екрана.

УДК 681.51

Студент 4 курсу, гр. ТА-41 Дудник С.О.
Асист. Саков Р.П.

АСР ЕКОНОМІЧНОСТІ ПІДСВІЧУВАННЯ КОТЛА ТПП-210А

Котел ТПП-210А ТКЗ двокорпусний, продуктивністю 950 т / год працює за схемою дубль-блоку з турбіною К-300-240 ХТГЗ. Корпус котла - самостійний котлоагрегат П-образної компоновки. ККД нетто цього котла складає 77.82%. Даний тип котлоагрегату встановлений на Трипільській ТЕС. Незважаючи на сучасну модернізацію котлів, проблема економічної витрати мазуту для нормального шлаковидалення залишається невирішеною.

Проблема полягає в тому, що вплив підсвічування на температуру в об'ємі котла досить сильний, причому при роботі декількох розпалювальних форсунок ефект в нижній частині котла сумується. Керувати процесом шлаковидалення можна лише через температуру в нижній частині. Витрата мазуту, що забезпечує нормальне шлаковидалення істотно залежить і від мінерального складу золи палива. Оскільки залежність температури початку розм'якшення золи, температури початку нормального рідкого шлаковидалення і температуру початку рідкоплавкого стану від складу золи не має чітко визначеного характеру, хоча і корелюється з відсотковим вмістом тугоплавких кислотних і лужноземельних металів, складових золи. Мінімальні значення цих температур припадають на широкий діапазон значень $K = (15-70)\%$ при розкиді температур (для золи однакового складу) до 140°C.

Рекомендації для рішення описаної проблеми:

- встановити сучасніші форсунки до пальників розпалювання для кожного пальника з метою підвищити якість розпилення підсвічувального мазуту;
- модернізувати автоматизовану систему керування витратою мазуту, що в залежності від навантаження здійснюватиме зміну його тиску з урахуванням якості розпилу;

Рішення проблеми дозволить зменшити витрату мазуту, покращити повноту згорання палива, зменшити викиди NO_x з димовими газами та підвищить стабільність факелу.

Перелік посилань:

- 1) Кесова Л.А. Повышение эффективности сжигания низкорреакционного пылевидного топлива. / Кесова Л.А., Крыжановский В.Н. // Изв. Вузов. Энергетика. – 1989. – № 6. – С. 84-86.
- 2) Федоренко Г.М. Мировой опыт в решении актуальных проблем угольной энергетики. / Федоренко Г.М., Кесова Л.А. // Труды науч.-метод. семинара “Стабилизационный потенциал использования угля в электроэнергетике Украины” – ч.1- О-во “Знание”, Киев – 1997 - с.8-25.
- 3) Кесова Л.А. Контроль расхода пылевидного топлива на тепловых электростанциях. / Кесова Л.А., Черезов Н.Н. – К.: О-во "Знание", 1988. – 20 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИХ РІДКИХ ПАЛИВ

Після відпрацювання технологій одержання з нафти продуктів методом крекінг - перегонки була виявлена проблема транспортування і розподілу цих продуктів. Ряд невдач у питаннях перевантаження по ємностям визначив проблему управління цим процесом. Дослідження виявили, що характер цього фізичного процесу безпосередньо залежить від поведінки електростатичного поля (ЕСП), що генерується зарядами, а вирішення проблеми слід шукати у вивченні параметрів цього поля і впливі зовнішніх факторів на його поведінку. Дослідження у цьому напрямку дозволили отримати безпечні програми перевантаження, проте вони не задовольняють економічним і тимчасовим вимогам розвитку сучасних технологій.

У сформованому протиріччі швидкості і безпеки транспортування нафтопродуктів розвиток питання оптимізації технології систем перевантаження стає актуальним і вимагає сучасного рішення в умовах глобальної кризи.

Головною задачею є моделювання процесу функціонування і дослідження адаптивної системи автоматичного управління перевантаженням вуглеводневих рідких палив в технологічних ємностях.

Пропонована адаптивна система призначена для управління рівнем витрат при заповненні технологічної ємності нафтопродуктами за інтегральним параметром. Складність завдання перевантаження полягає в цій ємності, яка накопичує заряд при подачі палива. В результаті перевантаження виникають проблеми електростатичної безпеки і гідродинаміки процесу заповнення. Для вирішення цих та інших проблем в якості двигуна узятий асинхронний двигун (АД), керований від перетворювача частоти, а при регулюванні подачі використовується насос, а не заслінки. подача здійснюється знизу ємності, що дозволяє здійснити плавне закінчення процесу при досягненні рівності тисків в нагнітаючому трубопроводі і зустрічного рівня рідини.

При побудові і моделюванні процесу управління насосом системи перевантаження вирішувались проблеми визначення конфігурації, пошук способу замкнутості системи через регулятор, вибір регулятора, представлення двигуна і насоса в загальній схемі, об'єкта управління (ОУ) і вибору способу моделювання.

Перелік посилань:

1) Якимчук Г.С. Адаптивная система управления частотно-регулируемым электроприводом объектов с медленно изменяющимися параметрами. / Якимчук Г.С., Кирилов О.Л., Якимчук С.Г. // Материалы XVI Международной научно-технической конференции «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика». Тематический выпуск научно-технического журнала „ЭЛЕКТРОИНФОРМ” – Львів: ЕКОінформ, 2009.- 516с, - С.237-238.

Студент 4 курсу, гр. ТО-41 Герасименко Л.О.
Доц., к.т.н. Бунь В.П.

ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ "ВІДКРИТОЇ АРХІТЕКТУРИ" ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ АСУ ТП В НАФТОВИДОБУВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Говорити про перспективи розвитку нафтовидобувної сфери вкрай складно, оскільки на даному етапі розвитку ми маємо повний набір відкриттів в області фізики переробки нафти і великих змін чи відкриттів в цьому напрямку чекати поки не доводиться. Сучасні заводи сьогодні є віддалено керованими, з терміном міжремонтного пробігу близько 10 років, з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу. При цьому ми стикаємося з проблемою: подальший розвиток автоматизації стає вкрай проблематичним через неможливість комбінування різних технологій в одній системі.

Наступна проблема сьогоденного ринку автоматизації полягає ще і в тому, що ним повністю керують постачальники. Кожен з них пропонує клієнтам свої програмні продукти із закритою архітектурою. У той же час системи різних вендорів погано інтегруються один з одним. Багато систем навіть одного вендора, несумісні один з одним і працюють паралельно. Складнощі з інтеграцією призводять до того, що компаніям доводиться обмежуватися співпрацею з певними виробниками і тим самим опинятися в ситуації зниженої конкуренції і високих цін.

Пропонується застосувати концепцію «Відкритої Архітектури», що розвивається компанією ExxonMobil. Її основним завданням є управління технологічними процесами, яке засноване на стандартах, відкрите, безпечне і сумісне, яке дає можливість доступу до сучасних рішень, дозволяє інтегрувати кращі в класі компоненти, зберігати прикладне програмне забезпечення власників активів, використовувати адаптивну модель «внутрішньої безпеки», а також сприяти інноваціям та створенню вартості.

Для цього компанія ExxonMobil створила асоціацію Open Group. Як аналог для прототипу відкритого рішення для систем управління, вони вибрали підхід до стандартизації, яка прийнята в асоціації FACE (Future Airborne Capability Environment).

Дана концепція поки не зустрічає загального схвалення на ринку. Причинами цього є інерція ринку і орієнтація на розвиток сфери інформаційної та кібербезпеки в автоматизації[1]. Більшості користувачів специфічних систем автоматизації простіше оновлювати програмно-технічну базу ніж впроваджувати інновації. Тому багато кінцевих користувачів, очікують вирішальних зрушень саме в області кібербезпеки систем управління, а не їх відкритості.

Перелік посилань:

1. Бурячок В. Л. Інформаційний та кіберпростори: проблеми безпеки, методи та засоби боротьби. [Підручник]. / В. Л. Бурячок, Г.М.Гулак, В.Б. Толубко. – К. : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. – 449 с.- ISBN 978–617–7092–64–2

ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ МЕБЛЕВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Економія енергоресурсів залишається одним з пріоритетних питань для будь-якого підприємства на розвитку підприємства. Підвищення вартості енергоносіїв змушує підприємства шукати нові шляхи скорочення витрат, щоб вижити в умовах конкурентної боротьби.

Існує декілька способів економії, серед яких скорочення витрат шляхом використання менш енергоємного обладнання та за рахунок використання альтернативних джерел енергії. Для такої галузі як меблева промисловість використання альтернативного палива є природнім. Проблему опалення такі підприємства вирішують шляхом встановлення на теплопункті твердопаливних котлів, що в якості палива використовують відходи від цього ж підприємства. Таким чином виникає задача комплексної автоматизації як теплопункту так і ділянки підготовки палива у вигляді пелет.

До складу комплексу гранулювання входить: барабанна сушка з конвеєрним завантаженням, подрібнювач, накопичувач, прес-гранулятор, охолоджуюча колона. Автоматизація ІТП повинна забезпечувати:

- регулювання витрат теплової енергії в системі опалення і обмеження максимальної витрати мережної води у споживача;
- задану температуру в системі ГВП;
- підтримання статичного тиску в системах споживачів теплоти при їх незалежному приєднанні;
- заданий тиск у зворотному трубопроводі або необхідний перепад тиску води в подавальному і зворотному трубопроводах теплових мереж;
- захист систем теплоспоживання від підвищеного тиску і температури;
- включення резервного насоса при відключенні основного робочого та ін.

Автоматичне керування передбачає економію енергії і ресурсів, використовуваних в процесі. Економія електроенергії, яка використовується для процесу пресування, для різної сировини становить 30-35%. В сукупності всі переваги забезпечують підвищення загальної техніко-економічної ефективності процесу.

Таким чином вирішується одразу два завдання, утилізація відходів та забезпечення власних потреб у теплопостачанні, що приводить до зменшення витрат та, як наслідок, собівартості продукції.

Перелік посилань:

1. Деякі напрямки заощадження енергоресурсів котельними агрегатами [Текст] / Л. І. Янко, Й. С. Мисак, М. О. Гут, Є. М. Якимів, Т. Ю. Кравець // Енергетика и электрификация. – 1999. – №9. – С. 9–12.
2. Борисов Г.Б. Анализ современных систем автоматизации котельных [Текст] / Г.Б. Борисов // Теплоэнергетика. — 2010. — №6. — С. 2-11.

ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ НА БАЗІ МІКРОКОМП'ЮТЕРА RASPBERRY PI ТА ПЛАТФЛОМИ MICROSOFT AZURE

Стрімкий розвиток та еволюція технологій призвели до появи такого явища як хмарні технології. В сфері автоматизації хмарні технології поки не встигли знайти гідного застосування. На сьогодні існує велика кількість рішень, але більшість підходів базується на одній технології і не дозволяє обробляти дані динамічними алгоритмами. Для вирішення цієї проблеми необхідні вузлові комунікаційні модулі, які б забезпечували збір і передачу інформації з різних платформ. На рис. 1 зображено архітектуру універсального рішення для поєднання технологій автоматизації і платформи Microsoft Azure. Інструментом візуалізації в даному рішенні є Grafana. Даний модуль легко налаштовується на роботу з різними джерелами даних і дозволяє відображати інформацію у привабливому вигляді.

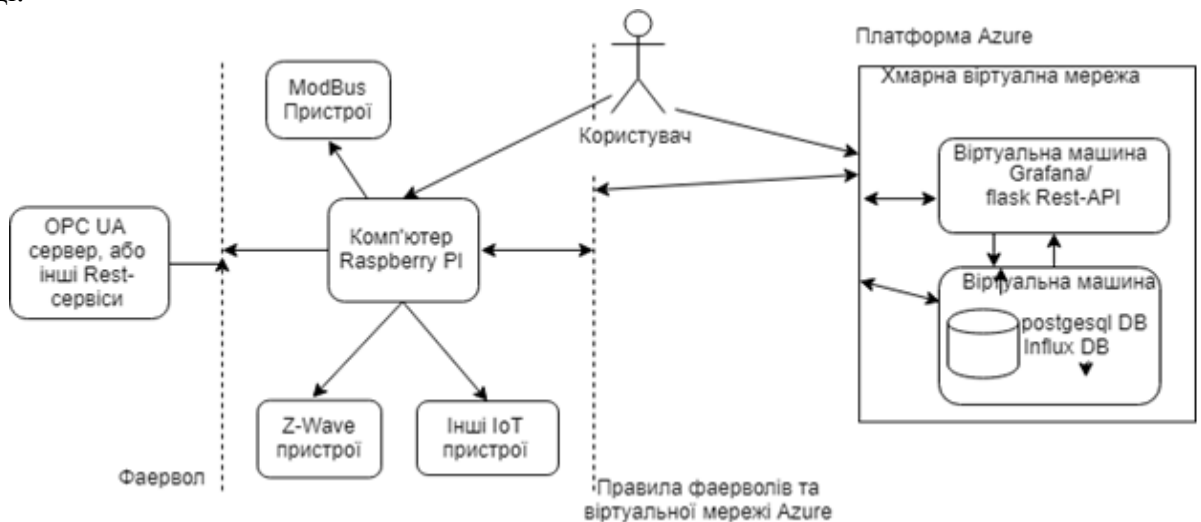


Рис.1. Архітектура хмарного рішення на базі Raspberry Pi та Azure

Комп'ютер Raspberry Pi дозволяє збирати дані по технології OPC UA, Modbus, Z-Wave, Bluetooth. Це робить його універсальним модулем збору, обробки і передачі інформації, так як система Raspbian дозволяє запрограмувати модуль на широкий діапазон задач. Динамічність алгоритмів забезпечується мовою Python. Алгоритм передається в хмару, динамічно оброблює дані і повертає результат в зручній для користувача формі. Так можна визначити піки та аномалії і усунути їх причини.

Перелік посилань:

1. Могильний С.Б. Мікрокомп'ютер Raspberry PI – інструмент дослідника: посібник / Могильний Сергій Борисович – Київ. : Талком , 2014. – 340 с.
2. Infrastructure as code on Azure [Electronic resource] // Infrastructure as code on Azure with Puppet & Chef, (1 файл) – 22 с. – Режим доступу: WWW.URL: <https://goo.gl/dYiYw6>. – Назва з екрана.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХИСТІВ У ПРОГРАМОВАНИХ КОНТРОЛЕРАХ

Технологічний захист передбачає переведення технологічного процесу у безпечний стан, повне вимкнення системи, або локальне відключення окремих приладів. Технологічні захисти можуть бути реалізовані на базі одного або декількох вимірювальних каналів.

Державний стандарт поділяє наступні типи технологічного захисту:

1. Технологічний захист 1 з 1: в разі виходу одного вимірювального параметру за допустимі межі, які використовуються для технологічного захисту, відбувається спрацювання технологічного захисту.
2. Технологічний захист 1 з 2: для даного типу використовується два вимірювальні канали, і якщо хоча б один із вимірювальних параметрів вийшов за допустимі межі відбувається спрацювання технологічного захисту.
3. Технологічний захист 2 з 3: передбачає використання трьох вимірювальних каналів і якщо два вимірювальних параметри виходять за допустимі межі відбувається спрацювання технологічного захисту.

Алгоритм дії технологічного захисту 1 з 1 не залежить від категорії вибухонебезпечності об'єкта. При будь-якій відмові система 1 з 1 знімає живлення з вихідних реле, і відбувається апаратна, програмно неконтрольована зупинка процесу. Одноканальні системи є системами, робота яких нічим не була обмежена в минулому до моменту зупинки.

Принципова різниця між багатоканальними і одноканальними системами полягає в тому, що у випадку відмови багатоканальні системи мають життєвий ресурс для відновлення, зберігаючи при цьому контроль над процесом. Для систем 1 з 2, 2 з 3 маємо можливість відновлення вихідної конфігурації на протязі деякого визначеного проміжку часу.

Одноканальна система може здійснити неконтрольовану зупинку процесу у разі наявності промислових перешкод при вимірюванні сигналу або непрацездатності вимірювального каналу. Тому, щоб підвищити надійність і раптово не зупинити все виробництво використовують систему 1 з 2, в якій з плином визначеного запасу часу надається можливість відновлення часткової втрати вихідної конфігурації і продовження нормальної роботи.

Аналогічні рекомендації дають і у випадку часткової відмови 2 з 3. При відмові одного із трьох датчиків наполегливо рекомендують провести заміну компонента, який вийшов із ладу, на протязі певного часу відведеним на заміну.

Для підвищення ефективності застосування технологічних захистів у сучасних системах використовують програмовані контролери. Використання мікропроцесорної техніки дає можливість додаткового математичного аналізу вимірювального сигналу, що дозволяє зменшити ймовірність випадкового спрацювання технологічного захисту, а також дозволяє своєчасно сповіщати обслуговуючий персонал про неможливість виконання функції технологічного захисту у разі виходу з ладу вимірювальних каналів.

Перелік посилань:

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка/ Федоров. Ю.Н. – Москва: Инфа-Инженерия, 2008. – 920стр.

АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗВАРЮВАННЯ

Зварювання, являється потужним енергетичним процесом, тому застосування засобів механізації та автоматизації дугового зварювання є необхідним. Застосування мікропроцесорної техніки в поєднанні із засобами технічного зору в промисловості дозволить значно підвищити продуктивність праці, скоротити важкі і утомливі для людини види праці, понизити і оптимізувати споживання електроенергії, сировини, матеріалів, створити гнучкі системи управління процесами для швидкої перебудови на новий вигляд продукції.

Сучасний рівень розвитку зварювального виробництва дозволяє вважати, що метою автоматизації зварювальних процесів є одержання зварних з'єднань з необхідними властивостями при найвищих техніко-економічних показниках без безпосередньої участі людини.

Основні задачі, що вирішуються при автоматизації зварювальних процесів:

- забезпечення заданої якості зварних з'єднань і її стабілізація в межах усієї партії однотипних виробів;
- впровадження у виробництво високоефективних технологічних процесів зварювання, керувати якими людина неспроможна фізіологічно;
- підвищення продуктивності зварювальних робіт, економія робочого часу, трудових, енергетичних і матеріальних ресурсів;
- звільнення людини від безпосереднього виконання функцій керування зварювальними процесами, перш за все в умовах шкідливих, або небезпечних для здоров'я, а також при виконанні рутинних операцій нетворчого характеру.

В даному об'єкті управління, при дуговому зварюванні, необхідно, щоб виконувалось саморегулювання дуги з плавким електродом. Тому було розглянуто використання адаптивного нечіткого регулятора, який дозволив би виконувати процес саморегулювання шляхом підлаштування, залежно від вхідних значень і вхідних збурень, використовуючи базу правил та прописаних термів нечіткої логіки на різні випадки.

Спираючись на проведені розрахунки можна зробити наступні висновки. Використання в даній системі керування регулятора з нечіткою логікою дає можливість декомпозиції структури по ієрархічному принципу на рівні керування. При цьому використання адаптивного контуру керування дозволяє симетрувати нелінійність об'єкта управління за рахунок організації нелінійного алгоритму керування і "м'якої" адаптації. Це дозволяє зробити висновок про доцільність ієрархічної організації системи керування по швидкодії і, отже, використання в даному об'єкті контуру нечіткого регулювання в цілому.

Перелік посилань:

1. Лебедев В.К. Автоматичне керування електрозварювальними процесами і установками: навч. Посібник / В.К.Лебедева, В.П.Черниша.- К.: Вища шк., 1994. - 391 с.:іл.
2. Гладков Э.А. Автоматизация сварочных процессов : учебник / Э.А. Гладков, В.Н. Бродягин, Р.А. Перковский – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 421, [3] с. ил.

АНАЛІЗ КОРЕКТНОГО ОБ'ЄДНАННЯ СИСТЕМ

Сучасні виробничі системи є складними системами, просторово розподіленими ієрархічними об'єктами. Прикладом таких систем є енергетичні системи, системи зв'язку і телекомунікацій, інформаційні системи та інші.

Складну систему можна розчленувати на дрібні підсистеми аж до виділення елементів, які об'єктивно не підлягають подальшому розділенню. Властивості складної системи в цілому визначаються як властивостями складових її елементів, так і характером взаємодії між ними[1].

Основними властивостями складних систем є керованість, спостережливість та ідентифікація, які дозволяють стверджувати про можливість підтримувати нормальний режим функціонування системи при різних умовах. Однак, додавання нового компонента в складну систему, який володіє всіма цими властивостями, не гарантує збереження основних властивостей в новій системі і після інтеграції[2].

Метою досліджень є формалізація опису процедури інтеграції систем, яка придатна для розробки методів коректного об'єднання складних систем зі збереженням основних властивостей.

При розвитку системи задача визначення оптимального управління ускладнюється як з боку збільшення розміру, так і з боку усунення основних властивостей системи, таких як стійкість, керованість та спостережність. При аналізі стійкості великих систем через збільшення розміру виникають ті ж проблеми.

Таким чином, якщо при інтеграції систем основні властивості в отриманій системі зберігаються, то можна стверджувати, що вона знову є складною, а якщо основні властивості не зберігаються, то система переходить у клас великих систем. Слід спробувати знайти деякі правила правильного об'єднання систем із збереженням основних властивостей.

Було досліджено дві системи в результаті інтеграції яких було отримано систему, яка виявилася не повністю керованою і яка не повністю спостерігається .

При інтеграції систем була виявлена зміна динаміки їх поведінки, яка обумовлена взаємним впливом вихідних систем через наявність комутаційних зв'язків, що з'єднують виходи одних підсистем з входами інших підсистем.

Перелік посилань:

1. Деруссо П. Пространство состояний в теории управления / П. Деруссо, Р. Рой, Ч. Клоуз – М.: «Наука», 1970. – 576с.
2. Мітрахович М.М. Складні технічні системи. Системне математичне забезпечення проектних рішень / Мітрахович М.М. – К.: НАНУ, ІПММіС. – Київ: «Нічлава», 1998. – 184с.

МЕТОДИ ВІБРОДІАГНОСТИКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА

Вібродіагностика – один із методів неруйнівного контролю, що являє собою технічну діагностику, засновану на вимірі і аналізі вібрації об'єкта діагностування. Одним з напрямків проведених обстежень є вивчення вібраційних характеристик і параметрів статора працює ТГ. На рис 1 приведена схема розміщення вимірювальних точок на корпусі статора ТГ

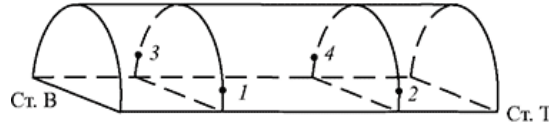


Рис. 1. схема розміщення вимірювальних точок на корпусі статора

Для інтегральної оцінки вібрації корпусу ТГ і для зручності контролю за змінами вібрації в залежності від різних експлуатаційних факторів обрані два виражених в одиницях віброприскорення усереднених параметра:

A1 – середнє квадратичне відхилення (СКВ) віброприскорення на частоті 100 Гц, усереднене для точок знімання вібро сигналу;

A2-10 -середнє відхилення віброприскорення для частот в діапазоні 200 - 1000 Гц, усереднене для точок знімання вібрації.

$$A1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_{i1} \quad A1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sqrt{\sum_{j=2}^{10} a_{ij}^2} \quad (1,2)$$

Рівень основної складової вібрації осердя статора (гармоніка 100 Гц) залежить від наступних параметрів: напруги на висновках ТГ U, струму статора , коефіцієнта потужності $\cos \varphi$, кута навантаження θ . Якщо при проведенні вібродослідження обмежити зміни режимних параметрів межами $\pm 5\%$ для напруги U, від 0,8 до 0,95 для коефіцієнта потужності $\cos \varphi$, від 30° до 40° кута навантаження θ , то впливом цих змін в першому наближенні можна знехтувати. Тоді зміна величини контрольованого вібраційного параметру (ВП) через вплив режимного параметра (струм статора), що залишився і впливу чинного фактора часу експлуатації в першому наближенні можна описати за допомогою регресійної моделі наступного виду:

$$ВП(t_{роб}, I) = k_1 t_{роб} + k_2 I^2 + k_2 + e \quad (3)$$

де ВП - вібраційний параметр, м / с²; k, - коефіцієнт регресії; троб - час експлуатації з дати початку обстежень; I - струм статора, кА; e - випадкова складова, м / с².

Коефіцієнти регресії визначаються методом найменших квадратів Використання регресійної моделі (3) дозволяє описати нормальний стан статора трьома коефіцієнтами регресії і розміром довірчого інтервалу. Розрахунок цих показників вимагає наявності, принаймні, трьох обстежень, тому на початкових етапах вібраційного моніторингу опис нормального стану за середнім значенням і розміром довірчого інтервалу неминучий.

Перелік посилань:

1. Разработка и реализация методов вибродиагностики статоров турбогенераторов в ОАО Свердловэнерго./Семенов Д.Ю., Григорьев А.В., Осотов В.Н., Ямпольский Д.А.// Электрические станции. – 2002. - № 8. – С. 49 – 53.

РОЛЬ АВТОМАТИЗАЦІЇ В ОПТИМІЗАЦІЇ КОНКУРЕНТОЗДАТНОГО ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Оптимізація - процес актуальний на будь-яких стадіях виробничого процесу, крім того є ситуації в яких це є необхідністю, в іншому разі підприємство втратить свою рентабельність. Необхідність в автоматизації процесу оптимізації виробництва може виникнути у випадках необхідного: поліпшення якості продукції, зниження витрати виробництва, виконання зовнішніх вимог (екологічні норми), при введенні нових ліній.

Оптимізація виробництва – процес, як такий, зазвичай трактують з точки зору впровадження інноваційних технологій та покращення умов виробничого процесу для персоналу. До подібних модифікаційних заходів підприємства приходять коли необхідно підвищити ефективність роботи та знизити витрати [1]. Однією з основних проблем оптимізації промислового виробництва є зосередженість керівництва під час цього процесу на окремі вузли, або цехи. Програма системного підходу показала: що досягти тривалого та гнучкого процесу оптимізованого виробництва передбачає комплексний підхід, а саме – встановлення пріоритетного впровадження.

Оптимізація виробництва складається з прямих та непрямих факторів дії, а нерідко і кореляційних. Тому ця процедура передбачає рішення задач, пов'язаних з конкуруючими властивостями технологічного процесу: об'єм продукції – витрата сировинного матеріалу; об'єм продукції – якість кінцевого продукту. Ефективне рішення буде полягати в пошуках оптимально та збалансованого варіанту для таких взаємозалежностей.

На сучасному етапі оптимізація витрат виробництва можлива при використанні різних методик та стратегій. Вибір методу залежить від виду самого підприємства, структури організації, масштабів, використовуваних технологій, капітальних фондів тощо. Усі методики в певній мірі застосовуються на практиці та поділяються на три основні групи: знизу – вгору, «реінжиніринг» та метод директивного підходу.

Як приклад, тотальна оптимізація виробництва на ВАТ «МК» Азовсталь »була розбита на етапи, кожен з яких покривав один з ключових ділянок виробництва. Тобто в кожному цеху досліджувалися виробничі процеси, використовувані технології і економіка, складався детальний бюджет, виявлявся найбільший потенціал для скорочення витрат. Наприклад, на «Северсталь» запустили в промислову експлуатацію предикативну модель, що дозволяє уникати відмов на стані гарячої прокатки і, відповідно, значно скоротити витрати від його простоїв [2]. За допомогою моделі аналізується потік даних з датчиків температури, розташованих на стані, і на їх основі формується прогноз температурного режиму на найближчий проміжок часу. Горизонту прогнозування відмови достатньо, щоб вжити необхідних заходів і уникнути незапланованих зупинок стану.

В результаті, промислове виробництво може знизити свої витрати в середньому на 15%, також проводиться швидкий перерозподіл ресурсів компанії в цілому та з'являється можливість створення максимальної вартості кінцевого продукту, покращується взаємодіє між заводами та виявляється ряд відхилень від норм.

Перелік посилань:

1. Оптимизация производства: методы, проблемы, этапы [Електронний ресурс] // Акцион МЦФЕР. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gd.ru/articles/9326-optimizatsiya-proizvodstva/>.
2. Как Индустрия 4.0 меняет управление [Електронний ресурс] // Harvard Business Review. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981/>.

РЕГУЛЯТОР З НЕЧІТКОЮ ЛОГІКОЮ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

До сучасних будівель і споруд пред'являються підвищені вимоги з точки зору комфортності і здорових умов середовища проживання людини, а також економічності їх експлуатаційних режимів. Зниження частки свіжого повітря в ізольованому приміщенні при його обігріві або кондиціонуванні призводить до шкідливих для здоров'я людини наслідків. Неконтрольоване спонтанне провітрювання призводить до більш інтенсивної витрати енергії і зводить нанівець ефект від реалізації типових рішень з автоматизації [1].

Використання класичних методів для вирішення проблем оптимізації режимів теплопостачання та регулювання мікроклімату в приміщеннях будівель і споруд пов'язано з необхідністю проведення їх математичного моделювання в кожному випадку, коли здійснюється перепланування приміщень або змінюється склад устаткування, використовуюваного для їх життєзабезпечення.

Надійного і економічного забезпечення мікроклімату можливо досягти, використовуючи для керування методи нечіткої логіки, що базуються на нечіткому вербальному описі процесу за рахунок лінгвістичних правил і дій. Режими роботи виконавчих пристроїв налаштовуються системою в залежності від режимів роботи в ньому обладнання та персоналу, денних і сезонних зовнішніх кліматичних умов.

Розроблена мехатронна система керування мікрокліматом будівель на базі методів нечіткої логіки, забезпечує гнучке самоналаштування режимів нагріву, охолодження, зволоження і швидкості потоку вентилязованого повітря в залежності від реальних умов.

Процес автонастройки параметрів налаштування регулятора за допомогою блока нечіткої логіки починається з пошуку початкових наближених значень, як правило, інженерними методами. Після чого формується критеріальна функція, необхідна для пошуку оптимальних значень параметрів налаштування методами оптимізації. Для пошуку остаточних параметрів регулятора потрібно обрати: діапазони вхідних і вихідних сигналів блоку автоналаштування; форму функції приналежності пошукових параметрів; правила та механізм нечіткого виведення; метод дефазифікації та діапазони масштабних множників, що необхідні для перерахунку чітких змінних у відповідні їм нечіткі. Для оптимізації параметрів регулятора задається цільова функція у вигляді інтегралу від суми квадратів похибки регулювання та часу встановлення. Також в критерій оптимізації інколи додають швидкість приросту вихідної змінною об'єкта.

Для раціонального застосування нечіткої логіки необхідно, щоб програма, яка керує роботою BAS (building automation system), була спроектована з урахуванням можливості використання цих функцій [2]. Ще потрібно встановити чітке розмежування між стандартними ресурсами і способами керування (ПІД-регулюванням, використанням розкладів, попереджувальних повідомлень і т.д.) та методами керування на основі нечіткої логіки.

Перелік посилань:

1. Мехатронная система управления микроклиматом в зданиях на базе нечеткой логики этапы [Електронний ресурс] // Техносфера – 2010 – Режим доступу до ресурсу: <http://tehnosfera.com/mehatronnaya-sistema-upravleniya-mikroklimatom-v-zdaniyah-na-baze-nechetkoy-logiki>.
2. Fuzzy logic: Четкие решения нечеткой логики [Електронний ресурс] // ВАСnet – 2015 – Режим доступу до ресурсу: http://www.bacnet.ru/knowledge-base/articles/index.php?ELEMENT_ID=653.

ПОБУДОВА НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ГАЗОВИМ КОТЛОМ

На сьогодні газові котли вважаються найефективнішими по ККД і тепlopостачанні, здатні давати необхідну кількість тепла при невеликих фінансових і трудових витратах, прості в монтажі та експлуатації. Автоматизація котла дозволяє скоротити витрати на обслуговування: обладнання, встановлене в блочно-модульній котельні, працює автономно і від персоналу потрібні тільки спостереження та контроль. Зараз керування витратою газу, внутрішньої засувкою і подачею живильної води здійснюється на основі досвіду та інтуїції оператора, а тому не завжди є оптимальним. Розробка нейромережевої моделі котла дозволить на основі прогнозування здійснювати ефективне керування. Автоматичні системи керування з застосуванням нейронних мереж є альтернативними системам, які побудовані відповідно до класичних методів керування.

На підставі даних про потужність котла, температуру води на виході і швидкість зміни температури можлива побудова нейронної мережі для управління газовим котлом. Побудова НМ відбувається в три етапи: вибір типу мережі (архітектури), підбір вагових коефіцієнтів (навчання) і перевірка мережі.

Вибір типу мережі відбувається на основі оцінка необхідного числа синаптичних ваг і нейронів, які відповідно розраховуються за такими формулами:

$$\frac{mN}{1 + \log_2 N} \leq L_w \leq m \cdot \left(\frac{N}{m} + 1\right) \cdot (n + m + 1) + m$$

де n – розмірність вхідного сигналу, m – розмірність вихідного сигналу, N – число елементів навчальної вибірки. Оцінивши необхідне число ваг, можна розрахувати число нейронів:

$$L = \frac{L_w}{n + m}$$

Єдиним виходом НМ буде величина кута повороту (α) сервоприводу. На входи НМ подаються наступні величини: температура прямої води; температура зворотної води; задана температура води; швидкість розбору води з системи; тиск води в системі.

Тобто, $n=5$, $m=1$, $N=1024$. Застосовуючи вищевказані формули, отримаємо $L_w \in [465.45, 7208]$, а $L=200$.

Архітектура мережі являє собою тришаровий персептрон. НМ навчається за алгоритмом зворотного поширення помилки з використанням програмного пакету Matlab (Neural Network Toolbox).

На завершальному етапі створену НМ перевіряють на прикладах, що не увійшли в навчальну вибірку, після чого робиться висновок про придатність даної мережі до застосування.

Ефективно навчена НМ буде володіти мінімальним часом реакції на падіння температури в системі і високою точністю регулювання.

Перелік посилань:

1. Белоусов О.А.: Интеллектуальная система управления и мониторинга газовой котельной [Электронный ресурс]: программные продукты и системы – Электрон. дан. – 2012-2014. – Режим доступа: <http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=3020>.

2. Розен В.П. Применение моделей на базе нейронных сетей для решения многокритериальной задачи управления дробильно-измельчительным комплексом [Текст] / В.П. Розен, В. П. Калинин, А.В Мейта // Вісник НТУУ “КПІ”. – 2003. – № 8 – С. 134-141.

РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

З високим темпом розвитку технологій, інтеграції їх в життя пересічної людини, широко постає питання впливу на здоров'я. Так недавні дослідження показали що майже 3.8% смертельних випадків в світі напряму чи опосередковано пов'язані з дефіцитом фізичних навантажень. За результатами цього ж дослідження більше 3 годин нерухомої сидячої роботи підвищує ризик захворювань серцево-судинної системи людини.

Такі тенденції привели до появи великої кількості пристроїв та систем, які в дозволяють роботи виміри та збирати данні про стан здоров'я користувача. Основною таких система стали смарт браслети, фітнес трекери, портативні спеціалізовані медичні пристрої, тощо. Такі пристрої дають можливість виміру тих чи інших біологічних показників людини. Для виміру частоти серцевого ритму використовуються вбудовані ультразвукові або лазерні датчики. Артеріальний тиску вимірюється за допомогою чутливого елемента, який вимірює коливання тиску(осцилометричний метод), а рівень глюкози в крові - портативними хімічними аналізаторами.

Більшість пристроїв являють собою так звані розумні датчики, тому для подальшого аналізу і роботи з зібраними даними, вони відправляються на смартфони і далі на сервер де і проходять обробки. Основними способами обміну даними між смартфоном та датчиками є: Bluetooth – інтерфейс для безпроводної передачі даних. Можуть бути використані асиметричний (721 Кбіт/с в одному напрямку і 57,6 Кбіт/с в іншому) та симетричний (432,6 Кбіт/с в обох напрямках) методи. Дальність дії до 100 м. NFC - (Near Field Communication) — технологія бездротового високочастотного зв'язку малого радіусу дії (близько 10 см). «NFC» працює на частоті 13.56 МГц. Швидкість обміну даними становить до 424 кбіт/сек. Також в використовують RFID (Radio Frequency Identification) технологію.

Після отримання даних з датчиків за допомогою смартфонів вони відправляються сервери або в хмарні сховища такі, як Microsoft Azure або Amazon S3 де відбувається обробка і аналіз отриманих даних. Обмін між смартфоном і сервісом обробки даних відбувається за принципом клієнт-сервер через мережу інтернет за допомогою протоколів http та https. В результаті обробки даних користувач отримує статистику та рекомендації для покращення свого здоров'я.

В даний момент ведуться розробки різноманітної електроніки, що може імплантуватись в організм людини. Згодом можливе заміщення портативної електроніки на імплантовану, що забезпечить неперервний збір даних про стан здоров'я.

Комплексний підхід до моніторингу здоров'я дає людині можливість своєчасно отримати важливу інформацію про стан свого здоров'я і організму в цілому. Такі досить прості на перший погляд рішення дають можливість профілактики захворювання серцево-судинної системи, цукрового діабету, захворювань опорно-рухового апарату.

Перелік посилань:

1. Sitting for long periods of time is the cause of 4% of deaths worldwid [Електронний ресурс]: Sciencedaily. Режим доступу:<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160921095237.htm>
2. Bluetooth и другие способы взлома наручников [Електронний ресурс]: Хабрахабр. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/company/pt/blog/246855/>
3. AV-TEST: фитнес-браслеты разглашают данные [Електронний ресурс]: Comss. Режим доступу: <https://www.comss.ru/page.php?id=2519>

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ АЛГОРИТМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

Вчені прогнозують, що 47% всіх робочих місць може бути автоматизовано протягом наступних 20 років. Основним рушієм цього процесу є застосування штучного інтелекту, як більш ефективної альтернативи людині. Одним з таких напрямів є безпілотні транспортні засоби - концепт, над яким працює більшість великих концернів, технологічних компаній і стартапів, в своїй роботі спирається на нейромережі. Штучний інтелект відповідає за розпізнавання навколишніх об'єктів - будь то інші транспортні засоби, люди або інші перешкоди. Такий транспорт, інтегрований в Інтернет речей, буде збирати інформацію про пасажирів і інші параметри. Крім пілотування, система також буде інформувати про виникаючі проблеми і ситуації на дорозі.

Функція розпізнавання об'єктів забезпечується технологією «машинний зір». В основі машинного зору лежить так звана згорнута нейронна мережа. Такі мережі виконують 3 рівні від низькорівневих завдань до високорівневих задач.

Визначення меж - це найбільш низькорівнева задача. Визначення вектору до нормалі дозволяє нам реконструювати тривимірне зображення з двовимірного. Визначення об'єктів уваги - це те, на що потрібно звертати увагу, наприклад, під час керування транспортом. Семантична сегментація дозволяє розділити об'єкти на класи по їх структурі, нічого не знаючи про ці об'єкти, тобто ще до їх розпізнавання. Семантичне виділення кордонів - це виділення кордонів, розбитих на класи. Задача виділення - відокремлення конкретних частин об'єкта. Розпізнавання конкретних об'єктів - найбільш високорівнева задача.

Коли нам недостатньо розпізнавати тільки зображення, тоді використовується рекурентна нейронна мережа (Recurrent neural network). Рекурентна - це така нейронна мережа, що містить в собі зворотній зв'язок. Такий зв'язок нам потрібен, щоб передавати на вхід нейронної мережі або на якийсь із її шарів попередній стан системи. Вона добре підходить для задач коли потрібно розпізнати деякий об'єкт і отримати певний порядок (контекст) того, що відбувається з цим об'єктом.

Нещодавні дослідження показали, що точність розпізнавання нейромережею, при помірній швидкості зміни зображень, така ж як і в людини, а при збільшенні швидкості - нейромережа мала перевагу в точності. З цього можна зробити висновок, що транспортні засоби, які на даний момент знаходяться в стадії прототипів і тестування через декілька років будуть відповідати усім нормам безпеки і будуть застосовуватись в повсякденному житті.

Перелік посилань:

1. Азбука ИИ: «Рекуррентные нейросети» [Електронний ресурс]: Nplus1. Режим доступу: <https://nplus1.ru/material/2016/11/04/recurrent-networks>
2. NVIDIA научила беспилотник ориентироваться в пространстве без использования GPS [Електронний ресурс]: hi-news. Режим доступу: <https://hi-news.ru/technology/nvidia-nauchila-bespilotnik-orientirovatsya-v-prostranstve-bez-ispolzovaniya-gps.html>
3. Нейронные сети: практическое применение [Електронний ресурс]: Хабрахабр. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/322392/>
4. Нейросети: как искусственный интеллект помогает в бизнесе и жизни [Електронний ресурс]: Хабрахабр. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/337870/>

СТВОРЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЕКСПЕРТНОЇ ДІАГНОСТИКИ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

На сьогоднішній день проблема математичного опису та ідентифікації стану технологічної системи є актуальною для забезпечення надійності і простоти в експлуатації складних автоматизованих систем. Для діагностування систем використовується математичне моделювання, проте воно не дозволяє врахувати багато факторів, які починають впливати на об'єкт в процесі його роботи.

Завдяки штучним нейронним мережам можливо реалізувати пристрій, який дозволяє діагностувати систему і оцінити її стан, враховуючи зашумлення вхідних даних.

У даній роботі побудова автоматизованої системи комплексної діагностики технологічних систем виконана на базі контролера Arduino зі стандартними датчиками середовища, які визначають температуру, вологість, вібрації, рівень шуму, магнітне поле та наявність сторонніх газів, які дозволяють мати широку область опосередкованих даних. Це дозволяє штучним нейронним мережам створити загальний образ системи і самій визначити, який же фактор є найважливішим. На рис. 1 представлена модель роботи приладу, де P – вхідні параметри, X – управління, Y – вихідний сигнал за висновками роботи аналітичного блоку, OD – об'єкт діагностування, DD – пристрій діагностування.

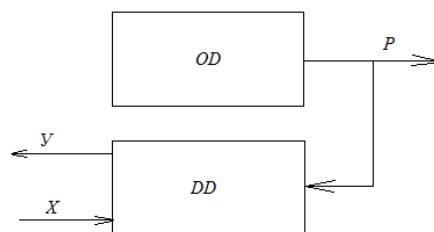


Рис. 1 Модель роботи приладу.

Після навчання мережа не буде реагувати на невеликі зміни вхідних сигналів. Завдяки своїй будові, нейронна мережа має властивість узагальнення. Ще однією особливістю нейронної мережі є відмовостійкість. Вона полягає в тому, що у випадку виходу з ладу нейрона або спотворення з'єднання мережі, поведінку всієї системи буде змінено не значним чином, тобто вона продовжить своє функціонування.

Отже, практична цінність результатів роботи полягає в алгоритмізації системи діагностики та розробці формальної моделі прийняття рішень і їх оцінки. Застосування методу штучних нейронних мереж дозволяє раціональніше підійти до діагностики складних технічних об'єктів та реагувати на миттєві зміни стану системи.

Перелік посилань:

1. Биргер, Исаак Аронович. Техническая диагностика [Текст] / И.А. Биргер. – М.: Машиностроение, 1978. -240 с. : іл. – Бібліогр.: с. 120-136. – 400 пр.
2. Глухов Ю.А. Программа для отслеживания взаимозависимости фактов на основе нейронных сетей / Ю.А. Глухов, С.П. Глушко, С.И. Жадько // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012616505. Зарегистрировано 18 июля 2012 года.

ВПЛИВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА МОНІТОРИНГУ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЛІ

Все частіше можна почути термін енергоефективність відносно сучасних будівель. Відомо, що на сьогоднішній день вони використовують близько третини первинної енергії, з якої 85 % іде на обігрів та охолодження кімнат. Тому виникає потреба розглянути, як в них використовується енергія, та оптимізувати її витрату.

Проектування систем забезпечення сучасних житлових та нежитлових будинків не обходиться без використання систем автоматизації, що можуть підвищувати ефективність функцій управління опаленням, вентиляцією, охолодженням, гарячим водопостачанням, освітленням, живленням побутових пристроїв тощо. Їх використання регламентується європейським стандартом EN15232. Даний стандарт був адаптований в Україні і використовується як національний стандарт ДСТУ Б EN 15232:2011.



Рис. 1 Класи ефективності систем автоматизації моніторингу та управління

Відповідно до даного стандарту системи автоматизації будівлі розділяються на чотири класи в залежності від використаних засобів та алгоритмів керування (рис 1).

Для створення будівлі з високим рівнем енергоефективності необхідно дотримуватися наступних принципів:

- Проведення автоматизації як центральних систем, так і локальних для підтримання клімату в приміщеннях;
- Максимально точне підтримання заданих умов клімату і освітлення;
- Ведення автоматичної звітності використання теплової та електричної енергії;
- Організація обміну інформації між центральними та кімнатними системами керування.

Функції технічного управління будівлею

високого класу надають інформацію стосовно необхідну для контролю енергоспоживання - вимірювання, документування результатів, подавання аварійних сповіщень та виявлення надлишкового використання енергії.

При успішному виконанні всіх зазначених в стандарті вимог, досягається максимальна енергоефективність без негативного впливу на комфорт користувачів. За рахунок комплексних та інтегрованих функцій енергозбереження та організованих відповідних режимів експлуатації системи автоматизації сучасних будівель можуть бути сконфігуровані для фактичного використання енергоресурсів залежно від реальних потреб споживача для уникнення зайвого використання енергії та зниження експлуатаційних затрат власників.

Перелік посилань:

1. ДСТУ Б EN 15232:2011. Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями (EN 15232:2007, IDT). – Уведений вперше; чинний від 01.04.2012. - 115 с.

ОПС UA СЕРВЕР ДЛЯ Z-WAVE КОНТРОЛЕРУ НА БАЗІ RASPBERRY PI

Raspberry Pi є серією невеликих одноплатних комп'ютерів, розроблених Raspberry Pi Foundation як бюджетна система для навчання інформатиці, що згодом отримала набагато ширше застосування у багатьох сферах промисловості, зокрема автоматизації.

Z-Wave - це бездротова радіо технологія з низьким енергоспоживанням, розроблена спеціально для дистанційного керування. На відміну від Wi-Fi і інших IEEE 802.11 стандартів передачі даних, призначених в основному для великих потоків інформації, Z-Wave працює в діапазоні частот до 1 ГГц і оптимізована для передачі простих керуючих команд з малими затримками (наприклад, включити/виключити, змінити температуру, яскравість і т. д.).

Плата розширення RaZberry для Raspberry Pi перетворює найпопулярніший і дешевий міні-комп'ютер в Z-Wave контролер для автоматизації.

RaZberry – це плата з трансівером Z-Wave, програмне забезпечення Z-Way та інше.

Для з'єднання радіомодуля Z-Wave з мікро комп'ютером Raspberry Pi використовується сепцифічне програмне забезпечення, що, звичайно, використовує специфічний прикладний програмний інтерфейс (API). Тому актуальною є задача написання ОПС UA серверу для уніфікації та стандартизації використання інтерфейсів.

ОПС UA стандарт встановлює методи обміну повідомленнями між ОПС сервером і клієнтом, які не залежать від апаратно-програмної платформи, від типу взаємодіючих систем і мереж. UA ОПС забезпечує надійну і безпечну комунікацію, протидіє вірусним атакам, гарантує ідентичність інформації клієнта і сервера.

Метою є створення ОПС UA сервера на базі мікрокомп'ютера Raspberry PI. Сервер приймає запити від клієнта, наприклад SCADA системи, і буде керувати радіомодулем Z-wave, що буде змінювати задані параметри. ОПС UA дуже гнучкий протокол з сервіс-орієнтованою архітектурою. Він підтримує як веб-сервіси (SOAP), так і протокол обміну даними в двійковому вигляді. Також варто дослідити можливість використання репрезентативної передачі стану (REST). Це широко поширений стиль архітектури для децентралізованих додатків. REST пропонує використовувати фіксований набір інтерфейсів для передачі ресурсів замість визначення нових інтерфейсів для окремих додатків. Перевагами REST над SOAP є скорочення витрат на зв'язок і можливість впровадження шарів кешування, а також переваги проектування системи, включаючи стабільні сервісні інтерфейси для додатків і використання інформаційно-ресурсних моделей. Крім того, є можливість застосування розширення RESTful для бінарного протоколу архітектури ОПС UA. Для цього потрібно мінімально змінити існуючі стеки ОПС UA. Використання RESTful архітектури для ОПС UA дасть можливість збільшити пропускну спроможність у разі для коротких запитів. Таке скорочення витрат особливо важливо для використання ОПС UA в інтернеті речей.

Перелік посилань:

1. The Industrial Interoperability Standard [Electronic resource] / OPC Foundation – Mode of access: WWW.URL: <http://www.opcfoundation.org>. - Last access: 2016. – Title from the screen.
2. RESTful Industrial Communication with OPC UA [Electronic resource] / ResearchGate – https://www.researchgate.net/publication/294723351_RESTful_Industrial_Communication_with_OP_C_UA. - Last access: 2018. – Title from the screen.

КОМБІНУВАННЯ МЕТОДУ КОШІ З МЕТОДОМ ЗВОРОТНОГО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПОХИБКИ ПРИ НАВЧАННІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Створення штучних нейронних мереж (ШНМ) викликане розвитком біології, а саме досягненнями у вивченні головного мозку людини. Їх функціональні можливості аналогічні більшості елементарних функцій природного нейрона. В результаті такої подібності нейронні мережі демонструють дивовижну кількість властивостей, які присутні мозку. Наприклад, вони навчаються на основі досвіду, узагальнюють попередні прецеденти на нові випадки та виокремлюють необхідні властивості з інформації, що поступає, ігноруючи надлишкові дані.

Так як ШНМ імітують роботу мозку людини, перед використанням їх необхідно навчити. ШНМ навчається за рахунок деякого процесу (навчального алгоритму), що змінює її вагові коефіцієнти. Якщо навчання пройшло успішно, то пред'явлення мережі множини вхідних сигналів приводить до появи бажаної множини виходів. На даний момент розроблено багато навчальних алгоритмів, кожен з яких має свої сильні та слабкі сторони.

Метод зворотного розповсюдження похибки (ЗРП) полягає у визначенні різниці між бажаним виходом та виходом мережі в початковому (ненавченому) стані, коректуючи вагові коефіцієнти, поки різниця не знизиться до необхідного рівня. Даний метод має ряд недоліків. У доведенні збіжності використовується диференційні рівняння, які роблять його справедливим тільки при нескінченно малому кроці, що неможливо на практиці. Також, для корекції коефіцієнтів застосовується градієнтний спуск, який може налаштувати мережу на локальний, а не глобальний, мінімум похибки.

Метод Коші в свою чергу полягає у визначенні цільової функції при деякому вихідному значенні мережі. Далі вагові коефіцієнти змінюються на випадкові величини, а цільова функція перераховується і у випадку її зменшення коефіцієнти зберігаються. Недоліками даного методу є більший час збіжності, ніж для методу ЗРП, висока ймовірність паралічу мережі, а також нескінченна дисперсія розподілення Коші, що може привести до необмеженої зміни коефіцієнтів.

При комбінуванні вищезгаданих методів, у нейронів, що знаходяться в насиченому стані, коефіцієнти пропускаються через стискаючу функцію. Дана функція сильно зменшує величину дуже великих коефіцієнтів, при цьому вплив на малі коефіцієнти значно менший. Експериментально було показано, що функція виводить нейрони зі стану насичення без порушення вже досягнутого навчання мережі.

Комбінована мережа, що використовує методи ЗРП та Коші, навчається значно швидше, ніж кожен з алгоритмів окремо. Також дана мережа відносно нечутлива до величин коефіцієнтів. Збіжність до глобального мінімуму гарантується алгоритмом Коші, в сотнях експериментів по навчанню мережа ні разу не попадала в «пастки локальних мінімумів». Проблема паралічу була вирішена за допомогою алгоритму селективного стиску коефіцієнтів, який забезпечив збіжність у всіх пред'явлених тестових завданнях без суттєвого збільшення навчального часу.

Не дивлячись на такі значно обнадійливі результати, метод ще не досліджений до кінця, особливо на масивних завданнях. Значно більша робота буде потрібною для визначення його переваг та недоліків.

Перелік посилань:

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика [Текст] / Ф. Уоссермен. — М.: Изд-во Мир, 1992. — 184 с.

**ВПЛИВ ВИТРАТИ ПОВІТРЯ НА ДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДЯНОГО
КАЛОРИФЕРА НКВ 1000x500-3**

На сьогодні існує велика кількість готових рішень для систем вентиляції. Кожне з них має свої переваги і недоліки. Проте останнім часом найбільшої уваги набувають системи зі змінною витратою повітря, або VAV (Volume Air Variable). Причиною цього є те, що такі системи дозволяють підтримувати сталий тиск, або витрату повітря та дозволяють забезпечувати необхідні норми повітря при мінімальних енергозатратах. Однак головним параметром для повітря в приміщенні залишається його температура. Літом повітря потрібно охолоджувати, а зимою нагрівати до заданої температури. З цією метою в системах вентиляції використовуються різне обладнання, зокрема водяні калорифери.

У роботі [1] представлена математична модель процесу теплообміну водяного калорифера з зосередженими параметрами, що дає можливість провести аналіз його динамічних характеристик. Отримана перехідна характеристика, по наведеній в ній передаточній функції, за каналом регулювання температура теплоносія – температура приточного повітря, має аперіодичний характер без запізнення

$$W(s) = \frac{K}{a_3 \cdot s^3 + a_2 \cdot s^2 + a_1 \cdot s + 1} \quad (1)$$

В цій передаточній функції всі коефіцієнти, залежать від витрати повітря [1]. Отже, при роботі систем вентиляції зі змінною витратою повітря параметри моделі (1) будуть змінюватись. Тому, для таких систем рекомендується використання адаптивного регулятора, параметри налаштування якого, будуть адаптуватися до зміни витрати повітря, забезпечуючи необхідні показники якості. Для прикладу розглянемо водяний калорифер НКВ 1000x500-3 від фірми VTS CLIMA. Проваріюємо витрату повітря від 3120 до 7800 м³/год, що відповідає 40 – 100 % від максимальної розрахункової для даного калорифера. В залежності від швидкості повітря змінюється коефіцієнт тепловіддачі між зовнішньою поверхнею труб і повітрям, що впливає на динамічні властивості калорифера НКВ 1000x500-3. Отримана залежність перехідної характеристики представлена на рис. 1.

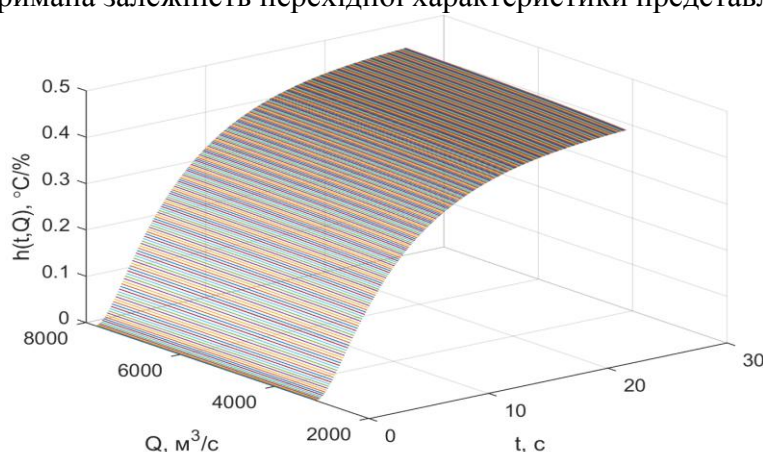


Рис. 1. Залежність перехідної характеристики калорифера від витрати повітря

Перелік посилань:

1. Голінко, І.М. Динамічна модель теплообміну для водяного калорифера у просторі станів / І.М. Голінко, І.С. Галицька // Інформаційні системи, механіка та керування. – 2016. № 15, С. 83–92

СЕКЦІЯ №6

**Геометричне
моделювання та
проблеми візуалізації**

УДК 514.18

Магістрант 6 курсу, гр. ТМ-61м Антонюк К.В.
Доц., к.е.н. Кривда О.В.

СИСТЕМА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЗОНИ ГОРІННЯ ЛІСУ ТА ПІДРАХУНКУ ЗБИТКІВ ВІД ПОЖЕЖІ

Для моделювання процесу горіння лісу важливо знати різні характеристики лісової пожежі: крайку горіння, її геометричні параметри, довжину, ширину, та інше. Ці параметри мають бути враховані при побудові моделі та при прийнятті стратегічних рішень для запобігання наслідків лиха. Форма контуру лісової пожежі на практиці може бути задана лише за допомогою чисельних методів, так як на аналітичні підрахунки зазвичай немає часу.

Динаміка контуру лісової пожежі визначається диференціальним характером швидкості переміщення її крайки, який значною мірою залежить від пірологічних характеристик рослинного матеріалу, рельєфу місцевості, метеорологічних умов і початкового контуру джерела виникнення пожежі.

Для вирішення цих проблем було запропоновано створити систему візуалізації зони горіння лісу та підрахунку збитків від пожежі.

На вхід системи надходить інформація у дискретному вигляді, тобто інформація про крайку пожежі на даний час. Для кожної точки є координати X , Y (координати місцевості, де були зняті параметри). Система завантажує карту місцевості, де сталася пожежа, перетворює географічні координати в точки карти на моніторі, проводить інтерполяцію заданих точок та вираховує збитки від пожежі.

Візуалізація крайки горіння проводиться за допомогою інтерполяційної функції Гауса [1]:

$$G(x) = \tilde{y}_1 e^{-\alpha(x-x_1)^2} + \tilde{y}_2 e^{-\alpha(x-x_2)^2} + \dots + \tilde{y}_n e^{-\alpha(x-x_n)^2}$$

Відстеження динаміки зміни крайки пожежі проводиться за допомогою політочкових перетворень [2].

Для підрахунку збитків необхідно знайти площу території пожежі. У системі підрахунок площі проводиться за допомогою формул чисельного інтегрування.

Завдяки проведеному імітаційному моделюванню зони лісової пожежі, яке проводиться з відстеженням події на реальній географічній карті, є змога в інтерактивному режимі відслідковувати поширення крайки горіння, наочно бачити, які населені пункти можуть постраждати, що в свою чергу створює умови для негайного реагування на стихійне лихо.

Перелік посилань:

1. Сидоренко Ю.В. Побудова гладких ліній за допомогою параметризованих функцій Гаусса/ Ю.В. Сидоренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка — К.:КДТУБА, 2001, вип.69 — С.63-67.

2. Сидоренко Ю.В. Конструювання геометричних об'єктів засобами політочкових перетворень /Бадаєв Ю.І., Ю.В. Сидоренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. - К.:КДТУБА, 2000-Вип.66-с.44-47.

КОРЕГУВАННЯ ПРОГНОЗНОЇ ПОЛІТОЧКОВОЇ МОДЕЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Останніми роками стрімко збільшується кількість лісових пожеж. Як свідчить статистика, щорічно на нашій планеті виникає до півмільйона лісових пожеж, що ушкоджують близько 0,5 % від загальної площі лісів.

Існує багато моделей прогнозування розповсюдження лісових пожеж. Більшість з них дає результат, обробляючи великі масиви даних, пов'язаних з різними характеристиками лісового масиву, його внутрішніми і зовнішніми параметрами, що затягує процес отримання результату. А часто виникає необхідність отримати результат якомога швидше. У цьому випадку доцільно використовувати імітаційне моделювання.

Одним з напрямків у галузі моделювання і прогнозування розвитку динамічних процесів є застосування політочкових перетворень [1].

На першому етапі прогнозування визначається територія, охоплена пожежею. Для цього на карту наносяться координати точок, де є займання лісу. Ці дані передаються в програму співробітниками протипожежної служби. Далі, за допомогою функції Гауса [2],

$$\psi_i(x) = \tilde{y}_i e^{-\pi(n-1) \frac{(x-x_i)^2}{(x_{\max}-x_{\min})^2}} = \tilde{y}_i e^{-\alpha(x-x_i)^2}$$

будується криволінійний об'єкт, який є інтерполяцією отриманих реальних даних.

Після цього розраховується напрям переносу базисних точок з урахуванням геометричного закону горіння, і отримується прогноз зміни крайки горіння за допомогою політочкових перетворень. Знову розраховується вектор зміни базису, і знову отримується нова крайка горіння. Таким чином, прогнозна модель є покроковою візуалізацією політочкових перетворень емпіричних даних (рис.1).

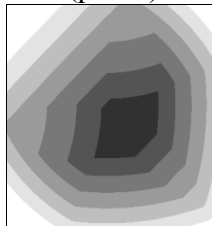


Рисунок 1. Покроковий прогноз розповсюдження пожежі

Пропонується на кожному кроці, за умови надання нових даних, отриманих через проміжок часу t , вносити корективи в сформований прогноз. Це можна зробити інтерактивно, пересуваючи на екрані точки, через які проходить кромка горіння з прогнозованих в реальні. За рахунок цього корегування проводиться уточнення моделі, що зменшує похибку обчислень, а це, в свою чергу, призводить до більш адекватних рішень щодо гасіння лісу і зменшення збитків від лісової пожежі.

Перелік посилань:

1. Сидоренко Ю.В. Конструювання геометричних об'єктів засобами політочкових перетворень /Бадаєв Ю.І., Ю.В. Сидоренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка. - К.:КДТУБА, 2000-Вип.66-с.44-47.
2. Сидоренко Ю.В. Побудова гладких ліній за допомогою параметризованих функцій Гауса/ Ю.В. Сидоренко // Прикладна геометрія та інженерна графіка — К.:КДТУБА, 2001, вип.69 — С.63-67.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОРЦІЙ БЕЗЬЕ З ОРТОГОНАЛЬНИМИ СІТКАМИ

У задачах, які виникають при дослідженні взаємодії певного середовища з поверхнею та руху матеріальної точки по поверхні, часто виникає необхідність оперувати квадратичними формами [1]. Розв'язання таких задач для поверхонь Безье є складним, тому що при знаходженні значень першої та другої квадратичних форм виникає необхідність оперувати складними виразами. Ці вирази можна значно спростити якщо віднести поверхню Безье до сімей ортогональних ліній.

Рівняння бікубічної порції Безье можна записати у наступному вигляді [2]:

$$r = r_0(1-u)^3 + 3r_1(1-u)^2u + 3r_2(1-u)u^2 + r_3u^3 \quad (1)$$

$$\text{де } r_0 = r_{00}(1-v)^3 + 3r_{01}(1-v)^2v + 3r_{02}(1-v)v^2 + r_{03}v^3;$$

$$r_1 = r_{10}(1-v)^3 + 3r_{11}(1-v)^2v + 3r_{12}(1-v)v^2 + r_{13}v^3;$$

$$r_2 = r_{20}(1-v)^3 + 3r_{21}(1-v)^2v + 3r_{22}(1-v)v^2 + r_{23}v^3;$$

$$r_3 = r_{30}(1-v)^3 + 3r_{31}(1-v)^2v + 3r_{32}(1-v)v^2 + r_{33}v^3.$$

Знайшовши коефіцієнти порції Безье з ортогональними лініями, можна скористатись методом конформних перетворень для перетворення одержаної сітки зі збереженням ортогональності.

На основі описаного методу розроблено програмне забезпечення для моделювання порцій Безье з ортогональними сітками. Нехай маємо функцію комплексної змінної:

$$w = z^2, \quad (3)$$

де $z = u + iv$ - комплексне число. Виділимо дійсну та уявну частини та підставимо у вираз бікубічної порції Безье (1) замість u та v , відповідно. На основі отриманого виразу побудуємо сім'ю координатних uv -ліній (рисунок 1).

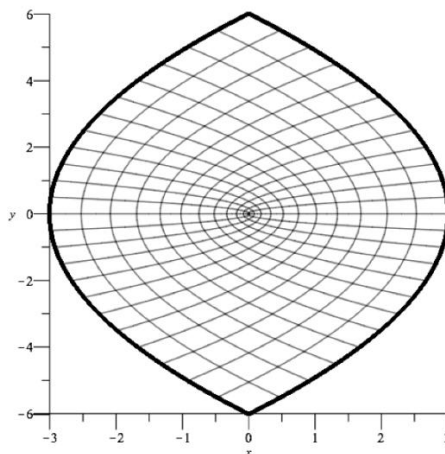


Рисунок 1. Конформне перетворення аналітичною функцією $w = z^2$.

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає у використанні порцій Безье з ортогональними лініями для проектування технічних форм, виробів та споруд.

Перелік посилань:

1. Быстров К.Н. Методы комплексного переменного в приложениях к физике и механике: Учебное пособие. [Текст]/ К.Н. Быстров. - М.: МПИ, 1975.
2. Роджерс Д. Математические основы машинной графики [Текст]/ Д. Роджерс, Дж.Адамс. - М.: Мир, 2001. - 604 с.

Магістрант 6 курсу, гр. ТІ-61м Дровозюк В.О.
Доц., к.т.н. Смаковський Д.С.

ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМ НАНОСУПУТНИКА POLYITAN-2

Наносупутники – це клас малих штучних супутників Землі, створення яких стало можливим завдяки розвитку мікромініатюризації. Недорогий і відносно швидкий час розробки та експлуатації робить їх просто незамінними з освітньої точки зору. [1]

Найбільш складні сучасні системи телеметрії використовуються в аерокосмічних дослідженнях. Для того щоб досягти надійності та стабільності роботи телеметрії наносупутника, потрібно максимально можливо налагодити та протестувати систему в наземних умовах, перед запуском супутника в космічний простір, в якому складно ввести корекцію в роботі наносупутника. [2]

При тестуванні наносупутника вимірювання телеметрії здійснюється за допомогою аналогових датчиків, сигнал яких передається на аналого-цифрові перетворювачі (АЦП), які приймають вхідні дані і генерують відповідні їм цифрові сигнали, придатні для обробки мікропроцесорами та іншими цифровими пристроями.

Перетворення та мультиплексування аналогових сигналів від супутника відбувається за допомогою мікроконтролера ПТК STM32F1. Він групує декілька аналогових сигналів та перетворює їх в один цифровий.

В зв'язку з нестандартністю та використанням унікального апаратного забезпечення, готових рішень для діагностування супутника не існує.

В даній роботі було розроблено програмний засіб для автоматизації прийому обробки даних з систем наносупутника. Взаємодія з мікроконтролером була налаштована через СОМ-порт наземної станції за протоколом MODBUS. Для розробки було використано мову С#.

Для відокремлення від протоколу обміну даними між контролером і програмою розроблено інтерфейс, який дозволяє читати дані в вигляді байтів, а програма конвертує їх в цільовий формат за допомогою XML-схем, які описують підсистеми наносупутника. Опис змінних, які поступають від певних підсистем через XML формат дозволяють швидко змінювати структуру цих схем у разі потреби, що є вкрай необхідним при діагностуванні супутника оскільки дані, які передаються від систем наносупутника постійно доповнюються та корегуються.

Для задання структури документа XML використовують так звану схему, яка описує структуру документа. Схема доповнює синтаксичні правила множиною обмежень, наприклад, таких як назви елементів та атрибутів, допустимі типи значень і допустиму ієрархію елементів. Також у схемі вказується розмір елемента у бітах, що є дуже важливим як для підрахунку значення окремого елемента так і для визначення кількості регістрів, які необхідно зчитати.

Це робить програмну систему для діагностування наносупутника незалежною від апаратної реалізації мікроконтролера та програмної реалізації взаємодії з нею на низькому рівні.

Перелік посилань:

1. А.Зайцев. Наносупутники – шаг в будущее. /Ж. “Новости космонавтики”, №9,2000.<http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/content/numbers/213/23.shtml>
2. Телеметрия [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/TELEMETRIYA.html

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

В даний час широко розповсюджена передача цифрових зображень від авторів споживачам або посередникам засобами Internet, а також на різних цифрових носіях. Легкість копіювання таких зображень призводить до того, що постійно зростає число порушень авторських прав на графічні роботи, в зв'язку з незаконним, несанкціонованим використанням та їх зміною третіми особами.

Це привело до того, що виникла необхідність для захисту інтелектуальної власності, розміщеної у цифровому вигляді. Одним з найбільш ефективних способів вирішення цієї проблеми є використання цифрових водяних знаків (ЦВЗ).

Основною вимогою вбудовування ЦВЗ є та, що стеганосистема повинна забезпечувати незмінність вбудованої інформації при спотворенні чи компресії зображення-контейнера та мінімальний вплив методу вбудовування ЦВЗ на якість самого зображення. Тому найбільшого поширення набули методи дискретного вейвлет перетворення (ДВП) та дискретного косинус перетворення (ДКП), які базуються на частотних перетвореннях та забезпечують невеликий вплив ЦВЗ при його вбудовуванні на якість зображення, а також стійкість до багатьох спотворень, особливо до компресії з втратами.

З метою підвищення надійності, стійкості до атак та якості приховування ЦВЗ, запропоновано метод (рисунок 1), що вбудовує ЦВЗ в частотну область зображення на основі змішаного використання ДВП, ДКП та алгоритму альфа змішування.

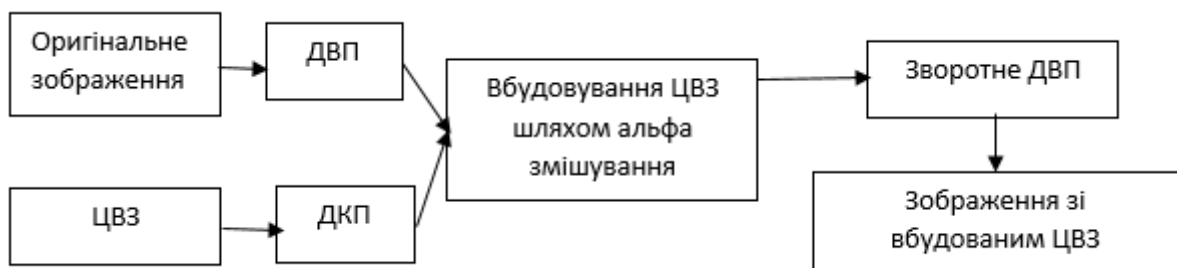


Рисунок 1 – Запропонований алгоритм вбудовування ЦВЗ

Суть алгоритму полягає у вбудовуванні в низькочастотну (шумову) область оригінального зображення, отриману шляхом ДВП, низькочастотних коефіцієнтів ЦВЗ, де зберігається основна інформація про зображення, виділених з використанням ДКП. Вбудовування відбувається методом альфа змішування, формула якого представлена нижче:

$$WMI = k * LL3 + q * WM3, \quad (1)$$

де WMI – зображення зі вбудованим ЦВЗ, $LL3$ – низькочастотна апроксимація оригіналу зображення, $WM3$ – низькочастотна апроксимація ЦВЗ, k, q – масштабні коефіцієнти.

Результати аналізу показників якості та структура стеганографічного методу показали, що даний метод забезпечує досить надійний захист ЦВЗ при спотворенні чи зміні зображення-контейнера, відсутній візуальний вплив ЦВЗ на якість зображення, високу стійкість ЦВЗ до ущільнення зображення та малу стійкість до зміни кольору.

Перелік посилань:

1. Ingemar J., Cox, Matthew L., Miller, Jeffrey A., Bloom, Jessica, Fridrich and Ton, Kalker (2008), Digital Watermarking and Steganography, Elsevier Inc., 502 p.
2. Конахович Г. Ф., Пузыренко А. Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. – К.: «МК-Пресс», 2006. – 288 с.

РЕФЛЕКСИВНІ ЗАСОБИ ОБ'ЄКТНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

Сучасний світ складно уявити без використання великої кількості зчитувальних пристроїв, починаючи від систем «розумного будинку» і закінчуючи супутниками що роблять заміри в космосі. Зв'язок з ними часто відбувається з використанням комунікаційного протоколу передачі даних Modbus [1]. Він заснований на клієнт-серверній архітектурі, розроблений фірмою Modicon для використання в контролерах з програмованою логікою. Процес об'єктного відображення даних є складним і неуніфікованим. Це щоразу змушує розробників писати свої реалізації цього процесу в своїх проектах. Тому задача створення універсальної системи об'єктного відображення даних рефлексивними засобами, які передаються по протоколу Modbus, є актуальною. В інформатиці, рефлексія — це процес, під час якого комп'ютерна програма може відслідковувати і модифікувати власну структуру і поведінку під час виконання.

Було вирішено створити універсальну алгоритмічну та програмну базу для об'єктного відображення даних, переданих по протоколу Modbus рефлексивними засобами [2]. Було проаналізовано існуючі програмні засоби і підходи об'єктного відображення даних по протоколу Modbus, удосконалено алгоритм об'єктного відображення даних по протоколу Modbus та розроблено програмне забезпечення, яке його реалізує. Потенційними користувачами розробленого програмного продукту може бути будь-який програміст, який працює з пристроями, передача й зчитування даних з яких відбувається з використанням протоколу передачі даних Modbus. Програмний продукт був розроблений на мові програмування Java версії 1.8, в середовищі розробки IntelliJ IDEA версії 2017.3.0 з використанням бібліотек: Jmod, Lombok та Java Reflection API [3].

Розроблений програмний продукт дозволяє скоротити близько 600 рядків коду до 6-10, в залежності від кількості полів в класі. Також програмний продукт має значну оптимізацію виконання транзакцій. Це реалізовано шляхом того, що якщо в класі є поля, які зберігаються в сусідні регістри, то вони виконують в одній транзакції. Якщо Modbus пристрій є супутником на навколоземній орбіті, то така оптимізація дасть значний виграш в часі виконання транзакцій, в залежності від відстані до пристрою та перешкод на шляху сигналу.

Перелік посилань:

1. Modbus Poll [Electronic resource]. — Access mode: http://www.modbustools.com/modbus_poll.html
2. Modbus Application Protocol Specification v1.1b [Electronic resource]. — Access mode: http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf
3. Шилдт Г. Java. Полное руководство. — 8 изд. — г. Москва: Вильямс, 2012. — 1104 с.

ОБМЕЖЕННЯ МАСШТАБУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ І ШЛЯХИ ЇХНЬОГО УНИКНЕННЯ

Генетичні алгоритми дають можливість знайти прийнятний розв'язок для тих задач, які неможливо розв'язати аналітично чи для їхнього розв'язання потрібно докласти багато зусиль. Суть методу полягає в моделюванні еволюційного процесу з усіма властивими йому елементами, такими як розмноження, селекція, мутації і відбір, результати якого оцінюються функцією пристосованості (fitness function), особливим типом цільової функції, порівняльним показником якості, що показує, наскільки придатним є отриманий розв'язок.

Проте, існує ряд проблем, які не дають можливості використовувати генетичні алгоритми, наприклад, у конструкторській роботі. Так, якщо функція пристосованості задана погано, алгоритм буде збігатися на неприйнятному розв'язку або не збігатися взагалі. Важливими також є правила отримання нових розв'язків. Пропорційно до складності задачі збільшиться й кількість мутацій. Порівняно з іншими методами оптимізації генетичні алгоритми погано масштабуються під складність задачі і їхнє використання для таких випадків потребує дуже затратної оцінки функції пристосованості. Генетичні алгоритми видають розв'язок, придатніший порівняно лише з іншими розв'язками цього алгоритму, що робить пошук умов зупинки алгоритму ще однією проблемою. Ці алгоритми мають тенденцію збігатися до локального оптимуму чи навіть до довільної точки, а не до глобального оптимуму для розв'язуваної задачі.

Існує ряд модифікацій генетичних алгоритмів, які можна віднести до двох категорій: методи, акцентовані на роботу з популяцією (методи відбору батьків, методи скорочення популяції), і методи, акцентовані на зміну умов проходження еволюції (методи динамічної зміни популяції, зміни ймовірності мутацій і схрещування, модель островів).

Оскільки основними обмеженнями, які заважають використанню генетичних алгоритмів для ресурсоемних задач, є складність обчислення функції пристосованості й можливість збігу алгоритму до локального оптимуму, доцільно забезпечити можливість виконувати ці алгоритми паралельно.

Пропонується для забезпечення якості нащадків використовувати модифікацію (порівняно з базовою схемою генетичного алгоритму) вибору батьківських пар для схрещування на основі турнірного відбору [1], для запобігання передчасної збіжності пропонується використовувати два варіанти кросоверів SBX і BLX [2], крім того, оскільки зі збільшенням обсягу задачі збільшується й кількість необхідних розрахунків, доцільною є реалізація системи на базі буферної моделі паралельного генетичного алгоритму [3]. Запропонована реалізація потенційно допоможе збільшити кількість ресурсомістких задач, які можна розв'язати за допомогою генетичних алгоритмів при витраті такого ж часу. Такий підхід можна застосувати для досить широкого кола задач композиції.

Перелік посилань:

1. Норенков И.П. Генетические методы структурного синтеза проектных решений // Информационные технологии. — 1998. — № 1. — С. 9-13.
2. Herrera F., Lozano M., Sanchez A.M. Hybrid Crossover Operators for Real-Coded Genetic Algorithms: An Experimental Study // Soft Comput. — 2005. — № 9(4). — P. 280-298.
3. Курейчик В. М., Кныш Д. С. Параллельный генетический алгоритм. Модели и проблемы построения. // Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте: Сб. науч. трудов V Междун. науч.-пр. конф. — М.: Физматлит, 2009. — С.41-52.

ФОРМУВАННЯ СІТОК ЗА ГОДОГРАФОМ ПІФАГОРА

Основна проблема пов'язана з побудовою поверхонь на основі кривих із заданою довжиною полягає у знаходженні її коефіцієнтів, так як це зводиться до інтегрування та знаходження кореня від диференціального рівняння [1]. Тому доцільніше при моделюванні використовувати криві за годографами Піфагора (РН-криві).

З математичної точки зору плоска крива буде кривою за годографом Піфагора (РН-кривою) тоді й тільки тоді, коли її контрольні точки задовільняють умову [2]:

$$\begin{aligned} p_1 &= p_0 + \frac{1}{3} \cdot (u_a^2 - v_a^2; 2u_a v_a)^T \\ p_2 &= p_1 + \frac{1}{3} \cdot (u_a u_b - v_a v_b; u_a v_b + u_b u_a)^T \\ p_3 &= p_2 + \frac{1}{3} \cdot (u_b^2 - v_b^2; 2u_b v_b)^T \end{aligned} \quad (1)$$

Формулу біквдратної порції Безьє можна записати у наступному вигляді [2]:

$$r = r_0(1-u)^3 + 3r_1(1-u)^2u + 3r_2(1-u)u^2 + r_3u^3, \quad (2)$$

де $r_i = r_{i0}(1-v)^3 + 3r_{i1}(1-v)^2v + 3r_{i2}(1-v)v^2 + r_{i3}v^3$ – криві Безьє за годографом Піфагора, $i = 0..3$.

Скориставшись виразом (2) при умові (1), побудуємо порцію Безьє на основі РН-кривих із довжиною $L1=3$, $L2=0.8$ (рисунок 1).

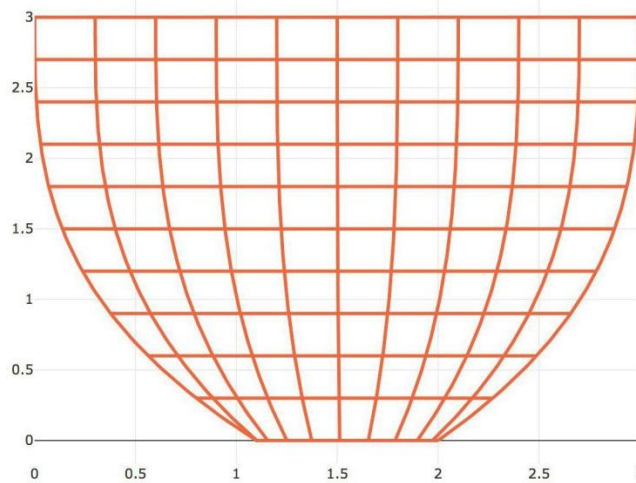


Рисунок 1. Сітка Безьє на основі РН-кривих із заданою довжиною

Практичне значення одержаних результатів роботи полягає у використанні кривих та поверхонь за годографом Піфагора із заданням довжини дуги для моделювання викрійок технічних конструкцій.

Перелік посилань:

1. Аушева Н.М. Моделювання кривих за годографом Піфагора / Н.М. Аушева, О.В. Мельник // Тези доповідей XV Міжнародній науково-практичній конференції аспірантів, магістрантів, студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», 25-28 квітня 2017 року. — Київ: КНУБА, 2017. — С. 52.
2. Farouki R.T. Pythagorean–Hodograph Curves: Algebra and Geometry Inseparable [Text] / R.T. Farouki. — Springer, 2008. — 728 p.

РОЗРАХУНОК ВЕКТОРІВ ПЕРЕМІЩЕННЯ БАЗИСУ ПРИ ПОЛІКООРДИНАТНИХ ПЕРЕТВОРЕННЯХ

В останні роки значно зросла зацікавленість до дослідження механізму поширення нафти в водному середовищі. Основними джерелами забруднення нафтопродуктами є видобуток нафти в морі, перевезення нафти і пов'язані з ними операції, винос нафтопродуктів річками, надходження нафти з індустріальними та побутовими стоками, природне просочування нафти біля берегів морів [1]. При цьому обсяг нафтопродуктів, що надходять у водне середовище внаслідок аварій танкерів і інших судів, становить незначну частину загального обсягу забруднень. Однак забруднення такого типу є найбільш небезпечними, оскільки їх не можна передбачити і вони мають локальний характер при великій потужності, що ускладнює процеси самоочищення і може призводити до порушення екологічної рівноваги.

При плануванні та проведенні робіт по боротьбі з аварійними розливами в водному середовищі виникає необхідність прогнозування поширення нафти. Існують багато методів моделювання розповсюдження нафтового забруднення. З ціллю надання швидкої допомоги при виникненні аварії з викидом в водойму нафти краще використовувати методи імітаційного моделювання. Наприклад, полікоординатні відображення.

При моделюванні полікоординатними методами постає необхідність визначитись с формою двох базисів: початкового та перетвореного. У якості початкового базису доцільно обрати коло [2]. А перетворений базис необхідно побудувати за допомогою вектору переносу точок початкового базису. Для цього в якості кута вектору розповсюдження нафтової плями можна взяти напрямлення вітру, а у якості довжини - залежність радіуса нафтової плями від часу згідно дослідів Фея [3]:

$$R_1 = \sqrt{c_1 t \sqrt{\Delta g Q_0}} \text{ - для гравітаційно-інерційної фази розтікання;}$$

$$R_2 = \sqrt{c_2 \sqrt{t^3} \sqrt{\Delta g Q_0^2 / v_v}} \text{ - для гравітаційно-в'язкої фази розтікання,}$$

де Q_0 – об'єм нафтового розливу; $\Delta = \rho_v - \rho_n / \rho_v$, ρ_v і ρ_n - густина води і нафти відповідно; g – прискорення вільного падіння; t – час з початку розливу; $c_1 = 1,3$, $c_2 = 0,96$ – емпіричні коефіцієнти; v_v – кінематична в'язкість води.

Після проведення полікоординатних перетворень можна отримати як візуалізацію нафтової плями на момент моделювання, так і прогноз розповсюдження нафти через певний період часу.

Перелік посилань:

1. Герлах С. А. Загрязнение морей. Л.: Гидрометеиздат, 1985
2. Romanova D. P Investigation of the poly-coordinate basis form for the correct mapping of the object [Text] / D. P. Romanova, I. V. Sydorenko// Science and Technology of the XXI Century : the XVIII All-Ukrainian Students R&D Conference Proceeding, (Kyiv, December 07, 2017) / National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". – Part V. – Kyiv, 2017. – 83-84 p
3. Fay J. A. The spread of oil slicks on a calm sea // Oil on the sea. N. Y.: Plenum Press, 1969. P. 53–63.

АВТОМАТИЧНА ПОБУДОВА ЄДИНОЇ СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ЗНАНЬ З ВЕЛИКОЇ КІЛЬКОСТІ ТЕКСТІВ ПРИРОДНОЇ МОВИ

У сучасному світі найбільшу цінність мають інформація і знання, які представлені цією інформацією. Велика кількість знань, що набута людством, записані у текстовому вигляді. Однією з найважливіших задач на сьогодні є формалізація, структуризація, вилучення та зберігання доступних знань для подальшої їх обробки, а саме у вигляді семантичної мережі знань, яка міститиме найбільш значиму інформацію в зручному для обробки вигляді. Також, серед великої кількості знань, що можна вилучити із текстів, існує необхідність отримання лише найбільш змістовної, релевантної до конкретного тексту (або пошукового запиту) частини знань, адже практично неможливо обробити семантичну мережу знань із текстового корпусу, якщо в ній буде присутня абсолютно вся інформація. Наприклад, для задачі аналізу стрічки новин із інтернету в режимі реального часу на предмет трендів та відношень між трендами необхідно передбачити наступне:

1. Автономність роботи системи (роботу системи без втручання експертів).
2. Накопичення знань; поєднання знань здобутих із декількох статей.
3. Обробка найбільш релевантних знань по відношенню до контексту.

Майже кожна стаття має один або декілька основних концептів, навколо яких розгортається текст новини. Завдання полягає у знаходженні найбільш релевантних концептів для даного тексту та вилучення із тексту усіх знань, які пов'язані з ними. Зібравши усі найбільш релевантні знання із окремих текстів в одну семантичну мережу можна отримати найбільш цінні та правильно структуровані знання [1].

Дані проблеми пропонується вирішити за допомогою наступних підходів:

1. Для можливості побудови автоматизованої системи передбачено використання алгоритмів та методів, які не потребують рішення експертів, а саме методу оцінки TF-IDF у поєднанні з алгоритмом визначення частин мови, оснований на нейронних мережах.

2. Для накопичення знань (створення єдиної великої семантичної мережі) створюється ієрархія концептів, в якій на верхньому рівні розміщується базовий концепт [2]. Далі, базові концепти, знайдені в декількох текстах поєднуються і утворюють єдиний концепт в результуючій семантичній мережі. Так, маючи декілька статей, які описують «Майкрософт», чи «корпорацію Майкрософт», обидва концепти буде поєднано в єдиний концепт, і усі відношення, пов'язані з обома концептами у різних текстах поєднуються.

3. Найбільш релевантні концепти визначаються за допомогою виконання автоматичної оцінки концептів з використанням ранжування слів методом TF-IDF. Таким чином в текстах знаходяться концепти, які найбільш релевантні у даному контексті, що і дозволяє відсіяти велику кількість нерелевантної інформації.

В результаті отримано алгоритм побудови семантичних мереж, який можна застосовувати в системах реального часу для аналізу текстів і пошуку відношень між концептами. Алгоритм легко розширюється та передбачає можливість роботи з багатьма мовами.

Перелік посилань:

1. Савченко М.М. Аналіз неструктурованого тексту з використанням моделей знань на основі раніше набутих знань [Текст] / М.М. Савченко, О.С. Крячок // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези Мікро CAD-2017, 17-19 травня 2017 р.: у 4 ч. Ч. III. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – С. 138.

2. Lande D.V. Building of Networks of Natural Hierarchies of Terms Based on Analysis of Texts Corpora // E-preprint ArXiv 1405.6068.

ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ВИЌЗНИХ ГРУП СТАНЦІЙ ПЕРЕЛИВАННЯ КРОВІ

Використання математичних методів дає змогу оптимізувати роботу станцій переливання крові, спрогнозувавши перспективні райони для здачі крові, що збільшить кількість прийнятої крові за день і зменшить затрати людських ресурсів для виконання заданого обсягу робіт. Розв'язання цієї задачі також дасть змогу вести обробку статистичних даних станцій переливання крові.

Розробка програмного забезпечення в даній галузі досить складне й делікатне завдання, оскільки необхідно розробити програму, яка зможе обробляти чималу кількість даних і буде невимоглива до комп'ютерних ресурсів. Також повинна зберігати конфіденційність даних й уникати вводу хибних даних. Має також надаватися зручний інтерфейс, який буде простим і зрозумілим у використанні.

Розроблена програмна система територіального розподілу виїзних груп станцій переливання крові — це програмний комплекс, побудований на базі даних банку крові, який містить модуль роботи з статистичними даними, план виїздів виїзних груп і модулі введення-виведення й корегування даних. При розробці системи було враховано вимоги щодо програмних продуктів такого призначення [1], а саме: забезпечення надійної роботи й ефективного керування на етапах формування донорських кадрів, заготівлі й переробки крові, лабораторних досліджень і відбракування.

Складовими системи є сервер, який працює з базою даних, і клієнтський застосунок, який являє собою багатфункціональну програму для побудови та обробки статистичних даних. Продукт оптимізує роботу станції, прогножуючи приблизну кількість доступних в даний момент донорів для здачі крові у вибраному районі. На основі даної кількості донорів і ряду інших факторів призначається оцінка району, що дасть змогу вибрати найперспективніший серед кількох районів. Виїзна група відправляється у визначену територіальну одиницю для збору крові й забирає максимально допустиму кількість крові за виїзд. У разі необхідності на основі нових даних знаходять наступний район і виконують збір крові вже на новому місці. Це дасть змогу уникнути відвідування районів, які не є перспективними у плані забору крові, проте з часом стануть такими. Дані оновлюються автоматично при внесенні змін до бази даних. Вносити й змінювати дані у базі може довірений лікар або працівник станції.

Важливим компонентом системи є модуль розрахунку оцінки перспективності району на основі обробки статистичних даних і побудови рівняння множинної регресії. При побудові рівняння регресії враховуються такі основні фактори, як кількість задовільних на даний час донорів, середня інтенсивність здачі крові, середня доза крові для обраних донорів.

Для написання модулів системи вибрано мову програмування Java, для роботи з базою даних — систему керування базами даних Microsoft SQL Server Express Edition, для забезпечення віддаленого підключення — фреймворк Spring.

Програмну систему розроблено для оптимізації роботи виїзних груп станцій переливання крові Володимир-Волинського району, але вона легко може бути адаптована для будь-якої іншої територіальної одиниці.

Перелік посилань:

1. Програмное обеспечение для донорских центров, станций и отделений переливания крови [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://bidocflow.com/ru/donor.html>.

ЗАСТОСУВАННЯ QGIS В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ АЕРОПОРТУ

Однією з переваг сучасних ГІС систем, таких як QGIS, є підтримка великої кількості різних типів даних і файлових форматів. Тому зазвичай не важливо з яким геоінформаційним програмним забезпеченням працює користувач, адже завжди буде можливість продовжити роботу з цими даними в QGIS, при необхідності, імпортувавши чи експортувавши їх в потрібний формат.

При роботі з векторними даними QGIS використовує бібліотеку OGR, що підтримує безліч форматів векторних shape файлів. Крім цього, існує підтримка завантаження векторних даних напряму із zip чи tar.gz архівів.

Робота з растровими даними реалізована у бібліотеці GDAL, яка дозволяє відкривати дані у форматах Binary Grid, GeoTIFF, Erdas Imagine та багатьох інших [1].

Проект QGIS — це спеціальний XML файл, що має розширення «.qgs» і зберігає поточний стан робочої сесії. Важливо розуміти, що проект не містить самих даних, в ньому зберігаються лише посилання на них. Цей підхід дозволяє зберігати файли проекту окремо, навіть на різних комп'ютерах у локальній мережі. Така структуризація, насамперед, зумовлена тим, що картографічні матеріали займають достатньо великі обсяги пам'яті на диску, тому краще посилатися на одні і ті ж дані з різних проектів, особливо це стосується роботи з растровими типами даних.

В загальному, проект представляє собою «папку», де зберігається вся інформація про завантажені шари, їх налаштування, систему координат та інші параметри. При збереженні проекту у файл для кожного шару записується шлях, що вказує на розміщення файлу з шаром. Після перенесення або перейменування таких файлів змінюється шлях до них і QGIS, після відкриття проекту, вже не зможе їх відшукати. Щоб попередити такі ситуації, за замовчуванням, шляхи до файлів зберігаються у відносній формі. Крім шарів та їх параметрів, у проекті можуть зберігатися налаштування, які здійснюють вплив одразу на всі компоненти. До них відносяться: колір фону головного вікна карти; колір виділення; користувацький список масштабів; система координат для проекту; макроси; стилі за замовчуванням; макети карт і налаштування серверу.

Для оцінювання рівнів авіаційного шуму поблизу аеропорту та прилеглих територій створено QGIS проект, головною задачею якого є побудова контуру авіаційного шуму з метою виявлення його негативного впливу. Для цього використовується векторна карта України, яка знаходиться у вільному доступі[2]. Основною перевагою векторних карт, у порівнянні з растровими, є можливість їх масштабування без застосування додаткових файлів, що також зменшує їх обсяг. Однак, при роботі з растровими шарами, які імпортуються як зображення «.png» чи інші формати, має місце жорстка прив'язка картини до конкретного масштабу, зміна якого буде розтягувати чи стискати вхідне зображення, впливаючи на погіршення його якості.

Таким чином, при модернізації об'єктів аеропорту, а саме: розширенні існуючої злітно-посадкової смуги або появі нової при збільшенні кількості нових авіа рейсів, побудові нових виходів на посадку застосування QGIS проекту дозволяє оцінювати контури авіаційного шуму з метою виявлення його негативного впливу на населення, яке проживає в районі житлової забудови та прилеглих територій аеропорту.

Перелік посилань:

1. Anita Graser, «Learning QGIS, Third edition», Published by Packt Publishing Ltd, (2016). — 247 pages.
2. Данные OSM в формате shape-файлов [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp>.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ

У наш час все більше, для вирішення задач обробки зображень, використовується технологія машинного навчання. Одним із основним напрямків роботи і досліджень є задача сегментації зображень. Зокрема можна виділити використання такого потужного інструменту як нейронні мережі для семантичної сегментації зображень.

Завдання сегментації - розбиття зображення на області, які відповідають різним об'єктам[1]. Семантична сегментація зображень - це поділ зображення на окремі групи пікселів, області, відповідні одному об'єкту з одночасним визначенням типу об'єкта в кожній області.

Нейронні мережі широко застосовуються для розпізнавання зображень без апріорного знання про сам предмет. Існує безліч модифікацій нейронних мереж, які оптимізовані для певних класів задач. Серед них можна виділити клас згорткових нейронних мереж, який можна ефективно застосувати для семантичної сегментації.

Згорткова нейронна мережа - спеціальна архітектура штучних нейронних мереж, націлена на ефективне розпізнавання зображень. Назву архітектура мережі отримала через наявність операції згортки, суть якої в тому, що кожен фрагмент зображення множить на матрицю (ядро) згортки поелементно, а результат підсумовується і записується в аналогічну позицію вихідного зображення.

На вхід згорткової нейронної мережі подається зображення, як масив значень освітленості кожного пікселю. На другому кроці, за допомогою різних ядер згортки формуються карти ознак ознак. Навчання нейронної мережі полягає у формуванні ваг ядер згортки, а ознаки самі формуються під час навчання.

Робота згорткової нейронної мережі зазвичай інтерпретується як перехід від конкретних особливостей зображення до більш абстрактних деталей, і далі до ще більш абстрактних, аж до виділення понять високого рівня[3]. При цьому мережа самоналаштовується і створює сама необхідну ієрархію абстрактних ознак, фільтруючи незначні деталі і виділяючи необхідні.

Для семантичної сегментації зображення можна застосувати FNN (Fully Convolutional Network). Fully Convolutional означає, що нейронна мережа складається з згорткових шарів, які не перекриваються між собою[2]. Додавання повністю підключеного шару дає змогу мережі сегментувати зображення, використовуючи загальну інформацію, без використання просторової інформації.

Перелік посилань:

1. https://people.eecs.berkeley.edu/~jonlong/long_shelhamer_fcn.pdf
2. <https://www.quora.com/How-is-Fully-Convolutional-Network-FCN-different-from-the-original-Convolutional-Neural-Network-CNN>
3. <https://habrahabr.ru/post/309508/>

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ В ЗВ'ЯЗАНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Розумні будинки або приміщення комерційного призначення дозволяють, в тому числі, підтримувати оптимальну температуру в кімнатах та мінімізувати витрати на опалення або охолодження приміщень завдяки коригуванню з централізованого пульта-дисплею налаштувань обігрівачів або кондиціонерів на основі реальних або очікуваних температур [1]. Комфортний клімат в будинку в холодну та теплу пори року забезпечує ціла група приладів: котли, радіатори, кондиціонери, системи підігріву підлоги і нагріву води. Ручне управління всіма цими елементами досить клопітно. Необхідно щоразу налаштовувати їх роботу відповідно до погодних умов, бажань мешканців, часу доби тощо. Для того, щоб вручну не виконувати дані налаштування, використовуються відповідні програмні комплекси. Однак, при проектуванні відповідних рішень замовники часто бажають отримати інформацію про те, наскільки подібні системи дозволять економити енергетичні та монетарні ресурси до того, як проект переходить на етап експлуатації. Тому актуальною є задача моделювання температурного режиму в зв'язаних приміщеннях з урахуванням взаємодії з навколишнім середовищем, приладами, що знаходяться в приміщеннях та виділяють тепло, людьми тощо.

Для вирішення цієї задачі пропонується використовувати програмний комплекс для моделювання та симуляції складних систем MECSYCO (Multi-agent Environment for Complex SYstem CO-simulation), який використовує мульти-агентну архітектуру для інтеграції різних компонентів в симуляцію [2]. Даний комплекс дозволяє підключати до нього і передавати інформацію між різними симуляторами, які генерують як дискретні так і аналогові значення. Основною метою даної системи є зчитування або генерація даних про температуру об'єктів, які знаходяться в модельованих приміщеннях, температуру навколишнього середовища та передача отриманих даних по відповідному протоколу в MECSYCO. В результаті роботи системи планується отримати симуляцію розподілу температури у зв'язаних приміщеннях в реальному часі.

Для реалізації даної системи було вирішено використовувати кросплатформену мову програмування Java [3], кількість і зручність бібліотек якої дозволить виконати всі розрахунки і реалізувати алгоритм передбачення часу встановлення необхідної температури. Для реалізації інтерфейсу користувача системи було вирішено використовувати графічні компоненти Swing [4].

Завдяки даному програмному забезпеченню користувач зможе моделювати температурний режим у зв'язаних приміщеннях з урахуванням взаємодії з навколишнім середовищем, приладами, що знаходяться в приміщеннях та виділяють тепло, людьми тощо.

Перелік посилань:

1. Розумний будинок – управління кліматом [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://www.smarthouse.ua/ua/upravlenie_klimatom.html.
2. MECSYCO [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://mecsyc.com/>.
3. Монахов В.В. Язык программирования Java и среда NetBeans : учебник / В.В. Монахов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 704 с.
4. Шилдт Г. Swing руководство для начинающих : учебник / Г. Шилдт. - М.: ИД Вильямс, 2007. - 704 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛУ MTPROTO ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕРВІСУ ОБМІНУ ПОВІДОМЛЕННЯМИ

У сучасному світі інформація є однією з найцінніших речей у житті людини. За допомогою мережі інтернет люди мають необмежений доступ до публічної інформації, а також необмежену змогу обмінюватися приватною інформацією з іншими користувачами. Але легкість і швидкість доступу до даних за допомогою інтернету, також зробили значною загрозою викрадення персональних даних та приватних файлів. Тому компанії кожного дня намагаються вдосконалити свої технології шифрування користувацької інформації.

Сьогодні сервіс обміну повідомленнями та файлами “Telegram” вважається одним з найбезпечніших. Для безпеки даних своїх користувачів програмісти з Telegram на чолі з Миколою Дуровим розробили власний протокол шифрування даних, який називається MTPROTO. Основними перевагами нового протоколу назвали швидкість роботи і унікальний метод шифрування даних, що перешкоджає перехоплення вмісту повідомлень будь-якими провайдерами.

MTPROTO - криптографічний протокол, який використовується в системі обміну повідомленнями Telegram для шифрування листування користувачів. В основі протоколу лежить оригінальна комбінація симетричного алгоритму шифрування AES (в режимі IGE), протокол Діффі-Хелмана для обміну 2048-бітними RSA-ключами між двома пристроями та ряд хеш-функцій. Протокол допускає використання шифрування end-to-end з опціональною звіркою ключів.[1]

AES – симетричний ітеративний блоковий алгоритм, який базується на принципах нової мережі підстановок-перестановок. Має нову архітектуру SQUARE (КВАДРАТ), для якої характерно:

- уявлення блоку, що шифрують, у вигляді двовимірного байтового масиву;
- шифрування за один раунд всього блоку даних (байт-орієнтована структура);
- виконання криптографічних перетворень.

Це забезпечує дифузію даних одночасно в двох напрямках – по рядках і по стовпцях. Архітектура SQUARE властива, крім шифру AES (RIJNDAEL), шифрів SQUARE (його назва і дало ім'я всій архітектурі), CRYPTON (один з кандидатів на AES). Друге місце в конкурсі AES зайняв інший SP-шифр, SERPENT. Мабуть, SP-мережі і, зокрема, архітектура SQUARE, в найближчому майбутньому стануть безроздільно домінувати[2].

Через те, що проток MTPROTO має славу найбезпечнішого протоколу шифрування даних та його код знаходиться в вільному доступі на Github багато хто, використовує саме цей алгоритм як базу, для забезпечення безпеки даних своїх користувачів.

Перелік посилань:

1. Якобсен Я&. Безпека в MTProto – 2016.
2. Шнаер Б. Прикладна криптографія. Протоколи, алгоритми, початкові тексти на мові Сі. Applied Cryptography. Protocols, Algorithms and Source Code in C. / Брюс Шнаер., 2002. – 816 с. – (Тріумф)

СЕМАНТИЧНИЙ ТРАНСЛЯТОР ЛЮДСЬКОЇ МОВИ У КОМАНДНИЙ НАБІР УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ

На даний момент ведуться активні дослідження в сфері людино-машинної взаємодії за допомогою людського голосу. З урахуванням активного розвитку мікропроцесорної техніки та автоматизації побуту виникає необхідність зручного керування даними приладами, а не лише комп'ютером та мобільними пристроями.

Однак, існуючі технології трансляції мови ще не досягли рівня, коли можливе повне управління програмним забезпеченням, так як присутня велика кількість критичних похибок. Таким чином, розвиток систем для інтерпретації голосових команд є актуальною задачею і має практичне застосування.

Предметом дослідження є комп'ютерні інформаційні технології оптимізації виділення команд серед набору людської мови та їх використання в управлінні програмним забезпеченням.

Мета дослідження була конкретизована в таких завданнях:

- 1) ознайомитися з існуючими рішеннями для управління програмним забезпеченням;
- 2) створити семантичний транслятор людської мови ;
- 3) забезпечити управління програмним забезпеченням виходячи з виділених команд.

Наразі найбільш актуальними в сфері розпізнавання голосу є дослідження Google, Apple та Microsoft, такі як Google Cloud Speech API [1], Apple Speech Recognition [2], Microsoft Speech Platform [3]. Дані розширення призначені для інтерпретації людської мови в текст, та подальшого його використання для пошуку інформації в інтернеті або ж керування смартфоном.

Дані програмні засоби надають можливість розпізнавати людську мову, але мають певні недоліки. А саме відсутність API з можливістю виділення послідовного набору команд серед потоку мовлення, а також відсутність реакції на команди з запереченням.

Виходячи з аналізу існуючих систем розробляється комплексний програмний продукт, головними характеристиками якого повинні бути:

- 1) можливість розпізнавати команди серед безперервного мовлення;
- 2) можливість розпізнавати команди з запереченням;
- 3) можливість управляти програмним забезпеченням за допомогою голосових команд;
- 4) можливість послідовного виконання кількох команд;

Однією з особливостей покращення роботи подібної системи може слугувати можливість формування властивості до самонавчання.

Для реалізації даного рішення було обрано програмну технологію .Net Framework та мову програмування C#.

Перелік посилань:

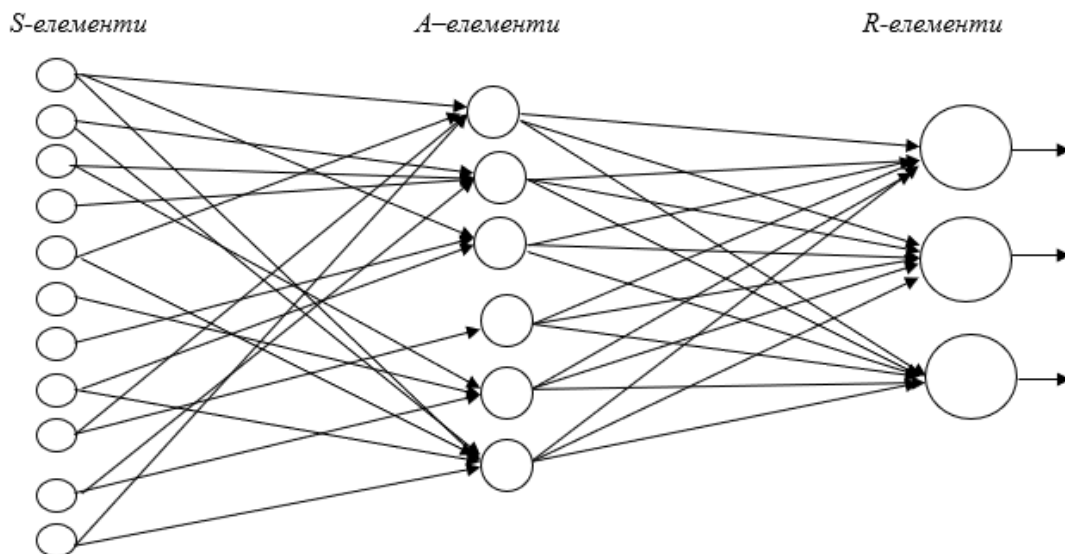
1. Cloud Speech API [electronic resource]. – Access mode: <https://cloud.google.com/speech/>
2. Apple Speech Recognition API [electronic resource]. – Access mode: <https://developer.apple.com/reference/speech>
3. Microsoft Speech Platform [electronic resource]. – Access mode: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/hh361572\(v=office.14\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/hh361572(v=office.14).aspx)

СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ТУРБІНИ

У нас час спостерігається швидкий розвиток комп'ютерів та інформаційних технологій. Це пояснює високий попит на такі системи. Інформаційні технології зараз використовуються у різних сферах людської діяльності. Наприклад, система що допомагає змоделювати турбіну та продіагностувати її. Складність проведення оцінки стану турбоустановок потребує багато ресурсів. Тому розробка даної системи, що здатна діагностувати такі об'єкти даний час є актуальною.

Моделювання – це процес заміщення досліджуваного об'єкта іншим з метою отримання інформації. Розв'язком проблеми розробки діагностичних моделей складних об'єктів є математичний апарат теорії розпізнавання (розпізнавання образів)[1].

Однією з них є Перцептрон[2] – модель гіпотетичного механізму мислення людини. Це система розпізнавання, що навчаючись реалізує із можливістю корегування лінійне правило рішення у просторі фіксованих випадково вибраних ознак вхідних сигналів. Навчання Перцептрона полягає у послідовній корекції положення гіперплощини розділення по поточним результатам розпізнавання вхідних сигналів.



Важливою частиною процесу навчання системи розпізнаванню образів також є статистична інтерпретація проблеми розпізнавання. Воно полягає в описанні значеннями інформативних ознак класів об'єктів шляхом багатократного пред'явлення системі цих об'єктів.

На даний момент оцінка технічного стану теплоенергетичного обладнання в процесі експлуатації проводиться системою технічного обслуговування і ремонту, що потребує багато ресурсів. Розроблювана система допомагає проводити діагностику та виводити її результат просто задавши основні параметри турбіни

Перелік посилань:

1. Адасовський Б. І. Діагностування систем. Навчальний посібник. /Б.І. Адасовський, Л.М. Заміховський// - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014, 380 с.
2. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. - Львів: «Новий світ-2000», 2003.- 424 с

СИСТЕМА РЕКОНСТРУКЦІЇ МАСКИ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ФОТОЗОБРАЖЕНЬ

Наразі захист інформації являється однією з ключових галузей в інформатиці. Існує декілька основних методів захисту, а саме електронні, біометричні та комбіновані. Основною проблемою захисту являється контролювання доступом до даних, а саме засобів аутентифікації, авторизації та управління правами користувачів. Дана система саме спрямована на ідентифікацію та аутентифікацію користувача.

Процес встановлення особистості системою реконструкції маски обличчя допомагає перевірити істинність представлених особою документів з фотографіями порівнюючи з існуючою раніше в базі даних 3D моделлю.

Необхідно надати можливість облегшити процес підтвердження особистості користувача тої чи іншої системи, наприклад на прикордонних постах чи аеропортах, у відділеннях банків, на робочих місцях чи у власному будинку.

На даний момент існує безліч систем з розпізнаванням обличчя, та декілька з реконструкцією маски, а саме Face ID від Apple [1], AwareABIS [2], OpenCV [3]. Існує декілька недоліків даних систем, а саме таких як відсутність відображення 3D моделі обличчя чи система не ідентифікує користувача. В цій сфері досі ведуться дослідження з метою підвищення істинності результату. Як такими, для підвищення точності обчислень, можуть бути системи з комбінованими технологіями комп'ютерного зору та нейронних мереж. Дана робота спрямована на створення системи реконструкцією маски обличчя на основі фотозображень з подальшим поліпшенням точності результату процесу реконструкції.

Виходячи з аналізу приведених вище систем, була створена система, яка виконує наступні функції:

- 1) створює фото особи що підлягає перевірці;
- 2) виділяє обличчя та корегує зображення;
- 3) визначає сукупність антропометричних точок і відстані між ними;
- 4) будує 3D модель і порівнює уже з існуючою, що зберігається в базі даних.

Даний функціонал дозволяє з легкістю ідентифікувати особу на основі фотографій, що були отримані з фото- чи відеокамер спостереження, які встановлені для пропускового контролю та захисту інформації.

Для реалізації системи було використано мову програмування C# та технологію Microsoft.NET.

Перелік посилань:

1. Передовая технология Face ID [електронный ресурс]. – Режим доступа : <https://support.apple.com/ru-ru/HT208108>
2. An Automated Biometric Identification System (ABIS) for Large-Scale Biometric Identification and Deduplication Using Facial Recognition [electronic resource]. – Access mode: <https://www.aware.com/biometrics/aware-abis-facial-recognition/>
3. OpenCV [electronic resource]. – Access mode: <https://opencv.org/about.html>

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ НЕСТРУКТУРОВАНИХ ДОКУМЕНТІВ

Значна частина усієї інформації, яка використовується підприємствами для щоденної роботи, зберігається у вигляді паперових документів або їх відсканованих копій. Це особливо стосується даних, отриманих із зовнішніх джерел. Тобто більшість вхідних даних компаній є неструктурованими.

Неструктуровані дані – інформація, яка не має попередньої певної структури даних, або не організована в установленому порядку [1]. Неструктуровані дані, як правило, представлені у формі тексту, який може містити дати, цифри та факти. Це призводить до труднощів аналізу, особливо у випадку використання традиційних програм, призначених для роботи зі структурованими даними. Таким чином актуальною є проблема розробки програмної системи для зберігання та обробки неструктурованих даних.

Основною метою системи для управління неструктурованими даними є забезпечення реєстрації, обліку, збереження, захисту електронних інформаційних ресурсів та оперативного доступу до них. Завданнями системи є: реєстрація, облік, накопичення, оброблення і зберігання відомостей про склад, зміст, розміщення та умови доступу до електронних інформаційних ресурсів та доступ до них для задоволення потреб користувачів в інформаційних послугах; забезпечення надійності зберігання, надання, розмежування доступу до інформації і застосування комплексу засобів захисту інформації.

У системі мають реалізовуватися наступні функції: обліково-реєстраційні (занесення, редагування та видалення інформації про електронні інформаційні ресурси); класифікаційні (перевірка тематичної належності до електронних інформаційних ресурсів, створення та редагування системи рубрик, автоматизована рубрикація даних); інформаційно-пошукові (пошук інформації про електронні інформаційні ресурси за їх реквізитами та каталогами).

Для ефективною реалізації зазначеної задачі було вирішено використати постреляційну базу даних InterSystems Caché та технологію роботи з неструктурованими даними iKnow. Система керування базами даних (СКБД) InterSystems Caché дозволяє швидко обробляти дані при реалізації складних систем, використовувати об'єктно-орієнтований підхід до проектування, створювати класи з властивостями різних типів даних та об'єкти, до яких, за необхідності, можна отримати реляційний доступ [2]. InterSystems iKnow – технологія, яка дозволяє розробникам створювати застосування для отримання інформації з неструктурованих даних [3]. Технологія iKnow дозволяє знаходити потрібні концепти і зв'язки в неструктурованих даних.

Завдяки даному програмному забезпеченню користувач зможе проаналізувати неструктуровані дані та автоматизувати роботу з вхідною документацією, отриманою із зовнішніх джерел.

Перелік посилань:

1. Оганесян А. Неструктуровані дані 2.0 / А. Оганесян. // Відкриті системи. СУБД. – 2012. – №4. – С. 10–15.
2. Гайдаржи В. І. Об'єктно-реляційна СУБД Caché. Багатовимірний сервер даних і способи реалізації бізнес логіки засобами вбудованої мови Caché ObjectScript. Навч. посібн. / В. І. Гайдаржи, І. Ю. Михайлова. – К.: Освіта України, 2015. – 312 с.
3. What is iKnow? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://docs.intersystems.com/cache20152/csp/docbook/DocBook.UI.Page.cls?KEY=GIKNOW_intro#GIKNOW_intro_whatisit 27.02.2016 р. – Заг. з екрану.

ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОТОКІВ БУДІВЛІ

У сучасній енергетичній науці, зокрема, у сфері енергетичного будівництва, встановлено, що в рейтингу кінцевих споживачів первинної енергії сучасні будівельні й експлуатаційні технології будівництва зайняли другу позицію після промисловості і перед транспортом. У національних енергетичних балансах вони мають частку від 26 до 39%.

Дані про споживання енергії в країнах, які швидко розвиваються, таких, як Індія й Китай, свідчать про тенденцію до зростання частки енергії в будівництві. У розвинених країнах, таких, як країни ЄС, Сполучені Штати, Японія, Південна Корея, Канада й Австралія, відбувається систематична діяльність щодо скорочення споживання первинної енергії з використанням ресурсів викопного палива і діяльність щодо ширшого впровадження поновлюваних джерел енергії. Регулювання в галузі енергетики до цього часу здійснювалося по-різному — від урядових державних норм і субсидій до неформальних соціальних і навіть особистих зусиль громадян у ролі приватних інвесторів у різних енергозберігаючих проектах [1].

Основними причинами, які обґрунтовують зусилля дослідників, спрямовані на вивчення природи енергетичних процесів і їхньої взаємодії, є потреби в нових і дешевих енергоносіях, а також те, що необхідність економії первинних енергоносіїв виправдана проблемами ресурсів та екології. Ці дві суперечливі тенденції можна об'єднати шляхом оптимізації попиту й пропозиції енергії на підставі правдоподібних фізичних передумов і адекватних математичних моделей та їхніх інженерних застосувань [2].

Для розробки моделі енергетичних потоків будівлі використано пакет математичного моделювання OpenModel [3]. Існує досить багато таких пакетів, які відрізняються вишуканістю чи простотою використання додатків. Пакет OpenModel, розміщується посередині цього діапазону. Він використовує прості скрипти для опису моделі, її оцінки й візуалізації. За його допомогою можна будувати складні моделі, застосовувати для моделювання різні числові методи, порівнювати прогнози із спостереженнями, оцінювати невизначеності. Важливою особливістю пакету OpenModel є можливість виконувати підгонку моделей — коригувати значення параметрів у цифрових моделях для відповідності спостереженням.

Для написання модулів системи моделювання вибрано мову програмування C#, основною перевагою якої є кросплатформність; для роботи з базою даних — систему керування базами даних Microsoft SQL Server; для забезпечення віддаленого підключення — мережеві технології Net Framework і Windows Communication Foundation.

Використання вибраних засобів розробки системи дасть можливість будувати моделі, які повною мірою будуть враховувати енергетичні потоки будівель у контексті функціонування інженерних систем і ділової активності користувачів.

Перелік посилань:

1. Dimitrov Alexander V. Energy Modeling and Computations in the Building Envelope. — Portland, OR : CRC Press, 2015. — 332 p.
2. Yuvraj Agarwal, Bharathan Balaji, Rajesh Gupta. Occupancy-Driven Energy Management for Smart Building Automation // BuildSys 2010. — Zurich, Switzerland, November 2, 2010.
3. OpenModel. User Guide. — debttox.info/downloads/coursemat/OpenModel.pdf

РОЗПІЗНАВАННЯ ШАБЛОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Нейромережеві технології досягли неймовірних висот за останні 10 років. Машинне розпізнавання образів уже увійшло в буденне життя: Facebook розпізнає лиця на фотографіях, Twitter блокує відверті фотографії без участі адміністраторів, а OneDrive знаходить заборонений контент за допомогою технології PhotoDNA. Останнім «проривним» прикладом застосування технологій нейронних мереж є магазин роздрібної торгівлі «Amazon GO», головною особливістю якого є відсутність касирів. Передбачається, що ринок штучного інтелекту сягне майже 60 мільярдів доларів до 2025 року [1].

Фінансовий сектор не є виключенням, прогнозування ціни на біржові котирування завжди було одним з основних завдань для спеціалістів цієї галузі. Однак, через специфіку фінансового ринку та недоступність більшості даних про попередній стан ринку для рядових користувачів. Одним з багатьох інструментів для аналітики біржових котирувань є технічний аналіз. Технічний аналіз – це дослідження динаміки ринку за допомогою графіків з метою прогнозування майбутнього короткотермінового напрямку руху цін. По суті, технічний аналіз опирається на ідею циклічності і повторення, так як зльоти та падіння котирувань на графіках валютних курсів повторюються через певні часові інтервали та після схожих подій. Безумовно, перевага технічного аналізу в тому, що він може використовуватись у будь-який момент часу та на будь-якому часовому проміжку [2]. Тому актуальним питанням є створення програмного забезпечення для автоматичного виконання технічного аналізу біржових котирувань, тобто знаходження відомих фігур. Фігури технічного аналізу – це певна послідовність «свічок» графіку.

Вхідні дані для навчання системи можна представити у вигляді інтервального графіка, що має назву «Японські свічки». Даний графік містить інформацію про точку входу, точку виходу, мінімум та максимум ціни за певний проміжок часу.

На сьогоднішній день було розроблено графічний інтерфейс користувача для системи розпізнавання фігур технічного аналізу. Дана система матиме здатність аналізу даних у режимі «онлайн», тобто отримуватиме постійний потік нових даних та визначатиме фігури, які щойно сформувались. У якості фреймворку для виконання використовувався Keras через свою простоту та швидкість.

Перелік посилань:

1. Artificial intelligence market revenue worldwide 2016-2025 - Statistics & Facts [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/607716/worldwide-artificial-intelligence-market-revenues/>
2. S. Nison / The Candlestick Course // Nison S. – Marketplace Books, 2003. – 219 с.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ PDM ТА CAD СИСТЕМ

В умовах ринкової конкуренції керівництво компаній зацікавлене в максимально ефективному використанні нового програмного забезпечення і устаткування. При цьому замовлення все ускладнюються, а необхідний час реакції виробництва на потреби ринку скорочується. Вивід нового виробу на ринок напряму залежить від темпів його розробки. Розробка будь-якого виробу або складного технічного об'єкту включає в себе організацію технічної документації, інженерних даних та інших документів. Життєдіяльність будь-якого промислового підприємства передбачає наявність величезної кількості конструкторської та технологічної документації, внутрішніх документів і регламентів, що вимагає певного обліку місць зберігання та переміщення останніх на підприємстві. Одночасно документацією користується велика кількість інженерно-технічного персоналу. Документи створюються різними інструментальними засобами. Всі ці фактори і багато інших ускладнюють використання і управління документами.

Для створення та оформлення технічної документації використовуються CAD-системи. Вони допомагають скоротити трудомісткість проектування та планування виробу, зменшити собівартість[1]. З метою забезпечення ефективного управління інформацією про технічний об'єкт використовується PDM-система. Вона представляє собою інтегроване середовище для колективної роботи проектно-конструкторських підрозділів над проектами з розмежуванням прав доступу до його складових частин. Ця система забезпечує надійне збереження і швидкий пошук інформації в електронних архівах, максимальне використання в нових розробках відпрацьованих і перевірених технічних рішень тощо[2].

Деякі розробники CAD-систем надають доступ до власно-створеної PDM-системи. Проте у такого підходу свої недоліки. Перший – це висока собівартість, враховуючи той факт, що для проектування виробу може використовуватися не тільки одна CAD-система. Другий – це збереження даних про виріб в різних джерелах, що може призвести до помилок при зберіганні однієї і тієї ж інформації.

Більш доцільним підходом буде використання однієї PDM-системи для збереження даних з різних CAD-систем. Такою системою може виступати IT-Enterprise. Проте при такому підході доведеться працювати з PDM-системою окремо (мати ще одне програмне забезпечення на своєму комп'ютері), що збільшує час на розробку технічної документації, а отже і всього виробу. Для членів конструкторського підрозділу більш ефективним було б працювати з CAD-системою і в ній мати можливість зберігати результат своєї роботи в PDM-системі.

Таким чином, для вирішення цієї проблеми було запропоновано створити програмне забезпечення для взаємодії PDM та CAD-систем. Використання розробленого рішення допоможе автоматизувати взаємодію технічних служб для скорочення термінів виходу нового виробу на ринок за рахунок зменшення часу на розробку технічної документації. В даній роботі об'єктами дослідження виступають PDM- та CAD-системи. Метою роботи є створення програмного забезпечення для взаємодії PDM- та CAD-систем за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Перелік посилань:

1. Phiri, Michael. Information Technology in Construction Design. (англ.) — London: Thomas Telford Publishing, 1999. — P.52 — 228 p. — ISBN 0-7277-2673-0.
2. Д. К. Щеглов. Методы и средства выбора системы управления проектными данными конструкций летательных аппаратов.
<http://www.elektropribor.spb.ru/cnf/kmu10/text/s3-032.rar>

МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕНОСУ ЗАБРУДНЮВАЧІВ В РІЧКАХ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ МОДЕЛЮВАННЯ QUAL2K ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ARCGIS

Велика кількість потенційно небезпечних об'єктів на території України створюють високий ризик розповсюдження хімічних забруднювачів.

Підприємства хімічної промисловості, водоочисні споруди, склади хімдобри в великій кількості розповсюджені в басейнах малих і великих річок. Розгалужена мережа річок дає можливість розповсюджуватися небезпечним речовинам на велику відстань і впливати на життєдіяльність значної кількості населення в різних регіонах України.

Достатню ефективність показала програма QUAL2K яка моделює розповсюдження забруднювачів по течії річок. Програма розглядає річку як серію ділянок річки, які мають постійні гідрологічні характеристики (наприклад, нахил, ширина дна і т. д.).

Формування вхідних даних для QUAL2K є складним процесом. Ділянки нумеруються з витoku річки в порядку зростання. Якщо система з притоками, то нумерація все так же йде з витoku, але при злитті основної річки з притокою, нумерація продовжується з верхів'я притоки. Обидва верхів'я і притоки також нумеруються послідовно дотримуючись схемою, аналогічною до ділянок. Разом з цим українськими гідрологами, геодезистами та спеціалістами ГІС зібраний матеріал про русла річок, що зберігаються в стандартних форматах ГІС.

Метою цієї роботи є створення програмного забезпечення для інтеграції QUAL2K з програмною системою ArcGis. Цей програмний продукт буде здійснювати конвертацію даних про русла річок з формату ArcGis в вхідний формат QUAL2K, а також результати моделювання конвертувати в формат ArcGis та відображати в цій чи в ряді інших геоінформаційних систем.

Таким чином, номенклатура, яка використовується для опису способу, в якому організовується топологія річка виглядає наступним чином:

- Ділянка. Довжина річки з постійними гідравлічними характеристиками.
- Елемент. Фундаментальний обчислювальний блок цієї моделі, яка складається з рівної довжини підрозділи вильотом стріли.
- Сегмент. Колекція досягає представляють гілка системи. Вони складаються з основного стовбура, а також кожного притоці.
- Виток. Верхня межа сегмента моделі.

Ця робота може бути включена в цілий ряд міжнародних проектів по дослідженню прикордонних річок України (Тиса, Дністер).

Перелік посилань:

1. Паламарчук М.М., Загорчевна Н.Б. Водний фонд України: довід. пос. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 320 с.
2. Малі річки України: довідник / [за ред. А.В. Яцика]. – К.: Урожай, 1992. – 294 с.
3. ArcGis 9 Geostatistical Analyst. Руководство пользователя. Russian Translation by DATA +, Ltd. – 2001. – 285 p.

УДК 004.4

Магістрант 5 курсу, гр. ТР-71мп Прижков А.О.
Доц., к.т.н. Смаковський Д.С.

ЗАХИСТ СЕРЕДИ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ШЛЯХОМ ВЕРИФІКАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА НАЯВНІСТЬ ДЕСТРУКТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

З початком інформаційної епохи стала зростати потреба суспільства обробляти все більші обсяги інформації, а також надавати доступ до даних в довільний момент часу. Для вирішення цього завдання використовується підхід, що забезпечує збереження інформації з використанням середовищ хмарних обчислень. Середина хмарних обчислень - це програмно-апаратна модель засобів обчислювальної техніки, що дозволяє отримувати віддалений доступ до обчислювальних ресурсів в будь-який момент часу [1]. Проте, при використанні середовищ хмарних обчислень зустрічаються з проблемою виявлення програмного забезпечення, яка не є шкідливим, але містить в собі помилки розробника, які можуть привести до деструктивному впливу на середовища хмарних обчислень [2].

Для вирішення цієї проблеми було вирішено створити застосунок, що реалізовує методику, яка дозволяє виділяти набір деструктивних властивостей програмного забезпечення, верифікацію на відсутність яких потрібно проводити [3]. За допомогою цієї методики можливо виділити набори програмних інструкцій, виявлення яких дозволить назвати програмне забезпечення некоректним для конкретного середовища хмарних обчислень. Наприклад, не проводячи перевірки програмного забезпечення на помилки втрати пам'яті, некоректну роботу з обчислювальними або ємнісними ресурсами, можливо назвати програмне забезпечення некоректним, якщо в уже згадуваному програмному забезпеченні присутні виклики певних програмних інструкцій.

Подібний підхід дозволить постачальнику послуг середовища хмарних обчислень самостійно обирати набір деструктивних властивостей програмного забезпечення, аналіз на наявність яких потрібно зробити перед його виконанням в середовищі хмарних обчислень. Також запропонований підхід дозволить не проводити повну формальну верифікацію коректності роботи програмного забезпечення, що займає тривалий час, вимагає залучення окремих фахівців і неможливо в автоматизованому режимі.

Для реалізації даної задачі було запропоновано використати мову програмування Java, що дозволяє працювати із застосуванням різних платформ. Для розробки інтерфейсу користувача було запропоновано використати платформу JavaFX. Застосунок дає можливість виконувати наступні функції: завантаження програмного забезпечення для аналізу, проведення аналізу на наявність деструктивних властивостей, а також робити звіт проведеного аналізу.

Перевагою даної системи є те, що немає необхідності виконувати програмне забезпечення для виявлення деструктивних властивостей, а аналізується лише код програмного засобу.

Перелік посилань:

1. The NIST Definition of Cloud Computing – Режим доступу: [http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145 .pdf](http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf) Дата доступу: 19.03.2018
2. Threat Classification – Режим доступу: <http://projects.webappsec.Org/w/page/13246978/Threat Classification> Дата доступу: 19.03.2018
3. Филоненко А. В., Исаев И. К., Сидоров Д. В., Туманов Ю. М.. Поиск уязвимостей по бинарному коду с помощью проверки выполнимости ограничений. //Безопасность информационных технологий 2010. №2. С.83-86

ШАБЛони ПРОЕКТУВАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Деякі сучасні програмні системи досягли такої складності, що жодна людина у світі не може повністю зрозуміти усі аспекти їх роботи. Тому, розробникам довелося застосовувати нові методології розробки систем, щоб полегшити розробку, тестування та розгортку систем на серверах. Мікросервісна архітектура – новий тип архітектури для побудови великих систем, який полягає в тому, що система будується з декількох маленьких сервісів, кожен з яких добре виконує свою частину роботи [1]. Розподілені сервіси забезпечують можливість масштабування незалежно одне від одного. Система може бути розгорнута зі збільшенням кількості екземплярів тих сервісів, що потребують більшої обчислювальної потужності. Це називається горизонтальним масштабуванням.

З урахуванням можливості горизонтального масштабування можемо ввести шаблон балансування навантаження на стороні клієнта (Client Side Load Balancing). Коли клієнт робить запити до якогось сервісу, він може вибрати будь-який екземпляр із списку доступних екземплярів сервісу. Це дозволяє розподілити навантаження зі сторони клієнтів по всім екземплярам сервісу рівномірно. Однак у такому випадку існує проблема отримання інформації про наявні екземпляри інших сервісів. Для цього можуть бути використані файли конфігурації, але це додає ще більшу складність, оскільки потрібно оновлювати конфігурацію після кожної зміни топології. Використання шаблону пошуку сервісів (Service Discovery) вирішує проблему. Цей шаблон представляє собою окремий сервіс, який відіграє роль реєстру для інших сервісів. Коли сервіс запускається, він повідомляє свою адресу (наприклад, хост і порт) до реєстру та надсилає повідомлення про свій статус з певною періодичністю поки він є робочим. Отже, реєстр знає, які сервіси знаходяться у робочому стані. Таким чином, можливо масштабувати сервіси під час роботи системи, динамічно додаючи або зменшуючи кількість екземплярів. Коли клієнт хоче відправити запит до сервісу, єдине, що він повинен знати – це ім'я, яке використовується для запису сервісу у реєстрі. Таким чином, клієнт робить запит до реєстру, щоб отримати список доступних екземплярів сервісів, а потім робить прямий запит до обраного екземпляра сервісу. Ця архітектура вимагає від клієнтів знання про місцезнаходження реєстру та інтеграцію з ним. Однак зовнішні клієнти не повинні нічого знати про внутрішню архітектуру системи. У мікросервісній архітектурі застосовується шаблон API шлюзу (API Gateway), який є єдиною точкою доступу до систему для зовнішніх систем. Застосування шлюзу дозволяє приховати внутрішню складність системи для зовнішніх клієнтів. Зовнішні клієнти виконують всі запити до шлюзів, а шлюзи в свою чергу звертаються до реєстрів, щоб отримати список доступних сервісів, а потім вже звертаються потрібних сервісів застосовуючи балансування навантаження.

Це основні шаблони проектування, без яких не існує жодної реальної мікросервісної системи. Але існує ще безліч різних шаблонів, які націлені на покращення відмовостійкості системи та полегшення її конфігурації. Застосування мікросервісної архітектури дає великий простір для масштабування та гнучкості, але привносить додаткові навантаження на сервери та мережу, ускладнює розробку та тестування. Тому перед застосуванням мікросервісної архітектури потрібно уважно оцінити всі плюси і мінуси для конкретно взятою системи.

Перелік посилань:

1. Microservices definition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: martinfowler.com/articles/microservices.html – Microservices – (Дата звернення – 03.03.2018).

КОМП'ЮТЕРНА БЕЗПЕКА В КОМПЛЕКСІ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Кожна система потребує захисту. Система, що працює з великими масивами даних, які постійно змінюються і залежать від зовнішніх факторів, потребує ретельного захисту одночасно на фізичному й програмному рівнях. Саме це є основою комп'ютерної безпеки будь-якої системи.

Гарантування безпеки цілої системи досить складне й нетривіальне завдання. Розбиття системи на певні логічні модулі й застосування конфігурацій безпеки окремо для кожного з них набагато спрощує завдання. Важливим етапом при забезпеченні комп'ютерної безпеки в системі моделювання гідроакустичних процесів є надання зручного й гнучкого інтерфейсу користувача [1]. Це дасть можливість коректніше налаштувати безпеку системи відповідно до вимог і її специфіки.

Розроблена система “Hydroacoustic System Security” — це програмний комплекс, який збирає необхідну інформацію про систему, з якою буде працювати, й надає широкий спектр конфігурації для забезпечення її безпеки. У системі передбачено кілька рівнів користувачів. Кожен рівень користувача має свій набір прав. Це дасть можливість правильно розподілити обов'язки між користувачами й побудувати певну ієрархію доступу.

Система представляє сервер, який має кілька режимів роботи. Програмний продукт може бути запущений для одного користувача локально на його робочій машині. Також система може бути піднята як сервер для загального користування. Кількість користувачів може бути фіксованою до певної кількості. Це обмеження може бути вимкнене головним користувачем.

Складовими системи є модулі, які надають конфігурації захисту проти різних типів небезпек. Користувач самостійно вирішує, які модулі повинні бути ввімкненими і які модулі справді потрібні системі. Кожен модуль містить опис детального переліку дії, які він виконує для забезпечення безпеки системи. Це слугує вбудованою документацією і користувачеві не потрібно шукати її в іншому місці.

Модуль фільтрування інформації дає можливість валідувати вхідні дані й відхиляти непотрібні на початкових стадіях моделювання гідроакустичних процесів. Він також бере участь у формуванні детального звіту роботи системи з використанням користувацьких фільтрів.

Важливим модулем системи є модуль моніторингу за станом системи. Це детально спроектована підсистема, яка ретельно слідкує за змінами головної системи і відразу повідомляє про мінімальні відхилення в її роботі, а також про проблеми, які можуть виникнути в ході її роботи.

Для написання модулів системи вибрано мову програмування Java, для роботи з базою даних — систему керування базами даних Microsoft SQL Server Express Edition, для забезпечення віддаленого підключення — мережеві технології Spring Boot Server.

Розроблена система безпеки враховує особливості одержання, зберігання й використання даних у комплексі моделювання гідроакустичних процесів.

Перелік посилань:

1. Hydroacoustics: Lakes and Reservoirs. — stateofthesalmon.org/fieldprotocols/downloads/SFPH_p5.pdf

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Імітаційне моделювання (від англ. Simulation) - це найпоширеніший різновид аналогового моделювання, реалізованого за допомогою набору математичних інструментальних засобів, спеціальних імітуючих комп'ютерних програм і технологій програмування, що дозволяють за допомогою процесів-аналогів провести цілеспрямоване дослідження структури і функцій реального складного процесу в пам'яті комп'ютера в режимі «імітації». Імітаційне моделювання з'явилося в другій половині 50-х років, як інструмент дослідження складних систем і процесів, що не піддаються формальному опису в звичайному розумінні цього терміна [1].

Різниця в підході до моделювання великих технічних систем накладає відбиток і на характер інтерпретації вихідної інформації при моделюванні. Імітаційна модель великої системи може використовуватися для отримання результату, що характеризує, наприклад, рівень середньої рентабельності до певного року. У той же час модель детермінованої, але розгалуженої технічної конструкції з розподіленою масою, яка використовується для прийняття рішення про траєкторії її переміщення, може зажадати інтерпретації величезного масиву тривимірних координат і кутів орієнтації для безлічі елементів цієї конструкції [2].

Системна динаміка - парадигма моделювання, де для досліджуваної системи будуються графічні діаграми причинних зв'язків і глобальних впливів одних параметрів на інші в часі, а потім створена на основі цих діаграм модель імітується на комп'ютері. По суті, такий вид моделювання більше за всі інші парадигми допомагає зрозуміти суть того, що відбувається, для виявлення причинно-наслідкового зв'язку між об'єктами і явищами.

Одним з підходів у імітаційному моделюванні є моделювання геометричних процесів і об'єктів за допомогою апарату полікоординатних перетворень: політканинних та політочкових [3]. Цей підхід слушно використовувати під час моделювання реальних стихійних небезпечних процесів, таких як пожежа, повінь, аварія з розтіканням небезпечних речовин тощо. У цих випадках необхідно терміново приймати рішення для унеможливлення посилення пагубних проявів зазначеного лиха. Імітаційне моделювання у цьому випадку дає змогу зменшити час налагодження та розуміння ситуації, надання допомоги постраждалим районам.

Перелік посилань:

1. А.А. Ємельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума «Імітаційне моделювання економічних процесів», Москва, «Фінанси і статистика», 2002..

2. A. Borshchev, A. Filippov: "From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools", The 22nd International Conference of the System Dynamics Society, July 2004, Oxford, England

3. Сидоренко Ю.В. Підсистема деформаційного моделювання динамічних об'єктів на основі полікоординатних перетворень [Текст] / Сидоренко Ю.В. // Сталий розвиток — XXI століття: управління, технології, моделі. Дискусії 2017: колективна монографія / Аверіхіна Т.В., Адамець Т.П., Андерсон Н.В. [та ін.]; НТУУ —Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського; Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України; Вища економіко-гуманітарна школа / за наук. ред. проф. Хлобистова Є.В. — Київ, 2017. — С. 319-324.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ З БОКУ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Успішне вирішення питань енергоефективності та енергозбереження пов'язане з впровадженням нових технологій в промисловості і сучасних технічних засобів для генерування і передачі електроенергії до споживача

Однією з основних складових частин сучасних електричних систем є лінії електропередачі. Висока щільність міських забудов однозначно визначає спосіб передачі електроенергії при новому будівництві, для побудови надійної системи електропостачання все частіше використовують кабельні лінії замість повітряних. Актуальним також є питання переведення частини повітряних ліній в кабельні. [1]

Кабельні лінії, не дивлячись на високу вартість будівництва, складності при спорудженні та експлуатації, меншу пропускну здатність на одиницю перетину через температурні обмеження ізоляції мають ряд переваг, до яких відносяться компактність лінії, можливість широкого розвитку електропостачання споживачів, відсутність впливу навколишнього середовища на лінію, зниження витрат на обслуговування і експлуатацію.

Проектування кабельних ліній є відповідальним завданням в питанні електропостачання і повинно проводитися з урахуванням розвитку мережі, відповідальності і призначення лінії, способу прокладки і конструкцій кабелю, умов охолодження кабелю, наявності наближень і перетинів з підземними комунікаціями. [2]

Для моделювання впливу електромагнітних полів кабельних ліній електропередачі використовують метод розрахунку її електричного та магнітного полів. Насамперед враховуючи миттєві значення струму, який безпосередньо впливає на індукцію магнітного поля, за котрим є можливість передбачити електромагнітний вплив на навколишнє середовище за будь-яких природних умов. Гранично допустимі значення напруженості електричного поля для кабельних ліній електропередачі на території зони житлової будівлі становлять 0,5 – 1 кВ/м, а для ненаселеної місцевості – можуть сягати 20 кВ/м. А для магнітного поля, що утворюється кабельними лініями відповідно встановлені такі обмеження: для житлової зони 0,5 – 10 мкТл, на ненаселеній – до 50 мкТл.

Напруженість електричного поля кабельних ліній обчислюють для одножильних кабелів з неекранованими відносно землі ділянками струмовідних жил. Комплексні діючі напруженості електричного поля кабельних ліній у точці на певній площині перетину обчислюють як суму комплексних діючих напруженостей електричного поля, утворених кожною із неекранованих ділянок кабелю та їх дзеркальними зображеннями у цій точці.

Обчислення діючих значень магнітної індукції кабельних ліній виконують для площини, проведеної нормально до напрямку траси кабельних ліній через точку найменшого заглиблення кабелів. Комплексні діючі магнітні індукції кабельних ліній у точці на площині перетину обчислюють як суму комплексних діючих магнітних індукцій, утворених кожним із струмів кабельних ліній у цій точці.

Перелік посилань:

1. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань: ДСН 239-96. – К.: МОЗ України, 1996. – 28 с. – (Державні санітарні норми України).

2. Розрахунок електричного і магнітного полів лінії електропередавання Методика.: СОУ-Н ЕЕ 20.1179:2008. - [Чинний від 20.10.2008]. – К: 2008. – 33 с. Нормативний документ Мінпавливергеро України.

СТВОРЕННЯ НА ОСНОВІ ГІС КАРТИ РУХОМИХ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ ЩО ІДЕНТИФІКУЮТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ АКУСТИЧНИХ СЕНСОРІВ

Геоінформаційні системи[1] - це такі інформаційні системи, призначені для збору, аналізу, зберігання та відтворення просторових даних та пов'язаної інформації з цими об'єктами. Це поняття також використовують в більш вузькому сенсі – як інструмент що допомагає шукати, аналізувати редагувати данні про необхідний об'єкт.

З кожним днем з'являється все більший попит на різні сенсорні датчики в тому числі й акустичні. Таким структурам як армія вкрай необхідно мати акустичні сенсорні прибори для ідентифікації об'єктів що попадають в зону дії датчика. Зумовлено це тим що такі сенсори працюють однаково гарно на різній дистанції, як в день так і в ночі, так і на території яку тяжко або майже неможливо прослідкувати, будь то морські глибина, місцевість з пагорбами тощо, але одних значень недостатньо щоб зрозуміти місце знаходження об'єкта, провести аналіз руху об'єкта, та чітко бачити що знаходиться поруч для цього необхідна супровідна програма яка все це відобразить на карті.

Для розв'язку перелічених проблем було вирішено створити веб-додаток, з вбудованими картами Google maps який буде відображати все необхідно та проводити статистичні розрахунки. Створення веб-додатку зумовлено великою кількістю точок доступу до високошвидкісного інтернету а також можливостей взаємодії з веб-системами котрі є багатоплатформні та кросбраузерні. Для більшої надійності було використано протокол HTTPS – розширення для протоколу HTTP який відповідає за забезпечення автентифікації та шифрування комунікацій що в свою чергу значно підвищує рівень безпеки витоку інформації.

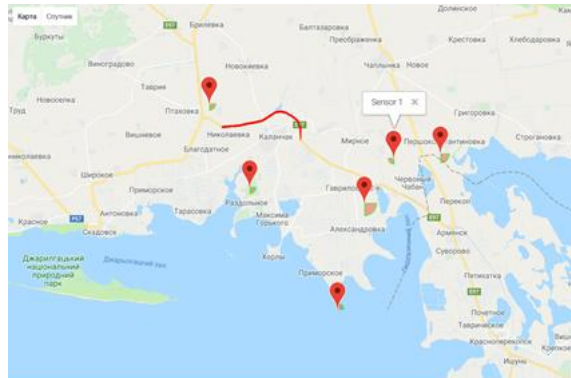


Рисунок 1 – Відображення рухомого наземного об'єкту та .акустичних сенсорі

Принцип роботи полягає у відображенні акустичних сенсорів що ідентифікують рухомі наземні об'єкти (Рисунок 1), надання можливості проаналізувати характеристики акустичних сенсорів такі як: радіус дії сенсора, квадрант направлення променя, координат розміщення та його назву. Надає можливість оцінити ефективність розміщення сенсорів та переміщення об'єктів.

Перелік посилань:

1. Geographic Information Systems [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/>.

РОЗРОБКА ПОРТАЛУ ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ КАФЕДРИ НА БАЗІ ASP.NET ТА ANGULAR

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій чітко виділяється сфера веб розробки. Чимало задач, які декілька років назад виконували декстопні застосунки – зараз виконуються на стороні сервера. У зв'язку з цим активно розвиваються і Front-end технології. Браузери забезпечують нові можливості і все більше логіки обробки даних передається на клієнтську частину. Для комунікації, обміну документами або інформацією все частіше використовуються веб ресурси.

Метою розробки порталу обміну інформацією кафедри є забезпечення користувачів кафедри веб ресурсом, який буде включати в себе всю наявну інформацію з сторінок в соціальних мережах, а також періодично імпортувати нові дописи з них. Забезпечити коректне відображення для будь-яких пристроїв, незалежно від роздільної здатності екрану. Обмежити доступ до ресурсу членами кафедри, а реєстрація користувачів має бути контрольована адміністрацією. Забезпечити можливість поширювати якісний текстовий та мультимедійний контент, надати можливість коментувати інформативні записи, а також розширити можливості користувачів-адміністраторів, та надати їм права керування контентом.

Ресурс повинен справлятися із значним навантаженням, одночасно обробляти запити користувачів та мати зручний і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Зберігати дані про користувачів та контент з інформативних записів в базі даних та виконувати оптимізовані і швидкі вибірки з неї..

Ресурс повинен використовувати можливість багатопотокової обробки даних. Серверна частина – повинна коректно виконуватися не залежно від операційної системи. Інтерфейс має задовольняти веб ідеологію SPA(Single Page Application) – використовувати API сервера, для отримання інформації та обробляти і виводити інформацію не перезавантажуючи сторінку. Код програми повинен бути гнучким, проект - модульним та дозволяти паралельну розробку різних частин програми. [1]

Для цих цілей ідеально підходить мова С# та технологія ASP.NET Core 2.0 як серверна, кросплатформенна система. Технологія Entity Framework – безкоштовна бібліотека для роботи з базами даних, дає можливість зручно працювати з даними як з об'єктами сутностей визначених в С#. Для менеджменту акаунтів ідеально підходить Azure Active Directory – система роботи з користувачами, яка дає можливість інтеграції з web платформами та забезпечення ролей при авторизації. А також Angular 5 – для інтерфейс частини - легковісний фреймворк на основі паттерна MVC. Який легко інтегрується з ASP.NET Core 2.0. [2]

Отримані дані свідчать, що вибраний набір технологій дозволяє ефективно розробляти портал обміну інформацією, проводити багатопотокову обробку даних та здійснювати подальшу модернізацію WEB-системи залежно від потреб користувача.

Перелік посилань:

1. Паттерны проектирования на платформе .NET. — СПб.: Питер, 2015. — 320 с.: ил. ISBN 978-5-496-01649-0
2. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 2.0 на языке C#. Мастер класс. / Пер. с англ. — 2е изд., исправ. — М. : Издательство «Русская Редакция» ; СПб. : Питер , 2008. — 656 стр. : ил.

МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙСНОЇ МІНІМАЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ НА ОСНОВІ ІЗОТРОПНОЇ КРИВОЇ БЕЗ'Є ТА КВАЗІКОНФОРМНОЇ ЗАМІНИ ПАРАМЕТРУ

Для побудови плоских сіток застосовуються криві на основі ізотропних характеристик. Сітки будуються на основі напрямної ізотропної кривої.

Заміна називається квазіконформною, якщо замість параметра t підставляється комплексна змінна $ku+iv$ або $u+ikv$: $t=ku+iv$ або $t=u+ikv$ [1]. У результаті таких заміни отримується функція: $\mathbf{r} = \mathbf{r}(u, v)$. Якщо відокремити дійсну частину від уявної і відобразити на площині, то отримуються дві сітки: $\mathbf{r}_{\text{Re}}(u, v) = \text{Re}(\mathbf{r}(u, v))$ та $\mathbf{r}_{\text{Im}}(u, v) = \text{Im}(\mathbf{r}(u, v))$, напрямними кривими в яких будуть відповідно дійсна частина та уявна частина кривої.

Криві Без'є n -го порядку задаються у вигляді:

$$\mathbf{r}(t) = \sum_{j=0}^n \mathbf{r}_j J_{n,j}(t), \quad \text{де } J_{n,j}(t) = \frac{n!}{j!(n-j)!} t^j (1-t)^{n-j}, \quad (1)$$

де $\mathbf{r}_j = \begin{pmatrix} x_j \\ y_j \end{pmatrix}$.

Для визначення ізотропної кривої використовується умова ізотропності для сторін характеристичного багатокутника та довжини хорди.

$$\begin{cases} (x_{j+1} - x_j) = i(y_{j+1} - y_j), \\ (x_0 - x_n) = i(y_0 - y_n) \end{cases} \quad \text{або} \quad \begin{cases} (x_{j+1} - x_j) = -i(y_{j+1} - y_j), \\ (x_0 - x_n) = -i(y_0 - y_n) \end{cases} \quad (2)$$

де $j = 0..(n-1)$.

При побудові плоскої сітки на основі ізотропної кривої Без'є третього порядку з квазіконформною заміною параметра $t = ku + iv$.

Після відокремлення дійсної частини та обчислення часткових похідних, проаналізувавши одержимо:

$$\begin{aligned} kx_{u0}(u, v) = y_{u0}(u, v), \quad kx_{v1}(u, v) = y_{u1}(u, v), \quad kx_{v2}(u, v) = y_{u2}(u, v), \\ x_{u0}(u, v) = -ky_{v0}(u, v), \quad x_{u1}(u, v) = -ky_{v1}(u, v), \quad x_{u2}(u, v) = -ky_{v2}(u, v). \end{aligned} \quad (3)$$

Тобто

$$kx_v(u, v) = y_u(u, v), \quad x_u(u, v) = -ky_v(u, v). \quad (4)$$

Далі розрахуємо коефіцієнти для першої квадратичної форми:

$$F = -ky_v(u, v)x_v(u, v) + kx_v(u, v)y_v(u, v) = 0, \quad G = x_v(u, v)^2 + y_v(u, v)^2, \quad (5)$$

$$E = k^2(x_v(u, v)^2 + y_v(u, v)^2), \quad \text{тобто } E = k^2G$$

Отримані дані свідчать, що побудована сітка буде ортогональна, але не ізотермічна. У подальшому отримані результати можуть бути використані при побудові мінімальних поверхонь у практичних задачах в різних галузях промисловості, що пов'язана з виготовленням технічних об'єктів. [2]

Перелік посилань:

1. Аушева Н.М. Моделювання мінімальних поверхонь Без'є [Текст] / Н.М. Аушева // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці /ТДАУ. – Т.50, Вип.4. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – С.105–109.
2. Аушева Н.М. Ізотропні багатокутники ізотропних кривих Без'є [Текст] / Н.М. Аушева // Міжвідомчий науково-технічний збірник „Прикладна геометрія та інженерна графіка”. – Вип.88. – К.:КНУБА, 2011.– С.57–61.

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ПАВОДКОВИХ СИТУАЦІЙ МЕТОДАМИ ГІС АНАЛІЗУ

Паводкові ситуації є значним джерелом збитків для економіки та людських втрат. Наприклад через паводки у грудні 2017 в Закарпатській області було завдано збитків на суму понад 180 мільйонів гривень. Крім цього через пошкодження інфраструктурних об'єктів було порушено господарське життя багатьох населених пунктів. Точне прогнозування та оцінка наслідків допоможе зменшити ці збитки а також мінімізувати втрати серед населення. Таким чином даний застосунок допомагає вирішити актуальну проблему паводків і мінімізувати ризики для населення небезпечних регіонів.



Рисунок 1.

Алгоритм обчислення зон затоплення базується на просторовому ГІС аналізі растрових шарів зон рівня паводку та рельєфу місцевості.[1] Отриманий растровий шар відповідає рівню затоплення місцевості (Рисунок 1). Накладаючи на цей шар шари промислових та інфраструктурних об'єктів, ми отримуємо рівень затоплення для кожного об'єкту. Результати зберігаються у вигляді списку уражених об'єктів із рівнем затопленням та координат центру ваги цього шару.

На наступному етапі проходить класифікація ризиків. Залежно від типу ураженого об'єкта та рівня затоплення (дані про це зберігаються в геоінформаційній базі даних) кожному з об'єктів присвоюється рівень ризику від 1 до 4. На основі отриманої таблиці створюємо растровий шар, інтерполюючи дані, отримані на попередньому етапі.

Таким чином програмні засоби модуля Spatial Analyst ГІС ArcGIS є досконалим інструментом для аналізу ризиків паводкових ситуацій, що дозволяє наперед спрогнозувати уражені зони та докласти зусиль для мінімізації людських та економічних втрат.

Перелік посилань:

1. Understanding Spatial Relationships and Patterns [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.esri.com/products/arcgis-capabilities/spatial-analysis>.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ КОМБІНАТОРНО-МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ РАЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ

Метод комбінаторно-морфологічного аналізу та синтезу був запропонований у 1969 р. швейцарським математиком та астрономом Фрицем Звіки (Fritz Zwicky) для вивчення нових геометричних форм створюваних технологічних систем.

Основна ідея морфологічного підходу полягає у тому, щоб знаходити найбільшу кількість, а гранично й усі можливі розв'язки проблеми шляхом комбінування основних структурних елементів системи або ознак рішень.

Даний метод можна використовувати і у повсякденному житті для вирішення ряду проблем. Але щоб втілити його у життя, потрібно дотримуватись його складових і правил.

Однією із складових методу морфологічного аналізу є метод заперечення та конструювання, що використовується наступним чином:

- 1) формується множина висловлювань (положень, тверджень, аксіом), що відповідають сучасному рівню розвитку досліджуваної області знання;
- 2) замінюється одне, декілька або всі твердження на протилежні;
- 3) будуються можливі наслідки, що витікають із такого заперечення;
- 4) перевіряється несуперечність отриманих і ще можливих висловлювань.

Метод комбінаторно-морфологічного аналізу та синтезу є одним із найзагальніших і включає наступні кроки:

- 1) формування первинної мети або проблеми, що відображає основні вимоги до об'єкта, який синтезують;
- 2) побудова морфологічної таблиці;
- 3) описання властивостей альтернатив морфологічної таблиці. Ці властивості можуть бути висловлені в якісній шкалі найменувань класифікаційними, функціональними та структурними ознаками або у числовій шкалі, що відображає якість альтернатив за різними критеріями;
- 4) формування функції мети та пошукового завдання у формалізованому вигляді;
- 5) пошук варіантів розв'язку завдання як послідовності операцій вибору із морфологічної множини варіантів описання функціонування системи і операцій оцінювання ефективності та сумісності підсистем, що повинні утворювати цілісний варіант з наступним визначенням відповідності вимогам до остаточної функціональної системи (припустиме, непогане, якісне чи дуже гарне рішення).

Цілями комбінаторно-морфологічного аналізу та синтезу систем є наступне:

- 1) системне дослідження всіх можливих варіантів розв'язків задачі, що впливають із закономірностей побудови (морфології) об'єкта, що вдосконалюється, та не дозволяє врахувати, крім відомих, незвичайні варіанти, котрі при простому переборі могли б бути опущені дослідником;
- 2) реалізація сукупності операцій пошуку на морфологічній множині варіантів описів функціональних систем, що відповідають умові задачі.

Таким чином, розроблена програма, яка шукає найкращий варіант з облаштування лабораторії кафедри з поміж усіх можливих комбінацій необхідних предметів.

Перелік посилань:

1. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навчальний посібник. – Львів: „Новий світ-2000”, 2003. – 424 с.
2. Згуровський М.З. Основи системного аналізу. /М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова// – К.: ІВЦ „ТОВ видавнича група ВHV”, 2007. – 528 с.

ГЕОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КРИВИХ І ПЛОСКИХ СІТОК НА ОСНОВІ ІЗОТРОПНИХ ПАРАМЕТРІВ

Проектування споруд, мереж потребує створення сучасних методів моделювання кривих ліній, а це, у свою чергу, породжує нові методи формоутворення геометричних моделей сіток просторового покриття на стадії ескізного проектування. Одним із найпоширеніших методів задання кривої в комп'ютерній графіці є формування кривої Без'є, що базується на визначенні лише опорних вершин кривої, у зв'язку з чим відпадає необхідність запам'ятовувати кожен її точку, що моделюється. Проте не менш цікавим є аналіз моделювання ізотропної кривої з нульовою довжиною, що не є точкою на площині.

Мета дослідження полягає в створенні алгоритмічної бази для плоских ізотропних кривих Без'є та ізометричних сіток.

Загальне рівняння кривої Без'є третього порядку має наступний вигляд:

$$r = r_0(1-u)^3 + 3r_1(1-u)^2u + 3r_2(1-u)u^2 + r_3u^3, u \in [0,1], \quad (1)$$

де r_0, r_1, r_2, r_3 — координати опорних вершин.

Будемо розглядати точки кривої Без'є у комплексному вигляді. Для визначення всіх координат ізотропної кривої Без'є необхідно визначити уявні частини вектора r_0 [1].

В результаті одержимо:

$$r_{j+1} = \lfloor \operatorname{Re}(x_{j+1}) \pm \operatorname{Im}(x_{j+1}), \operatorname{Re}(y_{j+1}) \pm i \operatorname{Im}(y_{j+1}) \rfloor, \quad (2)$$

$$\operatorname{Im}(x_{j+1}) = -\operatorname{Re}(y_{j+1}) + \operatorname{Im}(x_j) + \operatorname{Re}(y_j)$$

$$\operatorname{Im}(y_{j+1}) = \operatorname{Re}(x_{j+1}) - \operatorname{Re}(x_j) + \operatorname{Re}(y_j), j = 0 \dots (n-1).$$

Для побудови плоскої сітки на основі ізотропної кривої Без'є третього порядку було введено конформну заміну параметра $t = u + iv$ в (1) [1].

Програмна система розроблена мовою програмування Java в середовищі IntelliJ IDEA з використанням зовнішньої бібліотеки комплексних чисел "org.apache.commons.math3.complex" та спеціального інструментарію Swing для створення графічного інтерфейсу користувача (GUI) у діалоговому режимі.

Результати виконання програмної системи наведені нижче:

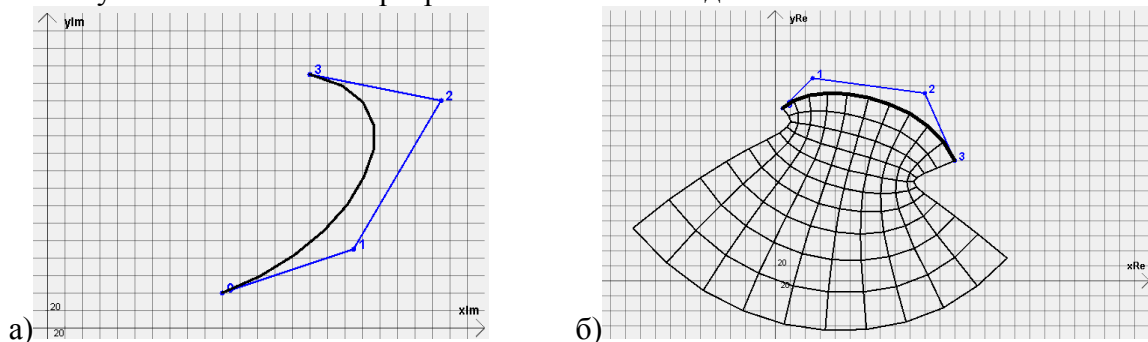


Рисунок 1 — а) побудова кривої Без'є третього порядку по уявним координатам опорних точок; б) моделювання ізометричної сітки

Перспективи подальших досліджень пов'язані з моделюванням ізометричних поверхонь.

Перелік посилань:

1. Аушева Н. М. Розробка узагальненого підходу щодо формування кривих та поверхонь дійсного простору на основі ізотропних характеристик [Текст] / Н.М. Аушева - Редакція Східно-Європейського журналу передових технологій, 2014. - С.17 - 20.

МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ МОЗАЇЧНИХ РОЗМІЩЕНЬ

Задачі упаковки, які називаються також задачами оптимального розміщення, є предметом дослідження обчислювальної геометрії. Цей клас задач має широкий спектр наукових та практичних застосувань у різних галузях промисловості. Однією із таких є задача мозаїчних розміщень [1].

Серед видів мозаїк можна виділити періодичні та неперіодичні, моноедричні (створені на базі єдиного полігона) та дієдральні (для створення мозаїки використовуються більше одного мотиву). Мозаїчний мотив може бути як правильним полігоном, так і неправильним (результатом є протомозаїки). Більшість цікавих мозаїк можна створити за допомогою деформування n-кутних мозаїчних мотивів. Наприклад, ребро квадратного мотиву можливо перетворити на зигзаг, якщо разом з ним деформувати і протилежне ребро [1].

Поставлені у роботі задачі будуть розв'язані на основі методів періодичного заміщення фігур різної складності та шляхом деформування мозаїчних мотивів. Для моделювання складних мозаїчних розміщень було створено програмне забезпечення мовою програмування TypeScript (діалект, надмножина мови JavaScript) в середовищі IntelliJ Webstorm з використанням стандарту HTML5 Canvas. Для створення графічного інтерфейсу користувача (GUI) використовувався JS фреймворк Angular 5. Інтерфейс роботи користувача наведений на рис. 1:

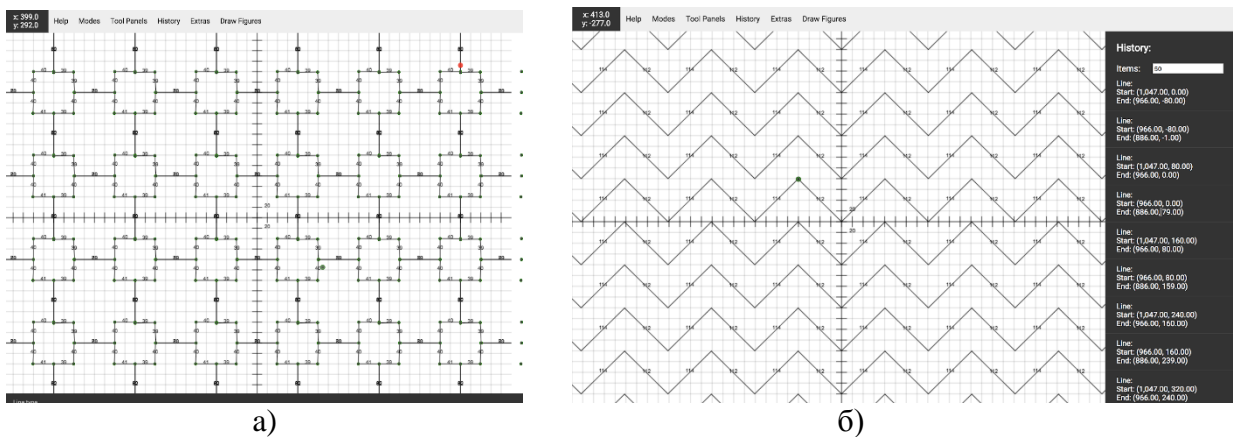


Рисунок 1 - а) Заміщення квадратів; б) Заміщення зигзагу

Перспективи подальших досліджень пов'язані зі створенням фракталів, розробкою додаткових інструментів для роботи з фігурами.

Перелік посилань:

1. Хилл Ф. OpenGL. Программирование компьютерной графики. Для профессионалов. Ф. Хилл [Текст] / - СПб.: Питер, 2002 - 1088 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЕЮ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ АТМЕГА AVR

Розумний будинок - це інтелектуальна система управління, яка об'єднує в єдиний комплекс все обладнання, вирішує різні завдання у сфері забезпечення безпеки, життєзабезпечення, розваг і зв'язку.

У світі більшість об'єктів комерційної та житлової нерухомості оснащуються системами автоматизації або системами «розумний будинок», але в Україні цей процес поки перебуває в зародковому стані. Розумний будинок – це дуже перспективний напрям досліджень, адже він має різні переваги, такі як збільшення комфорту, більшу безпеку, раціональніше використання енергії та інших ресурсів, що сприяє значним заощадженням. Дане дослідження дуже важливе і буде привертати увагу в майбутньому, оскільки воно також пропонує потужні засоби для допомоги та підтримки особливих потреб людей похилого віку та людей з обмеженими можливостями, для моніторингу навколишнього середовища[1].

Метою роботи є створення мікропроцесорної системи управління будівлею, впровадження якої дасть можливість управляти роботою її об'єктів (освітленням, електропостачанням, вентиляцією) в автоматичному режимі.

Основні завдання розробки системи: аналіз існуючих методів побудови системи автоматичного управління будівлею[2], вибір найбільш підходящої апаратної бази, вибір засобів розробки програмного забезпечення для контролера і людино-машинного інтерфейсу, розробка алгоритмів керування роботою об'єкта і реалізація цих алгоритмів в програмному забезпеченні для контролера і людино-машинного інтерфейсу.

В порівнянні з існуючими зарубіжними проектами було зроблено кілька впроваджень – у тестовому режимі підключено голосове управління будинком за допомогою бібліотеки Microsoft Speech Platform, розумний будинок може не тільки виступати як автоматизована система але і як співрозмовник. Виявлено що система може розглядатися як збирач статистики, за допомогою якої користувач може слідкувати за станом будинку за останню добу.

Результати роботи демонструють, що розумний будинок можна класифікувати як зручну, безпечну, приватну, та економічну систему на додаток до її великої гнучкості та надійності.

Перелік посилань:

1. F. Kausar, E. A. Eisa, and I. Bakhsh, "Intelligent Home Monitoring Using RSSI in Wireless Sensor Networks," International Journal of Computer Networks & Communications R. A. Ramlee, M. H. Leong, R. S. S. Singh, M. M. Ismail, M. A. Othman, H. A.
2. Rosslin John Robles¹ and Tai-hoon Kim¹, "Applications, Systems and Methods in Smart Home Technology: A Review ," International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 15, February, 2010

ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОДІЇ ЗАСТОСУНКІВ МАТЛАВ І С#

Використання технологій взаємодії застосунків значно розширює можливості створення різноманітних програмних систем. Наприклад, завдяки взаємодії MatLab і С# програміст може створити програму, яка виконує складні обчислення високої точності з простим і інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Існує ряд технологій взаємодії застосунків. Найпоширеніші — DDE, OLE, COM. Технологія Dynamic Data Exchange (DDE) [1] — це механізм взаємодії додатків в операційних системах MS Windows і OS/2, який відповідає за оперативну передачу і синхронізацію даних у додатках. Для нормального функціонування DDE потрібен додаток, який надсилає дані, і додаток, який робить запит на ці дані. Суть технології DDE в тому, що об'єкт, який вставляється через буфер обміну зберігає зв'язок з оригіналом і при внесенні змін оригінал може автоматично оновлюватися. Цей зв'язок зберігається і після закриття продукту, всі зміни відбуваються в усіх документах, пов'язаних з оригіналом.

Технологію Object Linking and Embedding (OLE) [2] використовують для зв'язування і впровадження об'єктів в різні документи та об'єкти. Дана технологія допомагає передавати частину роботи щодо обробки даних документу з однієї програми до іншої, повертаючи назад результати. Для обміну інформацією, OLE використовує два додатки — додаток-сервер і додаток-клієнт. Додаток-сервер потрібен для створення й редагування OLE-об'єктів, а в додаток-клієнт розміщують створений об'єкт. Перевагами технології OLE є те, що вона може застосовуватися при передачі даних між непов'язаними між собою системами, використовуючи операції з буфером обміну, а також інтерфейс переносу.

Технологія Component Object Model (COM-об'єкт) [3] — стандарт, призначений для створення програмного забезпечення на основі взаємодіючих компонентів, кожен з яких можна використовувати в кількох програмах одночасно. Тобто кожен об'єкт має тільки один або кілька інтерфейсів. Кожен інтерфейс об'єднує методи об'єкта, які забезпечують доступ до даних. Таким чином запит на дані можна отримати тільки через інтерфейс і його методи.

У даному дослідженні реалізовано взаємодію між додатками С#, створеними у Visual Studio 2015, і додатками пакета прикладних програм MatLab 2014. Додаток С# забезпечує простий інтерфейс для вводу даних і відображення числового результату, а в додатку MatLab здійснюються розрахунки. Було випробувано три варіанти взаємодії. Перший — завантажити і встановити збірку MATLAB Runtime, налаштувати з'єднання через командний рядок, написати необхідний код, скомпілювати і запустити на виконання. Другий — код MatLab-додатку скомпільовано в dll-бібліотеку і С#-додаток звертається до нього як до функції. Третій — пряма активізація Matlab з С#-вікна: написана m-функція зберігається в каталозі Matlab, а до створеного проекту і коду С# через вікно Reference Manager підключається бібліотека Matlab Application Type Library. Таким чином при запуску проекту Visual Studio буде запускатися і командний рядок Matlab. Цей спосіб є найповільнішим, але він дає можливість виправляти помилки, які можуть виникнути, не витрачаючи часу на перекомпіляцію і додавання бібліотек.

Технологія заздалегідь створеної функції має переваги щодо економії часу на виконання програми. Тому цю технологію доцільно застосувати в комплексі моделювання гідроакустичних процесів, що забезпечить більш швидке одержання результату.

Перелік посилань:

1. About DDE. — [msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms648774\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms648774(v=vs.85).aspx)
2. Object Linking and Embedding (OLE). — techopedia.com/definition/4995/object-linking-and-embedding-ole
3. Цели и задачи технологии COM. — delphiplus.org/delphi-i-tekhnologiya-com.html

ВИДІЛЕННЯ ОСНОВНИХ ОЗНАК ВХІДНОГО СИГНАЛУ У КОНТЕКСТІ ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ

Задача розпізнавання мови на сьогодні є актуальною проблемою при створенні голосових систем. Існує ряд прикладів практичного застосування процесу розпізнавання мови: ідентифікація особистості людини, визначення її психоемоційного стану на основі отриманих даних або створення голосового інтерфейсу між людиною та машиною тощо (людино-машинна система).

Система розпізнавання звукового образу (у тому числі система автоматичного розпізнавання мови) складається з двох частин:

- підсистеми попередньої обробки сигналу, що передбачує виділення інформативних акустичних ознак мовного сигналу і формування мовного образу як набору певних характеристик;
- підсистеми класифікації образів.

Результатом процесу попередньої обробки сигналу є множина спектральних векторів. Ці вектори мають описувати сигнал таким чином, щоб виконувалась гіпотеза компактності – припущення про те, що схожі об'єкти набагато частіше належать до одного класу, ніж до різних. Для полегшення подальшої обробки вхідний сигнал має бути трансформовано і стиснуто. У ряді випадків цей процес полягає у зниженні розмірності інформації та виділенні основних ознак з простору даних. Існує ряд підходів, що дозволяють трансформувати вихідні дані без втрати корисної інформації [2].

Для отримання набору характеристик мовного образу було використано алгоритм перетворення вхідного сигналу у мел-частотні кепстральні коефіцієнти (mel-frequency cepstral coefficients, MFCC). Мел-шкала, що представляє собою шкалу висот звуку, дозволяє проаналізувати дані з врахуванням неясної, для людського сприйняття, зміни високих частот.

Обчислення MFCC потребують нормалізації вхідного сигналу. Одним із етапів алгоритму обчислення мел-частотних кепстральних коефіцієнтів є перетворення вхідного дискретного сигналу у амплітудно-частотний спектр шляхом використання дискретного перетворення Фур'є. Далі пропонується очищення отриманого спектру від наслідків випадкових коливань, так званого шуму [1]. В телефонії для передачі мовного сигналу використовується полоса частот від 300 Гц до 3400 Гц, тому що форманти, які визначають розбірливість мови, розміщені саме у цьому діапазоні. Тому ті області спектру, що не відносяться до мовної полоси частот, необхідно нівелювати шляхом використання функції Хайзера. Наступним етапом є розрахунок мел-частотних коефіцієнтів. Для отримання результуючих MFCC виконують дискретне перетворення Фур'є.

На сьогодні перетворення звукового сигналу у MFCC широко застосовується при проектуванні систем розпізнавання звуку (мови у тому числі), оскільки дозволяють врахувати особливості сприйняття звуку людиною, а також зменшити кількість інформації для полегшення обробки даних на стадії класифікації.

Перелік посилань:

1. Feature extraction using MFCC [Електронний ресурс] // Signal & Image Processing : An International Journal (SIPIJ) Vol.4, No.4. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://aircconline.com/sipij/V4N4/4413sipij08.pdf>.

2. A Review on Speech Recognition Technique [Електронний ресурс] // International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 10– No.3. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <https://pdfs.semanticscholar.org/1062/8132a34301f66a0af4bc485f05e3988cdc44.pdf>.

УДК 004.4

Студент 4 курсу, гр. ТВз-41 Нагірняк О.П.
Доц., к.т.н. Шалденко О.В.

РОЗГОРТАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Сучасний світ не стоїть на місці, його розвиток відбувається дуже стрімко, а розвиток світу інформаційних технологій росте експоненціально. Якщо раніше для розробки програмного забезпечення була потрібна команда з п'яти фахівців, а для його успішного розгортання та виконання декілька веб-серверів, то зараз написання веб-додатків потребує зусиль декількох тисяч спеціалістів та ресурси десятків тисяч комп'ютерів, що розташовані у хмарному середовищі. Сотні мільйонів рядків коду, що генеруються програмістами, потрібно доставити до веб-серверів, розгорнути потрібну інфраструктуру: бази даних, сервіси кешування, сервіси черг повідомлень, сервіси збору системних повідомлень (логів), налагодити безпеку системи та зібрати це все в одну чи декілька віртуальних мереж для подальшої приватної роботи цього комплексу.

Очевидно, що такі масштаби породжують дуже багато проблем.

По-перше, треба організувати неперервну інтеграцію (continuous integration) [1] десятків команд програмістів для подальшої взаємодії розроблених ними компонентів між собою. Потрібно зберігати та слідкувати за змінами у програмі, версіонувати кодову базу, автоматизувати запуск тестів, давати можливість використовувати компоненти інших команд ефективно.

По-друге, для розробки продукту безпосередньо на комп'ютері програміста потрібно розгорнути інфраструктуру, максимально приближену до реальних умов експлуатації, а це дуже трудомісткий процес.

По-третє, потрібно налагодити неперервну доставку (continuous delivery) [2] програмного забезпечення до реальних клієнтських середовищ без перебоїв, максимально швидко та ефективно. Також важливим фактором є постійні зміни у інфраструктурі: зміни типів віртуальних машин, баз даних, міграції на більш швидкі рішення.

На прикладі програмних продуктів таких компаній, як Google, Microsoft, Amazon, а також високо навантаженими системами компанії EPAM Systems, були розроблені найкращі рішення основних проблем розробки та розгортання веб-додатків у хмарному середовищі. При розробці найкращих практик не було жорсткої прив'язки до конкретного постачальника хмарних сервісів (Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google Cloud, IBM Cloud), тим не менше всі приклади було розглянуто на базі Amazon Web Services.

Для рішення проблеми з неперервною інтеграцією було використано централізовану систему контролю версій Git та обгортку для неї GitLab, систему керування артефактами, збірками та автоматичним запуском тестів TeamCity, програмний продукт Jira для управління задачами.

Щодо проблеми розгортання локальної інфраструктури на комп'ютері розробника було вирішено за допомогою системи контейнеризації додатків Docker.

Проблема безперервної доставки програмного продукту до середовища виконання була вирішена також за допомогою TeamCity та сервісу черг, а проблема автоматичного оновлення інфраструктури була вирішена методами програмного забезпечення Terraform.

Перелік посилань:

1. Continuous Integration. Improving Software Quality and Reducing Risk. — <https://martinfowler.com/books/duvall.html>
2. Continuous Delivery. Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation— <https://martinfowler.com/books/continuousDelivery.html>

Студент 4 курсу, гр. ТВ-42 Обіщенко А.А.
Проф., д.т.н. Адамовський Б.І.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

У різних навчальних закладах, підприємствах, компаніях тощо існує проблема ефективного підбору співробітників на певні посади. Ця проблема може бути вирішена за допомогою задачі про призначення.

Задача про призначення являє собою окремий випадок транспортної задачі та є однією з базових задач комбінаторної оптимізації [1]. Вона може бути описана через різні прикладні ситуації.

Уперше задача про призначення була розглянута у геометричній формі Гаспаром Монжем у 1784 р. Наступні кроки у розв'язанні задачі про призначення були зроблені Денешом Кьонігом і Ейгеном Егерварі у першій третині ХХ ст. Вони розглядали цю задачу як задачу пошуку досконалого паросполучення мінімальної ваги у дводольному графі.

У простому випадку задачу про призначення можна сформулювати наступним чином: є декілька різних посад і співробітників. На кожну посаду призначається один співробітник. Кожен із співробітників може зайняти будь-яку посаду, але при цьому розрізняється ефективність співробітників на посадах, що вони займають. Необхідно розподілити посади між співробітниками таким чином, щоб сумарна ефективність всіх співробітників була максимальною. Якщо кількість посад та співробітників однакові, то така задача про призначення називається збалансованою. Якщо ні – не збалансованою.

У реальному житті задача про призначення використовується для кількісного аналізу ситуації у різноманітних сферах. Наприклад, коли менеджер повинен призначити робочих для виконання різних підприємницьких завдань, або розподілити вантажні автомобілі по різних маршрутах. Цей розподіл або призначення має бути здійснений, виходячи з максимальної ефективності, мінімальних витрат тощо. Також цю задачу широко використовують у логістиці.

Для розв'язання задачі про призначення можуть бути застосовані різні методи: як загальні методи розв'язання задач лінійного програмування так і спеціальні методи розв'язку задач на графах. Як правило, спеціальні методи, що розроблені саме для цієї задачі, є більш швидкими оскільки враховують і використовують особливості структури задачі. Так, наприклад, угорський алгоритм є одним із перших, який був розроблений для розв'язку задачі про призначення.

Алгоритм був вперше запроваджений у 1955 р. Гарольдом Куном в його статті «Угорський метод для задачі про призначення» на основі праць угорських математиків Кьоніга та Егерварі. Ідея методу полягає у здійсненні послідовного переходу від деякого недопустимого плану до допустимого, що є розв'язком задачі. Цей перехід здійснюється за скінченну кількість ітерацій, але невідому до кінця обчислень.

Програмна реалізація задачі про призначення дозволяє користувачу переглядати список співробітників, посад кафедри. Користувач може додати або видалити певного співробітника або посаду. Також існує можливість вибору посад та співробітників, які будуть задіяні у ході розв'язку задачі про призначення. Після розв'язку задачі користувачу надається результат.

Отже, задача про призначення може широко застосовуватися на практиці у різних галузях. Дана задача завжди буде актуальною, зокрема і у проблемі ефективного підбору співробітників на певні посади.

Перелік посилань.

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М.: Наука, 1966. - 664 с.

ПЛАТФОРМА RASPBERRY PI ДЛЯ СТВОРЕННЯ КЕРУЮЧИХ КОНТРОЛЕРІВ

В зв'язку зі значним здешевленням і доступністю універсальних платформ, таких, як одноплатні (або однокристальні) комп'ютери, а також багатим оснащенням і великою кількістю ресурсів (портів введення-виведення, оперативної пам'яті, ресурсів процесора) подібних пристроїв, стає економічно вигідне створення на їх базі керуючих контролерів різного призначення. При цьому алгоритми роботи подібних керуючих контролерів можуть бути розроблені на мовах програмування високого рівня.

Існує ряд універсальних платформ для управління периферійними пристроями. Найпоширеніші — Raspberry Pi та Arduino. Платформа Raspberry Pi [1] — одноплатний комп'ютер, розроблений британським фондом Raspberry Pi Foundation. Його головне призначення — стимулювати навчання базових комп'ютерних наук у школах. Але попри це, ця платформа має до сорока керуючих портів введення-виведення (в старших версіях), за допомогою яких можна створювати керуючі механізми, програмування яких доступне на таких мовах високого рівня як Python, C#, Java та ін. Raspberry Pi побудований на системі-на-чипі Broadcom BCM2835, яка включає в себе процесор ARM із тактовою частотою 1200 МГц, графічний процесор VideoCore IV, і 1024 мегабайтів оперативної пам'яті. Також присутній Wi-Fi модуль і USB інтерфейс. Твердий диск відсутній, натомість використовується SD карта. Це також означає що на дану платформу можна встановити будь-яку сучасну операційну систему для даної архітектури процесора і використовувати її як домашній комп'ютер, а в поєднанні з можливістю програмувати піни, дана платформа є чудовою знахідкою для побудови розумного будинку. Всі ці фактори створюють із платформи яка розроблювалась для навчання та експериментів, доволі серйозну альтернативу нинішнім системам контролю доступу в промисловому секторі.

У даному дослідженні реалізовано контролер для управління I2C [2] шиною, яка підключена до Raspberry Pi, а також розроблено веб-інтерфейс для налаштування контролера та ведення обліку його використання.

Веб-інтерфейс являє собою динамічну веб-сторінку, за допомогою якої можна управляти налаштуваннями, а також оновлення існуючих чи створення нових записів в базі даних (в моєму випадку це найпопулярніша база даних MySQL [3]). За допомогою веб-інтерфейсу також можна керувати підключеними до I2C приладами, а також приладами, які підключені до пінів Raspberry Pi. Веб-інтерфейс також дозволяє відслідковувати активність підключених приладів, а також ведення їх обліку. Логіка взаємодії Raspberry Pi і підключених до неї приладів реалізована на сучасній мові програмування Python, а в якості веб-сервера використовується фреймворк Flask [4], що дозволить отримувати доступ до веб-інтерфейсу через глобальну мережу інтернет.

Таким чином, використання платформи Raspberry Pi в якості контролера для автономної системи доступу зможе зменшити витрати на впровадження та масштабування даних систем, а також скоротити витрати на розробку і підтримку, оскільки перехід чи заміна версії платформи не впливає на роботу програмного забезпечення.

Перелік посилань:

1. Raspberry Pi [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
2. I2C [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C
3. MySQL [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: www.mysql.com/
4. Flask [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: flask.pocoo.org.

МОДЕЛЮВАННЯ ЗОН ЗАТОПЛЕННЯ ПРИ ПАВОДКОВІЙ СИТУАЦІЇ ТА ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ЗАТОПЛЕННЯ МЕТОДАМИ ГІС АНАЛІЗУ

Щороку на території України відбувається чимало природних надзвичайних ситуацій, які завжди мають деструктивний характер та призводять до значних руйнівних наслідків. На сьогодні дуже гостро постають такі задачі як передбачення таких ситуацій, та оцінка наслідків і втрат від них.

Однією з таких надзвичайних ситуацій є затоплення територій внаслідок паводків на ріках, особливо звичних для територій, що мають густу гідромережу. Паводки за повторюваністю, площею поширення та фінансовій шкоді займають перше місце [1]. Як зараз так і в майбутньому повністю запобігти цьому стихійному лиху неможливо, проте можна послабити, локалізувати та при миттєвому реагуванні звести до мінімуму матеріальну шкоду. Тому моделювання цих затоплень є дуже важливим та необхідним завданням, яке дозволить запобігти значним матеріальним втратам, врятувати багато людським життів та оцінити можливі ризики.

Для моделювання затоплення було використано геометричний підхід, за якого визначаються межі водної поверхні шляхом зіставлення похилого рівня води (рівень річки, рівень підйому води) і висоти рельєфу. Формування полігонів та визначення глибин зон затоплення здійснювалося з використанням однієї з найпопулярніших методик розрахунку – моделі розрахунку з використанням створів (поперечних профілів), за якого ці поперечники отримуються внаслідок інженерно-геодезичних робіт, які проводяться для того, щоб отримати достовірні відомості про рельєф місцевості, геометричні параметри ухилів русел каналів і річок, а також про інші планувальні елементи [3].

Зберігання даних на місцевості відбувається у вигляді файлу растрового формату. Вхідні шари поверхонь геокодується засобами програмного забезпечення і формуються змішані карти з растровими зображеннями та векторними шарами географічних об'єктів. Далі, інструменти модуля Spatial Analyst ГІС ArcGIS, мають достатній функціонал, щоб проводити операції аналізу та прогнозування [2]. Для формування та класифікації зон затоплення над растровими поверхнями використовуються методи оверлейного аналізу з функціоналу модуля Spatial Analyst: інтерполяцію, логічні операції «Більше за» та математичну – «Віднімання растрів».

Одночасний аналіз даних по декількох вимірах проводиться з урахуванням визначених критеріїв та прогнозуванням розвитку їх у часі. На основі отриманих результатів визначаються показники глибини, які дають змогу прокласифікувати об'єкти затоплення за рівнем води над поверхнею.

Перелік посилань:

1. Бойчук Юрій Дмитрович, Солощенко Ельвіра Миколаївна, Бугай Олег Вікторович. Екологія і охорона навколишнього середовища. – Суми: Університетська книга, 2005.
2. Spatial Analyst SDK [Електронний ресурс] // ESRI – Режим доступу до ресурсу: http://help.arcgis.com/en/sdk/10.0/arcobjects_net/componenthelp/index.htm.
3. Митчелл Сиди. Руководство по ГИС анализу. Часть 1: Пространственная модель и взаимосвязи / пер. с англ. – К., ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2004. – 198с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОТОКОЛІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ HTTP ТА WEBSOCKET У РОЗПОДІЛЕНИХ МЕРЕЖНИХ ЗАСТОСУНКАХ КЛІЄНТ-СЕРВЕР

У побудові розподілених мережних застосунків найпоширенішою концепцією є архітектурний шаблон клієнт-сервер. Для забезпечення зв'язку через мережу Internet між компонентами системи необхідна підтримка протоколу обміну. Враховуючи домінуючу кількість клієнт-серверних систем, вибір відповідного протоколу взаємодії є одним з ключових етапів розробки.

Домінуючим протоколом передачі даних прикладного рівня є HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Обмін повідомленнями відбувається по схемі запит-відповідь: програмою-клієнтом на сервер відправляється запит з необхідним сконфігурованим заголовком, що містить в собі певні параметри, після чого сервер оброблює запит і відправляє відповідь клієнту. Можливості даного протоколу роблять його зручним та ефективним в задачах завантаження даних, наприклад, веб-сторінок. Проте основними недоліками HTTP є одностороння комунікація та виконання запитів синхронно, що унеможлиблює його використання в системах, що потребують швидкої взаємодії між собою в реальному часі. До того ж, в HTTP є обмеження на кількість одночасно відкритих сесій. Для вирішення даних проблем існує розширення протоколу HTTP - WebSocket. WebSocket - це асинхронний двосторонній протокол обміну даними в реальному часі, що використовує TCP-з'єднання. Протокол має ряд переваг перед звичним HTTP:

- єдиний стандарт кодування UTF-8;
- необмежена кількість відкритих сесій до одного серверу;
- необмежений час життя каналу зв'язку.

Протокол WebSocket значно швидший за HTTP. Під час виконання кожного запиту протоколу HTTP необхідна додаткова інформація для виконання handshake з'єднання. Натомість WebSocket використовує handshake лише при першому підключенні. Одна відкрита сесія між клієнтом та сервером значно зменшує навантаження на сервер.

Протоколи WebSocket мають підтримку використання протоколів транспортного рівня UDP (User Datagram Protocol) та TCP. З'єднання типу TCP забезпечує цілісність та відсутність помилок у повідомленні. Тобто якщо частина переданої інформації буде втрачена чи пошкоджена в момент передачі, то повідомлення не дійде до отримувача. Але для задач, що допускають втрату частини переданих пакетів даних використовується UDP. Враховуючи переваги та недоліки кожного протоколу можна чітко зробити висновок, що WebSocket вирішують безліч проблем у клієнт-серверній архітектурі. Відповідного до цього їх необхідно використовувати у таких системах:

- системи реального часу;
- багатокористувацькі ігри;
- чат-додатки;
- системи IoT.

Перелік посилань:

1. Luecke D. HTTP vs Websockets: A performance comparison [Електронний ресурс] / David Luecke. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.feathersjs.com/http-vs-websockets-a-performance-comparison-da2533f13a77>.

2. Structure of the Internet: Client server model [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikibooks.org/wiki/A-level_Computing/AQA/Computer_Components,_The_Stored_Program_Concept_and_the_Internet/Structure_of_the_Internet/Client_server_model..

СТВОРЕННЯ ПОРТАЛУ ДЛЯ ІНФОРМУВАННЯ СТУДЕНТІВ НА БАЗІ ASP.NET CORE 2.0 ТА ANGULAR 5

З постійним використання Інтернету можна побачити масу різноманітних ресурсів для навчання навіть при університетах. Найчастіше ці ресурси загального користування та не прив'язані до конкретного навчального закладу. Для полегшення пошуку інформації про конкретні заходи і навчання, оголошення і медіа-контент пропоную інформаційно-довідкову систему, яка створена завдяки Web технологіями. Про портал має бути відомо максимально великій кількості людей – в першу чергу викладачам та студентам. Він має бути загальнодоступним, мати в собі повну довідкову інформацію. Ідеальна форма такого порталу - веб-сайт з змогою реєстрації клієнтів для отримання доступу, а також розробка доступу до інформації засобами мобільних приладів. Це дасть можливість отримати потрібну інформацію у будь-який час з будь-якого місця із підключенням до інтернету. Портал буде мати можливість автоматичної розсилки на е-адреси користувачів, що дозволить своєчасно отримувати додану інформацію. Студентам такий портал дозволить швидко знайти необхідну їм інформацію про зміну графіку, події і заходи. Для викладачів це перспектива для безпосередньому розміщенні інформації для студентів, обізнаності проблем та сповіщення про них максимальної кількості зацікавлених. Якщо ця система, буде впроваджена на одній кафедрі та добре зарекомендує себе серед користувачів, а також пройде функціональне і не функціональне тестування, її можна буде використати як шаблон для впровадження подібних порталів на інших кафедрах університету, а в майбутньому об'єднання їх у єдиний інформаційний масив.

Актуальною задачею є розробка порталу обміну інформації, яка б змогла об'єднувати в собі існуючі сторінки Facebook та інші сторінки в соціальних мережах. Однією з головних умов є винесення посилань в конфігурації, і перспективу додавати ресурс при необхідності. Критичною задачею є забезпечення керування реєстрацією користувачів, які матимуть доступ до системи. Для створення клієнтської частини порталу використані такі технології як Angular 5 – фреймворк на основі паттерна MVC. Інтеграція з ASP.NET Core 2.0, запити та обробка даних. HTML5, CSS3, JavaScript, а також додаткові бібліотеки JQuery та Bootstrap 4 як засіб розробки User Friendly інтерфейсу, які автоматизують створення інтерфейсу та спрощують доступ до різних частин порталу. Всі дані, які передаються з клієнта на сервер, а також навпаки, знаходяться у форматі JSON. Його використання обумовлено легкістю серіалізації та десеріалізації складних структур даних, якими оперують клієнт та сервер при їх взаємодії. Основою серверної частини є крос-платформна система ASP.NET Core 2.0 Переваги проектування та можливості підтримки. Створення та розширення бази даних, збереження потрібної інформації, використання записів з інтегрованих ресурсів на власну базу даних. Для розробки використовується система менеджменту акаунтів користувачів Azure Active Directory, яка має можливість інтеграції з веб платформами та забезпечення ролей при авторизації.

Перелік посилань:

1. Информационные технологии в образовании [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: distancionnoeobuchenie.com/topic/education-it/.
2. Guidelines for Universal Windows Platform (UWP) apps: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh465424.aspx>
3. Бибоб Б. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript [Текст] / Б. Бибоб, И. Кац: Символ-Плюс, 2011

WEB-СИСТЕМА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ НА ФОТОГРАФІЯХ

Останнім часом все більшого розвитку та актуальності набуває технологія комп'ютерного зору. Саме завдяки їй створюються машини, які можуть виявляти, стежити та класифікувати об'єкти. Комп'ютерний зір тісно пов'язаний зі штучним інтелектом, так як допомагає інтерпретувати те, що бачить та виконує відповідний аналіз. Як технологічна дисципліна, комп'ютерний зір прагне застосувати теорії та моделі до створення систем комп'ютерного зору. Також більшість безпілотних і напівавтомонних автомобілів працюють завдяки комп'ютерному зору. Технології відстеження руху очей за допомогою комп'ютерного зору використовується не тільки в ігрових ноутбуках, але і в звичайних корпоративних комп'ютерах для того щоб ними могли керувати люди, які не можуть скористатися руками.

Розроблена програмна система призначена для розпізнавання обличчя на фотографіях та відео. Так як дана система працює з завантаженими відео та з відео в реальному часі, вона дає можливість проаналізувати емоційний стан людини та вивести результат у вигляді графіку на основі збереженої історії користувача. Дана технологія розпізнавання виявляє риси обличчя й ігнорує все інше, таке як будівлі, дерева та інші частини тіла. Виявлення обличчя може розглядатися як окремий випадок виявлення об'єктів за класом. В процесі виявлення об'єктів за класом завдання полягає в пошуку розташування і розмірів всіх об'єктів на зображенні, що належать до даного класу. OpenCV надає попередньо підготовлений та готовий до використання класифікатор - Haar Classifier [1]. Класифікатор Haar Cascade - це метод для виявлення об'єктів на зображенні, який широко застосовується для розпізнавання обличчя. Цей підхід базується на алгоритмі створеному Паулом Віолою та Майклом Джонсом. Алгоритм визначає обличчя з високою точністю і низькою кількістю помилкових спрацьовувань. Ознаки, використовувані алгоритмом характеризуються підсумовуванням пікселів з прямокутних регіонів [2].

Система для виявлення обличчя на зображеннях та відео є актуальними та важливими на сьогодні. Наприклад, вони є хорошим засобом забезпечення інформаційної безпеки, особливо з урахуванням зниження рівня складності перебору паролів. Дані системи також знаходять застосування в контролі та управлінні доступом до інформації, інтернет банкінгу та у популярних соціальних мережах.

Перелік посилань:

1. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library / Gary Bradski, Adrian Kaehler — O'Reilly Media, Inc, 2008. — 580 с.
2. Computer Vision: A Modern Approach / Jean Ponce - Pearson, 2003. – 375 с.
3. <https://www.superdatascience.com/opencv-face-detection/>

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИКИ

Прийняття ефективних управлінських рішень, щодо зменшення негативного впливу підприємств енергетики на навколишнє природне середовище й здоров'я населення потребує проведення попереднього багатоаспектного аналізу характеристик впливу енергетики на стан довкілля [1]. Прийняття рішень щодо мінімізації ризиків у результаті екодеструктивної діяльності підприємств пов'язано з оперативністю обробки і представлення моніторингової інформації. Вибір інформаційних технологій залежить від характеру прикладної задачі, обсягу даних, які обробляються, наявного обладнання та кваліфікації користувача.

В Україні розроблені програмні засоби (ПЗ), які дозволяють обробляти різнопланову інформацію екологічного моніторингу діяльності підприємств енергетики, зокрема [2]:

– основними програмами розрахунку забруднення атмосфери є : "EOL", "EOL + FON", "PLENER", "EOL +", "EOL –2000[h] ", "EOL (ГАЗ)-2000[h] ", "Еколог – Газ", "ЭРА-Воздух". Вони призначені для проведення розрахунків забруднення від стаціонарних джерел промислових підприємств у приземних і верхніх шарах атмосфери із застосуванням методики ОНД-86;

– для проведення експертних процедур оцінки впливів на навколишнє середовище використовується окрема утиліта "Показник ризику" ліцензованого програмного продукту "ЕОЛ 2000[h]", що дає змогу здійснити оцінку ризиків запланованої діяльності та соціальних ризиків лише за фактором атмосферного повітря.

У міжнародній практиці при планування раціональних заходів щодо профілактики та відновлення стану навколишнього середовища та зменшення негативного впливу на здоров'я людей в результаті діяльності енергопідприємств застосовуються інформаційно-моделюючи такі систем: "МЕРАС", ПЗ "ДОЗА", ПЗ "GENGAUS" та ін. Вищезазначені інформаційні технології застосовується для розрахунку ризиків опромінення населення та довкілля при аваріях на АЕС в результаті викидів радіоактивних речовин в атмосферу.

Також серед різноманіття ПЗ для оцінки безпеки та надійності складних технічних систем значну частину становлять програми для аналізу безпеки АЕС на основі таких методів: FMEA (failure mode and effect analysis) – аналіз характеру і наслідків відмов; FTA (fault tree analysis) – аналіз дерева несправностей; HAZOP (HAZard and OPerability) – метод виявлення уразливості; СОКРАТ – моделювання фізичних процесів на всіх етапах розвитку аварійного процесу від початкової події до виходу розплаву за межі корпусу реактора з урахуванням конструктивних особливостей ВВЕР; АРБИТР – автоматизоване структурно-логічне моделювання і розрахунок надійності і безпеки систем та ін.

Для задач просторової прив'язки найбільш підходять інструментальні ГІС, до яких належать: ArcGis, GrassGIS, MapInfo, gvSIG, ILWIS Open–, JUMP, SAGA, Map–Window.

Перелік посилань:

1. Караєва Н. В. Методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища / Н. В. Караєва // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2018. – 1(47). – С. 164-169

2. Караєва Н. В. Характеристика можливостей комп'ютерних систем і програмних засобів для економіко-екологічного аналізу господарської діяльності [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Глобальні та національні проблеми економіки. – Грудень 2017. – № 14. – Режим доступу до журналу: <http://global-national.in.ua/issue-14-2016>.

СТАТИСТИЧНІ ЗАДАЧІ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ

При розробці програмного забезпечення поряд з традиційними комп'ютерними алгоритмами останнім часом широко використовують методи, пов'язані із статистичною обробкою даних. Такий підхід зокрема реалізується в машинному навчанні (machine learning) [1]. Це дає змогу ефективно розв'язувати ряд актуальних для користувачів задач: обробка природної мови (перевірка граматики, розпізнавання друкованих і рукописних текстів, голосу), пошук інформації в Інтернеті, захист даних, фільтрація спаму, розпізнавання зображень та ін.

Машинне навчання досліджує методи побудови алгоритмів, які можуть самостійно навчатися на певних наборах даних і виконувати достовірне прогнозування і класифікацію [2]. Програмні системи, побудовані на основі машинного навчання, застосовують для тих задач, у яких програмування статичних програмних інструкцій неможливе або неефективне. У машинному навчанні застосовується метод навчання за прецедентами — за частковими емпіричними даними виявляються приховані загальні закономірності. При цьому розв'язуються задачі класифікації, кластеризації, регресії, ранжування, зменшення розмірності.

Для класифікації об'єктів найчастіше використовуються байєсівські класифікатори і кластеризація. Наприклад, при фільтрації спаму з використанням байєсівської фільтрації враховується те, що конкретні слова (чи інші об'єкти) мають певні ймовірності появи в спамі і в звичайній електронній пошті, і на основі теореми Байєса обчислюється ймовірність того, чи лист є спамом, чи звичайним листом. Метод логістичної лінійної регресії, який є оптимальним байєсівським класифікатором, крім класифікації об'єктів, також дає можливість оцінити ймовірність належності кожного з них до певного класу.

У задачах кластеризації на відміну від класифікації відповіді не задаються — є тільки самі об'єкти. Методи кластерного аналізу дають можливість виявити закономірності серед об'єктів і розбити їх на кілька кластерів так, щоб кожен кластер містив схожі об'єкти, а об'єкти різних кластерів суттєво відрізнялися. Залежно від різноманітності даних кількість кластерів може бути різною, її можна або вказати, або її виявить метод. Наприклад, є множина документів, класифікованих за рубриками і треба класифікувати нову множину.

Задача ранжування інформації, яка виникає у сфері інформаційного пошуку (результати впорядковуються за спаданням їхньої відповідності запиту), зводиться до задач класифікації чи регресії. Регресійні методи використовують при підборі реклами, залежно від відвіданих користувачем сайтів і часу перебування на них. Задачі кореляції допомагають виявити причини певного явища, наприклад, перетворення випадкових відвідувачів сайту в постійних.

Об'єкти можна подати багатовимірними векторами (наприклад, зображення і текст — розгорнутою матрицею пікселів і частотою використання слів зі словника), які містять багато надлишкової інформації. Одним з методів зменшення розмірності (виділення найменшої кількості максимально інформативних ознак), є метод головних компонент, який використовує коваріаційну матрицю.

Системи машинного навчання в більшості прикладних застосувань показують кращу ефективність і результативність, ніж системи, засновані на чітких правилах предметної області.

Перелік посилань:

1. <http://travelscode.com/osnovi-mashinnogo-navchannya/>.
2. Вьюгин В.В. Математические основы теории машинного обучения и прогнозирования. — М.: 2013. — 387 с.

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Розвиток обчислювальної техніки супроводжується створенням нових і вдосконаленням існуючих мов програмування. У наш час існує більше двох з половиною тисяч мов [1] — від примітивних до високотехнологічних. Їхньому створенню і розвитку сприяють такі чинники, як прагнення до досконалості, підвищення складності задач, збільшення потужностей комп'ютерів.

Перші обчислювальні машини мали невеликий набір команд і вбудованих типів даних, вони давали можливість виконувати програми, написані машинною мовою чи мовою асемблера. Наступний етап пов'язаний зі створенням мов високого рівня. Ці мови є алгоритмічно повними, мають досить широкий спектр типів даних і операцій, підтримують технології програмування. Кожен з розробників мови високого рівня прагнув створити найкращу мову, яка давала б можливість швидко отримувати найефективніші, надійні і безпомилкові програми. Але в процесі цього пошуку з'ясувалося, що справа не в самій мові, а в технології її використання. Тому подальший розвиток мов став визначатися новими технологіями програмування.

Мови системного програмування, які використовують для створення операційних систем, трансляторів та інших системних програм, розвиваються в напрямку підвищення їхнього рівня й незалежності від комп'ютера. У наш час майже 90% системного програмного забезпечення створюється не мовою асемблера, а мовою С.

Інший напрямок — це підвищення рівня машинної мови. Так, в українській машині МИР (1965 рік) використовувалася апаратно реалізована машинна мова, близька за можливостями до мов програмування високого рівня. Також відомі Lisp-машини, в яких мікрокод і стекова машина оптимізовані для виконання коду, написаного мовою Lisp. У Японії в 1980-і роки розроблялися так звані комп'ютери п'ятого покоління з машинною мовою штучного інтелекту Prolog.

Динамічні мови (PHP, Python, JavaScript, Ruby), які дають можливість визначати типи даних і здійснювати синтаксичний аналіз і компіляцію на етапі виконання, порівняно з минулим десятиріччям дещо втратили популярність, оскільки навіть велика кількість юніт-тестів не може переkritи проблему помилок, більшість з яких виявляється тільки під час роботи програм.

Практично всі сучасні мови високого рівня підтримують технологію об'єктно-орієнтованого програмування, яка забезпечує кращу модульність програм.

За даними компанії ТІОБЕ [2] (рейтинг обчислюється на основі пошукових запитів користувачів), починаючи з 2001 року найвищі рейтинги мають мови Java, С і С++ (у січні 2018: Java — 14,22 %, С — 11,04%, С++ — 5,60%, Python — 5,17%). У рейтингу популярності журналу IEEE Spectrum [3], який визначається з 2014 року за 12 різними метриками з 10 джерел, найвищі бали мають мови Java, С, Python і С++. Українські програмісти за дослідженнями на початок 2018 року [4] найбільше програмують мовами Java (20,67%), JavaScript (16,54%), С# (14,11%), PHP (13,05%), Python (9,76%).

З наведених рейтингів, які залежать від різних критеріїв, видно, що платформо-незалежна мова Java найпопулярніша і найвикористовуваніша в наш час.

Перелік посилань:

1. Computer Languages History. — <https://www.levenez.com/lang/>
2. ТІОБЕ Index. — www.tiobe.com/tiobe-index/
3. spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages-2017
4. dou.ua/lenta/articles/language-rating-jan-2018/?from=special

Студентка 1 курсу, гр. ТІ-72 Пацевко О.О.
Доц., к.т.н. Кузьменко І.М.

ПРИКЛАД РІВНОВАГИ НЕША В ТЕОРІЇ ІГОР

Рівновага розглядалася на прикладі гри з ненульовою сумою – дилеми в'язня. Гра моделює пошук Парето-оптимуму в умовах конфлікту інтересів, що є актуальним в бізнес-середовищі. Гра розглядалася в змінній постановці [1] Аксельрода – п'ять пар учасників роблять вибір раз за разом в кількості 2100 повторень, для кращого наближення до середнього значення 15. При цьому матриця вигащів має вигляд (всі знаки мінус опущено):

	Другий співпр	Другий не співпр
1 співпр	20/20	0/30
1 не співпр	30/0	10/10

В роботі розглянуто три стратегії. Перша – випадкова, тобто обидва гравці випадковим чином, на основі псевдовипадкових чисел, обирають вигащ з матриці вище. Перша стратегія включає 2100 повторень для п'яти пар гравців. Обраховано, що стандартне відхилення за 1 стратегією від середнього значення складає 0,36/0,33 для першого/другого гравця у п'яти парах, що вказує на прийнятність 2100 повторень. Друга стратегія полягає в наступному: перший гравець робить вибір випадковим чином, другий – постійно співпрацює. Третя стратегія наступна: перший гравець робить вибір випадковим чином, другий – постійно не співпрацює. Всі варіанти тестувалися для п'яти пар, кожна з яких робила 2100 повторень.

Обраховані результати тестування подано в наступній таблиці (всі знаки мінус опущено).

Перша стратегія		Друга стратегія		Третя стратегія	
Перший	Другий	Перший	Другий	Перший	Другий
14,87	14,91	19,77	5,11	9,77	25,11
14,93	14,91	19,85	5,08	9,85	25,08
14,64	15,52	19,87	5,07	9,87	25,07
15,7	14,5	20,6	4,7	10,6	24,7
14,86	15,1	19,88	5,06	9,88	25,06

В таблиці вище наведено результати програшів (знаки мінус опущено) за всіма трьома стратегіями для п'яти пар учасників, як описано вище. Перша стратегія використовується для порівняння з нею другої та третьої.

З другої стратегії видно, що у будь-якому разі другий гравець, що стратегічно співпрацює втрачає менше, ніж перший, що чинить випадково.

З третьої стратегії видно, що другий гравець, який стратегічно не співпрацює, завжди втрачає більше, ніж перший, що чинить випадково.

Таким чином, з порівняння наведених вище трьох стратегій видно, що для зменшення програшів у бізнес-середовищі варто використовувати стратегію співпраці, незалежно від поведінки іншого гравця.

Перелік посилань:

1. Axelrod, Robert (1984). The evolution of cooperation. New York: Basic Books. ISBN 0-465-02121-2.

СЕКЦІЯ №7

**Програмне
забезпечення
інформаційних
систем та мережних
комплексів**

ОНТОЛОГІЧНО-ОРІЄНТОВАНА НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ІСТОРИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ

Швидкий розвиток сучасних технологій призводить до того, що електронні пристрої завдяки зручності та доступності стають головним джерелом отримання інформації. Це стосується зокрема і області навчання, де переведення освітнього процесу в формат дистанційного навчання є актуальною задачею сучасності. Основним етапом цього процесу є формалізація навчальних матеріалів, тобто представлення даних таким чином, щоб їх можна було обробляти і представляти у зручному вигляді, та застосовувати елементи автоматизації задля більшої ефективності.

У якості формальної моделі контенту системи для вивчення дисциплін історичного спрямування було обрано понятійно-тезисну модель (ПТМ) [1]. Дана модель надає широкі можливості автоматизації ряду функцій навчальних систем. Цей підхід дозволяє формалізувати навчальний контент та будувати інформаційно-пошуковий тезаурус, тобто словник термінів і даних, доповнений інформацією про зв'язки між ними. Але при застосуванні згаданої моделі для формалізації історичних даних виникає потреба її модифікації із-за відсутності компонентів та властивостей, необхідних для використання в даній предметній області.

Схематичне зображення ділянки ПТМ у співвідношенні з навчальним матеріалом показано на рис.1.

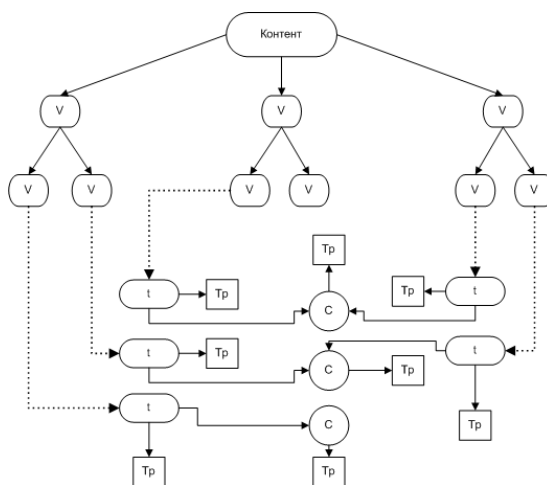


Рис. 1 Ділянка ПТМ у співвідношенні з навчальним матеріалом, де v – навчальний матеріал, c – поняття, t – теза, тр – часовий період

Отже проблема формалізації навчальних матеріалів історичного спрямування в автоматизованих навчальних системах набуває особливої актуальності. Важливою тут є також зручна візуалізація історичних даних, що дозволить користувачам краще сприймати інформацію та надасть їм зручні інструменти дослідження навчальних матеріалів.

Перелік посилань:

1. Tytenko, S. (2010). Construction of didactic ontology based on the analysis of the elements of the conceptual-thesaurus model. *Naukovi Visti NTUU KPI*, 1(69), pp.82-87. (in Ukrainian).

ІНТЕРАКТИВНИЙ ДОСТУП ДО ПРОФЕСІЙНО-НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Час від часу люди різних сфер діяльності потребують доступу до нової інформації. Зазвичай для цього використовуються пошукові системи. Найбільш поширеними проблемами, що можуть виникати під час пошуку, є отримання протилежних результатів через існуючі слова-омоніми та затрати часу для аналізу отриманої інформації (ознайомлення з нею, визначення чи відноситься дана інформація до необхідної галузі, поглиблений пошук за певним напрямом).

Професійно-навчальна інформація – це частина інформаційного простору, що містить впорядковані дані (визначення, статті, література, тощо), які можуть бути використані для навчання, роботи та досліджень у різних професійних галузях. Даний матеріал, навіть враховуючи його впорядкованість за категоріями та галузями, може містити інформацію щодо певного поняття, яке відноситься до зовсім різних професійних напрямків, а отже різні визначення поняття протирічають один одному.

Така інформація може бути представлена у вигляді графу контенту [1], де вузли – певні поняття, а ребра – зв'язки між ними. Так як вся інформація може бути поділена на тематичні групи (наприклад, за предметними областями), вирішено позначати групи різними кольорами вузлів.

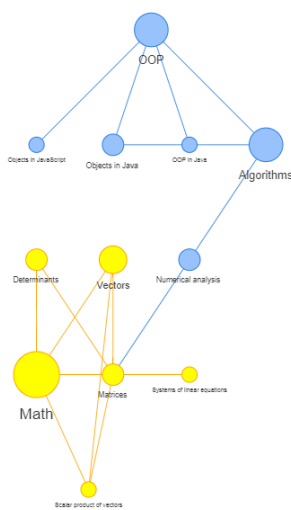


Рисунок 1 – Граф контенту

Пропонується використання такого графу для відображення мапи WEB-сайту, де вузли є активними посиланнями на сторінки з інформацією про певне поняття. Такий граф контенту є більш наглядним способом демонстрації змісту інформаційного ресурсу, ніж контекстне меню, яке зазвичай використовується у WEB-сайтах.

Перелік посилань:

1. Brusilovsky P. Personalization in the Context of Relevance-Based Visualization / P. Brusilovsky // ESIDA '17 Proceedings of the 2017 ACM Workshop on Exploratory Search and Interactive Data Analytics. — 2017. — 74. — P. 49–50.

2. Білоус А. О. Представлення, обробка та інтерактивний доступ до професійно-навчальної інформації [Текст] / А. О. Білоус // Інтелектуальний аналіз інформації IAI-2017 : зб. праць за матеріалами XVII Міжнародної наукової конференції імені Т. А. Таран, 17-19 травня 2017 р. – К. : Просвіта, 2017. – С. 52-57.

МОБІЛЬНА СИСТЕМА РЕЄСТРАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ

В умовах формування в країні основ інформаційного суспільства особливої важливості набуває розбудова реєстрів електронних інформаційних ресурсів (РЕІР), та програмного забезпечення метою якого є створення інструменту, здатного підвищити ефективність використання інформаційних ресурсів та істотно знизити витрати на їх утримання за рахунок використання метаданих щодо інформаційних масивів, баз даних, реєстрів та інших видів інформаційних ресурсів (ІР), у першу чергу тих, що утворюються за рахунок держбюджету в органах влади та інших державних установах та організаціях [1].

Проблема формування РЕІР пов'язана з їх організаційною та функціональною роз'єднаністю без належної інформаційної взаємодії. Створення та експлуатація відповідних баз даних для збереження РЕІР не забезпечені організаційно, крім того слід зауважити що не існує єдиних правил та методів доступу до інформаційних ресурсів [2] До цього слід додати відсутність єдиної системи класифікації та кодування інформації а також відсутність мобільних додатків. Невирішеними залишаються й задачі побудови ядра СІР, яке забезпечує управління системою, захист ресурсів, створення та використання електронних інформаційних ресурсів.

Створена мобільна система надає наступні функції: реєстрація користувача в реєстрі, автентифікація та авторизація користувача, створення та реєстрація електронного ресурсу в реєстрі, зв'язування ресурсів між собою, пошук та перегляд ресурсу за прямим посиланням а також формування груп користувачів з правами доступу до ресурсів;

При розробці системі використана модель застосування бізнес логіки програмного забезпечення, яка дає можливість розширювати функціональну оболонку системи по експлуатації без суттєвого перепроектування, можливість паралельної роботи цілих груп розробників.

Одним із найважливіших завдань при розробці програмних продуктів є вибір таких засобів, які б полегшили роботу програміста, надавши всі необхідні інструменти для реалізації поставленого завдання, і дали б змогу отримати результат, який повністю задовольняє користувача.

Для створення мобільної програмної системи обрані наступні інструменти:

- Середовище розробки IntelliJ IDEA Ultimate Edition
- Android SDK 24;
- Мова програмування Java
- Бібліотеки Zxing та Retrofit 2.0.
- Середовище розробки Microsoft Visual Studio 2015

Перелік посилань:

1. Додонов О. Г., Нестеренко О. В., Бойченко. А. В. Методологія створення Національного реєстру електронних інформаційних ресурсів використання // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2005. — Т. 7, № 3. — С.88–97.
2. Нестеренко О.В. Технології інтеграції інформаційних ресурсів інформаційно-аналітичних систем органів державної влади // Науково-технічна інформація. — 2001, —№4. —С. 3-6.
3. Ньюкомер Э. Web-сервисы. Для профессионалов. — СПб.: Питер, 2003. — С.256

УДК 681.3.02

Спеціаліст 6 курсу, гр. ТВ-361с Вертегел І.І.

Доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.

РЕЄСТР ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ MICROSOFT AZURE

Проведене в роботі дослідження було присвячене аналізу можливостей використання хмарної технології Microsoft Azure для побудови реєстрів електронних інформаційних ресурсів. В якості конкретної моделі для побудови реєстру використовувались електронні інформаційні ресурси науково-навчальної лабораторії.

Побудований реєстр повинен надавати користувачам широкі можливості пошуку необхідних ресурсів в системі, завантажувати та копіювати ресурси. Реєстр до того ж повинен мати інструменти для його налаштування, розбиття реєстру на категорії за потребою користувача.

Основна частина створеного додатку знаходиться в хмарному середовищі, що дозволяє надати мобільності користуванню реєстром електронних інформаційних ресурсів, використовуючи можливості Інтернету.

Додаток побудовано на основі мікросервісної архітектури, коли замість монолітного додатку програмний продукт створюється у вигляді набору веб-сервісів, при цьому були враховані основні вимоги до написання масштабованих застосунків.

Система готова до масштабування як горизонтально (тобто до розбиття на більш дрібні структурні компоненти та рознесення їх до різних серверів), так й вертикально для збільшення продуктивності.

Інтерфейс користувача було написано за допомогою технології WPF (Windows Presentation Foundation) на мові С# в операційній системі Windows 10. Бізнес-логіка програми обробляється на стороні клієнтської частини, а рівень доступу до даних – на стороні хмарного середовища. В якості СУБД використовувалась MS SQL Server 2014.

Загалом взаємодія побудованих сервісів може бути описати наступним чином. Користувач виконує певну дію, яка відповідним чином впливає на реєстр (створює ресурс, реєструє користувача, виконує авторизацію тощо). На рівні інтерфейсу користувача перевіряється коректність вхідних даних і дані відправляються за TCP протоколом на WCF (Windows Communication Foundation) сервіс, який знаходиться в хмарному середовищі. Далі WCF сервіс може звертатися до Redis Server (популярне швидке сховище пар «ключ-значення» в пам'яті, яке також знаходиться в хмарі) або до MS SQL Server, обробляти дані і відправляти відповідь клієнту.

Таким чином, на прикладі електронних інформаційних ресурсів науково-навчальної лабораторії було створено програмний комплекс, за допомогою якого продемонстровано ефективність використання хмарної технології Microsoft Azure, сховища файлів Azure Blob Storage, досліджено використання реєстру електронних інформаційних ресурсів, його налаштування для результативного застосування, його розподілення на категорії.

Перелік посилань:

1. Реєстр. Матеріал из Википедии. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Реєстр>.
2. Поняття інформаційних ресурсів. Режим доступу: <http://studies.in.ua/inform-pravo-shporu/2518-ponyattya-nformacynih-resursv.html>.
3. Режим доступу до інформації, поняття та зміст. Режим доступу: <http://studies.in.ua/inform-pravo-shporu/2519-rezhim-dostupu-do-nformacyi-ponyattya-ta-zmst.html>.

РЕЄСТР ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE DRIVE

Однією з актуальних проблем інформаційних технологій останнього часу є використання систем електронних інформаційних ресурсів (СІР), зокрема на базі хмарних технологій. Проведене в роботі дослідження було присвячене розробці схеми метаданих електронних інформаційних ресурсів навчальної кафедри, побудові веб - застосунку реєстру СІР кафедри з використанням хмарної технології Google Drive та аналізу можливостей сховища Google Drive для побудови реєстрів електронних інформаційних ресурсів.

Побудований реєстр повинен виконувати низку функцій, основні з яких є реєстрація, автентифікація та авторизація користувача, створення, реєстрація електронного ресурсу в реєстрі, формування груп доступу до ресурсів, завантаження ресурсу в сховище Google Drive, перегляд ресурсу за прямим посиланням, вивантаження ресурсу на локальний комп'ютер.

Для реалізації програмного продукту була використана операційна система Ubuntu 16.04 сімейства операційних систем Unix на базі ядра Linux, через широкі можливості конфігурування операційної системи, значну кількість бібліотек та програмних пакетів для розробників програмного забезпечення та через безкоштовність її використання [1].

Для реалізації інтерфейсу користувача була використана база даних, побудована в СКБД Microsoft SQL Server 2012. Доступ до даних було забезпечено за допомогою об'єктно-реляційного відображення ActiveRecord [2], а для створення веб-додатку був застосований веб-фреймворк RubyOnRails [3], який і містить в собі реалізацію патерну ActiveRecord.

Файловий хостинг Google Drive виконує функції зберігання файлів в Інтернеті, забезпечення загального доступу до файлів і спільне їх редагування за допомогою офісних додатків, що входять до складу Google Drive [4].

За допомогою створеного з використанням хмарного середовища програмного продукту було проаналізовано програмний інструментарій реалізації реєстру електронних інформаційних ресурсів, розібрано основні проблеми побудови схем метаданих та збереження інформації в хмарних сховищах, розроблено методи додавання та вилучення інформаційних ресурсів до Google Drive, побудовано схему метаданих на прикладі електронних інформаційних ресурсів навчальної кафедри, створено веб-додаток, що крім основних функцій роботи з реєстрами СІР, дозволяє створювати зв'язки між реєстрами та зберігати їх в хмарному середовищі, формувати групи доступу користувачів до ресурсів, за можливими правами доступу завантажувати ресурси до локального комп'ютера.

Перелік посилань:

1. Keir T. Beginning Ubuntu Linux, Third Edition: From Novice to Professional (Books for Professionals by Professionals) / Thomas Keir., 2008. – 770 с. – (Apress).
2. Алан Шаллоуей, Джеймс Р. Тротт. Шаблоны проектирования. Новый подход к объектно-ориентированному анализу и проектированию = Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design. — М. : «Вильямс», 2002. — 288 с.
3. Руби С., Томас Д., Хэнссон Д. Х. Гибкая разработка веб-приложений в среде Rails. — 4-е изд. — Питер, 2012. — 464 с.
4. Lamont I. Google Drive & Docs in 30 Minutes (2nd Edition): The unofficial guide to the new Google Drive, Docs, Sheets & Slides / Ian Lamont., 2015. – 112 с.

БАГАТОРІВНЕВИЙ АНАЛІЗ ВІДЕОПОТОКУ ПРОЦЕСУ РОЗПІЗНАВАННЯ РУХУ ОБ'ЄКТІВ

Широкий спектр сучасних технологій – від охоронних систем до спецефектів у фантастичних фільмах – включає вирішення задачі розпізнавання руху об'єктів на відео. Очевидна проблема реалізації цієї технології – велика залежність від якості програмно-апаратного забезпечення, яке використовується для захоплення відео. При цьому, вказана задача вирішується усуненням мінімум однієї з двох основних проблем: погана видимість (темне/світле зображення, багато деталей тощо) та наявність великих об'ємів даних, які потрібно обробляти.

Більшість існуючих алгоритмів якісного аналізу будується як багаторівнева система [1], кожен з рівнів якої націлений на зменшення впливу окремих умов поганої видимості та/або зменшення об'єму даних для аналізу. Розглянемо типові рівні спрощення обробки зображення у різних методах розпізнавання руху та їх пристосованість до різних варіантів відео.

На низькому рівні виконуються базові перетворення кадру для подавлення шуму, вирівнювання загальної кольорової гами, збільшення контрастності тощо. Ці перетворення значно підвищують якість розпізнавання для затемнених або засвітлених кадрів, в разі шуму технічного або природного походження (дощ, сніг), але їх виконання значно сповільнює швидкість розпізнавання. Окрім цього, необхідність таких перетворень виникає рідко, а того ж ефекту можна досягти з використанням сегментації або просто зменшуючи поріг точності розпізнавання.

На середньому рівні виконуються сегментація (тобто виділення основних об'єктів на кадрі) та монохромізація (перетворення кольорового зображення у чорно-біле). Застосування сегментації значно спрощує подальші обчислення, особливо при необхідності відслідковування траєкторії руху або ідентифікації об'єкта, але також вимагає значних апаратних та часових ресурсів, що для обробки безперервного потоку кадрів може виявитися критичним. Саме тому більшість простих систем, що працюють в режимі реального часу, виконують лише монохромізацію. Цей етап націлений на зменшення об'ємів даних, що оброблюються, за рахунок того, що кольорове зображення зазвичай має три складові (наприклад, RGB – червоний, зелений та синій кольори) для кожного пікселя, тоді як пікселі монохромізованого зображення мають лише сіру складову.

На вищому рівні, після перетворення кадрів слідує безпосередньо аналіз відеопотоку в залежності від поставленої задачі, який може бути реалізований різними методами компенсації руху (тобто визначення і подальший аналіз лише тих частин кадрів, де відбувається рух) та методами ідентифікації об'єктів. Цей рівень вимагає найскладніших обчислень, якість виконання яких напряму залежить від виконаних раніше перетворень окремих кадрів.

Аналіз відеопотоку процесу розпізнавання руху об'єктів – складна багаторівнева задача, вирішення якої вимагає комплексного підходу з урахуванням особливостей відео та програмно-апаратного забезпечення.

Перелік посилань:

1. Методы поиска движения в видеопоследовательностях / М. Н.Фаворская, А. И. Пахирка, А. С. Шилов, М. В. Дамов. // Сибирский журнал науки и технологий. – 2009. – С. 69–74.

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗЛОЧИННОСТІ МЕТОДАМИ ПРОСТОРОВОЇ РЕГРЕСІЇ

На сьогоднішній день злочинність є одним з найважливіших негативних соціальних явищ. Зменшення злочинності необхідне для ефективного розвитку суспільства. Для визначення причин високої злочинності та факторів, що на нього впливають, для підтримки прийняття рішень щодо зменшення злочинності, актуальним є розробка інструментарію для аналізу та прогнозування рівня злочинності.

Прогнозування та аналіз злочинності є досить складним процесом, оскільки для цього треба мати достатньо великий набір статистичних даних, щоб точно визначити значення, що підпадають під потрібні категорії оцінювання.

Просторовий прогноз є один із напрямків передбачуваного аналізу злочинів. Він включає аналіз попередніх місць скоєння злочинів, що дає змогу передбачити кількість злочинів, що ймовірно будуть скоєні. Також можуть бути передбачені місця розташування або області наступного злочину. В основному, користуючись цією інформацією, намагаються ідентифікувати простір компетентності злочинця. Після того, як на основі певної просторової статистики створена модель просторової компетентності злочинця, в межах цього простору ідентифікуються певні цілі або мішені, що дає змогу поліції встановити спостереження з метою затримання злочинця в процесі вчинення злочину. Хоча ця техніка не набула такої гласності як, наприклад, географічне профілювання, але ймовірно вона є більш плідною у багатьох поліцейських відділах у світі [2].

Термін «криміналістичне прогнозування» доцільно розглядати у двох аспектах:

а) як спеціальну діяльність щодо реалізації положень криміналістичної прогностики на практиці за допомогою використання найефективніших прогностичних методик і спрямовану на побудову прогнозів щодо визначення основних тенденцій, шляхів розвитку криміналістичних об'єктів, їх стану в майбутньому;

б) як галузь правового (юридичного) прогнозування, що є різновидом передбачення у сфері боротьби зі злочинністю, де спільною сферою прогностичних досліджень правознавців, процесуалістів та криміналістів є передбачення тенденцій і перспектив розвитку та вдосконалення методів і засобів здійснення розслідування, розширення доказової бази, своєчасного введення нормативного регулювання і відповідальності [1].

Дані по фактичним скоєним злочинам за рік представлені у вигляді таблиці з точками на карті. Використовуючи координати кордонів усіх областей України, точки розбиваються по областям та по місяцям. Далі рахується кількість скоєних злочинів в кожній області кожного місяця року. Розраховані значення використовуються як вхідні дані для побудови регресійної моделі.

Побудувавши регресійну модель, проводиться передбачення злочинності в тих місяцях, в яких ми плануємо проводити порівняльний аналіз.

Перелік посилань:

1. Rhodes. W. M. / Crime and mobility: An empirical study. / Conly C. / Environmental Criminology. – Prospect Heights, IL: Waveland Press, 1981. – p. 188
2. Шепітько В.Ю. Криміналістика. / Глібко В. М., Дудніков А. Л., Журавель В. А. – Видавничий Дім «Ін Юре», 2001. – 684 с.

МОДЕЛЮВАННЯ АДВЕКЦІЇ ПАСИВНОЇ ДОМІШКИ В ПОЛІ ШВИДКОСТІ ІМПУЛЬСНОГО ІНЖЕКТОРА

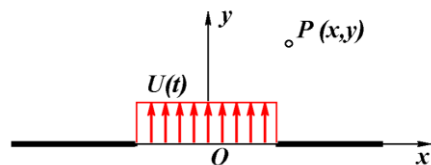
Аналіз сучасної наукової літератури дозволяє зробити висновок щодо підвищення уваги багатьох спеціалістів до задач вихрової динаміки і, зокрема, до задачі про формування вихрових структур періодичними струминними течіями. Саме такі течії знаходять широке застосування в природі і техніці і пов'язані з перенесенням різноманітних домішок і забруднень течіями в затоках і гаванях, вприскування паливних сумішей в рухових установках, внесення хімічних реагентів в хімічній апаратурі та багато іншого

Метою цієї роботи є формування модельного уявлення процесів переносу для періодичної двовимірної течії з інжектора (щілини на площині) фіксованого розміру.

В роботі розглядається задача про двовимірну стаціонарну течію з полем швидкості $U(x, y)$ і $V(x, y)$ ідеальної нестискуваної рідини в інжекторі шириною W , працюючого з періодичною швидкістю в вихідному перерізі ($|x| < W/2$, при $y=0$) в декартовій системі координат, сполученою з віссю інжектора (рис.1). Першу половину періоду ($nT < t \leq (n+1/2)T$, n – номер періоду, T – період руху) інжектор працює як джерело, а протягом $((n+1/2)T < t \leq (n+1)T)$ інжектор діє як сток рідини. Необхідно визначити поле швидкості течії та області розповсюдження вихрових структур.

Розподіл функції току для потенційної течії рідини з інжектора в обраній системі координат і умови непротікання на твердій поверхні записується у вигляді [1]

$$\Psi_1(x, y) = \pm \frac{U_0}{2} \left[\left[\left(x - \frac{W}{2} \right)^2 + y^2 \right]^{\frac{3}{2}} - \left[\left(x + \frac{W}{2} \right)^2 + y^2 \right]^{\frac{3}{2}} \right]. \quad (1)$$



$$U(t) = \begin{cases} U_m, & 0.0 \leq t < 0.5 \\ -U_m, & 0.5 \leq t < 1.0 \end{cases}$$

Рис.1. Геометрія задачі

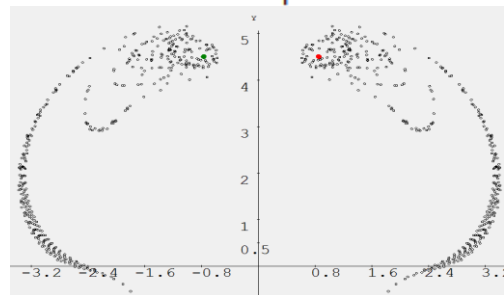


Рис.2. Адвекція пасивної домішки.

На кожному періоді інжекції формується вихорова пара. В рамках даної моделі течії вихорової пари, сформовані на попередніх періодах інжекції, мають незмінні значення інтенсивності вихорів.

У доповіді модельне уявлення періодичної течії рідини з інжектора тестується на задачі про адвекцію пасивної домішки в полі швидкості імпульсного інжектора фіксованого об'єму рідини в незбуджений напівпростір. Приклад адвекції пасивної домішки показаний на рис.2 Порівняння результатів чисельного моделювання з результатами експериментальних досліджень [2] свідчить про гарну адекватність моделі реальної течії.

Перелік посилань:

1. Биркгоф Г. Гидродинамика.– М: ИЛ, 1963.– 245 с.
2. Wells M.G., van Heijst G.J.F. A model of tidal flushing of an estuary by dipole formation // Dyn. Atmos. and Oceans. – 2003. – V.37. – p.223-244

СИСТЕМА КОНВЕРТАЦІЇ ЗБЕРЕЖЕНОГО SQL КОДУ

У сучасному інформаційному суспільстві обробка інформації є необхідною умовою організації виробництва. Для прийняття ефективних управлінських рішень виникає необхідність, враховуючи різноманітні фактори, обробляти значну кількість інформації.

Головним завданням БД є гарантоване збереження значних обсягів інформації та надання доступу до неї користувачеві або ж прикладній програмі.

Конвертація даних - перетворення даних з одного формату в інший. Зазвичай із збереженням основного логічно-структурного змісту інформації. Перетворення даних БД пов'язане з різницею логічних структур даних, а також з багатомодельністю представлення даних, різницею в логічних структурах та ін. Також деякі складнощі виникають при перенесенні збереженого коду, такого як тригери чи збережені процедури БД і якщо між такими СУБД як SQL Server та Oracle DB ці труднощі мінімальні, оскільки у відповідні комірки опису БД зберігається команда створення певної процедури і для перенесення достатньо лише змінити деякі ключові слова, то, наприклад, перенести збережену процедуру з SQL Server на MongoDB вже буде досить непроста задача, з точки зору автоматизації цього процесу.

Маючи дану проблему, було поставлено завдання зробити декомпозицію збереженого коду і реструктурувати його як екземпляр деякого класу мовою C#.

Розглянемо декомпозицію команди створення тригера, яка має наступний вигляд:

```
CREATE TRIGGER [ schema_name . ]trigger_name ON { table }
[ WITH <dml_trigger_option> [ ,...n ] ]
{ FOR | AFTER | INSTEAD OF }
{ [ INSERT ] [ , ] [ UPDATE ] [ , ] [ DELETE ] }
AS { sql_statement [ ; ] [ ,...n ] }
<dml_trigger_option> ::=
    [ NATIVE_COMPILATION ]
    [ SCHEMABINDING ]
    [ EXECUTE AS Clause ]
```

Так першим етапом буде відокремлення основних блоків команди:

1. Ім'я тригера,
2. Ім'я таблиці для якої він створюється,
3. Вид тригера (перед виконанням, після або замість),
4. Подія тригера (вставка, оновлення, видалення),
5. Дія, що виконує тригер.

Найскладнішим, у цьому випадку, блоком буде саме дія яку повинен виконати тригер при спрацюванні, оскільки це скрипт мовою SQL яких необхідно інтерпретувати в універсальний вигляд, який можна буде використовувати для створення ідентичних тригерів на інших СУБД. Наступним етапом буде створення екземпляру класу із записом у властивості відповідних блоків команди.

Таким чином, маючи структурований вигляд команди, маємо змогу описати такі алгоритми, що за допомогою даного елемента можна було створити ідентичні команди на різних СУБД.

Перелік посилань:

1. Itzik Ben-Gan - Microsoft SQL Server 2012 T-SQL Fundamentals (Developer Reference)
2. Книга, Сэм Р. Алапати и Чарльз Ким - Oracle Database 11g

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЕКТНО-ДОВІДКОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ З ПІДТРИМКОЮ ТЕКСТОВОГО ПОШУКУ

В даний час кафедрою АПЕПС НТУУ «КПІ» ведеться розробка системи гідрогеологічного моніторингу (СГМ) промислового майданчику. В основі гідрогеологічних досліджень лежать дані моніторингу по мережі розвідувально-експлуатаційних свердловин, на яких здійснюється вибірка води з водоносного горизонту [1] та програмні рішення, що забезпечують ефективну реалізацію завдань промислової гідрогеології в рамках єдиного інструментального середовища.

Важливим є організація доступу до довідкової інформації моніторингу. З метою покращення організації цього процесу ведеться розробка окремого модуля доступу, що буде інтегровано до єдиної системи СГМ.

Модуль доступу до довідкової інформації призначений для доступу до базової довідкової інформації ділянок та об'єктів моніторингу підземних вод, свердловин, а також до відповідних документів цих об'єктів. Модуль побудований за принципом клієнт-серверної архітектури. Де сервер, в свою чергу, реалізований у вигляді мікросервісної архітектури. Такий підхід збільшує надійність системи у випадку відмовлення одного із сервісів. Так само такий підхід дозволяє зручно виконувати горизонтальне масштабування з метою збільшення пропускну здатності та швидкодії сервера.

Однією з основних задач модуля є забезпечення швидкісного пошуку по вмісту довідкових документів. Документи можуть бути різного формату та мати досить великий розмір. Тому, для швидкого виконання пошуку, модуль пошуку використовує алгоритм Бойера-Мура-Хорспула. Цей алгоритм зазвичай в середньому працює швидше ніж інші алгоритми пошуку тексту за шаблоном. Також документи розбиваються на декілька груп і кожна група обробляється окремим екземпляром модуля пошуку. Таке паралельне виконання дозволяє пришвидшити процес пошуку в декілька разів.

До функціональних характеристик компоненту можна висунути наступні вимоги:

- забезпечення доступу до інформації різними типами користувачів;
- додавання, перегляд, редагування та видалення базової довідкової інформації, враховуючи права користувачів;
- додавання, перегляд, редагування та видалення інформаційних документів враховуючи права користувачів;
- реалізація гнучкої фільтрації та швидкого пошуку документів не лише за назвою, але й за їх змістом;
- встановлення прав доступу до кожного з документів;
- забезпечення підтримки різних версій документів;
- забезпечення стабільності в роботі при редагуванні документу.

Таким чином, використання компоненту дозволить гідрологам та іншим спеціалізованим користувачам мати зручне управління та доступ до довідкової інформації гідрогеологічного моніторингу.

Перелік посилань:

1. Яковченко С. Г. ГИС для оценки зон затопления, ГИС для устойчивого развития территорий/ С.Г.Яковченко, И.С.Постнова, В.А.Жоров, Ловцкая О. В. — Владивосток: «Недра»,2004. — 574 с.

СИСТЕМА АНАЛІЗУ ЗЛОЧИННОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОСТОРОВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

Кримінологія - це процес, який спрямований на пошук та аналіз злочинів. Аналіз злочинів – це частина кримінології, яка включає виявлення злочинів та те як вони пов'язані зі злочинцями. Складність при аналізі великих обсягів даних про злочини і знаходження взаємозв'язків між ними зробило криміналістику відповідним полем для застосування різних методів аналізу даних. Ці дані використовуються поліцією щоб визначити місця можливих злочинів.

Розроблювана система дозволяє аналізувати кримінальну ситуацію в певній області. За допомогою даного програмного продукту можна знаходити регіони з найвищим чи найнижчим рівнем злочинності в цілому, а також аналізувати окремі види злочинів.

Метою розробки є отримання кластеризованої інформації по кримінальній ситуації з використанням методу Hot Spot [1].

Завдання системи полягає у тому, щоб відобразити на карті кримінальну ситуацію у вигляді областей, які відрізняються рівнем злочинності з можливістю вибору конкретних типів злочинів по яким будуть будуватись області з рівнем злочинності.

Метод Hot Spot використовується для визначення областей, які називаються гарячими. Гаряча точка являє собою територію з високою концентрацією злочинності, відносно розподілу злочинності по всьому регіону. Це означає, що незалежно від того, де застосувати метод - в сільській, міській або замиській місцевості, район з високою концентрацією злочинності відносно загальної картини злочинності в цілому буде виділятися як окремий регіон. Тобто те що вважатиметься злочинним регіоном в сільській місцевості, може вважатись не злочинним регіоном у місті. Це не означає, що сільська місцевість не має проблем із злочинністю – в місті середній рівень злочинності вищий [2].

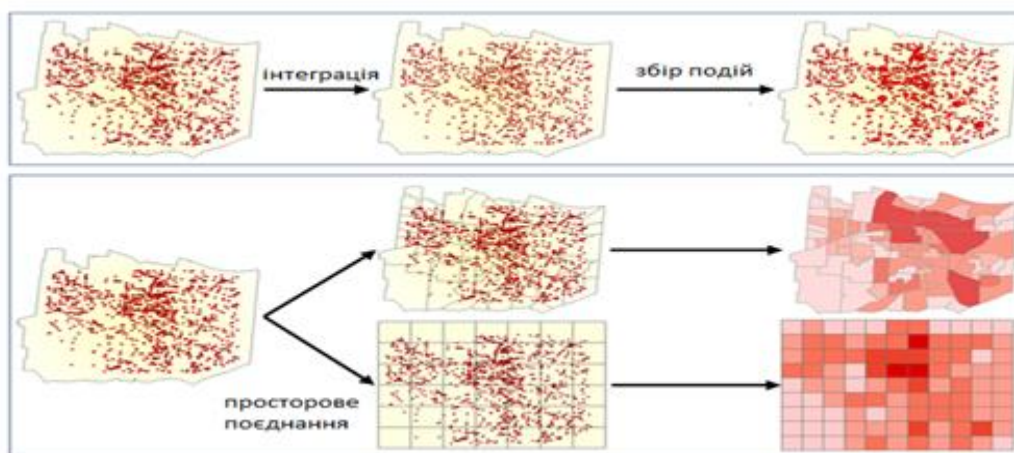


Рисунок 1. Принцип роботи методу Hot Spot.

Перелік посилань:

1. Верлань А.Ф. Интегральные уравнения: методы, алгоритмы, программы / А.Ф. Верлань, В.С. Сизиков. — К.: Наукова думка, 1986. — 542 с.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. — М.: Наука, 1972. — 512 с

МОНІТОРИНГ ТЕПЛОВИХ ПОТОКІВ ПРИМІЩЕНЬ РІЗНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

У країнах з помірним та холодним кліматом опалення є найбільш дорогою статтею витрат. Зменшити ці витрати можна за рахунок раціонального проектування та експлуатації опалювальних систем, але для цього необхідно мати інформацію про теплові процеси, що відбуваються всередині приміщення. Завдання ускладнюється тим, що сучасні житлові приміщення будуються за індивідуальними проектами і суттєво відрізняються одне від одного як за геометрією, так і за складом обмежуючих поверхонь.

Теплова обстановка в приміщенні характеризується багатьма факторами. Для того, щоб оцінити дотримання комфортних умов або ефективність введення регулювання, необхідно мати можливість визначати теплові потоки та температури повітря і обмежуючих поверхонь для кожного моменту часу з урахуванням змін температури зовнішнього середовища, додаткових надходжень теплоти від побутових приладів, людей, сонця [2].

На сьогодні не існує повноцінних засобів призначених для моделювання динаміки нагріву приміщення з урахуванням його індивідуальних особливостей. Це зумовлює актуальність розробки нових програмних засобів для моніторингу теплових потоків сучасних житлових приміщень, що дозволять моделювати зміни температурного режиму всередині будинку, враховуючи особливості його будови.

Вирішити цю проблему можна за рахунок використання автоматизованої системи керування опаленням. Така система складається з датчиків температури, опалювальних приладів, програмного забезпечення для керування їх взаємодією та центрального модуля, який виконує функцію зв'язку і передачі сигналів між датчиками і програмним забезпеченням та між програмним забезпеченням і опалювальними приладами. Така система дозволяє керувати опаленням через єдиний інтерфейс програмного забезпечення, приховуючи від користувача особливості взаємодії з пристроями, а також надає широкі можливості налаштування опалення приміщення в залежності від конкретних потреб користувачів.

Розроблюване програмне забезпечення для автоматизованої системи керування опаленням має на меті моделювання динаміки теплових процесів усередині приміщення з урахуванням інформації про обмежуючі поверхні (площі та матеріали), наявні джерела теплової енергії, що дозволить розраховувати теплові втрати та динаміку нагріву та підвищить пристосовуваність системи під особливості конкретного будинку [3].

Таким чином розроблюване програмне забезпечення, направлене на ефективне та контрольоване використання енергоресурсів в житлових приміщеннях за рахунок інтегрування в опалювальну систему сучасних енергозберігаючих технологій, зробить використання системи опалення більш економічним, а також збільшить її гнучкість до потреб користувача та до особливостей конкретного приміщення.

Перелік посилань:

1. Автоматизация отопления с системой «Умный дом» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.besmart.su/article/otoplenie_v_umnom_dome
2. Дешко В. И. Моделирование теплового состояния помещений при изменении режимных параметров отопления / В. И. Дешко, М. М. Шовкалюк, А. В. Ленкин // Коммунальная и промышленная теплоэнергетика. – К.: НТУУ «КПИ», 2009. – Т. 31, №6.
3. Малявина Е. Г. Теплотери здания. Справочное пособие. – М.: «АВОК-ПРЕСС», 2007. – 265 с.

ОСОБЛИВОСТІ РЕЄСТРІВ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

В широкому розумінні реєстр – це інформаційно-телекомунікаційну система, призначена для реєстрації, обліку, накопичення, оброблення та зберігання відомостей про склад, зміст, розміщення, умови доступу до електронних інформаційних ресурсів, та яка має використовуватися для виконання потреб юридичних і фізичних осіб в інформаційних послугах [1].

В більш вузькому розумінні реєстр це список всіх інформаційних ресурсів, що реєструються, обробляються та зберігаються в цьому реєстрі електронних інформаційних ресурсів, і головне призначення ресурсу знайти і виділити ті ресурси, в яких зацікавлені відповідні юридичні та фізичні особи.

Реєстр, може бути представлений як поєднання всіх інформаційних ресурсів та метаданих реєстру. У формальному вигляді це може бути представлено, як

$$Re = \sum MDr + \sum IR ,$$

де: *Re* – реєстр інформаційних електронних ресурсів (register); *MDr* – метадані реєстру (metadata); *IR* – інформаційний ресурс (informational resource).

Крім основної функції роботи з реєстром – створення запиту, та побудова нового варіанту реєстру, що відповідає новому запиту, реєстр має виконувати свої інші постійні допоміжні функції, а саме: встановлювати та реалізовувати різні рівні доступу до електронних інформаційних ресурсів різним користувачам реєстру, виконувати додавання, оновлення, перегляд та видалення ресурсів, та одночасно здійснювати захист ресурсів від несанкціонованого доступу.

Характерною особливістю динамічних реєстрів повинна бути можливість зміни структури реєстрів в процесі їх користування користувачами: кожний користувач, який вступається до інформаційних ресурсів, впливає на структуру реєстру через зміну метаданих і таким чином в процесі своєї діяльності змінює структуру реєстру. Ця особливість реєстрів електронних інформаційних ресурсів має бути адекватно відображена в програмному інструментарії, що обслуговує реєстр.

Для дослідження можливостей побудови реєстрів з вище зазначеними характерними особливостями реєстрів був побудований програмний комплекс, що складається з трьох основних компонентів: користувацький інтерфейс, контролери обробки та СУБД. Інтерфейс користувача являє собою веб-сторінку сформовану за допомогою технологій HTML5, CSS3, JavaScript, що забезпечує можливість доступу користувача до системи в незалежності від операційної системи та апаратної платформи.

Для реалізації контролерів, що обробляють всі запити користувача і забезпечують доступ до бази даних, була використана мова C# та технологія створення веб-застосунків і веб-сервісів ASP.NET, що реалізує шаблон Model-View-Controller [2].

В якості системи управління базами даних була задіяна система управління реляційними базами даних Microsoft SQL Server.

Перелік посилань:

1. Соснін О.В. Національні інформаційні ресурси: проблеми визначення і розуміння // Стратегічна панорама. – 2004. – № 4. – С. 141-146.
2. Адам Фримен. ASP.NET MVC 5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов, 5-е издание = Pro ASP.NET MVC 5. — М.: «Вильямс», 2014. — 736 с.
3. Бен-Ган, И. Microsoft SQL Server 2012. Создание запросов. Учебный курс Microsoft: Пер. с англ. / И. Бен-Ган, Д. Сарка, Р. Талмейдж. – М.: Издательство «Русская редакция», 2014. – 720 с.: ил.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕНОСУ СКАЛЯРНИХ ПОЛІВ ПІД ДІЄЮ СТІКЕРІВ

Розвиток хімічної, фармакологічної та харчової промисловості зумовлює створення пристроїв перемішування різноманітних речовин, які відрізнялися б своєю ефективністю. Одним із можливих технічних розв'язків цієї проблеми являється створення міксерів, які приводять в рух реагент за рахунок обертання стікерів в порожнині. Стікери – це тонкі циліндри, що розташовуються перпендикулярно до поверхні рідини.

У доповіді розглянута задача переносу скалярних полів в'язкої нестисливої рідини, в наближенні Стокса, всередині кола радіуса $a = 1.0$, в якому розташовані два стікери з координатами $(0, \pm b)$, які обертаються періодично з періодом руху – T та інтенсивністю σ_1 і σ_2 відповідно. Необхідно визначити поле швидкості течії рідини і області інтенсивного перемішування всередині кола.

Рух в'язкої нестисливої рідини в наближенні Стокса описується бігармонічним рівнянням, яке в полярній системі координат (r, θ) , має наступний вигляд:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} \right)^2 \psi = 0,$$

(1)

де $\psi(r, \theta)$ – функція току, що пов'язана з компонентами поля швидкості виразами:

$$U(r, \theta) = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}, \quad V(r, \theta) = -\frac{\partial \psi}{\partial r}. \quad (2)$$

Поставлена математична задача має бути доповнена граничними умовами, фізичний сенс яких можна звести до умов прилипання в'язкої рідини до стінок кола [1]:

$$\psi(r, \theta) = 0, \quad \frac{\partial \psi}{\partial r} = 0 \quad \text{при} \quad r = R. \quad (3)$$

Приклад розв'язку задачі зображений на рис.1. Показано, що при стаціонарному русі лінія току співпадає з траєкторіями пасивних рідких частинок.

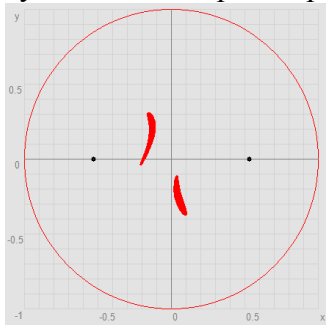


Рис.1. Адвекція рідини в системі

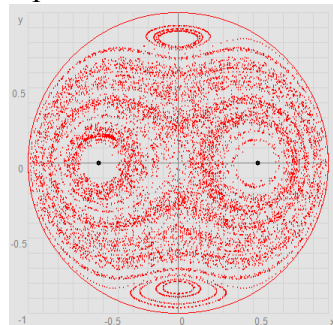


Рис.2. Переріз Пуанкаре

В роботі розглядається траєкторія плями, яка складається з рідких частинок, розташованих в початковий момент в радіусі плями. Для визначення областей інтенсивного перемішування застосовується техніка побудови перерізу Пуанкаре, котра зводиться до фіксації координат частинок після кожного періоду.

Перелік посилань:

1. Aref H. Stirring by chaotic advection / H. Aref // Journal of fluid mechanics. – 1984. – Vol.143. – p. 1-23.

КЕРУЮЧИЙ МОДУЛЬ СИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Система моделювання гідроакустичних процесів призначена для проектування гідроакустичних приладів, відпрацювання алгоритмів і програмного забезпечення виявлення, класифікації та визначення параметрів руху морських об'єктів.

Враховуючи той факт, що система моделювання гідроакустичних процесів має складну архітектуру, яка передбачає необхідність виклику окремих функціональних модулів та керування їх роботою, розроблено керуючий модуль системи моделювання гідроакустичних процесів, якій задовольняє наступні вимогам:

- забезпечення управління роботою моделюючого комплексу;
- оптимізація взаємодії користувача з системою;
- забезпечення швидкого доступу до всіх функцій системи;
- формування та ведення бази даних і довідників;
- підтримка функцій локалізації;
- надання користувачу інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

Формування гідроакустичних портретів — одна з основних задач системи моделювання гідроакустичних процесів. Зафіксований гідроакустичний портрет є основою вирішення задачі ідентифікації, яка вирішується шляхом порівняння виділеного сигналу невідомого морського об'єкту з зафіксованими гідроакустичними портретами та обрання вірогідного кандидата для подальшого аналізу.

До системи включено підсистему формування бази гідроакустичних портретів з функціями створення та збереження параметрів морських об'єктів, умов спостереження для фіксації гідроакустичних портретів та акустичних портретів об'єкта.

У системи визначено наступний набір умов спостереження: код акваторії, назва категорії, ознака типу об'єкта, ознака рівня, ступінь хвилювання, солоність моря, температура води, температура повітря, тип водної маси, дата фіксації, назва набору умов

Для ідентифікації невідомих об'єктів визначено наступний набір параметрів гідроакустичного портрету: компоненти коливальної швидкості хвилі, що випромінюється об'єктом (V_x , V_y , V_z), тиск, швидкість руху, глибина, дистанція від точки спостереження, код морського об'єкта, код умови спостереження.

База даних підсистеми інформаційного моделювання морських об'єктів включає наступні таблиці:

- “MarineObjects” (“Морські об'єкти”) - архів технічних характеристик морських об'єктів ;
- “MarineObjectPurposes” (“Призначення морських об'єктів”) - довідник варіантів призначення морських об'єктів;
- “Categories” (“Категорії”) - довідник категорій морських об'єктів;
- “Conditions” (“Умови”) - довідник умов фіксації гідроакустичних портретів;
- “AcousticPortraits” (“Акустичні портрети”) – архів гідроакустичних портретів морських об'єктів;

Перелік посилань:

1. Евтютов А. П. Справочник по гидроакустике / А. П. Евтютов, А. Е. Колесников. — Судостроение, 1982. — 340 с.
2. Бурдик В. С. Анадиз гидроакустических систем. Пер. С англ — Л.: Судостроение, 1988 — 392 с.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

Створення і застосування тестового контролю знань студентів є необхідною умовою діяльності вищих навчальних закладів. Тестовий контроль може використовуватись для актуалізації знань студентів, встановлення рівнів успішності, аналізу різних форм і методів навчання, підсумкового оцінювання. Серед головних проблем впровадження тестування знань слід визначити : відсутність засобів автоматизованого створення якісних та повно об'ємних тестів та формальних методик оцінювання якості тестових завдань.

Проблеми автоматизованого створення якісних та повно об'ємних тестів виникає перш за все від наявності безліч напрямків тестування: [1] *за призначенням*: навчаючі, контролюючі, діагностичні; *за дидактичною метою*: на відтворення матеріалу чи застосування знань в незнайомих ситуаціях; *за рівнем засвоєння матеріалу* варіанти різних рівнів; *за видом перевірки*: попередній контроль, поточний контроль, підсумковий; *за логікою побудови*: тести-доповнення, тести-питання, вибіркові, перетворення, знаходження помилок, комбіновані тест-сходінки; *за характером відповіді*: закриті-містять набір готових відповідей, одна з яких правильна та відкриті -тестований самостійно дає відповідь.

Таке різноманіття не дозволяє побудувати універсальний засіб генерації, тому генератори тестів за звичай будуються спеціалізованими засобами, а саме: імпорт файлу певного формату (наприклад, XML) з тестовими завданнями, наприклад, засоби тестування в системі Moodle; заповнення викладачем форми з внесенням вручну тексту завдання та варіантів відповідей, наприклад, система TestWizard; автоматичне генерування тестових завдань на основі вбудованих математичних алгоритмів, аналізу тексту, наприклад генератор на базі понятійно-тезової моделі [2] або манок-систем [3].

Розробка засобів що вирішують цю проблему потребує наявності універсальних засобів формалізації як критеріїв оцінювання, так і шкал їх порівняння [4].

В магістерській роботі створена програмна система яка використовує онтологічні підходи побудови тестів та вироблення заключень про їх повноту низкою спеціалізованих запитів до баз даних курсу, що може виступати у ролі універсального засобу автоматизації тестування.

Перелік посилань:

1. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. /Л.О. Кухар, В.П. Сергієнко. Луцьк, 2010. – 182 с.
2. Генерація тестових завдань у системі дистанційного навчання на основі формалізації дидактичного тексту / С. В. Титенко // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2009. – № 1(63). – С. 47–57.
3. Манак А. Ф.. Лексикографічна теорія побудови МАНОК-систем та її застосування в інформаційних технологіях дистанційної освіти : Дис.. д-ра наук: 05.13.06 - 2008.
4. Slavomir Stankov, Branko Žitko and Ani Grubišič. Ontology as a Foundation for Knowledge Evaluation in Intelligent E-learning Systems. AIED'05 Workshop SW-EL'05: Applications of Semantic Web Technologies for E-Learning. Papers of 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2005). Amsterdam, 2005. <http://hcs.science.uva.nl/AIED2005/W3proc.pdf>

АВТОМАТИЗОВАНА ПОБУДОВА ЗВ'ЯЗКІВ ДЕКОМПОЗИЦІЇ МІЖ ПОНЯТТЯМИ В ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНИХ ПОРТАЛАХ

В сучасному світі обсяг знань зростає з кожним роком, і постає проблема систематизації та представлення інформації. Для фахівців більшості професій притаманне навчання впродовж усієї професійної діяльності, оскільки кожного року з'являються нові технології та інструменти для роботи з ними. Тому навчання і професійний розвиток не припиняються після завершення університету, а тривають і надалі. Люди змушені звертатися до інформаційно-навчальних порталів для набуття нових знань.

Онтологія – угода про спільне використання понять (термінів), що містить засоби подання предметних знань і домовленості про методи логічного висновку (міркувань)[1]. Це формалізований опис погляду на світ у конкретній сфері інтересів, що складається з набору термінів і правил використання цих термінів, що обмежують їхнє значення в рамках конкретної галузі[2]. Одним із найпоширеніших відношень в онтології є відношення іменування. Воно є фундаментальним, тобто на його базі може бути побудована формальна система, що дозволяє виражати основні математичні поняття. Існує чотири фундаментальних відношення: приналежності (теорія множин ZF і NF), між функцією, її аргументом і результатом (теорія множин фон Неймана), іменування (онтологія Лесьневського) та "частина - ціле" (мереологія)[3]. Відношення "частина-ціле" є винятково важливим тому, що воно утворює основу поняття системи, яке є центральним у сучасному науковому пізнанні. Система являє собою структурне з'єднання своїх елементів. Її базовою формальною характеристикою є те, що елементи не просто входять у систему, а входять у неї внаслідок взаємодії з іншими елементами.

Завдяки відношенню "частина - ціле" можна автоматизувати побудову зв'язків декомпозиції. При декомпозиції початкове поняття розчленовується на низку незалежних компонент, кожна з яких володіє тільки частиною ознак початкового поняття. Декомпозиція приводить до подання аналізованого поняття у вигляді багаторівневої ієрархічної системи компонент, які надають опис внутрішнього устрою складного поняття.

Перелік посилань:

1. Гладун А.Я., Рогушина Ю.В. Онтологии и мультилингвистические тезаурусы как основа семантического поиска информационных ресурсов Интернет // The Proc. of XII-th Intern. Conf. KDS'2006, Varna, Bulgaria. - P.115-121.
2. Нариньяни А.С. Кентавр по имени ТЕОН: Тезаурус + Онтология. – <http://www.artint.ru/articles/narin/teon.htm>.
3. Непейвода Н.Н. Мереология. – <http://www.logic.ru/Russian/events/ifras/nnn.pdf>.

УДК 519.876.5

Спеціаліст 5 курсу, гр. ТМ-71мп Длугоборський В.В.
Доц., к.т.н. Гагарін О.О.

СЕРВІС ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Комп'ютерне моделювання використовується в бізнесі, коли проведення експериментів на реальній системі неможливо або непрактично, найчастіше через їх вартість або тривалість.

Можливість аналізувати модель в дії відрізняє імітаційне моделювання від інших методів, наприклад, від використання Excel або лінійного програмування. Користувач вивчає процеси і вносить зміни в імітаційну модель в ході роботи, що дозволяє краще проаналізувати роботу системи і швидко вирішити поставлене завдання.

Більшість бізнес-процесів легко описується як послідовність окремих дискретних подій. Наприклад, вантажівка прибуває на склад, їде до розвантажувальних воріт, розвантажуються і їде зі складу. Для моделювання подібних процесів часто застосовується дискретно-подійне моделювання.

В якості імітаційної моделі виступає, як правило, її програмна реалізація на ЕОМ. Імітаційне моделювання зводиться до проведення експериментів з моделлю шляхом прогонів програми на деякій множині даних, які визначають середовище модельованої системи.

Широкому використанню цього методу на практиці перешкоджає необхідність створення програмних реалізацій імітаційних моделей, які відтворюють в модельному часу динаміку функціонування модельованої системи. Тому зусилля розробників програмних засобів імітації спрямовані на спрощення створення програмних реалізацій імітаційних моделей. Основне призначення всіх цих засобів - зменшення трудомісткості створення програмних реалізацій імітаційних моделей.

Враховуючи все вище сказане, пропонується розробити систему, яка надаватиме наступні можливості:

- конструкції для створення сутностей, які є активними учасниками моделюючої системи та інкапсулюють стан і логіку компонентів системи
- конструкції ресурсів, які споживаються сутностями
- комунікативні примітиви, для координування дій між сутностями за часом
- статистика, яка є результатом пробігу симуляції
- створення бібліотек сутностей

Очікується, що дана система дозволить значно спростити та пришвидшити процес моделювання, шляхом надання можливостей редагувати будь-які компоненти системи, створювати власні компоненти для конкретної предметної області, та використовувати їх в різних моделях.

Перелік посилань:

1. Імітаційне моделювання засобами системи GPSS/PC: Навч. посібник. / В.М. Томашевський, О.Г Жданова – К.: ІЗМН, НТТУ"КПІ", 1998. – 123 с.
2. Основы моделирования систем: учеб. пособие / А.Г. Куприяшкин – Норильск: НИИ, 2015. – 135 с.
3. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. / М. Аверилл, В. Лоу – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2004. – 847 с.
4. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие. / Д.Ю. Каталевский – Москва: Дело, 2015. – 513 с.

ВИКОРИСТАННЯ АЦИКЛІЧНОГО ГРАФА ТРАНЗИТИВНОГО ЗАМИКАННЯ В ОНТОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ

Велика кількість інформації у мережах глобального та локального використання створена для опису певних предметних областей. Дуже часто такі дані вимагають певної формалізації, тобто розбиття бази знань на об'єкти та відношення між об'єктами. Такі формалізовані представлення називаються онтологіями[1]. Формалізація даних дозволяє будувати на основі бази знань систему, що зможе спростити створення навігації для користувача, а також дозволить реалізувати додаткову функціональність, наприклад пропонування контенту.

Одним із можливих способів розширити та оптимізувати онтологічну систему є використання графу транзитивного замикання. Такий граф є додатковою структурою даних, що будується на базі існуючого, або оригінального графу, який зберігає структуру онтології. Граф транзитивного замикання повністю копіює вершини та ребра оригінального графу, а також містить додаткові ребра між вершинами, для яких у оригінальному графі існує шлях [2].

Використання графу транзитивного замикання у онтологічних системах дозволяє реалізувати швидкий пошук даних від яких залежить певне поняття, або розділ. У зв'язку з автоматичною формалізацією даних з тексту та модулем самонавчання така система може бути потужним інструментом для спеціаліста певної області. За допомогою графа також можливо створити реалізацію хмари тегів, що часто використовується на сайтах, що містять електронні статті[3]. Також ациклічний граф може бути використаний для оптимізації обробки запитів для web користувачів у sms системах. Замість того, щоб доставати дані з СУБД за допомогою складного запиту або декількох запитів, можливо достати усі дочірні елементи для сторінки, і уже в серверній частині з'єднати зв'язки між sms елементами.

Деякі функції можуть бути реалізовані для різних рівнів даних одночасно. Наприклад, для реалізації швидкого перегляду усіх визначень на певній сторінці може використовуватись база знань та sms база даних. У цьому випадку можливе використання як окремих ациклічних графів для кожного рівня, так і спільного графу для декількох рівнів одночасно.

Отже використання ациклічного графу транзитивного замикання дозволяє додати ряд нової функціональності у онтологічних системах, та значно оптимізувати роботу сервера для певного ряду запитів.

Перелік посилань:

1. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский — СПб: Питер, 2000. — 384 с.
2. Algowiki – Поиск транзитивного замыкания орграфа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://algowiki-project.org/ru/Поиск_транзитивного_замыкания_орграфа. – Lexsop. – (Дата звернення – 13.03.2018).
3. Новичку инфо-бизнеса – Что такое облако тегов и зачем оно нужно? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://biznesguide.ru/promotion/188.html>. – (Дата звернення – 20.01.2017).

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИПРОМІНЮВАННЯ ЗВУКУ
ПРИ РУСІ ВІСЕСИМЕТРИЧНИХ ТІЛ В МОРСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

Задача про випромінювання звуку великомасштабними вихровими структурами належить до найбільш цікавих проблем гідроакустики. У ході дослідження була змодельована траєкторія вихорових кілець, тиск і модуль спектра звукового поля.

Одним з важливих параметрів, які характеризують ступінь ефективності випромінювання акустичних хвиль, є співвідношення випромінюваної звукової енергії до повної гідродинамічної енергії, яка володіє система. Таке співвідношення в акустиці носить назву акустичної ефективності випромінювання. Для його визначення необхідно обчислити інтеграл по поверхні сфери в дальньому полі:

$$\eta = \frac{1}{2\rho_0 c w} \int_0^t \oint_{(s)} p^2(r, t) dS(r) dt \quad (1)$$

який можна записати відносно величини самоіндуктивної швидкості першого вихорового кільця в початковий момент часу.

Таким чином, ефективність випромінювання звуку коаксіальними вихровими кільцями в необмеженій рідині пропорційна M^5 . Коефіцієнт, стоячий при M^5 лежить в широких межах і визначається характером взаємодії вихорів. Наприклад, для періодичного руху вихорів він складає 0.2 за період, а для зустрічного руху – 1000.

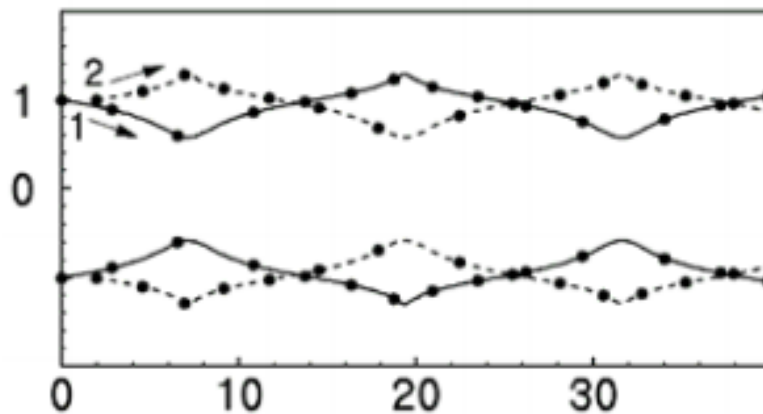


Рис.1. Періодична взаємодія двох однакових вихорових кілець

В докладі розглянуто характерний випадок періодичної взаємодії двох однакових вихорових кілець ($R_1^0 = R_2^0 = 1.0$, $Z_1^0 = 0.0$, $Z_2^0 = 1.0$, $n_2^0 = n_1^0 = 0.01$). Два вихори рухаються у напрямку позитивних значень координат на осі симетрії. Плином часу перший вихор прискорюється і зменшується, а другий вихор сповільнюється і розширюється. В деякий момент часу перший вихор проскакує крізь другий. Далі процес проскакування періодично повторюється. Показано, що вихри генерують максимальне звукове поле в момент проходження одного з кілець скрізь іншого, у момент, коли їх взаємний вплив максимальний.

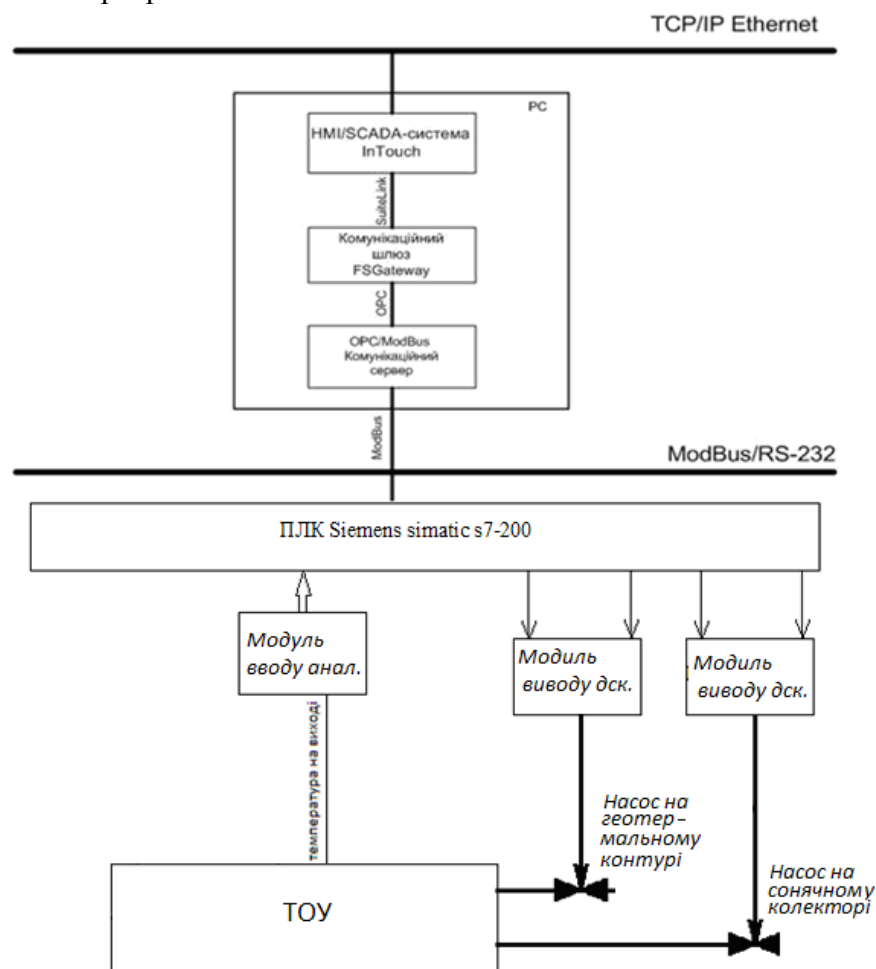
Перелік посилань:

1. Lighthill M.J. On sound generation aerodynamically. I. General theory // Roy. Soc. London. – 1952. – Vol. A211. – p.564-587.
2. Мелешко В.В., Константинов М.Ю. Динамика вихревых структур // К.: Наукова думка, 1993. – 280с.

SCADA-СИСТЕМА ДЛЯ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ

Сонячний колектор – це пристрій для збору теплової енергії Сонця і передачі її теплоносію для потреб гарячого водопостачання та опалення приміщень.

Основними частинами системи є середовище розробки програми і середовище її виконання (CoDeSys SP), яка знаходиться в ПЛК. В CoDeSys входять графічні і текстові редактори для всіх п'яти мов МЕК 61131-3. Програмований пристрій з'єднується з CoDeSys через допоміжний програмний компонент - шлюз зв'язку, який використовує протокол TCP/IP. Шлюз працює на комп'ютері програміста або віддалено через Інтернет або мережу Ethernet. Контролер підключається до комп'ютера через будь-який послідовний канал або мережу. Додавши драйвер, виробник ПК може підтримати свій оригінальний протокол зв'язку. Спількування ПЛК зі SCADA здійснюється за допомогою стандартного OPC сервера.



За допомогою застосування сонячного колектора можливо обігріти теплицю в поганих погодних умовах з температурою навколишнього середовища до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, що дозволяє займатися вирощуванням сільськогосподарських культур цілий рік.

Перелік посилань:

1. Електронний журнал «Програма IQ energy» [Електронний ресурс]: Програма Європейського банку реконструкції та розвитку. – Режим доступу до журн. : <http://www.iqenergy.org.ua/solar.html>. - Назва з екрану.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЕКТАМИ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ SCRUM НА ПЛАТФОРМІ SHAREPOINT

Планування та реалізація проекту - досить складаний процес. Спростити його допоможуть онлайн інструменти. Зокрема так звані менеджери задач. Це програмне забезпечення, яке надає змогу керівникові та всім членам команди бачити, хто відповідає за те чи інше завдання, чи є прогрес, які задачі виконані, а які ні, чи витримані терміни тощо. Поза сумнівами, невід'ємна частина випуску успішного програмного продукту - грамотна організація робочого процесу. Застарілий метод - нескінченні наради і доповіді - тільки посилює проблему, так як відволікає від ведення головної справи. Інструменти управління проектами як раз і покликані допомагати у вирішенні подібних проблем.

Сьогодні існує ряд нових сфер бізнесу, що характеризуються коротким циклом розробки і виведення продукції на ринок, орієнтацією не на функціонал, а на потреби споживача. Тому фахівці звернули свою увагу на технологію під назвою Scrum.

В даний час, Scrum є однією з найбільш популярних методологій гнучкої розробки програмних засобів. Згідно з визначенням, Scrum - це каркас розробки, з використанням якого люди можуть вирішувати проблеми, при цьому виробляючи продукти найвищої якості[1].

Ідеологія Scrum стверджує, що заздалегідь неможливо передбачити всі зміни, таким чином немає сенсу на відразу планувати весь проект, обмежившись лише just-in-time плануванням. Потрібно планувати тільки ту роботу, яка повинна бути виконана в поточному Sprint[2].

Запропонований програмний продукт буде реалізований у вигляді веб-додатку, розробленого на платформі SharePoint. Функціонал платформи дозволяє дуже швидко створювати ефективні з точки зору бізнесу веб-сайти. Наприклад, сайт можна використовувати для зберігання файлів і спільної роботи з ними або створення інформаційних списків і управління ними.

Основним елементом розробленої системи буде задача. Вона буде розміщена на дошці задач, яка є відкритою для всіх членів команди. Дошка задач буде поділена на області, які відповідають статусам задачі. Завдання має містити назву проекту, тему, тип, компоненти і зміст. Воно може бути доповнена додатковими полями, коментарями або прикріпленими файлами. Користувач зможе змінювати статус задачі, перетягуючи її до відповідної області дошки. Будь-які зміни в задачі записуються в журнал.

Розроблений програмний продукт будуть використовувати команди розробників та менеджери проектів. Він дозволить останнім отримати ясну картину, як команда справляється з поставленим завданням, оцінити ступінь готовності продукту до кінця чергового спринту.

Перелік посилань:

1. Кен Швабер, Джефф Сазерленд. Інструкція Scrum. [Електронний ресурс] - 2017. <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Russian.pdf>
2. Джефф Сазерленд, Нефіс Ахмад. Як традиційний менеджер проекту трансформується в Scrum: PMBOK чи Scrum. [Електронний ресурс]. <https://34slpa7u66f159hfp1fh19aur1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2014/05/PMBOK-vs.-Scrum-Agile2011.pdf>

ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗІЇ РЕФАКТОРИНГУ ПРОГРАМНОГО КОДУ

Рефакторингом називають модифікацію програмного коду з ціллю покращити внутрішню структуру не змінюючи при цьому логіку роботи кінцевого продукту [1]. Такі покращення виконують для спрощення подальшого супроводження, покращення швидкодії роботи програми або підготовки до розширення функціоналу.

Основною вимогою до засобів рефакторингу є збереження зовнішньої поведінки програмного продукту після внесення змін. Для перевірки коректності внесених змін, необхідно мати формальний опис як кінцевого продукту, так і змін, що мають бути внесені. Існує значна кількість способів формального опису рефакторингу та перевірки збереження логіки роботи програми. Наприклад, доказом коректності перетвореного коду є істинність набору передумов та кінцевого стану продукту, як це зроблено в роботах [2,3] на основі теорії графів, представляючи стан програмного продукту як граф.

Для сучасних способів формального опису рефакторингу можна виділити такі недоліки:

- неповна специфікація цільової мови програмування як основи формалізації рефакторингу, що приводить до можливої некоректності проведених перетворень коду [4].
- доведення коректності перетворень програми проводиться мануальним шляхом, що є досить трудомісткою процедурою;
- відсутність механізму побудови рефакторингу, що обмежує рівень застосовності підходу.

Рішенням задачі автоматизації процедур якісної формалізації опису рефакторингу можна визнати так звані міні-оператори, які дозволяють створювати користувацькі шаблони рефакторингу. Міні-оператори описують часто повторювані в процесі рефакторингу дії над певними елементами цільової мови програмування (класами, методами і т. д.). Важливою властивістю міні-операторів є збереження поведінки програми, до якої вони застосовуються. Це досягається за рахунок реалізації кожного оператора в рамках опису MJS

Перелік посилань:

1. Фаулер М. Рефакторинг: улучшение существующего кода: Пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2003. 432 с.
2. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2007. 366 с.
3. Garrido A., Meseguer J. Formal Specification and Verification of Java Refactorings: Proc. of the Sixth IEEE International Workshop on Source Code Analysis and Manipulation / IEEE Computer Society. 2006. Vol. 6. P. 165–174.
4. Бураков В. В. Формализация процесса преобразований программного обеспечения // Управление и информатика в авиакосмических системах. Приложение к журналу «Мехатроника, автоматизация, управление». 2006. № 11. С. 19–24.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ БАЗОЮ ПРОГРАМНОГО КОДУ НА ПЛАТФОРМІ OFFICE 365

Розробка складних інформаційних систем вимагає узгодженої роботи цілої групи програмістів. Проблеми організації взаємодії при розробці програмного продукту великою командою розробників зазвичай вирішується використанням системи керування версіями програмного коду (Version Control System, VCS) [1]. Така система дозволяє керувати поступовими змінами внесеними в електронні документи та відмінити ці зміни у разі необхідності.

В той же час ця система керування версіями не існує сама по собі, а тісно пов'язана із іншими внутрішніми інструментами та системами, що використовуються в процесі розробки та підтримки програмних продуктів. До них відносять системи документації, керування задачами (такими як Redmine, Jira), системами неперервної інтеграції (Jenkins) та внутрішніми продуктами компанії.

Наразі на кафедрі ведеться розробка компонентів для єдиної системи на основі хмарного офісного пакету послуг Microsoft Office 365, що забезпечить користувачам доступ до документів і даних через браузер з будь-якого пристрою з можливістю виходу в Інтернет. Пакет послуг Microsoft Office 365 включає в себе SharePoint Online для створення веб-сайту організації і внутрішніх соціальних мереж для спілкування та взаємодії співробітників [2]. Сайти, які створюються на платформі SharePoint, можна застосовувати як сховища інформації про розробки окремих лабораторій та документів пов'язаних із цими розробками, а також використовувати для виконання веб-застосунків, таких як вікі і блоги.

Наразі в системі відсутня можливість інтеграції із віддаленими репозиторіями систем керування версій.

Для вирішення цієї проблеми пропонується розробити систему керування базою програмного коду у вигляді веб-застосунку (SharePoint WebParts). Перевагою використання WebParts є можливість розробки системи без використання центрального серверу, із застосуванням технології односторінкових застосунків (single-page application).

Розроблена система дозволить пов'язати конкретні проекти в системі Microsoft SharePoint з репозиторієм коду та підвищити рівень і якість взаємодії розробників у команді, зменшити питомі витрати на синхронізацію цих змін з іншими, суміжними проектами.

Таким чином, можна виділити основні функції системи керування базою програмного коду на платформі office 365:

- Можливість роботи з віддаленими репозиторіями програмного коду
- Підтримка різних систем контролю версій (git, tfs, svn)
- Використання прошарку що дозволить абстрагуватися від реалізації окремого репозиторію або системи контролю версій

Характерною особливістю системи є можливість вибору різних централізованих сховищ програмного коду (github, gitlab або власного серверу) як джерела даних.

Перелік посилань:

1. Pro Git 2nd ed. Edition / S. Chacon, B. Straub — Apress, 2014. - 528 p. ISBN 978-1484200773.
2. Microsoft_Office_365 [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office_365.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ГІПОКСИТЕРАПІЇ НА РОЗУМОВУ ТА ФІЗИЧНУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ

Гіпокситерапія підвищує загальну неспецифічну резистентність організму здорових і хворих людей, полегшує перенесення ними фізичних навантажень, вплив високих і низьких температур та покращує процес кровообігу.

Так як існує багато методів лікування за допомогою гіпокситерапії, для різних видів гіпоксії та для підвищення резистентності організму людини, то для визначення оптимального виду лікування гіпоксії, або підвищення резистентності організму була поставлена задача визначення особливостей впливу гіпокситерапії на розумову та фізичну працездатність людини. У рамках цієї задачі буде реалізована система, яка аналізує дані про стан здоров'я людини до та після проходження гіпокситерапії, у різних умовах в залежності від виду гіпоксії, початкового стану розумової та фізичної працездатності організму, та кінцевого результату проходження гіпокситерапії.

При тривалій адаптації до гіпоксії формуються механізми резистентності організму. До них відносяться: гіпертрофія і гіперплазія нейронів дихального центру, гіпертрофія і гіперфункція легенів; гіпертрофія і гіперфункція серця, збільшення кількості капілярів в мозку і серці; підвищення здатності клітин до поглинання кисню. Ці механізми дозволяють адекватно забезпечувати потребу організму в кисні, незважаючи на його дефіцит у зовнішньому середовищі, труднощі в доставці і постачанні тканин киснем.

В умовах гіпоксії були виявлені відмінності в стані психомоторних і розумових функцій у людей різного віку. Так, у молодих людей в умовах гіпоксії практично не змінювалися розумові і психомоторні функції, тоді як у людей похилого віку гіпоксія викликала їх пригнічення. У літніх людей в умовах гіпоксичної експозиції, в порівнянні з молодими, відзначено збільшення латентного періоду простої зорово-моторної реакції, що відображає погіршення провідності по рефлекторної дугі.

Розумова діяльність при диханні повітрям викликала посилення кровотоку в головному мозку у літніх людей. У той же час у осіб молодого віку подібних змін не відзначалося. Свідченням цього є статистично значущі зрушення реосистолічного індексу у літніх людей. Поряд з посиленням мозкового кровотоку у літніх людей при розумової діяльності зазначалося утруднення відтоку крові з мозку. Доказом цього є підвищення у них діастолічного індексу під час розумового навантаження. Утруднення відтоку крові з церебральних судин направлено на збільшення часу контакту крові з тканиною мозку для більш повної екстракції кисню з крові.

Більш виражене зниження розумової і психомоторної працездатності у людей похилого віку в умовах гіпоксії в порівнянні зі значеннями показників при диханні повітрям обумовлено тяжкістю артеріальної гіпоксемії, що відображається достовірною залежністю між зрушеннями сатурації і зрушеннями латентного періоду простої зорово-моторної реакції, а також між зрушеннями сатурації і зрушеннями середнього часу виконання завдання при цифровому тесті на увагу у літніх людей в умовах гіпоксії.

Перелік посилань:

3. Сліпченко В.Г. Гіпоксія як метод підвищення адаптаційної здатності організму: монографія / В.Г. Сліпченко, О.В. Коркушко, В.Б. Шатило. – Київ: НТУУ "КПІ", 2015. – 484 с.

2. Коркушко О.В. Возрастные особенности мозгового кровообращения. умственной работоспособности в условиях гипоксии у здоровых людей пожилого возраста с различным типом старения физиологическим и ускоренным (преждевременным) / О.В. Коркушко, Е.Д. Осьмак // Кровообіг та гемостаз. - 2013. - № 2. - С. 7-26.

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ КОХОНЕНА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ ГІПОКСІЇ

Нейронні мережі Кохонена типовий приклад нейромережевої архітектури, яка навчається без учителя. Звідси і перелік вирішуваних ними завдань: кластеризація даних або прогнозування властивостей. Крім того, мережі Кохонена можуть використовуватися з метою зменшення розмірності даних з мінімальною втратою інформації.

У нейронних мережах Кохонена вихідні вектора в навчальній вибірці можуть бути, але можуть бути і відсутніми, і, в будь-якому випадку, вони не беруть участі в процесі навчання. Тобто виходи не використовуються в якості орієнтирів при корекції синапсів. Саме тому даний принцип налаштування нейронної мережі називається самонавчанням.

Розглянемо архітектуру, в якій сигнал поширюється від входів до виходів в прямому напрямку. Структура нейронної мережі містить єдиний шар нейронів (шар Кохонена) без коефіцієнтів зміщення.

Кількість нейронів дорівнює кількості кластерів, серед яких відбувається початкове розподіл і подальше перерозподіл навчальних прикладів. Кількість вхідних змінних нейронної мережі дорівнює числу ознак, що характеризують об'єкт дослідження і на основі яких відбувається віднесення його до одного з кластерів.

Слід розрізняти власне самонавчання і самоорганізацію нейронної мережі Кохонена. При звичайному самонавчанні мережа має строго фіксовану структуру, тобто кількість нейронів, що не змінюється протягом усього життєвого циклу.

При самоорганізації мережа, навпаки, не має постійної структури. Залежно від знайденого відстані до нейрона-переможця або цей нейрон використовується для кластеризації прикладу, або для поданого на входи прикладу створюється новий кластер з відповідними йому ваговими коефіцієнтами. Крім того, в процесі самоорганізації структури мережі Кохонена окремі нейрони можуть виключатися з неї.

У даному випадку для визначення ступеня гіпоксії вхідними змінними виступають показники стану здоров'я людини, а саме кількість кисню в крові, рівень гемоглобіна, ЧСС, загальний аналіз крові.

В результаті на виході ми отримуємо певний вид гіпоксії – дихальна, гемічна, циркуляторна або субстратна.

При практичному використанні нейронної мережі Кохонена новий приклад подається на її вхід і відноситься до одного з існуючих кластерів, або робиться висновок про неможливість такого віднесення (при великій відстані до центру найближчого кластера). Якщо вибір кластера відбувся, його опис, отриманий в результаті кластерного аналізу, і відповідні кластеру рішення повинні поширюватися в тому числі на поданий приклад.

Перелік посилань:

1. Бодянский Е. В., Руденко О. Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. — Харьков: ТЕЛТЕХ, 2004. — 372
2. Воронцов К.В. Методы кластеризации – http://shad.yandex.ru/lectures/machine_learning.xml
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 244 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. — М.: Вильямс, 2006. — 1104 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ГІПОКСІЇ

Гіпоксія являється патологічним станом, що характеризується дефіцитом кисню в організмі, яке виникає внаслідок його недостатнього надходження ззовні або на тлі порушення процесу утилізації на клітинному рівні.

Зміни на клітинному рівні, що виникають при гіпоксії, можна умовно розділити на дві групи - це пристосувальні реакції і декомпенсація. Причому спочатку організм у відповідь на гіпоксію активує пристосувальні реакції, які можуть протягом деякого часу підтримувати відносно нормальне функціонування органів і тканин в умовах кисневого голодування. Але якщо гіпоксія триває занадто довго, то ресурси організму виснажуються, пристосувальні реакції перестають підтримуватися і настає декомпенсація.

Стадія декомпенсації характеризується появою незворотних змін в органах і тканинах, які в будь-якому випадку проявляються негативні наслідки, ступінь вираженості яких варіює від органної недостатності до смерті.

Компенсаторні реакції при гіпоксії обумовлені кисневим дефіцитом на рівні клітин, і тому їх ефекти спрямовані на поліпшення постачання тканин киснем. У каскаді компенсаторних реакцій для зменшення гіпоксії задіюються, головним чином, органи серцево-судинної і дихальної систем, а також відбувається зміна біохімічних процесів в клітинах тканин і органних структур, які найбільш сильно страждають від нестачі кисню. Поки потенціал компенсаторних реакцій не буде повністю розтрачений, органи і тканини не стануть страждати від дефіциту кисню. Але якщо до моменту виснаження компенсаторних механізмів адекватне постачання киснем не буде відновлено, то в тканинах почнеться повільна декомпенсація з пошкодженням клітин і порушенням функціонування всього органу.

Складність об'єкта, що моделюється і відсутність математичних моделей робить ефективним використання для його моделювання апарату штучних нейронних мереж. У додатку до медичної діагностики нейронні мережі дають можливість значно підвищити специфічність методу, не знижуючи його чутливість.

Відмітна властивість нейронних мереж полягає в тому, що вони не програмуються - не використовують ніяких правил виведення для постановки діагнозу, а навчаються робити це на прикладах. У більшості завдань діагностики, диференціальної діагностики, прогнозування, вибору стратегії і тактики лікування та ін. Досить легко набрати необхідну кількість прикладів для навчання НС. Медичні завдання практично завжди мають кілька способів вирішення і "нечіткий" характер відповіді, що співпадає зі способом видачі результату нейронними мережами.

Як приклад можна навести нейронну мережу Кохонена, яка навчається без учителя. З її допомогою виконуються основні завдання: кластеризація даних та прогнозування властивостей. Крім того, мережі Кохонена можуть використовуватися з метою зменшення розмірності даних з мінімальною втратою інформації.

Перелік посилань:

1. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений – Москва: Финансы и статистика, 2004
2. Бодянский Е. В., Руденко О. Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. — Харьков: ТЕЛЕТЕХ, 2004. — 372
3. Воронцов К.В. Методы кластеризации – http://shad.yandex.ru/lectures/machine_learning.xml
4. Головкин В.А., под ред. проф. А.И.Галушкина Нейронные сети: обучение, организация и применение. – Москва:ИПРЖР, 2001

ПІДСИСТЕМА ВЕДЕННЯ БІБЛІОТЕКИ ГІДРОАКУСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Підсистема ведення бібліотеки моделей і довідників системи управління гідроакустичними експериментами створена у вигляді Веб додатку з використання відповідних інструментальних засобів з Веб-програмування [1], мовою С# [2] з застосуванням архітектури WPF[3].

Підсистема забезпечує наступні можливості:

- активізація модулів реалізації гідроакустичних моделей розташованих у хмарному середовищі на комп'ютері клієнта системи;
- ведення довідників системи;
- візуалізація документів опису моделей.

Оскільки модулі реалізації гідроакустичних моделей мають десктопну реалізацію, а веб-інтерфейс виконується в браузері виникають дві проблеми. По-перше, стандартно браузер не має доступу до файлової системи комп'ютера і працює ізольовано- це зроблено з питань безпеки, щоб неможливо було отримати віддалений доступ до чужого комп'ютера через Інтернет. По-друге, веб-інтерфейс повинен працювати з будь-якого комп'ютера- інакше втрачається сенс у його веб-реалізації.

В ході реалізації проекту прийнято рішення про розміщення пакету програм які забезпечують моделювання, на хмарному сховище даних Google Drive, В цьому випадку для запуску програм моделювання з браузера необхідно створити для них спеціальні протоколи в реєстрі Windows, тому розроблено додаткову підсистему для налаштування комп'ютера користувача, яка реалізує наступні функції:

- завантаження гідроакустичних моделей з Google-диску та збереження їх на комп'ютер користувача;
- створення зовнішніх протоколів запуску моделей в реєстрі Windows;

Зі цих умов для користування програмним комплексом користувачу потрібно лише знати логін та пароль для входу в обліковий запис Google.

Програмна реалізація веб-інтерфейсу користувача реалізує функції обліку гідроакустичних та інформаційних моделей в базі даних та активізації гідроакустичних моделей через зовнішні протоколи;

Бібліотека гідроакустичних моделей системи забезпечує функціонування кола підсистем, зокрема :

- обліку умов проведення гідроакустичних експериментів;
- інформаційного моделювання морського середовища;
- інформаційного моделювання морських об'єктів;
- інформаційного моделювання гідроакустичних систем;
- генерації гідроакустичних сигналів;
- виділення та аналізу гідроакустичних сигналів від рухомих об'єктів;
- класифікації морських об'єктів - джерел випромінювання;
- ідентифікації морських об'єктів .

Перелік посилань:

1. Adam Гаевский, А.Ю. 100% самоучитель. Создание Web-страниц и Web-сайтов. HTML и JavaScript / А.Ю. Гаевский, В.А. Романовский. - М.: Наука, 2015. - 464 с.
2. Бошемин Боб Основы ADO.NET; Вильямс - М., 2015. - 154 с
3. Adam Freeman. Windows 8 Apps Revealed Using XAML and C# - Москва, 2012.- 136 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ ПІД ВПЛИВОМ ГІПОКСІЇ

Гіпоксія – це патологічний стан, під час якого тканини і органи недостатньо насичуються киснем або кисню достатньо, але він не засвоюється повноцінно. Стан гіпоксії, перебуваючи у своїй екстремальній формі, може призвести до летального результату, проте частіше порушення окислювальних процесів стає потенційним фактором розвитку захворювань. Гіпоксія викликає компенсаторні реакції на всіх рівнях і у всіх системах організму, в першу чергу реакції, направленої на збереження головного мозку. За виконання цієї задачі відповідає дихальна та серцево-судинна системи, які разом утворюють кардіореспіраторну систему.

Система зовнішнього дихання (легені) та система кровообігу (серце та тканини) утворюють кардіореспіраторну систему. Система дихання реагує на гіпоксію збільшенням об'єму альвеолярної вентиляції, а система кровообігу – збільшенням кисневої ємності крові та підвищенням серцевого викиду. Відповідно, для моделювання кардіореспіраторної системи потрібно виділити 2 резервуари: резервуар легенів та резервуар тканин і серця.

Завдяки диханню в організмі відбувається газообмін, тобто перенесення газів (кисень, вуглекислий газ, азот та ін.) по всьому тілу. Найбільш повно та адекватно система дихання розглядається у роботах Ф. Гродінза та Є. С. Єрмолаєва (у контексті гіпоксії). Ф. Гродінз, наприклад, запропонував математичну модель, що складається з легеневого та тканинного резервуарів постійного об'єму, сполучених циркулюючою кров'ю, але недоліком було те, що легені розглядались як резервуар постійного розміру. Більшість сучасних моделей дихання базуються на моделі Гродінза, проте мають свої особливості. Один з варіантів моделі легень, де сумарна маса легенів і грудної клітини передбачалася розподіленою по поверхні резервуара змінного обсягу. Механічні властивості такого резервуару визначаються інтегральними характеристиками, що описують опір дихальних шляхів, інерційність повітря в них, пружність легенів і грудної клітини. Є. С. Єрмолаєв, моделюючи кардіореспіраторну систему, що складається з 4 резервуарів (легенів, тканин, артеріальної крові та венозної крові), підвищив точність за рахунок введення відношень Холдейна щодо гемоглобіну, які описав відношеннями Хілла, а також запропонував формулу для визначення загальної кількості газу у тканинах органів на базі рівнянь, що характеризують буферні властивості крові.

Що стосується серцево-судинної системи, то сьогодні існує декілька концептуальних моделей її регуляції, основною з яких є модель А. Гайтона, який довів, що зниження вмісту кисню у крові призводить до збільшення хвилинного об'єму кровообігу, чим компенсується доставка кисню тканинам.

Перелік посилань:

1. Сліпченко В.Г. Гіпоксія як метод підвищення адаптаційної здатності організму: монографія / В.Г. Сліпченко, О.В. Коркушко, В.Б. Шатило. – Київ: НТУУ "КПІ", 2015. – 484 с.
2. Воропаєва О.Ф. Численное моделирование в медицине: некоторые постановки задач и результаты расчётов / О.Ф. Воропаєва, Ю.И. Шокин. // Вычислительные технологии. – 2012. – Том 17, №4. – С. 29-55.
3. Сліпченко В.Г. Математичний опис процесів кардіореспіраторної системи людини у контексті гіпоксії / В.Г. Сліпченко, Л.Г. Полягушко, Ю.І. Трачук // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2017. – № 7 (29). – С. 97-101.

ЗАСОБИ КОРЕГУВАННЯ ПЛАНІВ НАВЧАННЯ ДО ПОТРЕБ ІТРИНКУ ПРАЦІ

Інформаційні технології (ІТ) пронизують всі сфери життя. Через це виникає необхідність спеціалістів різних напрямків зі знанням специфічних технологій. Однак ринок ІТ має специфіку дуже швидкого оновлення технологій та інструментів що потребує постійного оновлення програм підготовки спеціалістів в цей галузі. Тому роботи щодо створення засобів корегування навчальних планів вищих навчальних закладів в залежності від потреб ринку ІТ допоможе вирішати вказану проблему та покращити якість підготовки випускників вузів цієї спеціальності.

Для того що б створити таку систему необхідно створити

- постійно працюючу систему моніторингу , яка буде через якийсь період часу збирати і опрацьовувати дані з так званих Job-сайтів по відкритим вакансіям. На основі цієї інформації формувати запити до потреб ринку інформаційних технологій.
- з іншого боку необхідно мати засіб оцінювання інформації по реальним програмам університетів.

При рішення поставлених задач постає проблема структурування за єдиним принципом інформації що зберігається у системі. Виходом з цього є створення власної системи парсингу, яка з великої кількості тексту буде вибирати необхідну інформацію і приводити її до стандартного вигляду. Отримані дані від цієї частини системи потрібно за визначеними показниками порівняти з даними щодо компетентностних характеристик спеціаліста що готується ВУЗом.

Реалізація даної системи потребує побудови бази даних що порівнюються та знайти засоби її ведення. Аналіз можливостей існуючих систем керування баз даних (СКБД) привів до обрання MongoDB. Ця база даних є документно-орієнтована СКДБ з відкритим сирцевим кодом, яка не потребує опису схеми таблиць. MongoDB займає нішу між швидкими і масштабованими системами, що оперують даними у форматі ключ/значення, та реляційними СКБД, функціональними і зручними у формуванні запитів. [1]

Оскільки на даний момент найбільш зручний спосіб користування такими системами є веб застосунку, який працює у форматі онлайн то необхідно було розробити зручний інтерфейс користувача з використанням сучасних технологій для Front-End. Для цих цілей було обрано HTML, CSS, Angular [2]. Для серверної частини Back-End застосунку використано NodeJS [3]. Після тестувань різних методів було виявлено, що NodeJS найкраще працює з MongoDB.

У тепершній час проводяться роботи з подальшого тестування та модифікації системи корегування навчальних планів під потреби ринку ІТ.

Перелік посилань:

1. Кайл Бэнкер. MongoDB в действии = MongoDB in Action. // ДМК Пресс, 2014. — 394 с.
2. Brad Green, Shyam Seshadri. AngularJS. // O'Reilly Media, 2013. — 196 p.
3. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. // Финансы и статистика, 2002. — 800 с.

ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЧНОГО НАЛАШТУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ РЕЄСТРІВ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Дедалі ширше використання електронних документів [1] виявляє серйозні проблеми практичної реалізації використання реєстрів електронних інформаційних ресурсів [2-4], пов'язаних із створенням і використанням електронних ресурсів, із оптимізацією системи класифікації категорій реєстрів, яка б забезпечувала адекватну і зрозумілу передачу змісту документів з метою їх ідентифікації, упорядкованого зберігання та швидкого пошуку в електронних ресурсах, передбачала би пошук за різними критеріями (відповідно до специфіки електронних пошукових систем). Система має вільно оперувати електронними документами незалежно від зміни їх типів, видів тощо.

Основні проблеми, що повстають при реалізації реєстрів електронних інформаційних ресурсів, є методи класифікації електронних інформаційних ресурсів, методи створення та налаштування реєстрів, проблеми збереження інформаційних ресурсів, забезпечення динамічного характеру реєстрів.

У процесі розробки методичних засад каталогізації електронних ресурсів особливої уваги набуває дослідження їх типології, що є необхідним для виділення груп електронних ресурсів за суттєвими типовими ознаками та визначення технологічних процедур бібліотечного опрацювання різних видів електронних ресурсів. До питань типології слід додати питання визначення статусу документа та розробки методик опису електронного ресурсу як оригіналу, а також як відтворення будь-яких об'єктів.

Для збереження електронних документів, враховуючи їх великий обсяг (крім застосування серверів локальних мереж), повстають проблеми використання хмарних технологій, програмне забезпечення віддаленого доступу для збереження електронної інформації, для його редагування, візуального відображення, зчитування (браузери, редактори, спеціалізовані програми для перегляду та друкування).

Важливими аспектами використання реєстрів електронних інформаційних ресурсів є програмне забезпечення динамічного характеру реєстру, можливості зміни структури реєстрів як в процесі його застосування, так й при зміні змістового вмісту реєстрів. Крім того, мають бути реалізовані різні рівні доступу до електронних інформаційних ресурсів для різних категорій користувачів.

Перелік посилань:

1. Баркова О.В. Питання організації фонду онлайн-ових документів електронної бібліотеки // Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2002. — Т. 4, N 2. — С. 85-95.
2. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22 травня 2003 р. № 851-IV // Урядовий кур'єр. — 2003. — 2 липня. — № 119. — С.1-6.
3. Поняття інформаційних ресурсів. Режим доступу: <http://studies.in.ua/inform-pravo-shporu/2518-ponyattya-nformacynih-resursiv.html>.
4. Про інформацію: Закон України від 2 жовтня 1992 року N 2657-XII // Відомості Верховної Ради України. — 1992. — N 48. — С. 650.

СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ ДО ЗМАГАНЬ В ГОРАХ (ВИКОРИСТАННЯ ГІПОКСИТЕРАПІЇ)

Адаптація людини до висотної гіпоксії є складною інтегральною реакцією, до якої залучаються різні системи організму.

Саме тому актуальною є задача підготовки спортсменів до тривалого перебування в горах, підвищення фізичної витривалості та забезпечення нормального функціонування всім систем людського організму в умовах природного кисневого нестатку. Вирішенням цієї задачі є впровадження в центрах підготовки спортсменів аналітичної системи підготовки спортсменів. Це система аналізу, заснована на проведенні типових вимірювань і перевірок, що забезпечують правильну роботу систем людського організму в умовах гірської гіпоксії за рахунок порівняння цих параметрів при різному постачанні киснем та передбачення їх у подальшому з урахуванням затраченої організмом кількості енергії. Функціонування системи підготовки спортсменів до умов гіпоксії слід розглядати як початковий процес, здатний враховувати зміни, що відбудуться з людиною в гірських умовах, а також спрогнозувати вимірювані параметри, такі як час реакції, швидкість відновлення дихання, тощо.

Значною проблемою в підготовці може стати неправильно побудоване тренування в умовах середньогір'я і високогір'я (надвисокі навантаження, нераціональне чергування роботи і відпочинку і), що може призвести до надмірного стресу, при якому сумація дії гірської гіпоксії і гіпоксії навантаження здатні привести до реакцій, характерних для хронічної гірської хвороби.

З використанням системи підготовки спортсмени, адаптовані до навантажень на витривалість, пристосовуються до умов середньогір'я і високогір'я швидше, ніж особи, що не займаються спортом, або спортсмени, що спеціалізуються в швидко-силових видах спорту. Наприклад, для досягнення максимальних величин об'єму циркулюючої крові і маси циркулюючих еритроцитів на висоті 3200 м в умовах звичайного режиму життя необхідно близько 40 днів. Проте залежно від перерахованих вище чинників цей період може бути скорочений в 1,5-2 рази.

Спеціальні дослідження, а також досвід підготовки видатних спортсменів у різних країнах світу переконливо демонструють, що основне місце в системі гіпоксичної підготовки спортсменів повинно займати природне тренування в горах, що викликає помітно більш виражені реакції та ефективне протікання адаптації у порівнянні з гіпоксичним тренуванням в штучно створених умовах, однак штучна система підготовки до гіпоксичних умов при її раціональному використанні дозволяє вдало доповнювати тренування в горах, усуваючи багато організаційних та методичних недоліків природної підготовки.

Перелік посилань:

1. Келлер В. С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / Келлер В. С., Платонов В. М. – Л.: Українська спортивна Асоціація, 1992. – 269 с.
2. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсмена / Платонов В. М., Булатова М. М. – К.: Олімпійська література, 1995. – 320с.
3. <http://ullutau.ru/documents/medical/?id=119>

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

В сучасному світі інформаційні технології все більше й більше поширюються в усі сфери людського життя, покращуючи та полегшуючи його. Суспільство швидко опановує нові системи та використовує їх повсякденно. Особливо популярними є мобільні додатки, адже вони допомагають нам робити максимальний об'єм справ будь-де і будь-коли, а не лише знаходячись вдома.

В нашій країні в час активних підвищень тарифів на комунальні послуги актуальним є вирішення задачі раціонального використання електроенергії та збереження бюджетів родини. Намагаючись зекономити, люди встановлюють двозонні лічильники відповідно до яких ціна на електроенергію за нічними тарифи вдвічі менша ніж за денним. Оскільки в активному житті сучасних громадян не завжди є час відслідковувати та підраховувати вартість витраченої електроенергії, аналізувати як енерговикористання можна було б оптимізувати, актуальною є задача створення системи аналізування та моніторингу споживання електричної енергії.

Відповідно до проведеного дослідження було виявлено, що на теперішній момент існують системи для мобільної платформи Android схожі до даної. Наприклад, програма Electrical Cost підраховує енергоспоживання приладів і виводить ціну на електроенергію за різний термін(день, місяць, рік). Програма EvoEnergy - Electricity Cost Calculator Free запитує в користувача, яку потужність має прилад, скільки він пропрацював і відповідно да даних враховує вартість спожитої електроенергії.

Функціями розробленої системи є:

- створення особистої сторінки користувача, де зберігатимуться його особисті дані та дані енергоспоживання(реєстрація/авторизація);
- підключення до приладів та отримання інформації щодо їх використання, а саме час роботи та енергія, яку вони споживають;
- побудова графіків споживання електроенергії за конкретним приладом та за усіма приладами в будинку;
- аналізування споживання електроенергії, підрахунок загального часу та годинної зони в яку використовувався прилад;
- підрахунок вартості спожитої електроенергії та порівняння її з попередніми даними.

Програма написана для мобільної платформи Android, яка є досить розповсюдженою, на мові Java

Таким чином, розроблювана система дозволить користувачеві відслідкувати та оптимізувати енергоспоживання його будинку.

Перелік посилань:

1. Нові тарифи на «світло». Скільки доведеться платити за електроенергію з 1 березня [Електронний ресурс] // Главком. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://glavcom.ua/publications/novi-tarifi-na-svitlo-skilki-dovedetsya-platiti-za-elektroenergiyu-z-1-veresnya-370083.html>.
2. Двозонні лічильники електроенергії [Електронний ресурс] // ДТЕК. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://esco.dtek.com/ua/watt/double-counter/>.
3. Коматинени Сатія. Android 4 для професіоналов. Создание приложений для планшетных компьютеров и смартфонов = Pro Android 4. / Сатія Коматинени, Дэйв Маклин. Android — М.: Вильямс. — 880 с.

УДК 004.9

Студент 4 курсу, гр. ТІ-41 Атаман Ю.С.
Ст.викл. Дацюк О.А.

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕННЯ

Контроль за мікрокліматом приміщення є доволі важливим для сучасного життя: він потрібен як в житлових будинках, так і в офісах, чи й зовсім у приміщеннях, де люди не працюють, але потрібен контроль за температурою чи вологістю (серверні кімнати, теплиці та оранжереї, тощо). Але подібні апарати та системи коштують більше ніж люди бажають заплатити за моніторинг мікроклімату приміщення, хоча це є дуже важливим як для приміщень, де працюють люди, так і для деяких приміщень, де їх нема.

За санітарними нормами контролю підлягають такі показники, як температура, вологість та вміст вуглекислого газу у повітрі. Отже їх занадто високі або низькі показники можуть не тільки погіршити здоров'я працівників або студентів, а й знизити їх продуктивність у навчанні та праці, погіршити розумовий процес.

Нормами показників є приблизно 26-28 °С і 55-75 % вологості влітку та приблизно 16-26 °С, 75 % (у виробничих приміщеннях) і 60 % (у жилих приміщеннях) вологості взимку [1]. Норма вмісту вуглекислого газу становить 400-600 см³/м³ (середня якість) та 600-1000 см³/м³ (допустима якість) [2]. Показники температури та вологості залежать також від категорії робіт та типу кімнати.

Система, що розробляється є частиною системи Розумного дому, але сам проект Розумного дому є спеціалізованим – розробити найбільш економічну систему, яку можливо. Система контролю мікроклімату у приміщенні повинна вирішувати всі можливі проблеми з температурою, вологістю, або вмістом вуглекислого газу у повітрі. Передбачено можливість розширення кількості показників до NH₃ (аміаку), CO (чадного газу), NO_x (оксидів азоту), парів алкоголю, бензолу та диму.

Комплекс: апаратна та програмна частини. Апаратна частина датчику складається з мікроконтролера Arduino Nano 3.0, бездротового модулю NRF24L01+PA+LNA з зовнішньою SMA антенною, модуля датчика вологості та температури DHT11, модуля microSD/TF карток та модуля датчика якості повітря MQ-135. Програмна частина виконує такі функції:

- 1) при занижкій температурі система повинна ввімкнути обігрівач;
- 2) при занадто високій система повинна ввімкнути кондиціонер;
- 3) при зависокій вологості система повинна ввімкнути кондиціонер на режим осушування повітря;
- 4) при занижкій система повинна ввімкнути систему вентиляції;
- 5) при зависокому вмісті вуглекислого газу система має ввімкнути вентиляцію.

Ця система під'єднана до кондиціонера, системи опалювання та вентиляції.

Дана система є універсальною та може використовуватись у приміщеннях різного типу, що вимагають контролю показників таких, як температура, вологість та вміст вуглекислого газу у повітрі. Система доступна для користувачами різного рівня та не вимагає попередньої підготовки. Система має можливість розширення функцій.

Перелік посилань:

1. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Текст : затверджено і введено в дію наказом Держстандарту України № 42 від 01 грудня 1999 р. – Київ : Міністерство охорони здоров'я України; 1999. – 12 с.
2. ГОСТ 30494-2011 Будівлі житлові і суспільні. Параметри мікроклімату в приміщеннях [Текст]. – Взамен ГОСТ 30494-96 ; введ. 2013–01–01. – Москва : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) ; 2013. – 15 с.

УДК 004.9

Студент 4 курсу, гр. ТІ-41 Березюк В.Д.

Ст.викл. Дацюк О.А.

ПОРІВНЯННЯ ЗАСОБІВ СТВОРЕННЯ КОНТЕКСТУ ОНТОЛОГІЇ

Для того, щоб розробити програмний продукт .NET, який оброблює файл онтології, необхідно цю онтологію представити в пам'яті у вигляді контексту. Контекст – набір класів мови ООП, які своєю структурою та поведінкою відображають властивості реального об'єкту. Стандартних засобів представлення RDF об'єктів у .NET Framework немає, тому актуальним є аналіз існуючих засобів.

Розглянемо та порівняємо за наступними критеріями дві бібліотеки: OwlDotNetApi [1] та dotNetRDF [2].

Критерій порівняння	Бібліотека OwlDotNetApi	Бібліотека dotNetRDF
1. Наявність документації.	Документація описує лише призначення продукту та структуру наявних класів.	Наявна документація повністю описує можливі варіанти застосування бібліотеки. Наявні приклади функцій обробки онтологій та описано призначення специфічних властивостей класів бібліотеки.
2. Простота використання.	Методи та властивості мають схожу назву з відповідними елементами в онтології.	Перед використанням необхідно ознайомитись з поняттями та принципами роботи з RDF.
3. Достовірність представлення онтології в пам'яті та запису її у файл.	Структура контексту відповідає файлу онтології, проте запис деяких елементів онтології неможливий через їх спотворення.	Структура контексту відповідає файлу онтології, запис усіх досліджуваних елементів онтології є достовірним.
4. Підтримка синтаксисів запису онтології.	RDF/XML Syntax	RDF/XML Syntax OWL/XML Syntax JSON Syntax

Бібліотеку OwlDotNetApi доцільно застосовувати лише у випадку використання простих операцій з онтологією, які не потребують обробки масивів пов'язаних об'єктів. Також використання можливе у випадку аналізу схеми класів бібліотеки OwlDotNetApi, для проектування власного рішення представлення контексту онтології.

Після порівняння бібліотек OwlDotNetApi та dotNetRDF рекомендую використовувати бібліотеку dotNetRDF. Через наявність повної документації, підтримку розробників свого продукту, значну кількість прикладів коду та достовірність представлення онтології вважаю доцільним використовувати саме цю бібліотеку, як універсальний засіб створення контексту онтології для мови C#.

Перелік посилань:

1. OwlDotNetApi: About [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://users.skynet.be/bpellens/OwlDotNetApi/owldotnetapi.html>.

2. dotNetRDF An Open Source .NET Library for RDF [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.dotnetrdf.org/>.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ШУМОВИПРОМІНЮЮЧИХ МОРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ГІДРОАКУСТИЧНИХ ПОРТРЕТІВ

На сьогоднішній день гідроакустика є невід'ємною складовою багатьох сфер людської діяльності. Гідроакустика застосовується у морській навігації, для вирішення військових задач, для виявлення шумових сигналів і визначення їх напрямку, тощо.

Ідентифікація невідомих об'єктів, спираючись на гідроакустичні показники, є дуже важливою та досить актуальною темою для багатьох сфер людської діяльності. Гідроакустика отримала широке практичне застосування, адже ніякі види електромагнітних хвиль не поширюються на достатньо великі відстані, тому саме звук є єдиним можливим засобом зв'язку під водою[1].

Тож, оскільки гідроакустичні засоби є досить важливими для людства, було вирішено розробити автоматизовану інформаційну систему із зручним інтерфейсом, яка надавала би можливість зберігати гідроакустичні портретні характеристики відомих та невідомих морських об'єктів та мала би можливість ідентифікувати невідомі морські об'єкти. Також, важливою причиною для розробки подібної системи являється необхідність зберігати та оперувати достатньо великими обсягами даних.

Ідентифікація відбувається методом співвідношення гідроакустичних портретів невідомих морських об'єктів з гідроакустичними портретами відомих. При цьому враховуються умови спостереження за цими об'єктами. Також при ідентифікації можливо вказати параметри та коефіцієнт подібності[2].

Гідроакустичні портрети складаються з декількох характеристик, серед яких:

- V_x , V_y та V_z частоти
- Тиск води
- Швидкість об'єкта спостереження та відстань до нього
- Глибина, на якій знаходиться об'єкт спостереження

Умови спостереження теж дуже важливі, адже в різних умовах один і той самий об'єкт може випромінювати різні сигнали. Тому в умовах спостереження фіксуються наступні показники:

- Сила та напрямок вітру
- Під час спостереження був прилив чи відлив
- Море в якому відбувалось спостереження, його хвилювання, солоність
- Температура води та повітря
- Тип водної маси
- Дата і час спостереження

До переваг даної системи можна віднести наявність декількох мов, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, можливість без зайвих зусиль додати, редагувати або видалити гідроакустичні портрети.

Розробка інтерфейсу додатку відбувається за допомогою API WinForms. В якості сервера баз даних використовується MS SQL Server. В якості середовища розробки – Microsoft Visual Studio 2017 Community. В якості мови програмування – мова C#.

Перелік посилань:

1. Урик Роберт Дж. «Основы гидроакустики», Перевод с английского, Л.: Судостроение, 1978. – 448с.
2. Фирсов Ю. Г. «Основы гидроакустики и использования гидрографических сонаров» — СПб.: Нестор-История, 2010. — 348 с.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ МАЛИХ ДОЗ РАДІАЦІЇ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Катастрофа на Чорнобильській АЕС має для України складні та багатоаспектні наслідки, які стосуються екологічних, медичних та економічних сфер людського життя. Дослідження захворюваності населення, так і для реалізації практичних контрзаходів, що спрямовані на профілактику несприятливих наслідків і створення умов для реабілітації потерпілих.

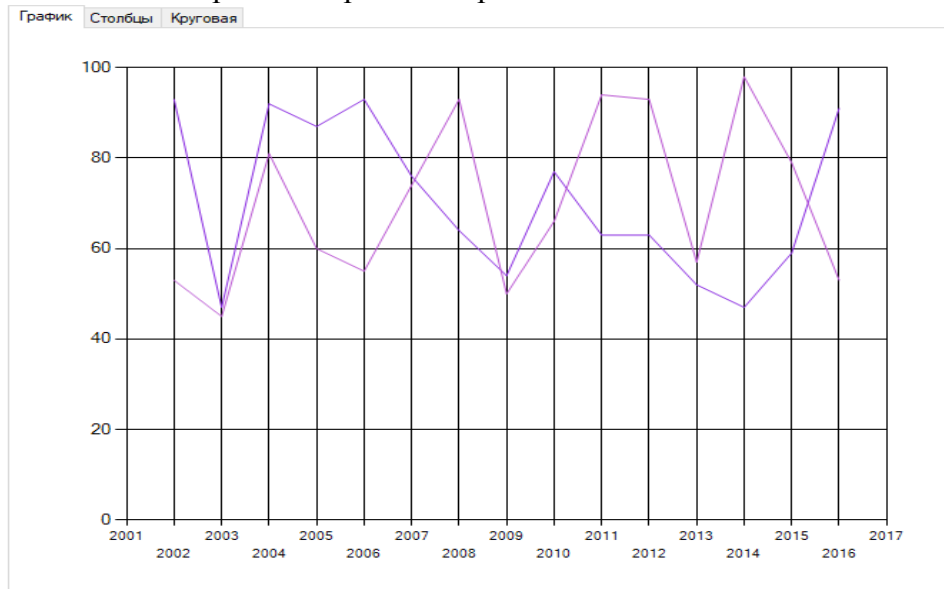
Найпоширеніша форма проведення епідеміологічного дослідження — це динамічні спостереження за зміною стану здоров'я людей на певній території, протягом визначеного періоду часу за даними архівів.

Розроблена інформаційно-аналітична система надає можливість проводити дослідження захворюваності населення, яке проживає на визначених територіях. Нами фіксувалась загальна захворюваність — усі захворювання, якими страждало населення визначеної території за післяаварійний період, та захворюваність за окремими хворобами, які можуть слугувати маркерами при постійному низькоінтенсивному опроміненні.

Статистична обробка даних звітності МОЗ України здійснювалась автоматизованою системою, розробленою за допомогою системи моделювання Power Designer 16.5 фірми Sybase; системи об'єктно-орієнтовної розробки програмного продукту Microsoft Visual Studio 2017; системи керування базами даних MSSQL 2015, фірми Microsoft.

Закономірність чи випадковість різниці отриманих результатів між порівнювальними групами розраховувалася за допомогою коефіцієнту вірогідності Ст'юдента.

На рисунку наведено результати досліджень за динамікою змін поширеності захворювань на ендокринні хвороби в Херсонській області та м. Києві з 2002 по 2017 рік:



Перелік посилань:

1. Н. П. Барановська. Чорнобильська катастрофа // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наук. думка, 2013. — Т. 10 : Т — Я. — С. 563. — ISBN 978-966-00-1359-9.

СИСТЕМА ОЦІНКИ ВПЛИВУ ДІЇ ПРОМИСЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРАЦІВНИКІВ АТОМНОЇ СТАНЦІЇ

Професійна захворюваність акумулює категорію хвороб, які виникають внаслідок впливу на організм людини несприятливих факторів виробничого середовища, а також самого трудового процесу.

Розроблений програмний продукт допомагає керівнику спростити аналіз статистичних даних та визначити, які фактори впливають на стан захворюваності працівників. В базу даних вводиться вся необхідна інформація про хворих і вплив на здоров'я їхніх робочих відділень відповідно. Статистика по всьому підприємству формується за 10 хвилин, що дозволяє суттєво скоротити час аналізу.

Ще одним плюсом цієї програми є те, що архів формується в цифровому вигляді і не потребує великих приміщень для зберігання інформації, а на пошук необхідних даних працівника за допомогою БД витрачається декілька секунд, а не декілька годин.

На рис. зображено головна сторінка програмного продукту.



Рис. інтерфейс додатку

Програмний продукт написаний на мові програмування C#, з використання бази даних типу SQL Server Compact. Також в програмі використовував додаткові модулі для роботи з графіками Chart.

- 1) Перелік посилань:
- 2) Ю.Куднієв, А.Нагорна. Професійна захворюваність в Україні//Вісник.-2003-.N3.-С25-34.

УДК 004.42

Студент 4 курсу, гр. ТВ-41 Завістовська А.І.

Доц., к.т.н. Тихоход В.О.

ЕЛЕКТРОННА ЛАБОРАТОРІЯ У ІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ КАФЕДРИ НА БАЗІ OFFICE 365

Кафедра Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем (АПЕПС) [2] є підрозділом Теплоенергетичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та здійснює свою діяльність відповідно напрямків університету, одним з яких є розвиток наукового потенціалу. Для розвитку цього напрямку діяльності на кафедрі утворено ряд наукових лабораторій, що виконують проекти в рамках своєї наукової тематики. Для організації роботи наукових лабораторій та оптимізації комунікацій між членами команд суттєвою є автоматизація процесів з використанням сучасних програмних засобів.

Сучасні тенденції розвитку індустрії програмного забезпечення свідчать про швидкі темпи впровадження хмарних технологій, зокрема розміщення корпоративних систем в хмарних сервісах. Перевагою хмарних сервісів, зокрема, є швидкий онлайн доступ до сервісів, надійний спосіб збереження інформації та можливості масштабування. Тому ведеться розробка електронної лабораторії на платформі Sharepoint, що входить до академічної ліцензії хмарної системи Microsoft Office 365 [1].

Електронна лабораторія представляє собою веб-сайт колекції сайтів електронних бібліотек, що виконуються платформою Sharepoint. Структура електронної лабораторії складається з списків Sharepoint та веб-сторінок, основними з яких є:

1. Загальна інформація про лабораторію представлені на титульній сторінці сайту.
2. Список тематик лабораторії.
3. Список співробітників кафедри з розподілом на завідуючого, викладачів, технічний персонал тощо.
4. Список проектів з прив'язкою до тематики.
5. Список підмножини співробітників, що прикріплені до тематик та проектів.
6. Список дипломних проектів в межах кожного з проектів. (з посиланнями на підсайти дипломного проекту).
7. Посилання на підсайти проектів.
8. Бібліотека спільних документів з підтримкою версійності документів та налаштуваннями доступу до документів користувачам системи.

Оскільки крім викладачів, користувачами електронної лабораторії є студенти, що виконують свої дипломні проекти в межах проектів наукових лабораторій, тому кількість учасників процесу є значною. Отже, впровадження електронної лабораторії дозволить оптимізувати процес керування науковою лабораторією та досягнути швидкості та надійності взаємодії виконавців та керівників наукових та інженерних тем.

Для реалізації системи керування лабораторіями на базі SharePoint Framework було використано розширюваний засіб надбудов SharePoint Add-in у Visual Studio, середовище розгортання додатку Office 365 Online. Додаток написано з використанням мов програмування C#, HTML, JavaScript та CSS [2].

Перелік посилань:

1. Платформа Office 365 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://products.office.com/uk-ua/business/>
2. Разработка для SharePoint [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sharepoint/dev/>

СЕРВІСИ КОНТРОЛЮ ВИКОНАННЯ СТУДЕНТАМИ ПРОГРАМ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Підготовка та захист дипломних робіт студентами кафедри є процедурою відповідальною, складною та багатоетапною. Написання такої роботи є дуже часозатратним та ресурсоємним процесом, тому кафедра впроваджує кілька етапів виконання проекту при підготовці до захисту студентських робіт, кожний з яких має контрольні строки та звітні документи.

Саме тому пропонується додаток, який має необхідний функціонал для полегшення керування етапністю виконання дипломним проектуванням кафедри. Ця задача є актуальною, тому що підвищує якість виконання робіт студентів, долучає їх до засобів групової розробки програмних систем та дозволяє персоналу кафедри зручніше і ефективніше керувати процесом підготовки дипломних робіт.

Функції, які можуть виконуватися користувачем системи, залежать від його ролі. Що стосується викладача, то він має такі можливості:

- переглядання загальних плани виконання дипломних робіт;
- є можливість ведення обліку виконання підопічними конкретних пунктів графіку виконання, тобто це передбачає персональний графік для кожного студента (задача відслідковування та відображення актуального стану виконання робіт);
- передбачена можливість додання певних коментарів (оцінок, зауважень, поміток) для кожного пункту графіку виконання роботи студентом, що зроблено для зручності викладачів.

В той же час допоміжний персонал кафедр та її наукових лабораторій може:

- створювати, редагувати та переглядати графіки виконання дипломних робіт;
- переглядати статистичні дані в межах своєї лабораторії щодо виконання студентами певного завдання з плану в своїй дипломній роботі (у вигляді загальної кругової діаграми, а також списків «виконано», «не виконано», «в процесі виконання»).

Хоча деякі з цих задач можуть виконуватися засобами існуючих органайзерів, проте в цьому випадку проблемними є процеси налаштування та навчання схемам роботи робітників. До того ж, потрібно виконувати ліцензійні вимоги використання існуючих систем. Тому розроблена система увібрала в себе всі необхідні можливості одночасно, а також має зрозумілий інтерфейс, що має мінімізувати час на навчання персоналу.

Реалізація серверної частини системи була виконана з використанням РНР-фреймворку CodeIgniter [1]. Він побудований на MVC-підході, завдяки якому розробники можуть створювати декілька переглядів (Viewer), розробляти декілька процедур контролерів (Controller) для будь-якої функціональної моделі (Model) без вимушених змін у дизайні моделі. Обраний підхід робить програму масштабованою, простою в обслуговуванні та такою, що її легко модифікувати.

Вся необхідна інформація для роботи додатку (від викладачів і дипломних робіт до пунктів планів виконання і персональних графіків студентів) зберігається в базі даних.

Розробка системи впроваджена на кафедрі АПЕПС, і на даний час вона активно використовується.

Перелік посилань:

1. Мейр Т. Professional CodeIgniter [Електронний ресурс] / Thomas Meyr. — Indianapolis: Wiley Publishing, 2008. — 6 с.— Режим доступу: <http://index-of.es/PHP/Wrox.Professional.CodeIgniter.Jul.2008.pdf>

УДК 004.9

Студент 4 курсу, гр. ТМ-41 Кириченко О.О.
Ст.викл. Шульженко О.Ф.

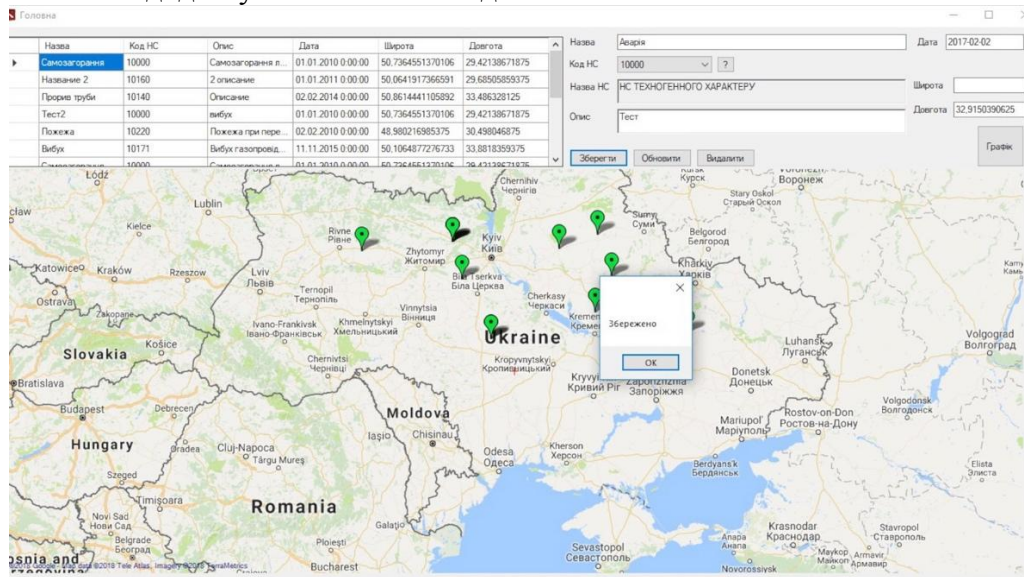
СИСТЕМА ОБЛІКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Більшість енергетичних об'єктів на території України були споруджені ще за часів Радянського Союзу, і без підтримки їх технічного стану в належному вигляді все частіше на них відбуваються надзвичайні ситуації різного типу та масштабу.

Тому дуже важливим є питання систематизації даної інформації та створення інформаційної системи для обліку надзвичайних ситуацій на енергетичних об'єктах по всій Україні з метою розробки відповідних засобів та уникнення повторення даних чи відбуття нових надзвичайних ситуацій на різних об'єктах енергетики.

Засобами Microsoft Visual Studio був розроблений комп'ютерний додаток з можливістю додавання об'єктів на яких відбулися надзвичайні ситуації на карту та за допомогою Microsoft SQL Server була розроблена база даних, яка дає можливість оперативно вносити код надзвичайних ситуацій, які відбулися на енергетичних об'єктах по всіх регіонах України та згідно коду отримувати опис НС за державним класифікатором НС України, отримувати інформацію по кожному виду НС. Також можна переглянути кількість НС за певний проміжок часу.

Головне меню додатку має такий вигляд:



Система дає можливість:

- вести моніторинг надзвичайних ситуацій на енергетичних об'єктах;
- оперативно вносити інформацію в базу даних НС, згідно класифікатора НС;
- вчасно знаходити компетентний орган який займається ліквідацією НС;
- переглянути результати спостережень за певний проміжок часу за допомогою графічного відображення;
- розробляти заходи щодо запобігання надзвичайних ситуацій на енергетичних об'єктах усіх регіонів України.

База даних створена для покращення систематизації збору даних, обробки, аналізу та визначення подальших дій щодо покращення ситуацій на об'єктах енергетики і буде впроваджена в МНС України.

Перелік посилань:

1. Міністерство надзвичайних ситуацій України <http://www.mns.gov.ua/>

СИСТЕМА ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ ОРГАНАМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

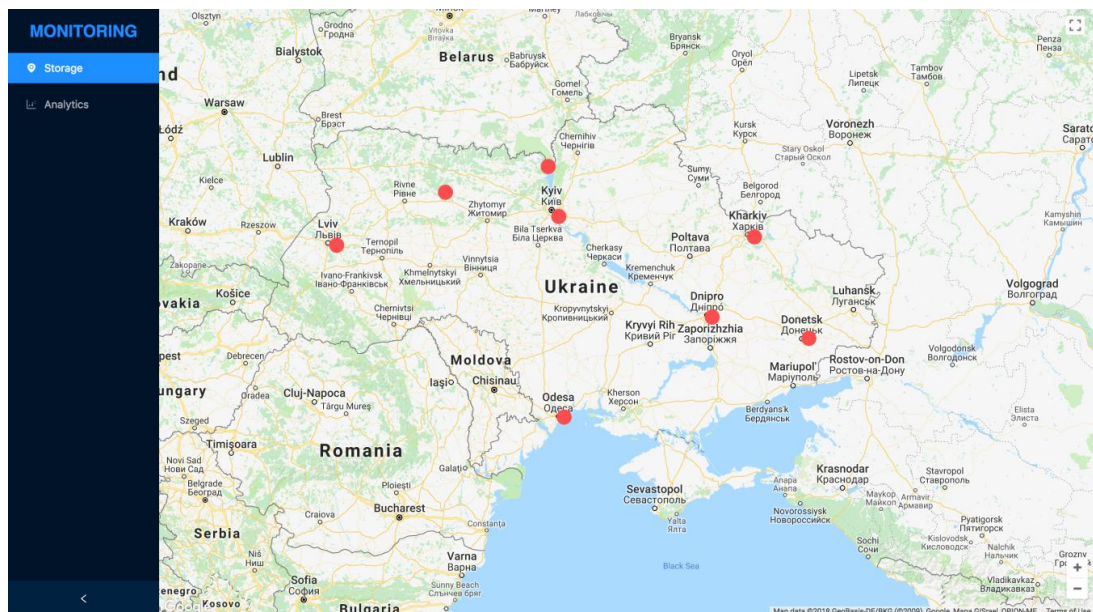
Проблема своєчасної інвентаризації радіоактивних відходів та надання доступу до них широкому загалу користувачів є важливою та актуальною. До типових задач системи інвентаризації радіоактивних відходів органами державного управління відноситься збір, зберігання та відображення будь-яких змін у кількості радіоактивних відходів різних типів у відповідних сховищах. Для вирішення проблеми розробки такого роду систем найбільше підходять технології WEB сервісів на основі сервіс-орієнтованої архітектури та геоінформаційних технологій.

Основне призначення системи:

- зберігання інформації про надходження радіоактивних відходів до сховищ;
- зберігання інформації про переробку радіоактивних відходів у сховищах;
- відображення на інтерактивній карті сховищ, їх місцезнаходження, допустимий об'єм радіоактивних відходів, кількість радіоактивних відходів різних типів;
- проведення аналізу заповненості сховищ на основі збережених.

Забезпечення наведених вимог здійснюється шляхом роботи системи у WEB середовищі за допомогою сервіс-орієнтованої архітектури яка дозволяє накопичувати великі об'єми інформації у централізованих або розподілених базах даних та проводити їх подальший аналіз.

Головне меню WEB-додатку має такий вигляд:



Перелік посилань:

1. Міністерство екології та природних ресурсів України <https://menr.gov.ua/>

РОЗРОБКА БІБЛІОТЕКИ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ЕКОНОМІСТА В СИСТЕМІ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

У час безперервного розвитку та урбанізації важливо слідкувати за такими галузями як економіка, екологія та енергетика. Для кращого та зручного спостереження і контролю за подіями у регіонах, що впливають на здоров'я, безпеку та економічний стан було створено модуль для автономної роботи експерта-економіста.

Тематика, що розглядається є дуже важливою у наш час, адже технічний та економічний розвиток країни має великий вплив на екологічний стан країни, життя та здоров'я населення, що потребують постійного моніторингу, аналізу та прогнозування.

Аналіз існуючих програм показав, що на українському ринку існують системи, що виконують розрахунок податків, але такий функціонал як: макроекономічна оцінка економічних збитків, оцінка штрафних санкцій, оцінка ефективності впровадження технологій на підприємствах – відсутній, тому ці системи не можуть бути використані для комплексного прогнозування та аналізу стану регіонів країни. Однак жодна система не включає в себе функціонал, розроблений у даній системі.

Метою розробки є реалізація модуля, що дозволяє користувачу розраховувати показники, зберігати та продивлятися ці розрахунки, аналізувати їх за допомогою інфографіки та створювати чи переглядати заходи економічного характеру для вирішення екологічних та медичних завдань. Поєднання цього функціоналу у рамках роботи експертів з різних галузей, таких як – економіка, енергетика, екологія, медицина – дає змогу виконувати комплексний аналіз загальної ситуації країни. Використання модульного підходу побудови програми та реалізація зручної системи комунікації між модулями геолокації, авторизації на різних рівнях, інфографіки, системи керування базою даних, з якою можна працювати у реальному часі, та модулем призначення заходів, робить цю програму унікальною у своєму роді, а зручний інтерфейс надає змогу розібратися в ній без зайвих питань.

Призначенням даного програмного засобу є надання чіткого та зрозумілого інтерфейсу для зручної і швидкої роботи з економічними показниками та усіх необхідних для цього можливостей. Модуль економіста є незалежним підмодулем системи комплексного еколого-економічного моніторингу. Він може працювати як частина системи, взаємодіючи з іншими модулями через спільну базу даних, так і незалежно від інших користувачів, реалізуючи базовий функціонал модуля.

Перелік посилань:

1. Сліпченко В.Г. Моніторинг та Прогнозування Генетичного Ризику в Україні, 2006.
2. Young Kim, Ulrich Platt Advanced Environmental Monitoring, 2008.- 257с.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КИСНЕВОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ ДІАБЕТИЧНИХ РАН

Гіпербарична киснева терапія - це лікування, спрямоване на підвищення рівня кисню в раневому шарі, яке включає в себе опромінення пацієнта переривчастим 100%-ним киснем при тиску понад 1 атмосфери. Його використання підтримується при лікуванні таких станів, як отруєння окисом вуглецю, хронічні рани і термічні опіки. Модель, яка розглядається, призначена для дослідження механізмів, за допомогою яких киснева терапія може поліпшити загоєння ран, імітує загоєння нормальних і хронічних ран і застосування гіпербаричної кисневої терапії для діабетичних ран. Модель складається з системи диференціальних рівнянь з частинними похідними, які описують взаємодії в просторі і часі біологічних факторів, які регулюють процес загоєння. Розглядаються шість факторів: c , концентрація кисню; a , концентрація хемоаттрактантів; n , щільність капілярного кінчика; b , щільність кровоносних судин; f , щільність фібробластів і e , щільність позаклітинного матриксу. Числові результати комп'ютерного моделювання можуть показати, як шість компонентів моделі поширюються в межах звичайної або хронічної рани після n тижнів загоєння, та як рана реагує на n тижнів сеансів гіпербаричної кисневої терапії. Також, як лікування різними протоколами кисневої терапії впливає на загоєння хронічних ран.

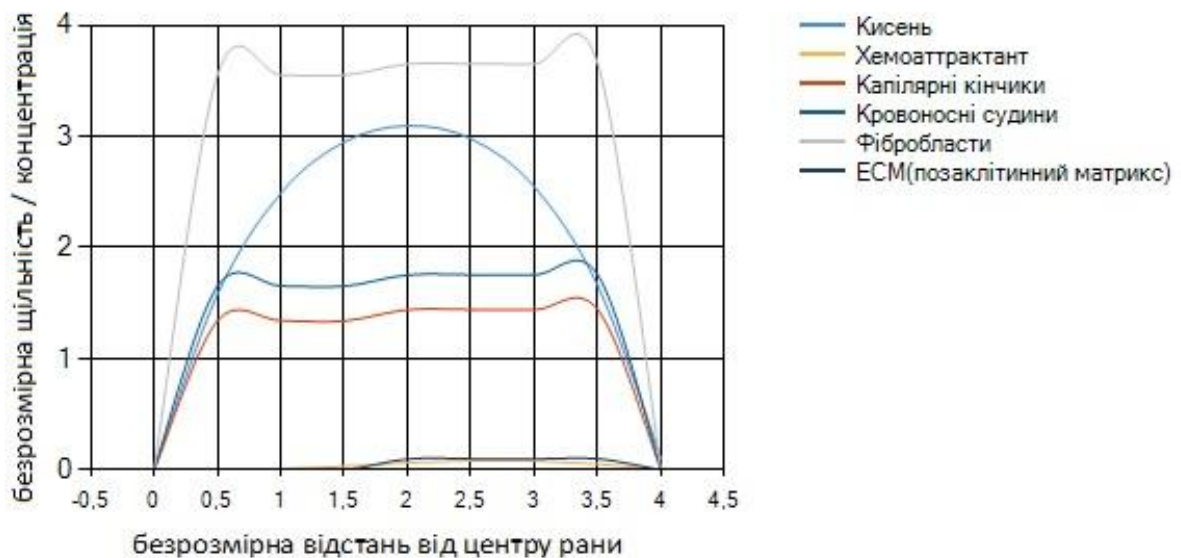


Рисунок 1 – Числові результати програмної реалізації, що показують, як шість компонентів моделі поширюються в межах звичайної рани після 3 тижнів кисневої терапії (2,4 атм, 90 хвилин на день).

Розроблене програмне забезпечення на основі моделі може дати певні дані про те, коли киснева терапія навряд чи буде ефективною та який протокол гіпербаричної кисневої терапії найбільше ефективний для певної хронічної рани. Програмне забезпечення призначене для використання лікарями.

Перелік посилань:

1. Flegg, J.A. Mathematical model of hyperbaric oxygen therapy applied to chronic diabetic wounds [Електронний ресурс] / Flegg, J.A. McElwain, D. L. S. and Byrne, H.M. // Bulletin of Mathematical Biology, 2010, Vol. 72. — P. 1867-1891.

Студент 4 курсу, гр. ТВ-42 Марич Т.І.
Доц., к.т.н. Титенко С.В.

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕРАКТИВНОГО ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО СЛОВНИКА НА БАЗІ REACT

Останні десятиліття характеризуються швидким розвитком інформаційних технологій, що спричинює їх впровадження у всі сфери людської діяльності. Тому інтенсивно зростає кількість мобільних додатків, адже великий обсяг оперативної пам'яті та потужний процесор створюють платформу для запуску навантажених систем.

При пошуках інформації в мережі важливо вміти її правильно групувати та систематизувати. Рішенням такої задачі є інтерактивний термінологічний словник, оскільки його суть полягає в побудові складної взаємопов'язаної системи термінів, що може розширюватись та автоматично знаходити зв'язок з іншими термінами. Кількість таких додатків зараз є невеликою, а справді хороші навчальні додатки є обмежені певним конкретним напрямком — медициною.

В основі такої системи лежить модель подання знань, що в своїй структурі містить такі сутності як поняття та теза[1]. Поняття вказує на деякий об'єкт з області знань. Теза ж є деякою відомістю про поняття. Також необхідно мати змогу класифікувати поняття та тези, відносити їх до певної групи, що володіє певним набором характеристик. Належність поняття до певної групи і є ознакою інтерактивності.

Для пошуку взаємозв'язків чудово підходить функціонал бази даних PostgreSQL, а конкретно — словники. Словники пошуку призначені для виключення стоп-слів (слів, що не повинні з'являтися при пошуку) і нормалізації слів. Нормалізація дозволяє зменшити кількість слів пошуку, що в свою чергу збільшує швидкодію.

Для даної системи зручно використовувати лінгвістичну нормалізацію, що представлена словниками двох типів[2]:

- `ispell`, що підтримують морфологічні словники, які можуть приводити різноманітні форми слова до однієї початкової лексеми;
- словники-стеммери забирають закінчення слів, тобто знаходять основу слова, що не обов'язково співпадає з його коренем[3].

В PostgreSQL існує багато вбудованих словників для різних мов, а також шаблони для зміни певних параметрів. Якщо ж жоден з існуючих варіантів не дозволяє вирішити поставлену задачу, розробник має змогу створити свої власні шаблони.

Для написання клієнтської частини чудово підходить `react-native` — фреймворк від компанії Facebook, що дозволяє писати кросплатформенні додатки[4]. Одною з переваг є однакова архітектура додатку для різних платформ, що дозволяє значно скоротити час розробки. Також `react-native` використовує нативні компоненти, що мають біндинги в JS та обернуті в React.

В результаті даний продукт має всі умови для того, щоб зайняти своє місце в навчальному та освітньому процесі.

Перелік посилань:

1. Титенко С.В., Гагарін О.О. Семантична модель знань для цілей організації контролю знань у навчальній системі. // Сборник трудов международной конференции «Интеллектуальный анализ информации-2006». – Київ: Просвіта, 2006. – С.298-307.
2. PostgreSQL словники - <https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/9.5/textsearch-dictionaries>
3. Стеммінг - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стемминг>
4. “React Native — одного JS мало” - <https://habrahabr.ru/post/323214/>

УДК 311.42

Студент 4 курсу, гр. ТМ-41 Мартікян А.К.
Ст.викл. Шульженко О.Ф.

СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЗВІТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЕНЕРГЕТИКИ

Всі підприємства які впливають на оточуюче середовище повинні в кінці поточного року звітувати перед Міністерством статистики та територіальними екологічними органами про фактори впливу які відображені в формах статистичної звітності. Це форми №2-ТП (повітря), №2-ТП (водгосп), №1 – токсичні відходи.

Основний вклад в забруднення оточуючого середовища вносять підприємства енергетичної галузі. Тому розробка системи статистичної звітності для енергетичних підприємств є актуальною і допомагає значно спростити розрахунки та заповнення статистичних форм звітності.

Засобами Microsoft Visual Studio був розроблений комп'ютерний додаток з можливістю формування звітності по формам №2-ТП (повітря), №2-ТП (водгосп), №1 – токсичні відходи для енергетичних об'єктів, на яких відбуваються викиди хімічних речовин у навколишнє середовище. Також, за допомогою Microsoft SQL Server була розроблена база даних, яка дає можливість вносити дані про підприємства(розташовані в Україні), їх викиди та заходи щодо зменшення цих викидів. Кількість викидів та їх найменування можна переглянути на статистичному графіку, а розташування підприємств можна побачити на карті.

Додаток для заповнення форми № 2-ТП (повітря) має такий вигляд:

Система дає можливість:

- зберігати форми звітності у базі даних за попередні роки;
- аналізувати окремі показники взяті із форм.

База даних створена для покращення систематизації збору даних, обробки, аналізу та визначення подальших дій щодо покращення ситуацій на об'єктах енергетики.

Перелік посилань:

1. Інструкція про порядок складання звіту про охорону атмосферного повітря за формою ТП-2(повітря). Затверджено наказом Мінстату України за погодженням Мінбезпеки України від 25.05.95 №132

ВЕБ-СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЯ ЗА ВИКОНАННЯМ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.

Процес дипломного проектування є дуже важливим та відповідальним у всьому циклі підготовки фахівців. Однак процедура закріплення виконавців робіт за пропонованими кафедрою темами дипломів не достатньо формалізована та має низку недоліків. Головним недоліком можна вважати той, що теми робіт зазвичай фіксуються на папері у викладачів та працівників методичних кабінетів кафедри та наукових лабораторій. Для того щоб знайти бажану тему студенту необхідно шукати лабораторії, за якими може бути закріплена тема, а вже після цього розшукувати викладача, що може стати дипломним керівником. Але навіть після виконаних всіх цих вимог, з'являється нова проблема для студента – не завжди відома наявність вільних місць, які виділені викладачу.

Пропонується створити Веб-застосунок, який реалізує логіку процесу контролю за визначенням, закріпленням та виконанням етапів дипломного проектування на кафедрі. Функційні сервіси застосунку зосереджується на сервері, а браузер на клієнтських місцях виконує функції тонкого клієнта у організації взаємодії користувачів з серверною частиною та реалізує відображення інформації, завантаженої з сервера при передачі даних користувача. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-застосунки є міжплатформовими сервісами [1].

Веб-система автоматизації процесу контролю за виконанням дипломного проектування має декілька ролей, а саме: роль викладача, роль студента та роль працівника допоміжного персоналу. Кожна роль має різні рівні доступи до даних. Роль викладача має можливість створювати теми дипломних робіт, приймати заявки від студентів, що бажають отримати конкретну тему диплома, відмічати прогрес дипломної роботи.

Роль студента має можливість переглядати вільні заявки, подані викладачем та подавати заявку. Також студенти мають можливість переглядати графік прогресу дипломної роботи.

Допоміжний персонал також має дві різні ролі доступу: керівника лабораторії та доступ співробітника наукової лабораторії. Керівник лабораторії має можливість редагувати пункти графіку дипломного проектування, редагувати з дозволу викладача-керівника дипломні роботи, що закріплені за лабораторією та додавати нові.

Звичайний доступ представника допоміжного персоналу має можливість лише переглядати інформацію дипломних робіт, що закріплені за лабораторією. Також є можливість переглядати лише загальний графік виконання дипломної роботи для магістрів та бакалаврів.

Система буде представлена у вигляді веб-сайту та використовуватись для кафедри. Після проведеного опитування серед студентів було визначено, що 100% опитаних вважає це не лише корисним, а й необхідним, що не лише зможе зекономити час, а й повністю автоматизувати виконання етапів дипломного проектування.

Перелік посилань:

1. Олішук А. В. Розробка Web-додатків на PHP 5. Професіональна робота. — М.: «Вільямс», 2006. — С. 352

Студент 4 курсу, гр. ТІ-41 Олексій А.О.
Ст.викл. Шульженко О.Ф.

СИСТЕМА РОЗРАХУНКІВ ЕКОЛОГІЧНИХ ПЛАТЕЖІВ МЕРЕЖІ АЗС

Нещодавно, дослідники з Australian National University проаналізували вплив людства на навколишнє середовище. Виявилось, що діяльність людини в 170 раз пришвидшує зміни клімату. Особливої уваги заслуговують викиди в атмосферу з АЗС. За радянських часів, АЗС будувались за межою значних населених пунктів та їх кількість регулювалась. Проте, з комерціалізацією автозаправної справи та збільшенням попиту на нафтопродукти, проблема посала набувати значних масштабів

Для успішної боротьби зі зміною клімату потрібні зручні інструменти, що відповідають викликам сучасності. Для використання необхідного функціоналу тепер не потрібно використовувати значну кількість спеціалізованого обладнання – все це поміститься на екрані смартфона. Для цього був розроблений додаток по обчисленню платежів мережі АЗС.

Основними задачами додатку є:

- Облік вказаної мережі АЗС.
- Можливість переглядати інформацію та місцезнаходження вказаної АЗС.
- Обчислення об'єму випарів з АЗС за вказаним критерієм
- Обчислення виплати за забруднення навколишнього середовища

Розробка програмного продукту була здійснена на мові програмування Swift.

Основне середовище розробки – XCode 9.0.

Реалізація карт була проведена за допомогою Google Maps SDK.

Створення та редагування баз даних були здійснені за допомогою системи управління базами даних SQLite.

Головною метою додатку є обчислення викидів та екологічних виплат. Для цього використовувались наступні формули:

- Обчислення викидів при заповненні цистерни:

$$n_i = 1,2 \times \sum Q \times k_i \times x_i \frac{M_i}{(273 + t_{ob})}$$

- Обчислення викидів при заправці автомобіля:

$$G = [V_b \cdot 0,48 + 0,56 + V_d \cdot 0,04] \cdot 10^{-6}$$

- Обчислення викидів при зберіганні палива:

$$N_i = 13,4 \sum Q k_i x_i \frac{M_i}{(273 + t_{ob})} K_2 K_3$$

- Обчислення екологічних виплат:

$$P = \sum_{i=1}^P M_{lim} + H_{bi} + K_{nas} + K_f$$

Перелік посилань:

1. Івасенко В.М. Вплив промисловості на стан атмосферного повітря в місті Києві [Текст] / В.М. Івасенко // Погляд у майбутнє приладобудування: IV наук.- техн. конф., 12 квітня 2011р. : тези доп. – Київ, 2011. – С.208.
2. Про затвердження Інструкції про порядок обчислення та сплати збору забруднення навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0544-99>

АВТОМАТИЧНЕ СТВОРЕННЯ ОНТОЛОГІЇ НА ОСНОВІ ПАРСИНГУ ВЕБ-РЕСУРСІВ

Онтологія в термінології комп'ютерних наук – це формальна схема, яка відображає деяку область знань за допомогою концептуальної схеми, елементами якої являються об'єкти, зв'язки між ними та правила, які обмежують дану онтологію. Зазвичай онтологія використовується для моделювання бізнес-процесів, для систем штучного інтелекту та для компактного представлення предметних областей (semantic web, семантична павутина). Оскільки онтологія відображає реальний світ, його поняття та зв'язки між ними, то для її створення необхідна експертна думка фахівців у даній предметній області. В свою чергу, це спричинює низьку ефективність створення онтології.

На сьогоднішній день існує низка алгоритмів[1] по автоматичному створенню базової онтології на основі текстових ресурсів. Майже всі вони зводяться до такої послідовності дій:

1. Токенізація тексту;
2. Виділення концептів (noun chunks);
3. Рангування концептів за їх важливістю для контексту (TF-IDF, TextRank, Rake);
4. Знаходження зв'язків між ними (дієслова та їх форми);
5. Запис у базу даних чи у owl файл для подальшої навігації по онтології;

Цю послідовність дій також можна використати для обробки текстів на слов'янських мовах (українська, російська, сербська, тощо), однак з суттєвими модифікаціями існуючих алгоритмів для романських мов (англійська, французька, тощо).

Для реалізації вищеназваної послідовності дій, у даній роботі був розроблений алгоритм для витягування значущих для контексту концептів на основі автоматичного проставлення частин мов (Part-Of-Speech-tagging) для кожного слова та подальшого виділення noun chunks за допомогою заданих шаблонів на мові регулярних виразів (наприклад, "<ADJ>*<NOUN>+" (0 або більше прикметників та 1 або більше іменників)).

Рангування концептів реалізовано на основі модифікованого алгоритму TF-IDF. Зв'язки знаходяться також за допомогою вищеназваного алгоритму, однак вже на варіаціях дієслів.

В результаті ми отримуємо онтологію з концептами та зв'язками між ними. Для демонстрації її роботи, був також реалізований алгоритм візуалізації корпусу тексту (статті з веб ресурсів) на основі алгоритму UMAP та простий інтерфейс для структурованих запитів до онтології.

Перелік посилань:

1. Alani H. et al. Automatic ontology-based knowledge extraction from Web documents // IEEE Intelligent Systems. 2003. vol. 18, number 1. p. 14-21.
2. Wu B., Zhang C. Research in Keyphrase Extraction // Advanced Materials Research. 2012. vol. 629. p. 768-772.
3. Savyanavar P., Mehta B. Multi-Document Summarization Using TF-IDF Algorithm. // International Journal Of Engineering And Computer Science. 2016.
4. Martinez A. Part-of-speech tagging // Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics. 2011. vol. 4, number 1. p. 107-113.
5. Yu S. et al. Towards High Performance Text Mining // International Journal of Grid and High Performance Computing. 2016. vol. 8, number 2. p. 58-75.

ІНТЕРАКТИВНІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ SPARQL-ЗАПИТІВ ДО ОНТОЛОГІЙ

В сучасному суспільстві розвиток наукоємних галузей людської діяльності супроводжується зростанням ролі комп'ютерних технологій. Зараз значно збільшується потік інформації, з'явилася необхідність пошуку нових способів її зберігання, подання, формалізації і систематизації, а також автоматичної обробки. При вирішенні задач, в яких дані можуть мати довільні зв'язки, виникає непередбачувана кількість зв'язків в запитах, тому для вирішення такого плану задач найбільшого розповсюдження набули RDF-сховища. Вони базуються на стандартах комітету W3C для мови опису графів (RDF) та для обробки графових даних (SPARQL). Таким чином, проблема створення інструментальних засобів генерації SPARQL-запитів залишається актуальною.

Необхідно враховувати, що на даний момент вже існують програмні засоби, що будують запити до RDF-сховищ на основі графічного задання сутностей та відносин між ними, проте багато з них не підтримуються чи є закритими ресурсами для внутрішнього користування [1]. Саме тому розроблюється веб-базований відкритий ресурс створення та виконання запитів мовою SPARQL.

Програмне забезпечення завантажує список класів онтології та дозволяє фільтрувати і обирати потрібні користувачу сутності, що стануть основою майбутнього запиту. Надається можливість додати в результат властивості та зв'язки, зокрема агрегатні, зберегти чи відновити стан робочого простору інтерфейсу.

Система складається з трьох частин: RDF-сховище, до якого виконуються запити, веб-інтерфейс користувача та програмний інтерфейс Web API, що об'єднує інші модулі системи. В якості сховища онтологій обрано безкоштовну версію бази даних OntoText GraphDB, що забезпечує достойний рівень надійності та продуктивності, при цьому підтримує виведення нових даних з існуючих на базі логічних правил (англ. inference), що описуються іншим стандартом W3C – Web Ontology Language (OWL) [2].

Модуль Web API повертає модель онтології для відображення та відповідає за перетворення внутрішнього представлення запиту в текст мовою SPARQL, його передачу на виконання в сховище та отримання, форматування результатів.

Графічний інтерфейс користувача розроблено зі застосуванням фреймворку для побудови односторінкових (SPA) веб-застосунків AngularJS від Google. Він доступний українською та англійською мовами, передбачена можливість локалізації для покращення доступності програмного продукту.

Отже, розроблену систему можливо застосувати для створення SPARQL-запитів до будь-якої стандартизованої точки доступу графічним способом. Особливо корисним програмний продукт може виявитися для наукових спеціалістів, що не мають досвіду та навичок декларативного програмування.

Перелік посилань:

1. QueryVOWL: Visual Composition of SPARQL Queries. // Proceedings of ESWC 2015 Satellite Events. – 2015. – С. 62–66.
2. Hitzler P. OWL 2 Web Ontology Language: Primer (Second Edition) [Електронний ресурс] / P. Hitzler, M. Krötzsch, B. Parsia // W3C Recommendation. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.w3.org/TR/2012/REC-owl2-primer-20121211/>.

УДК 004.42

Студент 4 курсу, гр. ТВ-41 Школяр М.В.
Доц., к.т.н. Тихоход В.О.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЕКТАМИ КАФЕДРИ НА БАЗІ OFFICE 365

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» сьогодні - найбільший навчально-науковий центр України, в якому поєднано навчальний, науковий та інноваційний потенціали, широко впроваджуються наукові розробки [1]. Кафедра Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем (АПЕПС) [2] є підрозділом Теплоенергетичного факультету НТУУ «КПІ» та здійснює свою діяльність відповідно напрямків університету. На кафедрі утворено ряд наукових лабораторій, що виконують проекти в рамках своєї наукової тематики. В проектах, окрім викладачів кафедри, задіяні також студенти, що в рамках проектів виконують дипломне проектування. Отже в науковій діяльності на кафедрі задіяно значну кількість учасників, тому для керування проектами та організації ефективної роботи важливим є максимальна автоматизація всіх процесів та підтримка зручних комунікацій між членами команд, що вимагає побудови корпоративної системи керування проектами кафедри.

Одним з шляхів побудови такої системи є використання хмарної платформи Microsoft Office 365, що доступна безкоштовно для навчальних закладів [4] та включає такі сервіси як електронна пошта, відеоконференції, інтегровану голосову пошту, засоби захисту інформації та інші. В склад академічної ліцензії Office 365 входить система Sharepoint [3], що може бути використана для створення сайтів, що надають користувачам можливість спільної роботи.

На кафедрі АПЕПС ведеться розробка корпоративної системи керування проектами на платформі Office 365 та Sharepoint. До основних функціональних характеристик системи слід віднести: структурна організація колекцій сайтів та сайтів відповідно до структурної організації кафедри, організація онлайн-взаємодії між учасниками процесу, розподілення користувачів системи на групи відповідно до приналежності до структурних підрозділів кафедри. Тобто, система містить наступні колекції сайтів: колекція сайтів наукових лабораторій, що об'єднує викладачів та студентів; сайти проектів, що підпорядковані науковим лабораторіям, містять інструменти керування проектом, бібліотеку спільних документів з підтримкою версійності, базу знань проекту, список дипломів, що виконуються в рамках проекту, тощо; сайти дипломних проектів, що надають викладачам — керівникам дипломних проектів — інструменти керування роботою студента над дипломним проектом, бібліотеку документів, базу знань та інші.

Сайти створюються на основі шаблонів, що розроблені з використанням мов програмування C#, JavaScript, мовою розмітки HTML та стилів CSS. Використання створеного шаблону забезпечує дуже високу доступність програмного засобу та можливість запровадити єдиний інтерфейс для взаємодії з продуктом, незалежно від операційної системи, встановленої на користувацькому пристрої та його програмного оточення.

Перелік посилань

1. Лідер технічної освіти України [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://kpi.ua/kpi_about.
2. Кафедра АПЕПС ТЕФ КПІ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/>.
3. SharePoint — інтелектуальна мобільна інтрасеть [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://products.office.com/ru-ru/sharepoint/collaboration>.

ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАТИВНИХ СИСТЕМ

Поняття «керування знаннями» з'явилося в середині 90-х років у великих корпораціях, для яких проблеми обробки інформація набули особливої гостроти і стали критичними. При цьому стало очевидним, що основним вузьким місцем є робота (зберігання, пошук, тиражування) зі знаннями, накопиченими фахівцями компанії, так як саме знання забезпечують перевагу перед конкурентами. Інформації в підприємствах накопичено навіть більше, ніж вони здатні швидко опрацювати.

Зазвичай інформація в компаніях зберігається в різних структурах таких як таблиці, документи, графіки, реляційні бази даних, веб-орієнтовані інформаційні ресурси (веб портали) та інші. За період існування великих підприємств цих документів може бути дуже велика кількість. Зазвичай коли всі дані знаходяться в одному місці – вивчення та аналіз зв'язків між окремими елементами може бути більш плідним. Тому для цих корпорацій часто стоїть задача створити онтологію, яка б допомогла об'єднати вже існуючі інформаційні ресурси, що допомогло б їм у прийнятті управлінських рішень і організації роботи структурного підрозділу.

Онтологія - це точна специфікація деякої області, яка включає в себе словник термінів предметної області та безлічі зв'язків (типу «елемент-клас», «частина -мета»), які описують, як ці терміни співвідносяться між собою [1]. Фактично це ієрархічний скелет предметної області.

На жаль, при розробці нових та використанні існуючих онтологій виникає багато труднощів, наприклад [2]:

- відсутність стандартних ідентифікуючих особливостей, які характеризували б онтології з точки зору користувача;
- різний рівень деталізації онтологій, що знаходяться на одному сервері;
- відсутність web-сайтів, які використовують однакову логічну структуру і надають релевантну інформацію про онтології;
- пошук відповідних онтологій складний, займає багато часу, а також часто безрезультатний.

Створення нової онтології є складним і досить дорогим процесом, знання різних людей можуть складати різні онтології, при цьому не можна стверджувати, що одна з них краща за іншу. Також у багатьох випадках для одного підприємства або для складної предметної області (медицина, юриспруденція) можна побудувати кілька різних онтологій.

Але з іншого боку запити до онтологій дозволяють зробити вибірку не тільки з однотипних структур (таких як бази даних), але й зібрати інформацію з структур різноманітних форматів, які зберігаються в розподіленому інформаційному просторі. Великі компанії можуть зібрати всі свої знання в форматі простих структур та під'єднати до онтології і виконувати пошук потрібної інформації саме через онтологію, яка в свою чергу буде виконувати всі потрібні запити до першоджерел.

Перелік посилань:

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем // СПб. - 2000. - №1. - С. 384.
2. Arpirez J., Gomez- Perez A., Lozano A., Pinto S. An ontology- based WWW broker to select Ontologies. // Workshop on Applications of ontologies and Problem Solving Methods: ECAI, 1998. - 486 с.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КАСОВОГО АПАРАТУ ДЛЯ ТОРГОВЕЛЬНИХ МЕРЕЖ

Лева частка основного обігу грошей в Україні відбувається в готівковій формі. Рух готівки складно відслідковувати і контролювати, що створює можливості для розвитку тіньової економіки, корупції, заниження реальних доходів.

Останніми роками Україна послідовно впроваджує курс на застосування реєстраторів розрахункових операцій (РРО). Сутність фіскальної функції в тому, щоб зафіксувати операцію і її обсяг, без можливості редагування або видалення інформації. Раніше копії всіх чеків друкувалися всередині РРО і подавалися в органи Державної фіскальної служби у вигляді звітів. Сьогодні всі РРО підключаються до мережі Інтернет і передають звіти в електронному вигляді, що спрощує ведення бухгалтерського обліку, позбавляє від необхідності зберігання контрольної стрічки протягом 3 років.

Наразі, торговельні мережі («АТБ-Маркет», «Фоззі-Фуд», «Ашан Україна Гіпермаркет») вже мають договори з провідними компаніями, які пропонують якісне обладнання, програми і драйвери для касових місць. Невеликі мережі магазинів потребують менше операцій, ніж пропонують такі компанії. Тому доцільно розглянути вимоги до системи ведення товарообігу і забезпечити її найнеобхіднішими функціями.

Програмний продукт, що пропонується до розробки і супроводу, містить чотири головні підсистеми, які надають стороні користувача комплексне обслуговування. Усі операції у розроблюваній програмі мають рівні доступу, які забезпечують можливість застосування цих операцій лише певною робочою групою робітників.

Перша підсистема касового застосунку надає користувачу можливість відображення довідкової інформації про користування системою, зчитування штрих-коду товарів за допомогою сканера, корегувати кількість товару, формувати і друкувати звіти. Автоматичний розрахунок грошового обігу є обов'язковим для підсистеми. Запропоновано реалізувати додаткове збереження ціни товару у таблиці «Реалізованих товарів» СКБД, з метою контролю звітування. Це викликано зміною ціни товару у зв'язку зі знижками, знеціненням або його дорожчанням.

Друга підсистема забезпечує операторів магазинів можливістю додання та видалення з бази даних товарів, здійснювання пошуку існуючих товарів за найменуванням або артикулом; створювати облікові записи працівників у системі.

Третя підсистема надає додаткові можливості старшим касирам і адміністраторам магазинів і у даному контексті не потребує опису.

Четверта підсистема представляє собою контроль праці робітників: працівник сканується на початку і в кінці роботи. Система фіксує час роботи. Нарахування заробітної плати відбувається відповідно до кількості годин.

Надання стороною замовника інформації про працівників і товари магазину, що мають бути занесені до бази даних, допускається у вигляді excel- або xml-файлів.

Використання програмного продукту буде зручним для торговельних мереж. Касовий застосунок є незалежним від конкретної мережі магазинів і містить лише необхідні для роботи функції.

Перелік посилань:

1. Как и зачем использовать кассовые аппараты и выдавать чеки в интернет-магазинах [Електронний ресурс] – Режим доступу: ain.ua/2015/01/26/po-novym-pravilam-kak-i-zachem-ispolzovat-kassovye-apparaty-i-vydavat-cheki-v-internet-magazinaх
2. Застосування касових апаратів в 2017 році [Електронний ресурс] – Режим доступу: systemgroup.com.ua/uk/content/zastosuvannya-kasovyh-aparativ-ta-inshyh-rro-v-2017-roci

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РОЗУМНИХ ВКАЗІВНИКІВ

Метою робота є визначення ефективності використання розумних вказівників, зокрема для зберігання даних різного типу.

При розробці програм доволі часто виникає необхідність роботи з динамічною пам'яттю, але доволі складно контролювати усі виділення пам'яті та відповідно вчасно їх звільняти.

Розумні вказівники також дозволяють обійтися без контейнерів, застосування яких є доволі затратним з точки зору використання пам'яті та швидкодії, та послуговуватися більш економними динамічними масивами, операції з якими також можливо проводити швидше та економніше, в плані використаної пам'яті.

В роботі використовувався розумний вказівник, що контролює посилання на об'єкт та не дає двом розумним вказівникам цього типу вказувати на одне і те саме місце в пам'яті.

Зручність застосування розумних вказівників полягає ще й у тому, що пам'ять, на яку вказує розумний вказівник, буде звільнена одразу після виходу з області видимості. Також можлива передача розумного вказівника до функції, для подальшої роботи з ним, та повернення вказівника функцією, що також є зручним при роботі з розумними вказівниками.

Необережне поводження з вказівниками, є основним джерелом програмних помилок. Розумні вказівники запобігають виникненню більшості ситуацій з витокami пам'яті роблячи процедуру звільнення пам'яті автоматичною. В загальному випадку, вони автоматичною викликають деструктор об'єкту: об'єкт, що знаходиться під контролем розумного вказівника знищується автоматично, коли об'єкт є локальною змінною деякої функції, або відбувся вихід за межі блоку.

Існує декілька типів розумних вказівників. Деякі працюють на основі підрахунку посилань, інші шляхом присвоєння об'єкта одному єдиному вказівнику.

Завданням роботи було порівняння часу сортування вектору та динамічного масиву, доступ до якого виконувався за допомогою розумного вказівника.

Було визначено, що час сортування вектору суттєво більший ніж час сортування динамічного масиву з розумним вказівником. Тим самим було продемонстровано доцільність використання розумних вказівників у порівнянні з контейнером типу вектор. Також було виявлена зручність використання розумних вказівників, у порівнянні із звичайними вказівниками. Оскільки для розумних вказівників не є необхідним відслідковування виділення та відповідне звільнення пам'яті, це дозволяє спростити створення складних програмних продуктів, та запобігти утворенню помилок, пов'язаних із виникненням ділянок пам'яті, на які не вказує жоден вказівник.

Перелік посилань:

1. What is a smart pointer and when should I use one? - [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://stackoverflow.com/questions/106508/what-is-a-smart-pointer-and-when-should-i-use-one>.
2. Интеллектуальные указатели (современный C++) - [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hh279674.aspx>.

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОПОТОЧНОСТІ НА C++

У програмуванні часто виникають ситуації, коли потрібно виконати низку громіздких обчислень або, наприклад, дуже велику кількість невеликих одноманітних дій: перевірок, порівнянь, переміщень тощо. В таких випадках вкрай необхідним виникає потреба пришвидшити виконання такого процесу.

Є кілька варіантів вирішення такої проблеми:

- оптимізація алгоритму (мінімізація кількості операцій або їх заміна на простіші еквівалентні);
- збільшення обчислювальних можливостей системи, наприклад, заміна комплектуючих (таких як процесор, оперативна пам'ять) на більш ефективніші;
- розбиття алгоритму на частини задля їх одночасного виконання (на відміну від першого варіанту, якісний і кількісний склад операцій при цьому не змінюється).

Для оцінки ефективності останнього варіанту реалізації пришвидшення обчислювальних задач було обрано сортування масиву об'єктів (а точніше – масиву вказівників на об'єкти, щоб уникнути громіздких переміщень) кількома паралельними потоками виконання. Це досягається за рахунок умовного розбиття масиву на ділянки. Щоб порівняти витрачений час на сортування з паралельним виконанням і без нього, функції сортування ділянок в першому випадку запускалися послідовно одна за одною, у другому — кожна запускалась в новому потоці. Після цього, вже відсортовані ділянки об'єднувалися в один масив. Для сортування ділянок було обрано досить неефективний метод “бульбашки”. Це було зроблено щоб час сортування ділянок був не співрозмірний з часом їх об'єднання. В такому випадку можна оцінити саме вплив багатопоточності на час сортування [1,2].

Для того, щоб масив можна було посортувати кількома потоками виконання, кожен з них повинен працювати лише з частиною масиву. Оскільки потоки виконуються асинхронно, не можна, щоб вони одночасно працювали з цілим масивом. Отже сортувати потрібно частини масиву, а потім об'єднати вже відсортовані підмасиви в один.

Щоб показати залежність часу сортування від кількості потоків виконання, сортування в один потік теж повинне бути розбите на частини, крім того, для максимально об'єктивної оцінки виграшу в часі за рахунок багатопотоковості сортування в один потік відбувається з розбиттям на ту ж саму кількість частин. У випадку багатопотокового сортування ці частини сортуються паралельно, а у варіанті однопотокового - послідовно.

В результаті виконання роботи було проаналізовано залежність часу сортування від довжини масиву, від кількості частин, на які розбивався масив даних. Ефективність використання багатопотоковості залежить від конкретних значень кількості потоків і розмірів масивів і в більшості випадків з великою кількістю елементів масиву дорівнює двократному прискоренню виконання операцій.

Перелік посилань:

1. Паралелізм завдань. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Паралелізм_завдань
2. Энтони Уильямс. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ. Пер. с англ. Слинкин А.А. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 672 с.: ил.

МЕТОДИ СОРТУВАННЯ ТА КОНСТРУКТОРИ ПЕРЕМІЩЕННЯ

Сортування даних (впорядкування інформації за певною ознакою) є одним з найбільш поширених завдань у інформатиці. З розвитком автоматизації процесів ростуть і обсяги інформаційних масивів. Тому від ефективності методів (перш за все швидкості виконання сортування та ресурсів, необхідних для обробки даних під час цього процесу) багато в чому залежить ефективність роботи всієї програми. Швидкість сортування пов'язана з кількістю порівнянь та перестановок, що відбуваються під час сортування, причому процес перестановки відбувається значно довше.

Поява **rvalue** посилань [1] пов'язана зі стандартом C++11, і є однією з найбільш вагомих змін у ядрі мови. Вона дала змогу значно скоротити час, який витрачається на виконання алгоритмів, до складу яких входить дорога операція копіювання, коли в певний момент часу в програмі, по суті, містяться два ідентичні елементи.

Конструктор переміщення, як і оператор переміщення [2,3] – це спеціальні методи, які приймають **rvalue** параметри. **Rvalue** посилання – це складений тип, схожий на традиційне посилання в C++ (**lvalue** посилання). Різниця між ними полягає у тому, що на відміну від **lvalue**, посилання **rvalue** можна зв'язати з тимчасовим об'єктом, а не лише з константним. Покликанням семантики переміщення в першу чергу є ліквідація такого ресурсозатратного алгоритму шляхом заміни копіювання перенесенням даних з однієї змінної в іншу.

Для того, щоб компілятор викликав конструктор переміщення, іноді необхідно вказати його виклик явно. Це можна зробити за допомогою методу `std::move()`, тим самим даючи зрозуміти, що об'єкт, переданий у якості параметру, це **rvalue**. Так, незважаючи на ім'я, функція `std::move()` не здійснює переміщення, а лише змінює тип об'єкта.

Якщо конструктор переміщення не був оголошений чи автоматично згенерований компілятором, то при використанні семантики переміщення буде використано конструктор копіювання. За рахунок відсутності необхідності одночасно тримати у пам'яті два ідентичні об'єкти, час, витрачений на сортування, можна скоротити в 2 рази

Одним з ключових елементів даної роботи стало проведення власного дослідження і застосування нові можливості зі стандарту C++11. Підсумовуючи результати дослідження, було виявлено, що найдовшим і найбільш примітивним способом відсортувати масив є метод бульбашки. Якщо використовувати при обміні значень об'єктів конструктор переміщення та оператор присвоєння переміщення, час, необхідний для сортування елементів масиву, зменшиться у 1,5-2 рази. У процесі було з'ясовано, що при відсутності оголошеного конструктора переміщення метод контейнера типу **vector**, `swap()` працює з конструктором копіювання, а в іншому випадку застосовує конструктор переміщення, тому результати відрізняються. Найбільш ефективним методом з-поміж обраних виявився метод `sort()`, який включений до бібліотеки `<algorithm>`. Швидкість обробки масиву у випадку останнього, на відміну від інших методів, зростає в арифметичній прогресії.

Перелік посилань:

1. Краткое введение в rvalue-ссылки- [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/226229>.
2. “Конструкторы move и операторы присваивания move (C++)” - [Електронний ресурс] / Доступ: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd293665.aspx>.
3. “Перемещающий конструктор и семантика перемещения” - [Електронний ресурс] / Доступ: https://pro-prof.com/forums/topic/move-constructor-semantic_cplusplus.

СЕКЦІЯ №8

**Моделювання та
аналіз
теплоенергетичних
процесів**

QR КОДИ, ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ

З кожним новим етапом становлення людського суспільства, інформація стає більше затребуваним і найбільш важливим ресурсом. Інформація потребує захисту, для цього інформація, піддається кодуванню з боку посилача і дешифрування з боку одержувача. QR- код є проміжним закодованим станом інформації, яку може розшифрувати будь-яка людина, що має скануючий пристрій. На QR- код не покладається обов'язок строгого захисту інформації, для цього створені інші технології. QR- код (quickresponse - швидкий відгук) - матричний код, розроблений японською компанією "Denso-Wave" в 1994 році [1]. QR- код є двовимірним представленням звичайного штрихкода, що поміщається практично на будь-яку вироблювану продукцію". QR" символізує миттєвий доступ до інформації, що зберігається в коді [2]. QR- код формується по строго визначеному алгоритму, який в спрощеному виді можна розділити на декілька етапів :

- Кодування даних. Закодувати інформацію можна декількома способами, все залежить від того, яку інформацію необхідно внести в QR- код. Якщо будуть використані тільки цифри, то використовується цифровий формат кодування, а якщо буде використаний алфавіт, то алфавітно-цифровий і т. д. Перед кожним способом кодування створюється порожня послідовність біт, яка потім заповнюється.

- Додавання службової інформації. На цій стадії формування QR- коду визначається рівень корекції помилок і версія коду, а також відбувається додавання службових полів, в яких вказується спосіб кодування і кількість даних.

- Розділення інформації на блоки. Отримана на попередніх етапах послідовність байт розбивається на блоки, кількість яких безпосередньо залежить від версії коду і рівня корекції помилок. Спочатку визначається кількість байт в кожному з блоків, потім йде їх послідовне заповнення. Важливо, щоб дані заповнили усі блоки.

- Створення байтів корекції. Цей процес ґрунтований на алгоритмі Рида-Соломона і має бути застосований до кожного блоку інформації. Спочатку визначається кількість байтів корекції, потім, орієнтуючись за цими даними, створюється многочлен генерації. - Об'єднання блоків. Усі створені блоки (блоки даних і блоки корекції помилок) необхідно звести в один потік байт. По черзі з кожного блоку береться один байт інформації, поки блоки не стануть порожніми.

- Розміщення інформації на QR- коді. Створена в попередньому пункті послідовність байт розміщується в строгому порядку. При цьому QR- код має базові модулі і елементи, що займають певні місця, які не можна заповнювати створеним потоком. Заповнення QR- коду даними розпочинається з правого нижнього кута, від низу до верху, біт за бітом.

Як і інші технології, QR- коди мають свої плюси і недоліки. Позитивні сторони QR- коду: Код відноситься до відкритих технологій є доступним кожному; QR- код вміщує в себе набагато більше інформації і стійкіший до ушкоджень графічного малюнка; Недоліки: При використанні QR- коду необхідно бути упевненим, що адресат зможе його прочитати; QR- код є загальнодоступною технологією, отже, не можна зберігати важливу інформацію у вигляді QR- коду, оскільки код не надає відповідний рівень захисту інформації;

Перелік посилань:

1. Электронная книга о QR-кодах. \ Полное руководство по маркетингу с применением QR-кодов. — [Электронный ресурс]. — <http://ru.qr-code-generator.com/qr-code-marketing/qr-codes-basics/>.

2. Ковалёв А. И. QR-коды, их свойства и применение // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 56-59. — URL <https://moluch.ru/archive/114/29398/>.

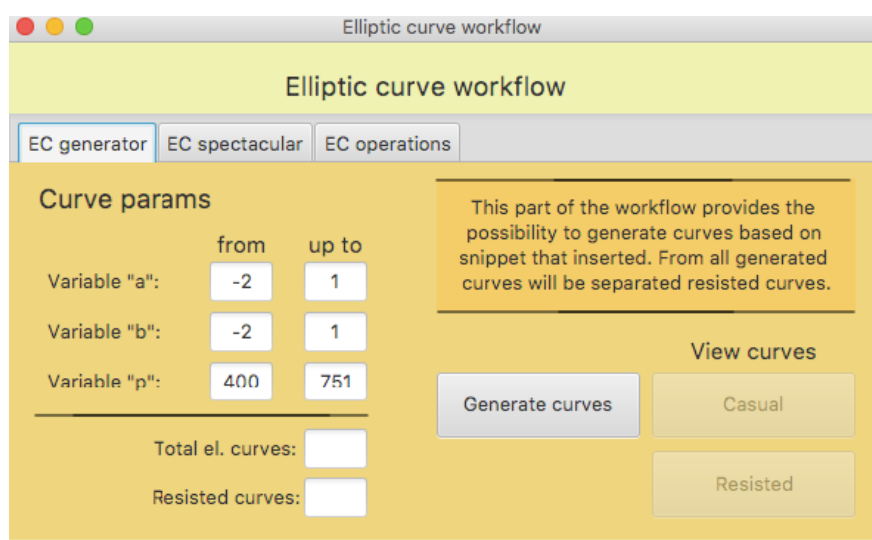
УДК 004.9

Магістрант 6 курсу, гр. ТМ-61м Канівець О.В.
Доц., к.т.н. Тарнавський Ю.А.

СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КРИПТОГРАФІЧНИХ АЛГОРИТМІВ НА ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ

У сучасній криптографії використовують криптографічні алгоритми на основі еліптичних кривих[1] з метою забезпечення високого рівня криптостійкості при невеликій довжині ключа, але якщо враховувати темпи розвитку обчислювальних технологій необхідно підвищувати криптостійкість алгоритмів і далі.

Існує підхід для підвищення рівня криптостійкості алгоритмів згідно якого підвищення криптостійкості складових частин підвищить криптостійкість всього алгоритму в цілому. Отже необхідно використовувати стійкі еліптичні криві.



Програмна система яка реалізує генерацію стійких еліптичних кривих розроблено на мові програмування Java[2]. Ця програмна система має в основі модуль системи який реалізує арифметичні операції над точками еліптичної кривої[3], оскільки вони є базовими операціями які необхідні при роботі над еліптичними кривими.

Розроблена система може використовуватися в процесі генерації та перевірки еліптичних кривих, а також моделювання, тестування, перевірки проміжних результатів алгоритмів шифрування, що базуються на еліптичних кривих.

Перелік посилань:

1. Жданов О.Н. Применение эллиптических кривых в криптографии / О.Н. Жданов, Т.А. Чалкин. — Красноярск: СибГАУ, 2011. — 65 с.
2. Арнолд К. Язык программирования Java 3е издание / К. Арнолд, Дж. Гослинг, Д. Холмс. — М.: Издательский дом Вильямс, 2001. — 623 с.
3. Канівець О. В. Система шифрування на основі виконання операцій на еліптичних кривих / Ю. А. Тарнавський, О. В. Канівець // Тези доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрантів і студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики», 18-21 квітня 2016. — Київ: НТУУ «КПІ» «Політехніка», 2016. — С.89.

ВИКОРИСТАННЯ КРИТЕРІЇВ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИБОРУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У СИТУАЦІЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.

В умовах дефіциту та економічної недоцільності паливних ресурсів, з кожним роком все більш актуальним стає використання відновлювальних джерел електроенергії (ВДЕ). Кожна територія має свій потенціал ВДЕ, в залежності від географічного розташування. У багатьох випадках немає чіткого рішення яке саме джерело електроенергії використовувати для певної території. У ситуації невизначеності початкові дані про ВДЕ представляються у вигляді матриці, рядкі якої можливі типи альтернативних джерел, а стовпчики стани оцінки системи.

Для вибору оптимальної альтернативи (A^*) в ситуації невизначеності використовуються наступні правила та критерії[1], які наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії теорії прийняття рішень

Назва критерія	Принцип оптимізації	Формула розрахунку
Критерій Лапласа	Орієнтація на принцип недостатнього підґрунтя, коли всі варіанти є рівномірними	Кожному варіанту визначається ймовірність $p_i = \frac{1}{n}$ $F(A^*) = \max_i \left[p_i \sum_{j=1}^n a_{ij} \right],$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Вальда	Орієнтація на песимістичний розвиток ситуації	$F(A^*) = \max_i \min_j a_{ij},$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Гурвіца	Орієнтація на рівень оцінки оптимістичного розвитку ситуації	$F(A^*) = \min_i (\alpha \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \max_j a_{ij})$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$
Критерій Севіджа	Орієнтація на мінімізацію втрат або ризиків	Побудова матриці ризиків $r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij},$ $i = \overline{1, m}$ $F(A^*) = \min_i \max_j r_{ij},$ $i = \overline{1, m} \quad j = \overline{1, n}$

Отже, для ефективного вибору ВДЕ для певної території у ситуації невизначеності необхідно розрахувати оптимістичні, песимістичні варіанти за критеріями теорії прийняття рішень, проаналізувати та обрати найвигідніший варіант.

Перелік посилань:

1. І.В. Сегеда Використання відновлюваних джерел енергії як комплексної енергетичної системи для потреб природно-ресурсних комплексів України /Сегеда І.В. // Сучасні підходи до управління підприємством. Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Черкаси. 2014.- с.321-326.

СИСТЕМА ОБРОБКИ І ПЕРЕДАЧІ НАВІГАЦІЙНИХ ДАНИХ

З кожним роком з'являється все більше пристроїв з інтегрованою підтримкою системи глобального позиціонування (GPS). Сьогодні ця технологія застосовується в різноманітних галузях промисловості, наприклад: авіація, сільське господарство, транспортні системи, аварійні системи, геодезія, екологічна захист, відпочинок та багато інших. Точність географічних координат залежить від ряду факторів, у тому числі помилки обладнання навігаційних супутників, помилки GPS-приймача і помилки поширення супутникового сигналу. Вплив даних помилок можна спостерігати під час моніторингу об'єкта, який перебуває на стоянці, тобто точок з нульовою або близькою до нуля швидкістю. В таких місцях отримані координати зазвичай не постійні. Також актуальною проблемою при обробці GPS даних є зменшення інтернет трафіку, який споживає GPS передавач.

Для вирішення наведених вище задач, була розроблена система, в якій данні перед надсиланням із пристрою піддаються обробці, що складається з двох основних частин, які наведені на рисунку 1.



Рис. 1. Схема обробки та передачі gps координат

Використання фільтрації під час обробки даних дозволило усунути помилки, які виникають під час тривалого знаходження об'єкта на одному місці. В якості основи для алгоритму децимації було взято алгоритм Дугласа – Пекера, так як він показав найкращі результати по скороченню кількості точок у порівнянні з іншими методами спрощення полігонального ланцюга. Проте даний метод не враховував особливості руху об'єкта, що призводило до викривлення результуючої траєкторії. Тому була розроблена модифікація даного алгоритму, яка враховувала такі критерії як швидкість та кут повороту. Вона дозволила підвищити точність отриманих GPS-даних та зменшити їх кількість вдвічі, у порівнянні із стандартним алгоритмом передачі навігаційних даних.

Таким чином, була розроблена система передачі навігаційних даних, що дозволяє зменшити споживання інтернет трафіку без втрати точності при побудові пройденого шляху.

Перелік посилань:

1. Упрощение полигональной цепи [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Упрощение_полигональной_цепи
2. ASP.NET MVC 5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов / А. Фримен – [5-тое изд.] – Вильямс, 2015. -736 с., -ISBN 978-5-8459-2008-9

ВИКОНАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА КОМП'ЮТЕРАХ ПРАЦІВНИКІВ КОМПАНІЇ

У власності підприємств, ІТ-компаній та інших організацій наявна велика кількість обчислювальних ресурсів, обчислювальна потужність яких ніяк не використовуються в певні моменти часу. Звичайний робочий графік працівників починається о 9 ранку і завершується о 6 вечора. Інший час великий парк ресурсів простоє.

Використання наявних ресурсів може зекономити установам кошти, особливо ІТ організаціям, де обчислювальні потужності потрібні не лише вдень, а й вночі (запуск автоматизованих тестів, збірка нових версій, тестування програмного забезпечення під навантаженням). Наприклад, вартість одного примітивного серверу, який може виконувати роль машини по «складанню» ПО складає 29229 тис. грн [1]. Ці кошти можна зекономити за рахунок розподілення завдань на комп'ютери, що не використовуються в даний момент часу. Втрати ефективності в даному випадку будуть мінімальними через те, що потужність серверу еквівалентна потужності ПК середньостатистичного розробника. Втрати будуть лише в комунікації між машиною, що виконує задачу, та машиною що викликає виконання задачі. Але завдяки тому, що організація працює в межах LAN (Local area network), де затримки мінімальні і швидкість передачі даних сягає 1Гб/с – втрати на комунікацію і роботу розподілених ресурсів не повинні бути значними.

Основна задача полягає в удосконаленні алгоритму розподілення задач з метою уникнення виконання задач на зайнятих користувачами комп'ютерах за рахунок моніторингу діяльності користувачів, що дозволить перенести обчислення з хмарних ресурсів на комп'ютери працівників компанії як складових обчислювального кластеру.

Для вирішення поставленої проблеми запропоновано удосконалити традиційну модель розподілених обчислень додаванням кожному з вузлів модулю телеметрії. За рахунок модулю телеметрії ведеться статистика доступності машин, їх поточний статус. Перед запуском задачі вузли повинні вибиратись на основі цих даних. Також пропонується на комп'ютери кожного працівника встановити на робочий стіл 5 різних ярликів, які дозволять робітнику вказати скільки часу він буде відсутній. Кожен із п'яти ярликів буде відправляти керуючому серверу очікуваний час простою. Запропоновані часові рамки: <5хв., 30хв., 60хв., 4год., >6 годин. Таким чином хаб може планувати загальну тривалість доступності ресурсів. Також враховуючи те, що на вузлах планується виконувати схожі задачі багато разів, пропонується відслідковувати зміни в програмному коді самої задачі. Наприклад, деякі задачі можуть не змінюватись роками, тому середня тривалість її виконання також не змінюється. Завдяки цьому ми можемо прогнозувати час виконання набору задач і розсилати рівно стільки задач, скільки встигне виконатись на вузлі до того як він перестане бути вільним.

В результаті було удосконалено алгоритм розподілення обчислювальних задач за рахунок збору і використання даних про активність працівників компанії. Раніше існуючі рішення розподіляли задачі на будь-які вузли, що могло викликати дискомфорт працівників. Завдяки запропонованому рішенням вдалось мінімізувати перетин роботи користувача з виконуваними обчисленнями. Хоч загальна різниця в час між передачею задачі на виконання і її завершенням виросла, цим можна знехтувати, так як основним пріоритетом є зручність працівників.

Перелік посилань:

1. Приклад серверу [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
https://elmir.ua/servers/server_dell_poweredge_t130_210-affs-pr.html.

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ СОНЯЧНОГО ПАРАБОЛОЇДНОГО КОНЦЕНТРАТОРА В ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ COMSOL MULTIPHYSICS

Робота стосується дослідження особливостей функціонування параболоїдного сонячного концентратора (ПСК) як структурного елементу сонячної енергетичної установки (СЕУ) на базі двигуна Стірлінга (УДС-1).

Принцип роботи ПСК полягає у відбитті рефлектором сонячних променів з подальшою концентрацією сонячного випромінювання в теплоприймачі, розташованому в оптичному фокусі ПСК [1]. Як динамічний перетворювач в СЕУ використано двигун Стірлінга, який визнано одним з найбільш перспективних перетворювачів як для модульних, так і для автономних СЕУ [2].

Актуальність проблеми полягає в необхідності моделювання сонячного параболоїдного концентратора для розрахунку доцільності впровадження з подальшою метою отримання теплової або електричної енергії на промисловому чи споживчому рівні.

Метою роботи є створення моделі трасування променів для існуючого ПСК [3] в програмному забезпеченні Comsol Multiphysics. Основним показником ефективної роботи є коефіцієнт концентрації, визначення якого базується на роботах [4, 5]

Моделювання здійснювалось паралельно для реального та ідеального рефлектора у чотири етапи:

1. Створення моделі трасування променів;
2. Візуалізація розподілу теплового потоку на поверхні циліндричного приймача;
3. Графічне порівняння азимутально усередненого співвідношення концентрацій у фокальній площині до теоретичного розрахунку [4, 5];
4. Пряме порівняння розподілів теплового потоку при включенні шорсткості, поглинання, наявності фокальної плями (реальний рефлектор) та при недотриманні цих ефектів (ідеальний рефлектор) [6].

У результаті дослідження моделі трасування променів для ідеального рефлектора отримано максимальний тепловий потік на одиницю поверхні приймача 30 Вт/мм^2 та аналогічне середнє значення – 18 Вт/мм^2 . Для реального рефлектора ці показники відповідно склали - 20 Вт/мм^2 та 9 Вт/мм^2 .

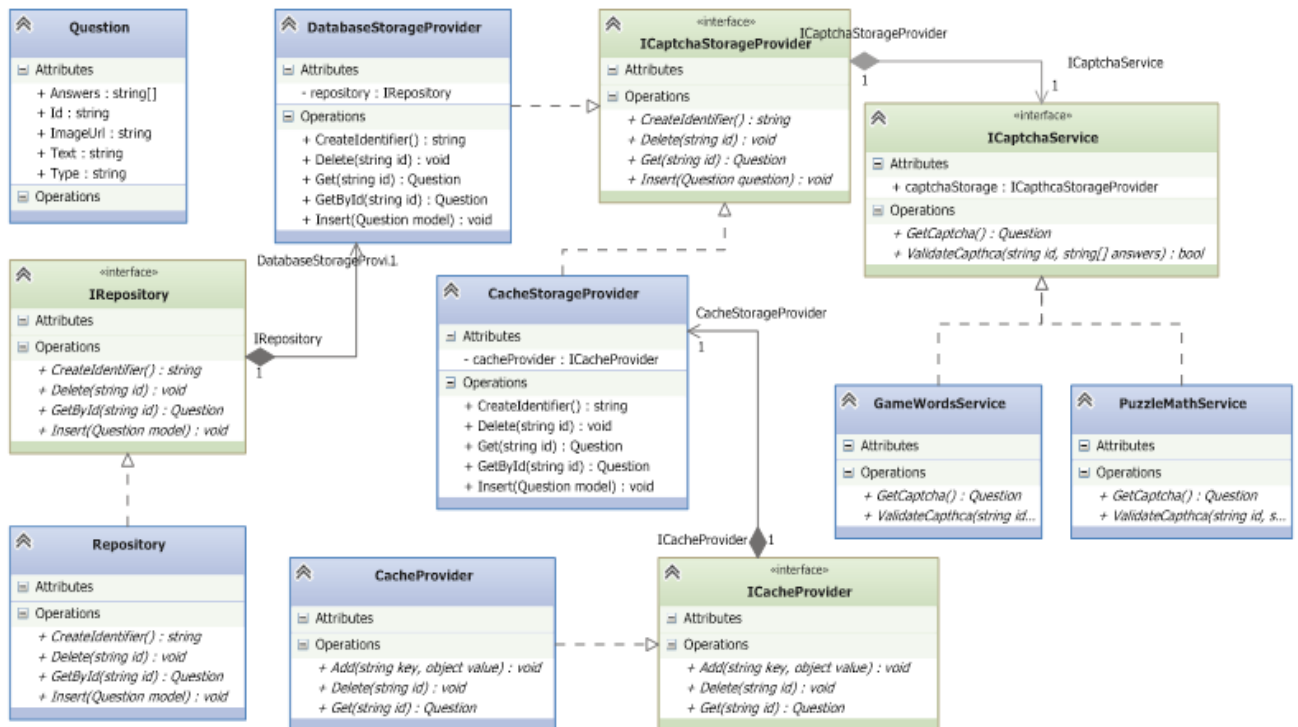
Перелік посилань:

1. Захидов Р.А. *Технология и испытания гелиотехнических концентрирующих систем* / Р.А. Захидов. – М. : Основа, 1978. – 184 с.
2. Rannels J. The DOE office of solar energy technologies vision for advancing solar technologies in the new millennium / J. Rannels // *Solar energy*. – 2000. – Vol. 69. No. 5. – P. 363–368.
3. Stoudenets V.P. The Characteristics of Solar Dish / Stirling System Based on UDS-1 Machine / V.P. Stoudenets, N.N. Tsyryn, S.S. Dovgyi, N.O. Yemanova // *Proceedings IGEC-8 : int. conf.*, 17–19 June 2013, Kyiv. – Kyiv, 2013.
4. Shuai, Y. Xia X. Radiation performance of dish solar concentrator and cavity receiver systems / Y. Shuai, X. Xia, H. Tan // *Solar Energy*. – 2008. – Vol. 82, No. 4. – P. 13 – 28.
5. Jeter S. The distribution of concentrated solar radiation in paraboloidal collectors / S. Jeter // *Journal of Solar Energy Engineering*. – 1986. – Vol. 108, No. 6. – P. 219 – 225.
6. Hestroffer D. Magnan C. Wavelength dependency of the Solar limb darkening / D. Hestroffer, C. Magnan // *Astrophysl.* – 1998. – Vol. 333, No. 2. – P. 338 – 342.

ЗАХИСТ ВЕБ-СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТІВ

Нами розроблено програмну систему на мові програмування С# [1], що дозволяє використовувати капчу (комп'ютерний тест) у веб-додатках.

Ієрархія класів розробленої системи має наступний вигляд:



Загальний інтерфейс роботи з капчею представляє собою “ICaptchaService”, класи “GameWordsService” та “PuzzleMathService” представляють собою реалізації різних видів капчі. Класи “CacheStorageProvider” та “DatabaseStorageProvider” – відповідають за збереження капчі та реалізують інтерфейс “ICaptchaStorageProvider”. Клас “Repository” реалізує інтерфейс “IRepository” та відповідає за роботу з базою даних. Клас “CacheProvider” реалізує інтерфейс “ICacheProvider” та відповідає за роботу з тимчасовою пам’яттю. Даню систему можуть бути реалізовані і інші тести: ребуси та лабіринти.

Перелік посилань:

1. Троелсен Э. Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4.0, 5е издание: Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2001. — 1392 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ БАГАТОХОДОВОГО ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛІ

Основна відмінність навчання з підкріпленням (reinforcement learning) від класичного машинного навчання полягає в тому, що штучний інтелект (AI – Artificial intelligence) навчається, безпосередньо, в процесі взаємодії з навколишнім середовищем, а не на заздалегідь підготовлених даних. Сучасний штучний інтелект поєднав в собі здатність нейронних мереж відновлювати складні взаємозв'язки і самонавчання з підкріпленням. Успіх такої комбінації доведено реалізаціями агентів штучного інтелекту, які перевершили людські результати в відеоіграх Atari та в грі Go. Однак, успішні реалізації AI навчаються і діють в середовищах які не відповідають, або обмежено відповідають умовам реального світу, тому є проблема моделювання поведінки штучного інтелекту для багатоходового досягнення цілі.

Найбільш відомими прикладами реалізації штучного інтелекту для багатоходового досягнення цілей є універсальна нейронна мережа Deep Q-Network [1], та спеціально розроблений для гри в Go - AlphaGo [2]. В їх реалізаціях застосовано навчання з підкріпленням, яке відбувається на основі взаємодії з середовищем. В результаті навчання AI самостійно будує стратегію досягнення цілі. Однак, по-перше, існуючі системи штучного інтелекту розроблено для добре формалізованих задач (ігор), що спрощує визначення оцінювальної функції, по-друге, середовище навчання є обмеженим і не моделює фізичний світ. Тому необхідно створити нові середовища навчання AI для розв'язання прикладних задач в реальному, фізичному світі.

В проєкті відтворено обмежений фізичний світ в якому реалізовано: фізичні сили, перешкоди, оптичні властивості реального навколишнього середовища. Ціль роботи відноситься до категорії задач збирання усіх винагород за найкоротший час. На кожному такті робот має проаналізувати зображення зі своїх камер та обрати крок для досягнення кінцевої цілі.

Для реалізації середовища застосовано ігровий рушій Unity [3], до якого додано динамічні (інші агенти, рухомі предмети) та статичні перешкоди (паркани, зони сповільненого пересування). Для реалізації робота використано 3D моделі та анімації з ресурсу AssetStore [4]. Для реалізації штучного інтелекту розроблено агент на мові Python [5] на базі локального серверу.

Для апробації розв'язано 2 задачі: збирання заданих предметів на ігровому полі зі статичними перешкодами, збір інформації на багаторівневому стадіоні з динамічними перешкодами.

Перелік посилань:

1. Deep Q-Network [Електронний ресурс]: Human-level control through Deep Reinforcement Learning, 2016 Access mode: <https://deepmind.com/research/dqn/>
2. AlphaGo [Електронний ресурс]: AlphaGo, 2016 Access mode: <https://deepmind.com/research/alphago/>
3. Unity [Електронний ресурс]: Unity, 2018 Access mode: <https://unity3d.com/ru>
4. AssetStore [Електронний ресурс]: AssetStore, 2018 Access mode: <https://assetstore.unity.com/>
5. Python [Електронний ресурс]: Python, 2018 Access mode: <https://www.python.org/>

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОЇ ВІБРАЦІЇ ПРИ ДИНАМІЧНОМУ БАЛАНСУВАННІ ТУРБОАГРЕГАТІВ

Моніторинг за рівнем вібрації та розрахунок коригуючих вантажів для її усунення трудомісткий процес, що потребує проведення великої кількості точних обрахунків та їх графічної візуалізації. Вібрація, що виходить за граничні допустимі значення, викликає важкі порушення. Тому при експлуатації турбоагрегату вібрація повинна постійно контролюватися і не виходити за допустимі норми. На сьогодні в Україні існує лише часткова автоматизація цього процесу. Основним недоліком наявного програмного забезпечення є відсутність алгоритму зведення векторного вигляду показників початкової вібрації із напрямками векторів впливу враховуючи показники пробного вантажу.

Наявність автоматизованої системи, що прогнозує значення залишкової вібрації та підбирає масу коригуючого вантажу для її усунення з візуалізацією всіх розрахованих значень векторів для кожного досліджуваного підшипника, значно пришвидшить роботу інженерів, що відповідальні за балансування турбоагрегату та нормування вібрації.

Задача програмування в цьому випадку зводиться до аналізу впливу маси пробного вантажу перед встановленням на підшипникову опору, після встановлення, після коригування. Даний аналіз проводиться як під час проведення ремонтних робіт, так і при експлуатації турбоагрегату з різними режимами навантаження та з врахуванням різних чинників експлуатації: активного чи реактивного навантаження генератора, нерівномірного вертикального переміщення опор внаслідок температурного впливу тощо.

Розроблена система ділиться на чотири основні задачі, які вона вирішує. Перша задача це розрахунок коефіцієнтів динамічного впливу (КДВ), для обчислень на вхід подаються значення початкової амплітуди та фази вібрації, виміряні після двох пусків з пробним вантажем. Наступна – розрахунок коригуючого вантажу за відомими КДВ, вхідними даними є значення КДВ для кожного обраного підшипника та результати вимірювань амплітуди та фази вібрації після першого пуску. Наступною задачею є визначення оптимального вантажу для всіх підшипників. Цей механізм необхідно виконати якщо підвищена вібрація спостерігається на декількох підшипниках одночасно. На практиці, зазвичай, так і відбувається. Вплив дисбалансу спостерігається на декількох сусідніх підшипникових опорах. Інженери виконують підбір вантажу вручну, беручи до уваги середнє значення коригуючого вантажу з усіх підшипників та визначають яку масу краще використати для всіх опор. Програма оптимізує логіку цього підбору та пропонує інженеру найоптимальнішу масу вантажу для нормалізації рівня вібрації на всіх опорах з високими її показниками. Четверта задача це візуалізація розрахованих КДВ та залишкової вібрації на роторі для кожного підшипника.

Описане програмне забезпечення дозволить швидше визначити напрям та координати виникнення залишкової вібрації на роторі турбоагрегату, швидше попередити та вчасно знизити негативний вплив відхилень від нормованих значень, а отже попередити аварійні ситуації і кількість несправностей всієї установки.

Перелік посилань:

1. Гольдин А. С. Вибрация роторных машин / А. С. Гольдин. – Москва: Машиностроение, 1999. – 344 с.
2. Балицкий Ф. Я. Современные методы и средства вибрационной диагностики / Ф. Я. Балицкий. – Москва: МиК, 1990. – 275 с

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СТАНУ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ГЕОДАНИХ

Україна – один із найбагатших аграрних регіонів Європи. Більша частина території України розташована у західній частині Східноєвропейської рівнини, при цьому рівнини займають 95 % території України, а гори — лише 5 %. Так близько 60% сільськогосподарських угідь України є рівнинними, а ще 35% мають кут нахилу в діапазоні між 1° та 3°. Наявність великих площ чорнозему (третина світових запасів) сприяють створенню в Україні надзвичайно сприятливих умов для сільськогосподарського виробництва. Сільськогосподарські угіддя займають приблизно 60% всієї території України.

Інформаційна цілісність таких величезних територій - це основа моніторингу і найбільш раціонального використання земель. Системний аналіз розподілу ґрунтів, їх поточного стану, аналіз меліораційних та транспортних засобів можуть бути використані для визначення слабких місць, де ґрунти необхідно оновити, побудувати дороги, або зрошувальні системи, покращити екологічну ситуацію.

Особливо актуальною проблема систематизації та оцінки стану ґрунтів постає перед нами у розрізі очікуваної відміни президентом мораторію на продаж землі. Новий ринок землі відкриє широкі можливості до інвестування з закордону. Створення бази знань та системи візуалізації цих знань для зацікавлених осіб є реалістичною проблемою стану картографічного розвитку на Україні.

Запропонований програмний продукт представляє собою модульну систему зі зберігання картографічної інформації у вигляді векторних та растрових зображень та модуль опрацювання геоінформації та її подальшу візуалізацію.

Модуль опрацювання і візуалізації геоінформації написаний на мові Javascript з використання відкритої бібліотеки геовізуалізації – OpenLayer.js. Модуль представляє собою сервер-незалежну підсистему з відображення мап та шарів геоінформації та їх інтерактивного аналізу стану ґрунтів на певній території.

У якості гео-серверу для зберігання та відтворення векторних та растрових зображень було обрано відкритий сервер Geoserver. Зважаючи на сервер-незалежність модуля опрацювання та візуалізації, реалізація серверу з хостингу карт може змінюватись в залежності від потреб.

Сутність аналізу та візуалізації стану ґрунтів полягає у обрахунку інтегральної оцінки території в залежності від таких параметрів, як:

- 1) Тип, родючість ґрунту;
- 2) Екологічні умови на території;
- 3) Переважаючі кліматичні умови;
- 4) Забезпеченість дорогами, водними шляхами та близькість населених пунктів, інфраструктура;
- 5) Історія посівів.

Аналізуючи ці параметри для будь-якої обраної території можна зробити висновки про актуальність території для висадки певних посівів, або винести рішення про меліорацію чи додаткову іригацію, при достатній віддаленості природних джерел.

Перелік посилань:

1. Сосса Р. Куди рухаються геодезія і картографія в Україні? [Електронний ресурс] / Р. Сосса, І. Тревого // zn.ua. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://dt.ua/article/print/TECHNOLOGIES/kudi-ruhayutsya-geodeziya-i-kartografiya-v-ukrayini-_.html.

**МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ГІДРОХІМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДЗЕМНИХ ВОД
У ЗОНІ СПОРУД АЕС НА ОСНОВІ СЕЗОННОГО ПРОГНОЗУВАННЯ**

Розробка надійних і ефективних прогнозів можлива тільки при наявності достатньо розробленого прогнозного інструментарію і оволодіння принципами його вмілого застосування, аналізом методів прогнозування, вивченні багатьох явищ і процесів в яких виявляються певні, що повторюються, коливання. Цим коливанням властиві більш-менш стійкі зміни рівнів ряду протягом досліджуваного періоду: з року в рік в певні місяці рівень явища підвищується, а в інші – знижується.

Колівання особливо помітні в явищах сезонного характеру і є результатом впливу природно кліматичних причин, а так само численних і різноманітних факторів, які часто є регульованими. У статистиці дані коливання прийнято називати «сезонними».

Сезонні коливання (сезонна нерівномірність) найчастіше за все відбуваються у видобувних і переробних галузях, сільському господарстві, рибної та лісової промисловості, а так само на транспорті, в будівництві, торгівлі, туризмі і т.д.

Викликані різними причинами, сезонні коливання зазвичай негативно впливають на результати. Вплив сезонних коливань повністю усунути неможливо, але деякі підприємства намагаються його знизити, вживаючи заходів раціонального поєднання галузей, механізації трудомістких процесів, і т.д. Ось з цієї причини сезонні коливання, відображені в рядах динаміки, необхідно вивчати і вимірювати.

Сезонні коливання формуються під впливом не лише природно-кліматичних, але й соціально економічних факторів. Сила і напрям дії окремих факторів формує різну конфігурацію сезонної хвилі. За своїм характером сезонна компонента може бути адаптивною або мультиплікативною. Для адаптивної компоненти характерні сталі коливання навколо середнього рівня чи тренда, для мультиплікативної - зростання амплітуди коливань з часом.

Кожен рівень ряду y_t належить до певного сезонного циклу s , довжина якого становить 12 місяців, або 4 квартали. Відношення y_t до середнього рівня називається індексом сезонності: $I_s = \frac{y_t}{\bar{y}}$.

За умови, що вплив несезонних факторів еліміновано, середня з індексів j – го циклу становить 1, або 100%.

У нестационарних рядах замість середньої використовують лінію тренда $Y_t = y(t)$, яка плавно проходить через ряд динаміки i , як і середня, елімінує його нерівномірності. Сукупність індексів сезонності в межах циклу характеризує сезонний ритм.

Прогнозування сезонних процесів ґрунтується на декомпозиції динамічного ряду. Припускають, що у майбутньому зберігається тенденція і такий же характер коливань. За таких умов прогноз на будь-який місяць(квартал), визначається методом екстраполяції тренда, коригується індексом сезонності: $Y_{t+v}^* = I_t \cdot Y_{t+v}$, де v – період упередження.

Динаміка більшості показників не виявляє чітко вираженої тенденції розвитку. Через постійний перерозподіл впливу факторів, які формують динаміку процесу, змінюється інтенсивність динаміки, частота та амплітуда коливань. До таких еластичних даних більш еластичною виявляється ковзна середня, інтервал згладжування якої дорівнює сезонному циклу (4 або 12). Коригування ковзної середньої на сезонність здійснюється так само, як коригування лінійного тренда.

Перелік посилань:

1. Сторожук О.А. Моделирование и вариантное прогнозирование развития техники / О.А. Сторожук. – М.: Машиностроение, 2005. – 252 с.

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ НЕЙРОННИМИ МЕРЕЖАМИ

При реалізації штучного інтелекту все частіше використовуються нейронні мережі. Вони апробовані в прикладних програмних системах і показали задовільні результати для прийняття рішень в задачах, що добре формалізуються, наприклад, в іграх з повною інформацією. Однак проблема розв'язку задач, що потребують логічних висновків, і досі є актуальною і в подальшому може мати практичне значення в багатьох сферах науки та техніки.

В роботі [1] наведено класифікацію підходів розв'язання логічних задач без застосування нейронних мереж. Загальним недоліком цих підходів є низька швидкість виведення висновку. В останні роки виокремився новий напрям досліджень для розв'язання таких задач нейронними мережами. Komendantskaya та Zhang запропонували систему Sherlock [2], яка дозволяє транслювати правила логічної програми (Prolog) в характеристики нейросимвольної мережі (neuro-symbolic networks) або об'єднаної мережі індуктивного навчання та логічного програмування (Connectionist Inductive Learning and Logic Programming – CILP). Робота [3] присвячена розв'язанню логічних головоломок за допомогою вдосконалених нейронних мереж з пам'яттю (Memory Neural Network – MemNN). Автори розв'язують прості комбінаторні головоломки з ресурсу The bAbI project [4]. Однак наявні вдосконалення не забезпечують розв'язання задач, що потребують послідовних логічних висновків (наприклад, задачі Positional Reasoning, Path Finding). Тому необхідним є вдосконалення нейронних мереж для розв'язання саме таких задач.

Висновки:

1. Проведено огляд архітектур існуючих нейронних мереж, застосування яких можливе для розв'язання логічних задач.
2. Проведено аналіз публікацій з результатами ефективності виведення логічних висновків нейронними мережами.
3. Визначено загальноприйнятні тестові приклади логічних задач (benchmarks) та отримано навчальні вибірки до них.
4. Визначено напрям досліджень для вдосконалення нейронних мереж з пам'яттю для забезпечення задовільного розв'язання задач, що потребують послідовних логічних висновків.

Перелік посилань:

1. Лейсан С. Методы решения логических задач [Електронний ресурс] / Сафиуллина Лейсан. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: https://www.mindmeister.com/ru/161070700/_.
2. Kommenskaya E. SHERLOCK — A Neural Network Software for Automated Problem Solving [Electronic resource] / E. Kommenskaya, Z. Qiming // School of Computing, University of Dundee, UK. – 2013. – Mode of access: <http://staff.computing.dundee.ac.uk/katya/QK.pdf>.
3. Weston J. Towards AI-complete questions answering : a set of prerequisite toy asks[Text] / J.Weston, A. Bordes, S. Chopra, A.M. Rush, B. van Merriënboer, A. Joulin, T. Mikolov// - Conference paper at ICLR, 2016.-P.14.
4. The bAbI project [Electronic resource] / [H. Miller, S. Chopra, M. Ranzato та ін.] // Facebook research. – 2015. – Mode of access: <https://research.fb.com/downloads/babi/>.

АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Кожне виробниче підприємство так чи інакше вирішує питання енергозбереження та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів.

Саме тому актуальною є задача оптимізації споживання енергетичних ресурсів та підвищення енергоефективності промислового підприємства. Вирішенням цієї задачі є впровадження на підприємстві системи енергетичного менеджменту. Це система керування, заснована на проведенні типових вимірювань і перевірок, що забезпечують таку роботу підприємства, при якій споживається тільки цілком необхідна для виробництва кількість енергії. Функціонування системи енергетичного менеджменту слід розглядати як безперервний процес, здатний урахувати зміни, що відбуваються на об'єкті, конкретні особливості його експлуатації, мінливість параметрів режиму в часі.

Основними задачами аналітичних систем в енергетичному менеджменті є:

- прийняття рішень з питань енергоспоживання;
- аналіз ефективності впровадження політики в сфері енергозбереження;
- планування заходів з поліпшення роботи системи енергетичного менеджменту на підприємстві
- оцінювання результатів підвищення рівня енергоефективності;

Для досягнення реального поліпшення енергетичної ефективності промислового підприємства необхідно удосконалювати його систему управління.

Знайшовши за прийнятний час рішення, ми зможемо розробити систему для оперативного енергетичного менеджменту, для того, щоб підвищити рівень контролю використання енергії та зменшити її питомі витрати в технологічних процесах.

Одними з функцій системи є:

- зіставлення фактичних показників із плановими;
- зіставлення фактичних показників з нормативними або граничними;
- зіставлення фактичних показників з показниками минулих місяців/років;
- зіставлення результатів діяльності до і після зміни якого-небудь фактора;
- створення системи моніторингу рівня енергетичної ефективності підприємства або його окремих структурних підрозділів;
- моніторинг тарифів на енергетичні ресурси.

Характерною особливістю системи є безперервність процесу контролю та управління.

Можна припустити, що дана система відразу ж зможе продемонструвати економічний ефект, та допомогти підприємствам ефективно вирішити питання енергозбереження.

Перелік посилань:

1. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення: навч. посібник / Г.Г. Півняк, С.У. Випанасенко, О.І. Хованська та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 214 с.
2. "Енергетичний менеджмент" / Ю.В. Дзядикевич, М.В. Буряк, Р.І. Розум - Тернопіль: Економічна думка, 2010. -295с.
3. <http://www.reee.org.ua/energy-efficiency/systemy-enerhetychnoho-menedzhmentu/>

УДК 004.62

Магістрант 5 курсу, гр. ТВ-71мп Горбенко О.Ю.

Доцент, к.т.н. Третяк В.А.

ВЕБ-РЕСУРС ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

На сьогоднішній день, інформатизація та глобалізація мають велике значення для забезпечення пошуку інформації. Одним із прикладів даної інформації є забезпечення дистанційного навчання, та, як окремий випадок, забезпечення проведення дистанційних лекційних занять з допомогою Всесвітньої мережі Інтернет.

Наш програмний продукт було спроектовано з використанням кращих практик мікросервісної архітектури, що дає можливість до гнучкого розширення програмного продукту, що складається з модулю проведення лекційних занять, бази знань, в якій зберігаються навчальні матеріали та посилання на літературу, модуля кімнат спілкування та модулю автоматичної перевірки теоретичних знань та тестування реалізацій практичних занять.

Мікросервісна архітектура наразі є провідною практикою для побудови масштабних програмних систем. Основними принципами і перевагами є:

- модульність системи, в якій кожний з компонентів може бути реалізований на різних мовах програмування та базах даних [1];
- простота в реалізації та проектуванні масштабування програмного компоненту та програмної системи загалом і групової розробки;
- простота розгортки в якості розподіленої системи, де кожен компонент може бути розгорнутий фізично на різних машинах.

Було проаналізовано основні концепти та принципи мікросервісної архітектури з використанням гнучкої архітектури програмного забезпечення.

Нами було спроектовано архітектура мікросервісів та розроблено такі компоненти:

- Registry + discovery service, що відповідає за балансування екземплярів мікросервісів та пошук екземплярів нових мікросервісів;

Gateway service, що відповідає за маршрутизацію запитів та зберігає всю клієнтську частину програмного продукту.

Було спроектовано та реалізовано мікросервіси для відео зв'язку та кімнат спілкування в рамках заявленої предметної області.

Таким чином, було проведено аналіз технологій реалізації складних розподілених систем, що характеризуються наявністю великої кількості користувачів та високим навантаженням, в результаті чого обрано мікросервісний шаблон архітектури. Спроектовано основні мікросервіси системи та їх взаємодію.

Перелік посилань:

1. Newman S. Building microservices: designing fine-grained systems. – " O'Reilly Media, Inc.", 2015.

ДИЗАЙН ANDROID ДОДАТКУ

На даний момент Android найпопулярніша операційна система для мобільних пристроїв. Вона встановлена на 80% всіх смартфонів у світі.

Популярність даної операційної системи обумовлює програмістів створювати певні стандарти та гайди з розробки та проектування додатків із ціллю підтримки високої якості роботи програм та ефективної організації робочого процесу. Але усі ці практики не є обов'язковими, і будь хто може написати програму у власному стилі. Як результат, Google Play наповнений погано написаними, нестабільно працюючими додатками, і платформа втрачає користувачів.

Тому Google намагається розробити нові практики, які було б комфортно використовувати навіть новому чи невідповідальному програмісту. Тому у 2017 році Google представив кілька проривних бібліотеки, такі як LiveData, Lifecycle і т.д.

Типовою проблемою для android є реалізації логіки екранів, які представлені класами Fragment та Activity у фреймворку android. У даних класів складний життєвий цикл і тому є багато місць, де можна допустити баг. Тому у бібліотеці Lifecycle дані екрани були перевизначені класами LifecycleActivity, LifecycleFragment, після чого за життєвим циклом стало легше слідкувати. Новий клас Lifecycle дозволяє неекранним компонентам підписуватися на події життєвого циклу екранів без засмічення їх коду [1].

Реалізації класу Activity відповідають за різноматнітні функції, такі як інтерфейс користувача, завантаження та обробка даних – у чистому вигляді антипатерн God Object.

І активіті, і фрагмент повинні буди відповідальними тільки за одну функцію – інтерфейс користувача – рендерінг даних та обробка взаємодії користувача із екраном, наприклад кліків. Така проблема існує не тільки в андроїд програмуванні, тому ком'юніті програмістів розробило такі патерни проектування як MVP (Model-View-Presenter) чи MVVM (Model-View-ViewModel), які допомагають відділити логіку інтерфейсу від бізнес логіки у програмі. І зараз Google представив реалізацію MVVM патерну під назвою View Model – сховище стану для інтерфейсних компонентів, яке здатне пережити знищення UI компонентів, наприклад, під час зміни конфігурації екрану. Дана бібліотека також дозволяє облегшити взаємодію між окремими екранами, без необхідності створення прямих посилань на об'єкти.

За 10 років існування android було представлено багато реалізацій ORM та обгортки для бази даних. Всі ці рішення не є офіційними, опираються на різні концепти, і тому вибір потрібної реалізації потребує багато часу. Тепер Google запропонував офіційне рішення – Room Persistence Library, яка дозволяє описувати базу даних використовуючи ієрархію класів, що дозволяє уникнути багатьох помилок ще на етапі компіляції. Бібліотека використовує механізм Java анотацій для представлення операцій sql, що також дуже зручно та легко для розуміння [2].

Всі ці бібліотеки є частиною чогось більшого – архітектури, що отримала назву Clean Architecture – і яка є провідною в області проектування будь-яких програм, і андроїд додатків зокрема, і наша задача як програмістів – намагатися слідувати правилам, що офіційно рекомендуються розробниками платформи.

Перелік посилань:

- 1.<https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/guide.html>
- 2.<https://habrahabr.ru/post/329990/>

IOS ДОДАТОК WEB-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИМИ АСПЕКТАМИ РОБОТИ КАФЕДРИ

Розвиток комп'ютерів і мережі інтернет створює основу для стрімкого поширення розподілених мобільних та веб додатків. Багато тривіальних розподілених систем застарівають та замінюються більш сучасними та ефективними електронними аналогами.

Особливу увагу слід звернути на системи, які забезпечують навчальний процес.

В розвинених європейських країнах питання модернізації освіти ставиться пріоритетною ціллю.

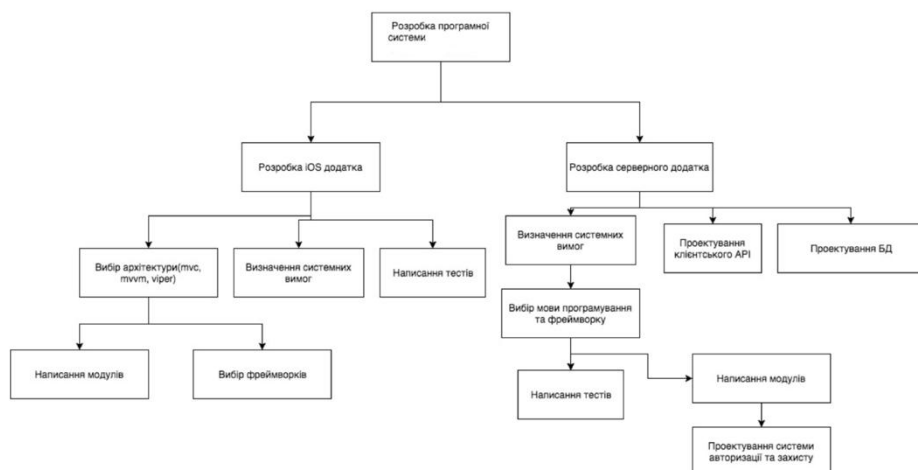
В Україні проблеми освіти розглядаються недостатньо [1]. Нормою є застарілі програми, методології навчання, майже відсутнє впровадження електронних технологій в освіту, це все призводить до загальної регресії освітньої системи.

Однією з насущних проблем вищих навчальних закладів є повільні та малоефективні схеми взаємодії студентів з викладачами, відсутність уніфікованого інструменту впливу на процес навчання через інтернет, застарілість організації процесу вибору тем дипломних робіт студентів та їх узгодження.

Не завжди узгоджений графік прийому та перевірки лабораторних робіт, нечіткі терміни та правила спричиняють створення черг студентів, розпливчате усвідомлення процесу написання та здачі завдань, це все спричиняє неефективний розподіл часу та зусиль студентів та викладачів.

Роздрібненість інформації про кафедри, їх направлення, досягнення створює розпливчате усвідомлення загального стану факультету, тим самим, відштовхуючи абітурієнтів.

Було запропоновано створити розподілену систему [2], яка дозволить зручно та ефективно організувати процес взаємодії викладачів зі студентами, надасть консолідовану інформацію про напрями та роботу кафедр, дозволить вирішувати організаційні моменти в онлайн режимі.



Перелік посилань:

1. <https://mon.gov.ua/ua/tag/yakist-osviti>
2. <http://www.sm-cloud.com/ios-client-server-integration-approach/>

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ З НАВМИСНИМ МАСКУВАННЯМ

Останні досягнення в розвитку нейронних мереж, такі як "глибоке навчання", значно покращили ефективність найсучасніших систем візуального розпізнавання, але існує проблема розпізнавання об'єктів з навмисним маскуванням.

Найбільш відомими з прикладних систем розпізнавання облич є: FindFace, Pictriev, Betaface, пошук по картинках Google. Як правило, для розпізнавання особи використовують конволюційні нейронні мережі (CNN - Convolutional Neural Networks), але більшість таких систем легко ввести в оману, шляхом додавання аксесуарів, таких як окуляри, накладні вуса і т.п. В останній час з'явилися спеціальні дослідження з моделювання об'єктів, які CNN розпізнають невірно. Наприклад, авторам дослідження [1] вдалося ввести в оману класифікатор Google, який розпізнав черепаху як рушницю. Тому необхідно вдосконалити CNN для розпізнавання замаскованих об'єктів.

Архітектура конволюційних нейронних мереж CNN [2] відрізняється від традиційних багатопшарових перцептронів (MLP - Multilayer Perceptron) [3], насамперед забезпеченням певного ступеню інваріантності зрушень та спотворень [4]. CNN об'єднують три архітектурні ідеї: поля локального сприйняття (Local Receptive Fields), загальні ваги, просторова та часова субспецифікація [5].

CNN порівнюють зображення частину за частиною. Частини, які мережа шукає, називаються рисами. Знайшовши приблизні риси, що збігаються у відповідних позиціях у двох зображеннях, CNN починає набагато краще знаходити подібність, ніж при схемах збігу цілого зображення.

В роботі:

- проведено огляд існуючих реалізацій алгоритмів CNN: Caffe [6], CNTK [7], Deeplearning4j [8], TensorFlow [9];
- проведено огляд прикладних систем на основі CNN: FindFace, Pictriev, Betaface;
- визначено тестові виборки та навчальні приклади для них;
- визначено напрям подальшого дослідження вдосконалення CNN.

Перелік посилань:

1. A. Athalye, E. Engstrom, SYNTHESIZING ROBUST ADVERSARIAL EXAMPLES, ICLR 2018.
2. Y. LeCun, B. Boser, J. S. Denker, D. Henderson, R. E. Howard, W. Hubbard and L. D. Jackel: Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition, Neural Computation, 1(4):541-551, Winter 1989.
3. Rosenblatt, Frank. x. Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms. Spartan Books, Washington DC, 1961
4. Hubel, David H., and Torsten N. Wiesel. "Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex." The Journal of physiology 160.1 (1962): 106-154.
5. B. Ashwin, B. Maithili, G. Pranav, Applications of Convolutional Neural Networks, International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 7 (5), 2016, 2206-2215
6. Caffe – Access mode <http://caffe.berkeleyvision.org/>
7. CNTK – Access mode <https://github.com/Microsoft/CNTK>
8. Deeplearning4j – Access mode <https://deeplearning4j.org/>
9. TensorFlow – Access mode <http://www.tensorflow.org/>

ПЛАНУВАННЯ ОБЧИСЛЕНЬ З ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Сучасні інформаційні системи крім оброблення даних, як правило, пропонують користувачам низку сервісів і застосунків, які споживають у великих обсягах обчислювальні ресурси. В теперішній час найбільш затребуваною є концепція хмарних обчислень, основною перевагою якої є можливість динамічного керування ресурсами залежно від їхньої популярності у користувачів. Існують три основні підходи до побудови обчислювальної хмари: IaaS – Infrastructure as a Service (інфраструктура як сервіс), PaaS – Platform as a Service (платформа як сервіс) та SaaS – Software as a Service (програмне забезпечення як сервіс) [1]. Для ефективного використання хмарної інфраструктури на етапі проектування надзвичайно важливо визначити її оптимальні параметри, необхідні для оброблення прогнозованого обсягу запитів користувачів [2]. В процесі експлуатації обчислювальної хмари необхідно застосовувати методи й алгоритми, що дозволяють прогнозувати та гнучко розподіляти навантаження між її основними фізичними об'єктами.

Останнім часом багато досліджень присвячені прогнозуванню завантаження різних обчислювальних ресурсів, зокрема, окремих вузлів кластера або хмари [3]. Зважаючи на складність таких систем, в теперішній час вказані завдання повинні виконуватись виключно з використанням технологій штучного інтелекту, зокрема, на базі нейронних мереж. Нейромережеві моделі прогнозування базуються на використанні нейронних мереж, які можна навчити розв'язувати задачі регресії, де на основі деяких вхідних параметрів вони повинні видати значення на виході, апроксимуючи невідому функціональну залежність вихідних даних від вхідних [4, 5]. Пропонується створити нейромережу на базі багат шарового перцептрона. Нейрони мають задану функцію активації – гіперболічного тангенса, а зв'язки – ваги. Навчання нейронної мережі полягає в зміні ваг зв'язків між нейронами, і завдання алгоритму навчання – знайти таку конфігурацію ваг усіх зв'язків, де функція помилки набуде мінімального значення.

Крім вибору оточення для проведення обчислювальних експериментів методи прогнозування завантаження обчислювальних ресурсів найбільш затребувані зараз у хмарних оточеннях, де вони можуть дозволити комерційним компаніям знизити витрати на обслуговування серверів або ж ефективно пристосовуватися до зростаючих вимог клієнтів.

Перелік посилань:

1. Батура Т. В. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития / Т. В. Батура, Ф. А. Мурзин, Д. Ф. Семич // Программные продукты, системы и алгоритмы. – 2014. – № 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://swsysweb.ru/cloud-computing-basic-concepts-problems.html>.
2. Варгас Х. Секрет успеха облачной среды: гибкое планирование вычислительной мощности / Х. Варгас, К. Шервуд. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-capacityplan/index.html>.
3. Di S. Host load prediction in a Google compute cloud with a Bayesian model / S. Di, D. Kondo, W. Cirne // Proceedings of the International Conference on High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis. – 2012. – IEEE Computer Society Press. – P. 21.
4. Назаров А. В. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем / А. В. Назаров, А. И. Лоскутов. – СПб.: Наука и техника, 2003. – 384 с.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. / С. Хайкин; пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. – 1104 с.

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

За недостатності та невідповідної якості власних та високої вартості імпортованих паливно-енергетичних ресурсів в Україні, підвищеного попиту на електричну енергію в години пікового споживання (особливо в опалювальний період), за недостатності наявних електро-генерувальних потужностей в Україні та періодичної неузгодженості графіків вироблення і споживання електричної енергії, з метою зменшення навантаження на енергосистему України в сучасних умовах надзвичайно актуальним постає питання оптимізації режимів роботи систем енергозабезпечення.

Зважаючи на актуальність поставленого питання, за останні роки проведено низку досліджень з ефективності застосування інтегрованих систем енергозабезпечення. Метою даного дослідження є оцінка енергетичної ефективності інтегрованих систем енергозабезпечення, визначення ефективних режимів роботи інтегрованих систем енергозабезпечення з урахуванням комплексного впливу змінних режимів роботи, використання у системі джерел альтернативної енергії різних рівнів потужності, з урахуванням втрат енергії під час генерування, постачання й перетворення електричної енергії.

Об'єктом дослідження виступають інтегровані системи енергозабезпечення. Мета роботи полягає в створенні комплексу математичних моделей і методів управління інтегрованими системами енергозабезпечення в умовах запровадження сучасної концепції реформування енергетичної галузі на основі інтелектуалізації електричних мереж, застосування сучасних інформаційних технологій та математичного апарату, використання потенціалу джерел генерації, розробки та впровадження гнучкої системи тарифів на електричну енергію, а також побудови дієвої системи контролю ефективності її використання в суспільному виробництві.

Дана пропозиція передбачає застосування комбінованих систем енергопостачання, що включають альтернативні джерела енергозабезпечення, це дозволить знизити споживання електричної енергії від мережі, а також одержати дешевшу за собівартістю електроенергію порівняно з мережевою. Комбінована система може бути включати такі джерела альтернативної електроенергії як сонячні батареї, а також вітрові електрогенератори, які випускають українські та закордонні підприємства.

Використання розроблених пропозицій щодо застосування альтернативної електричної енергії дасть змогу удосконалити діючу в Україні методику встановлення відповідних тарифів на електроенергію, стимулювати споживачів до здійснення контролю та керування потоками альтернативної енергії, що, в свою чергу, дозволить підтримувати окремі показники якості електроенергії в мережі на необхідному рівні.

Перелік посилань:

1. Енергозбереження в промисловості. Частина 1. Технології. Навчальний посібник / Укладачі: Праховник А.В., Суходоля О.М., Денисюк С.П., Прокопенко В.В. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 417 с.
2. Попов В.А. Пути повышения эффективности моделирования электрических нагрузок в современных системах электроснабжения. / В.А. Попов, А.А. Журавлев // Энергетика: економіка, технології, екологія / Наук. журнал. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – № 2. – С. 97 – 103. – Бібліогр.: с. 103. – 150 екз. – ISSN 1813-5420
3. <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/349169.html>

УДК 004.4

Магістрант 5 курсу, гр. ТР-71мп Лучков В.Ф.

Доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.

МОДУЛЬ ВНУТРІШНІХ ПОВІДОМЛЕНЬ ВЕБ - СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕДАГОГІЧНИМИ ТА НАУКОВИМИ АСПЕКТАМИ РОБОТИ КАФЕДРИ

На сьогоднішній день можна спостерігати проблему комунікації між студентами та викладачами під час вибору дипломного керівника та взагалом, тому що відсутня можливість віддалено домовлятися про щось із викладачами. Не існує єдиного способу віддалено проводити комунікацію із різними викладачами.

Вирішенням цієї проблеми може бути централізована веб система, що забезпечуватиме комунікацію між викладачами та студентами, яка потенціально може бути впроваджена на сайт кафедри.

Система дозволить відправляти відформатовані повідомлення одному або декільком користувачам, з можливістю вказати тему, прикріпити файли або зображення. Також буде реалізовано можливість навігації по історії листувань.

Для реалізації інтерфейсу даної системи було вирішено використовувати AngularJS 1.6 [1]. Це дозволить створити зручний та сучасний веб інтерфейс, та допоможе використовувати шаблон MVC на клієнті. Для побудови дизайну інтерфейсу вирішено використовувати підхід Material Design [2] розроблений компанією Google, що є системою об'єднання стилю, брендингу, взаємодії та руху компонентів за послідовним набором принципів.

Усі сучасні складні клієнти написані на мові JavaScript необхідно збирати задля оптимізації коду та зменшення розміру і кількості файлів, які браузер буде завантажувати, коли користувач заходить на сторінку, що в результаті призведе до пришвидшення завантаження сторінки. Для цього одним з найкращих рішень є інструмент збірки Browserify [3] та менеджер задач Gulp [4]. Для того, щоб, досить легко домогтися однаково правильної роботи застосунку у різних браузерах, таких як Internet Explorer, Microsoft Edge, Chrome, Firefox, Safari, необхідно буде використовувати програму Babel, та поліфіли.

Babel переписує JavaScript код із стандарту ES6 у код передостаннього стандарту ES5, який підтримують старі браузери.

Browserify реалізує підтримку модульної збірки SystemJS, а також автоматично вирішує залежності між модулями програми. Таким чином Browserify допоможе вирішити проблему розподілення та повторного використання коду.

Таким чином обґрунтовано необхідність та потенційну користь веб системи для комунікації, що може значно заощадити час та полегшити спілкування між викладачами та студентами.

Перелік посилань:

1. AngularJS [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://angularjs.org/>
<https://www.statista.com/topics/2430/smart-homes/>
2. Material Design [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://material.io/>
3. Browserify [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://browserify.org/>
4. Gulp [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://gulpjs.com/>

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ В УМОВАХ "РОЗУМНОГО БУДИНКУ"

На сьогоднішній день можна спостерігати посилений інтерес до ринку розумних будинків зі сторони великих компаній, таких як Google, Samsung, Amazon та інших. Передбачається що ринок розумних будинків перевищить 40 мільярдів доларів до 2020 року [1].

Розумним будинком вважають будівлю що містить у собі серію пристроїв, які фактично здатні виконувати дії і вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини. Розумні будинки, як правило, складаються з сенсорів, пристроїв, що накопичують дані про навколишнє середовище(температуру, вологість або рух людини), актуатори, які безпосередньо виконують команди(розумні вимикачі, розумні розетки, розумні клапани для труб, сирени, клімат-контролери) та контролер – керуючий пристрій, що з'єднує всі елементи системи один з одним і зв'язує її з зовнішнім світом.

Дані у сенсорах представлені у вигляді часових рядів, тому для їх аналізу використовуються такі моделі, як ARIMA, рухоме середнє і інші. Однак у багатьох дослідженнях використовують як класичні методи машинного навчання, такі як метод опорних векторів, прихована марковська модель так і нейронні мережі [2].

Проблема сучасних досліджень в цій сфері в тому, що вони націлені лише на один набір даних, який є частиною дослідження. В багатьох таких дослідженнях не використовується інформація про саму інфраструктуру розумного будинку. Також серед моделей – використовують лише найбільш прості нейронні мережі, хоча часто об'єми даних дозволяють використати більш глибокі мережі.

Нами проаналізовано декілька відкритих наборів даних таких REFIT: SMART HOMES та WSU CASAS та засобів генерації цих даних таких як Open Smart Home Simulator та розроблено серію підходів по визначенню корисних часових шаблонів у межах різних інтервалів(тиждень, місяць, рік), які відображають закономірності у середовищі існування мешканців будинку і в їх поведінці. Як приклад однією з таких закономірностей є визначені дії людини на базі даних сенсорів руху.

Перелік посилань:

1. Smart home - Statistics & Facts [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.statista.com/topics/2430/smart-homes/>
2. Data Science for Internet of Things (IoT): Ten Differences From Traditional Data Science [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.kdnuggets.com/2016/09/data-science-iot-10-differences.html>

МІКРОСЕРВІС ВЗАЄМОДІЇ МІЖ УЧАСНИКАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

На сьогоднішній день, в епоху глобалізації та стрімкого технологічного розвитку, в багатьох галузях відбулися суттєві зміни, що стосуються інформаційних технологій, зокрема у сфері освіти. Можливості сучасних комп'ютерів дозволяють будувати зручні і потужні програмні засоби, які сприятимуть покращенню ефективності навчального процесу у школах та університетах. Не зважаючи на розповсюдженість та популяризацію онлайн систем для дистанційного навчання, останні мають свої недоліки, такі як відслідковування присутності студентів на лекції, забезпечення організації контактів відповідно навчального процесу, можливості проведення оф-лайн консультацій.

Нова система повинна забезпечити покращення ефективності комунікації між учасниками як під час проведення лекцій, так і протягом усього періоду навчального процесу. Система повинна бути незалежною, тобто мати змогу інтеграції як з іншими сервісами (Jira, Github, Email) для розширення функціоналу, так і з комплексними ресурсами онлайн навчання.

Програмний продукт представляє собою онлайн чат у вигляді мікросервісу з налаштовуваним АРІ, який теоретично можна інтегрувати у будь-які навчальні системи. Мікросервісна архітектура даного продукту сприяє простій інтеграції сервісу, швидшій розробці та спрощеній підтримці. Даної характеристики було досягнуто за допомогою використання фреймворку Akka на мові програмування Scala, ціллю якого є побудова розподілених систем. В якості брокера повідомлень було вирішено використати технологію Apache Kafka, що дозволило побудувати загальний інтерфейс для передачі інформації.

Спроектвана система являє собою комплексне рішення, побудованим з використанням практик побудови реактивних систем, що дозволило досягнути властивостей, таких як масштабованість, надійність та стійкість. При збільшенні кількості користувачів сервіс здатний з легкістю і мінімумом конфігурації збільшувати обчислювальну потужність шляхом додавання нових серверів.

Запропоноване програмне рішення дозволить покращити взаємодію між учасниками дистанційного навчання шляхом збільшення ефективності навчального процесу, надасть можливість зручної інтеграції з іншими системами.

Перелік посилань:

1. S. Blackheath, Functional Reactive Programming / S. Blackheath, A. Jones // Manning Publications – 2016 – 360 с.

РОЗПОДІЛ ЗАВДАНЬ ПО ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ВУЗЛАХ MESH-МЕРЕЖ

Mesh-мережі (чарункуваті мережі) – один із типів мереж, що самоорганізуються. Це однорангові розподілені мережі, в яких кожний абонент з'єднується зі своїми найближчими сусідами й може функціонувати як маршрутизатор. Найбільшого поширення набули мережі, що самоорганізуються, в застосунках, які використовуються військовими та спеціальними службами, а також мережі з мобільними телеметричними датчиками. Однак існує й багато інших галузей застосування цих мереж, зокрема, бізнес, освіта, розваги, промисловість і комерція [1]. В стандарті IEEE 802.11s (Wireless LAN Mesh Network Technology) поданий найповніший опис мереж, що самоорганізуються.

В теперішній час у світі існує безліч пристроїв, підключених до мережі Інтернет. Усі ці пристрої здатні функціонувати автономно протягом досить тривалого часу, можуть багато разів змінювати робочі режими, зокрема, знаходитись в мережі (online-режим) та виходити з неї (offline-режим) і потребувати обміну інформацією зі своїм оточенням, а можливо й з керуючим або інформаційним центром, підтримуючи концепцію Інтернету речей [2]. Для оброблення даних, що продукують вказані пристрої, зазвичай створюють центри оброблення даних, кластерні або хмарні системи. На жаль, наведені вище способи оброблення не завжди можуть бути застосовані до завдань, де потрібне оброблення інформації в реальному часі. Тому для вирішення таких завдань необхідно обробляти інформацію безпосередньо на самих пристроях, які є членами mesh-мережі.

Алгоритми розподілу навантаження всередині мережі можна розділити на динамічні й статичні. Статичні алгоритми оперують інформацією про всі наявні ресурси розподіленого обчислювального середовища; на основі цього здійснюються розрахунки вартісної оцінки обчислень до початку виконання завдання [3]. На жаль, статичні алгоритми, погано адаптуються до ситуацій, коли один з вузлів виходить із ладу з якої-небудь причини, наприклад, вузол через високе навантаження не відповідає на запити.

У випадку, коли завдання для виконання надходять у режимі реального часу, використовують динамічне планування. Такий спосіб планування завдань передбачає використання двох важливих компонентів: оцінки стану всієї системи на основі інформації про кожний вузол і визначення підходящого обчислювального вузла для виконання завдання із черги [4]. Для поліпшення продуктивності системи використовується балансування навантаження по всіх ресурсах системи. Перевага динамічного балансування над статичною полягає в тому, що система не покладається на інформацію, яка доступна до її запуску, що дозволяє краще розподіляти навантаження на обчислювальну систему. Цей підхід проявляється із кращої сторони, коли метою є максимізація утилізації ресурсу, а не мінімізація часу виконання окремих завдань.

Перелік посилань:

1. Беспроводные самоорганизующиеся сети [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://crossgroup.su/solutions/data_transfer/adhoc_nets.html.
2. Evans D. The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything / D. Evans. – 2011. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf.
3. Альбитц П. DNS и BIND / П. Альбитц, К. Ли; пер с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 696 с.
4. Лабжинський В. А. Мультиагентна технологія синтезу розподілених ієрархічних систем обробки даних (на прикладі СОД екологічного моніторингу): дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / В. А. Лабжинський. – К., 2011. – 196 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ ЕНЕРГОЗАБЕСПЕЧЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ ПОТОЧНИХ ПОТРЕБ КОРИСТУВАЧІВ

Використання енергії у будівлях стає дедалі дорожчим та не ефективним. Дійсно, скорочення споживання енергії існуючими будівлями є настільки ж важливим, як і проектування нових малоенергетичних будівель. Контроль за використанням енергії - це одне, але важливо його оцінити, а також зрозуміти спектр втручань для зменшення його використання та методи оцінювання рентабельності цих заходів. В наші дні дуже велика кількість енергії витрачається задарма через її не ефективне використання. Головною причиною не ефективного використання енергії є відсутність врахування потреб користувачів у розрахунку режимів енергозабезпечення[1].

Саме тому є актуальною є задача моделювання режимів системи енергозабезпечення з динамічним врахуванням потреб користувачів. Система заснована на врахуванні поточних вимірювань, а також заздалегідь закладених алгоритмів для можливості передбачення потреб користувачів найближчим часом. Функціонує система безперервно, вона постійно перевіряє усі доступні їй вхідні данні і з їх урахуванням приймає рішення.

Основними задачами такої системи є:

- Аналіз даних з усіх доступних джерел
- Визначення необхідності внесення змін у режим енергозабезпечення
- Оцінка результатів ефективності роботи

Оскільки система передбачає можливість масштабування то її користувачами можуть бути як власники приватних будинків, так і великі підприємства й житлові комплекси.

Характерною особливістю системи є можливість моделювання енергетичних процесів що дозволить передбачити можливі проблеми на стадії планування, що позитивно впливатиме на енергоефективність в цілому і допоможе системі функціонувати ефективніше у майбутньому, щоб зменшити існуючий розрив між конструктивною та створеними характеристиками будівлі[2].

У процесі створення системи буде використано такі засоби і технології:

- Мова програмування Python, як основна скриптова мова
- База даних MongoDB
- Для розробки математичної моделі буде використано систему OpenModel, пакет, призначений для забезпечення специфікації, рішення, візуалізації, параметризації та чисельного аналізу "моделей"[3].

Перелік посилань:

1. Douglas J. A GUIDE TO ENERGY MANAGEMENT IN BUILDINGS / J. Harris Douglas. – New York: Spon Press, 2012. – 166 с.
2. John L. Smart Energy Control Systems for Sustainable Buildings / Littlewood John. – Canberra: Springer Nature, 2017. – 268 с.
3. OpenModel [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.debttox.info/downloads/coursemat/OpenModel.pdf>.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ

У наші дні великі компанії, підприємства та дослідницькі центри стикаються з проблемою аналізу великих масивів даних. Починаючи з даних зміни температури за окремі проміжки часу в різних частинах світу та закінчуючи даними “інтернет-кліків” відвідувачів окремого веб-сайту або аналізом вподобань серед користувачів соціальних мереж. Правильні інструменти для аналізу та обробки такої кількості даних можуть надати компаніям колосальну перевагу у тій чи іншій сфері бізнесу.

Великі дані є загальним терміном для наборів даних, настільки великих і складних, що їх важко обробити за допомогою традиційних інструментів управління даними. За останній час було поширено процес створення та спільного використання даних через Інтернет за допомогою соціальних мереж. Сукупність хмарних сервісів для збереження даних, соціальних медіа-додатків та пристроїв мобільного доступу допомагає конкретизувати явище великих масивів даних. Провідна консалтингова компанія McKinsey & Co. спровокувала масу обговорень, коли вона опублікувала звіт у 2011 році, показуючи колосальний вплив таких масивів даних на бізнес та інші організації. Вони також повідомили, що в наступному десятилітті будуть мільйони нових робочих місць, пов'язаних із використанням великих даних у багатьох галузях [1].

Неструктуровані та напівструктуровані типи даних, як правило, погано вписуються в традиційні сховища, які базуються на реляційних базах даних, орієнтованих на структуровані набори даних. Крім того, сховища даних не в змозі опрацьовувати такого роду вимоги, що виникають під час аналізу великих даних, які часто потребують оновлення, або навіть постійно, як у випадку даних в режимі реального часу на біржових операціях, онлайн-активності відвідувачів сайту або продуктивності мобільних додатків. [2].

Одним з інструментів обробки великих масивів даних є Hadoop MapReduce - програмна модель (framework) виконання розподілених обчислень для великих обсягів даних в рамках парадигми map / reduce, що представляє собою набір Java-класів для створення і обробки завдань на паралельну обробку. Серед основних концепцій Hadoop можна розглянути такі як масштабованість, обробка великих масивів даних, розпаралелювання даних [3].

Перелік посилань:

1. Anil Maheshwari. “Data Analytics Made Accessible.”. - 340с.
2. TechTarget [Електронний ресурс] - <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/>
3. White, T. Hadoop: The Definitive Guide

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ БАЛАНСУВАННЯ СКЛАДАЛЬНОЇ ЛІНІЇ

Однією з тенденцій розвитку сучасного виробництва є перехід до середньо- і дрібносерійного. У даних умовах ключовою проблемою стає підвищення гнучкості виробничої системи. Зокрема, максимально можливе скорочення термінів підготовки виробництва і ефективна організація виробничого процесу.

Це вимагає зміни форми представлення результатів технологічного проектування, а також складних алгоритмів планування.

Особливо гостро проблема планування постає в багатоменклатурному виробництві, коли необхідно забезпечити одночасне виготовлення декількох типів виробів заданих обсягів випуску на існуючих складальних лініях (задача балансування складальної лінії).

Аналіз показує, що найбільш ефективно завдання балансування можна вирішити через використання імітаційного моделювання з використанням мереж Петрі. Основним недоліком такого підходу є відсутність формальної аналітичної залежності при визначенні часу роботи складальної лінії, що унеможлиблює пошук оптимуму по використовуваних критеріях ефективності класичними методами оптимізації [1].

Так, наприклад, навіть в найпростішому випадку (виготовлення одного виду виробу на одній виробничій лінії) на підставі графа проходження ТО виготовлення жіночого головного убору може бути сформована велика кількість маршрутів обробки. Природно, частина маршрутів обробки не може бути застосована в виробничих умовах підприємства, що пов'язано:

- з відсутністю в складі виробничої лінії обладнання, необхідного для виконання ТО виготовлення виробів;

- з розташуванням обладнання всередині виробничої лінії.

Альтернативою при вирішенні завдання балансування складальної лінії використаний алгоритм, заснований на принципах еволюційної оптимізації – генетичний алгоритм. При його використанні ми обираємо найкращі групування процесів, що еволюціонують декілька поколінь. Таким чином звільняємось від вищезазначених недоліків імітаційного моделювання.

Генетичні алгоритми групування (GGA) були розроблені для вирішення проблем кластеризації. Фактично, GGA є генетичною структурою для задач групування, тобто кожна конкретна проблема потребує власної настройки. Як впливає з назви, GGA є продовженням звичайних генетичних алгоритмів, адаптованих до задач групування.

Для написання модулів системи вибрано мову програмування C++, для роботи з графікою – бібліотека SFML.

Перелік посилань:

1. Беляева О.П. Организационные методы повышения гибкости производственных систем: дисс. канд. техн. наук. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2006. – 126 с.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ БАГАТОМІРНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

На сьогодні будь-якому підприємству важко успішно розвиватись без інформаційних засобів для обробки та аналізу інформації, оскільки за кожен одиницю часу надходить така її кількість, що обробка та аналіз людиною стають неможливими. Тому впровадження сучасних інформаційних технологій, які дозволяють вчасно та якісно обробляти та аналізувати інформацію підприємства є дуже важливим орієнтиром для підприємств.

В галузі підприємництва найбільш важливою задачею на сьогоднішній день є прийняття оптимального рішення. В основі багатьох задач, пов'язаних із плануванням та прийняттям рішень поняття лежить поняття Business Intelligence (BI) або «бізнес-аналіз». Це технології, що дають можливість організаціям перетворювати дані в інформацію про бізнес, а потім інформацію - у знання для управління бізнесом. Бізнес-аналіз націлений на якісне підвищення роботи бізнесу. Для проведення такого аналізу необхідні засоби, які б подавали і дозволяли опрацьовувати користувачеві дані у багатовимірному вигляді [1].

Засоби інтерактивної аналітичної обробки (On-line Analytical Processing, OLAP), які також називають засобами швидкого аналізу розподіленої інформації, використовують у значній кількості проблемних областей інформаційно-аналітичної роботи (IAP). Разом зі сховищами даних вони утворюють системи підтримки прийняття рішень спеціального типу. Вони є основою засобів бізнес-аналітики та бізнес-інтелекту. Засоби бізнес-інтелекту відносяться до систем управління знаннями і створені на основі реляційних СУБД, математичної статистики і штучного інтелекту [2].

Основна ідея багатовимірного підходу полягає у виконанні певних трудомістких обчислень, які часто здійснюються, особливо таких, які містять функції агрегації (кількість, сума, середнє, максимум та інші), і збереження цих результатів в базі даних для їх подальшого використання у процесі підтримки прийняття рішень, видобування знань та інших застосуваннях.

Саме OLAP пропонує такий інструментальний засіб для багатовимірного аналізу даних як багатовимірна схема (OLAP-куб), яка: денормалізована для пришвидшення роботи з запитамі, більше спрямована на кінцевого користувача, аніж традиційні схеми представлення даних [3].

Поряд з технологією OLAP сьогодні існують інші системи для автоматизованої обробки даних в базах чи сховищах даних. Найвідоміші з них - це OLTP та Data Mining. Однак саме OLAP характеризується тим, що його швидкість обробки даних та формування результату є вищою, ніж у Data Mining. Для систем підтримки прийняття рішень швидкість системою опрацювання даних є досить важливою характеристикою, тому застосування саме OLAP в даному випадку є найбільш доцільним.

Перелік посилань:

1. Барсеган А. А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. - СПб.: БХВ-Петераург, 2008. - 384 с.
2. Кодд Е. Впровадження OLAP в користувацький аналіз. [Електронний ресурс] - 2008. <http://www.fpm.com/refer/codd.html>
3. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень. Навч. посіб. - К.:КНЕУ, 2004. - 614с.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ KNX-МЕРЕЖІ, КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ ЇЇ ХОСТІВ

В сучасному світі кожна людина очікує більше зручності та комфорту, як у себе вдома так і на роботі. Сьогодні KNX є одним з найбільш поширених рішень для використання в середніх і великих системах автоматизації будинків, офісів і комерційних приміщень. Вимоги до зручності, безпеки та гнучкості сучасних будівель постійно зростають [1]. При цьому, враховуючи постійний технологічний розвиток та підвищення автоматизації систем забезпечення комфорту, найбільш важливим питанням стає економія електроенергії. Саме тому попит на інтелектуальні системи, що відповідають цим умовам, постійно зростає. Технологія KNX знайшла широке застосування в області управління квартирами і будівлями по всьому світу. У світі існує більше 100 компаній-членів Асоціації KNX, які пропонують у своїх каталогах майже 7000 груп KNX- сертифікованих продуктів для різних застосувань.

Використання KNX забезпечує реальні переваги для архітекторів, проектувальників і виробників робіт, а також, в першу чергу, для власників і/або користувачів будівель, а саме:

Низькі експлуатаційні витрати і значне зниження енергоспоживання. Освітлення і опалювання включаються тільки тоді, коли вони дійсно потрібні, наприклад, відповідно до заданих тимчасових програм і/або лише при реальній присутності людей, що дозволяє економити і електроенергію, і фінансові кошти. Більше того, освітлення може контролюватися автоматично відповідно до реальної інтенсивності денного світла, що допомагає забезпечувати мінімальний необхідний рівень яскравості освітлення на кожному робочому місці і знижувати енергоспоживання (включеними залишаються тільки ті джерела освітлення, які дійсно потрібні).

Заощадження часу. Зв'язування усіх пристроїв, що обмінюються між собою інформацією, за допомогою однієї загальної шини помітно скорочує час проектування системи і час її установки. Унікальний інженерний програмний пакет ETS, загальний для усіх виробників і програмних застосувань, дозволяє здійснювати проектування, відладку і налаштування систем, що містять у своєму складі KNX- сертифіковані елементи. Оскільки цей програмний пакет є єдиним для усіх виробників, інтегратори систем можуть об'єднувати в проєкті продукти від різних виробників, що використовують різні канали для обміну інформацією (виті пари, радіочастотні канали, електричні лінії або IP/Ethernet), у складі єдиної системи.

Гнучкість і здатність адаптуватися до майбутніх змін. KNX- система може бути легко пристосована до виконання нових завдань і може бути легко розширена. Нові компоненти можна з легкістю підключати до вже працюючої системи.

Використання технології KNX може надати рішення, які при використанні звичайних методів створення подібних систем можуть бути реалізовані лише насилу. Контроль усіх застосувань в квартирі або будівлі може здійснюватися з однієї сенсорної панелі. Починаючи з систем опалювання, вентиляції і контролю доступу, і закінчуючи дистанційним керуванням усіма побутовими електроприладами - KNX відкриває абсолютно нові шляхи для підвищення комфорту, безпеки і економічного енергоспоживання в квартирах і будівлях.

Перелік посилань:

1. Технологія KNX для систем автоматизації [електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.ixbt.com/home/knx-intro.shtml>

ГЕНЕРАЦІЯ СИГНАЛУ РУХОМОГО МОРСЬКОГО ОБ'ЄКТА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОМЕНЕВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПЛОСКО-ПАРАЛЕЛЬНОГО ДНА

Математичною моделлю розповсюдження звуку в морському середовищі в загальному випадку є рівняння хвилі. Рівняння хвилі виражає залежність акустичного тиску від значень координат x , y , z та часу t :

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = c^2 \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right),$$

де c – швидкість звуку, яка залежить від координат [1].

Існує дві моделі для вирішення рівняння хвилі: хвильова та променева.

В основі променевої моделі лежать:

- постулат про хвильові фронти, на яких фазові або тимчасові функції рішення приймають постійні значення;
- представлення променів, що визначають область, в яку потрапляє звук, що випромінюється джерелом [2].

Метою даної роботи є формування та візуалізація модельного уявлення сигналу рухомого морського об'єкта для плоско-паралельного дна.

Промені представляються прямими лініями і діють відповідно до законів оптики, зокрема кут падіння дорівнює куту відбивання [3]. Приклад ходу променів зображено на рис. 1.

Для кожного морського об'єкта в кожний момент часу із цих траєкторій розповсюдження звукових хвиль(променів) можна вирахувати показники акустичного тиску та швидкості маємо вихідний сигнал, графічно зображений на рис. 2.

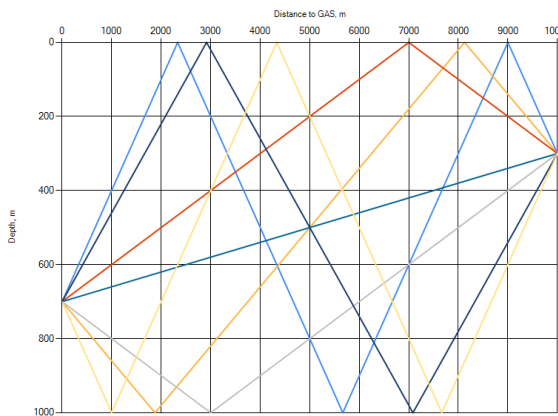


Рис. 1. Хід променів

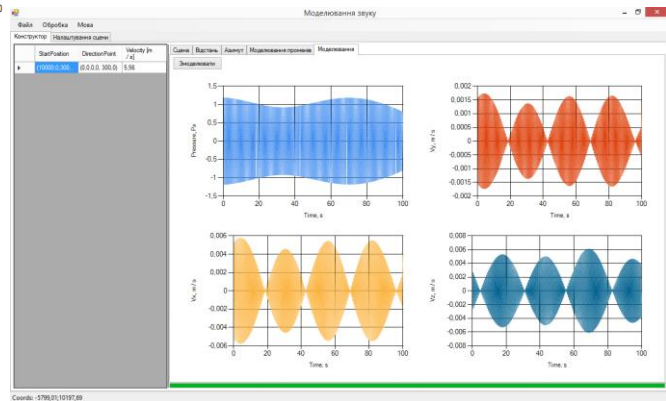


Рис. 2. Вихідний сигнал

Розроблена програмна система надалі має бути застосована для моделювання розпізнавання об'єктів у водному середовищі.

Інтегроване середовище розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio 2015, мова програмування C#.

Перелік посилань:

1. Бреховских Л. М. Акустика океана. Современное состояние / Л. М. Бреховских., 1982.
2. Бреховских Л. М. Волны в слоистых средах / Л. М. Бреховских., 1973.
3. Novem J. M. 3. Ray Trace Modeling of Underwater Sound Propagation / Jens Novem.

МОДУЛЬ РОЗКЛАДУ WEB-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПЕДАГОГІЧНИМИ ТА НАУКОВИМИ АСПЕКТАМИ РОБОТИ КАФЕДРИ

Сьогодні веб технології швидко розвиваються. Платформонезалежність та доступність веб сайтів роблять їх дуже привабливими для розробників. Розвиток веб технологій сьогодні дозволяє будувати не лише веб сайти у звичайному сенсі цього слова, коли сайт складається зі сторінок, а й дуже інтерактивні сайти – веб-сервіси які можна називати повноцінними додатками. Такі веб-сервіси вже становлять значну конкуренцію нативним додаткам, що змушує розробників створювати онлайн версії популярних додатків.

Односторінковий веб-додаток (SPA) – це концепція веб-сайту, що робить його дуже інтерактивним й дуже схожим на звичайний додаток, зберігаючи при цьому всі переваги веб-сайту. Ідея SPA не нова, вона почала з'являтися як тільки з'явилися JavaScript та AJAX й веб-сайти почали набувати динаміки будучи вже не лише статичними сторінками. Об'єм роботи, який треба було зробити не був вартий цього, адже для створення веб-сайту за концепцією SPA треба прикласти значних зусиль. Полегшити розробку такого виду сайтів допоможе використання безліч технологій, фреймворків й інструментів, що були для цього розроблені в останній час.

При розробці графічного інтерфейсу часто використовують популярні шаблони MVC або його більш новий варіант MVVM.

Концепція MVC була створена дуже давно у 80-ті роки минулого сторіччя й була пов'язана з графічним інтерфейсом того часу. Мета MVC – розділити код на три рівні за своїми обов'язками:

1. Модель (Model) – представляє данні й бізнес-логіку предметної області.
2. Представлення (View) – відображує модель
3. Контролер (Controller) – приймає введення й оновлює модель.

Наступною задачею створення графічного інтерфейсу є синхронізація або зв'язування між даними та їх відображенням. Розрізняють два види зв'язування:

1. Одностороннє зв'язування – при зміні джерела змінюється ціль зв'язування.
2. Двостороннє зв'язування – при зміні джерела змінюється ціль зв'язування й навпаки.

Одною з задач створення графічного інтерфейсу на будь якому фреймворку та й загалом в програмуванні є задача повторного використання та структуризації коду. Гарним рішенням цієї задачі є використання шаблонів. Клієнт Сервіс (залежність) Агент (посередник).

Шаблони дозволять мати один HTML шаблон для кожного подібного компонента на сторінці змінюючи в ньому лише необхідні часті відповідно особливостям екземпляра.

Можливості шаблонів залежать від фреймворка, який буде обраний для написання односторінкового додатка.

Перелік посилань:

1. Фримен А.М., jQuery 2.0 для професіоналов // Фримен А. – Вільямс, 2014 – с. 1040
2. Козловский П., Разработка веб-приложений с использованием AngularJS // Козловский П., Дарвин П. - ДМК Пресс, 2014 – 394 с.

ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Розподілена система обробки інформації у загальному випадку є складною багатофункціональною розподіленою системою, що здійснює збирання, передавання й оброблення інформації, яка надходить від різних джерел. Вона містить у собі джерела й пункти приймання інформації, вузли й канали зв'язку, центри оброблення інформації й керування [1]. Одним з прикладів такої системи є бездротові сенсорні мережі. Бездротова сенсорна мережа – це розподілена мережа, що самоорганізується, сукупності датчиків (сенсорів) і виконавчих пристроїв, які об'єднані між собою за допомогою радіоканалу.

В інтелектуальній бездротовій сенсорній мережі пристрої здатні на локальному рівні обмінюватися інформацією, аналізувати її й передавати до певної міри оброблену інформацію, а не первинні дані. Це дозволяє значно скоротити вимоги до пропускної спроможності мережі, збільшити масштабованість і термін експлуатації системи. Отже, є сенс розмістити оброблювачі у місцях збору інформації про процес для того, щоб виключити передачу даних на значні відстані й обробляти їх безпосередньо на місці одержання. Однак додавання "інтелекту" у мережу вимагає врахування особливостей прикладного завдання, тому цей підхід, як правило, ефективний в разі впровадження вузькоспеціалізованої системи на замовлення [2].

Основний принцип агрегування даних може бути охарактеризований як колективна робота проміжних вузлів, що агрегують дані, які надходять з сусідніх датчиків, за допомогою виклику тих чи інших функцій, наприклад збирання даних та обчислення представлення декількох повідомлень, яке є еквівалентом або близьким наближенням цих повідомлень; приклади агрегації даних суть обчислення середнього значення, суми, мінімуму, максимуму тощо з показань, що вимірюються датчиками, перед пересиланням даних до приймача даних [3]. Таким чином, дані обробляються під час їхнього транспортування з джерел до приймача даних.

Для аналізу й коригування структури вказаної мережі пропонується створити модель, що імітує її поведінку. Імітаційне моделювання – один з найбільш розповсюджених методів дослідження операцій і теорії керування. Його застосовують в тих випадках, коли досліджувана система є достатньо складною і для неї неможливо створити аналітичну модель. Як мову моделювання в цьому випадку доцільно вибрати GPSS [4]. Ця мова застосовується для моделювання поведінки різноманітних систем, переважно систем масового обслуговування. Її сучасна версія GPSS World [5] надає програмісту широкі можливості для створення достатньо складних моделей, є в наявності засоби для взаємодії з операційною системою Windows тощо.

Перелік посилань:

1. Габалин А. В. Вопросы оптимизации структуры распределенных систем обработки информации / А. В. Габалин // Прикладная информатика. – 2007. – № 6 (12). – С. 129–139.
2. Беспроводные сенсорные сети [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://crossgroup.su/solutions/data_transfer/sensor_nets.html.
3. Qela B. Adaptive Systems for Smart Buildings Utilizing Wireless Sensor Networks and Artificial Intelligence: A Thesis ... Doctor of Philosophy. – 2012. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/20553/1/Qela_Blerim_2012_thesis.pdf.
4. Томашевский В. Н. Имитационное моделирование в среде GPSS / В. Н. Томашевский, Е. Т. Жданова. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.
5. Computer Simulation with GPSS World [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minutemansoftware.com/simulation.htm>.

РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУЧАННЯ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИМИ МЕТОДАМИ

Пошук та аналіз музичної інформації має широке практичне застосування в задачах автоматизації процесів обробки звукових сигналів. До таких задач належать автоматичне наповнення баз даних, анотація звукових сигналів, розпізнавання мелодії на основі уривку, розпізнавання музичних інструментів, оцінка якості синтезованого звуку та інші. Комплексні проблеми в обробці звукових сигналів визначають актуальність вирішення окремих підзадач, зокрема класифікації музичного інструменту за його звучанням. В той же час, розвиток систем штучного інтелекту сприяв дослідженню ефективності використання штучних нейронних мереж в галузі обробки аудіосигналів [1].

Метою даної роботи є створення класифікатору музичних інструментів на основі нейронних мереж прямого поширення з використанням спеціалізованих бібліотек екстракції звукових сигналів та машинного навчання. Класифікація відбувається для різних сімейств інструментів з використанням запису з декількох нот середньою тривалістю 2 секунди.

Розробка класифікатору передбачає виконання таких етапів: екстракція характеристик аудіо-запису; навчання за обраним алгоритмом оптимізації; корекція гіпер-параметрів навчання за результатами перевірки на тестовій вибірці.

З метою наповнення навчальної вибірки в роботі виконано огляд основних репозиторіїв екземплярів запису музичних інструментів та бібліотеку Лондонського симфонічного оркестру, що поширюється за вільною ліцензією [2]. Розпізнавання інструменту відбувається на основі спектральних характеристик звукового запису. Для екстракції даних характеристик було обрано бібліотеку Librosa [3], яка дозволяє отримати мел-частотні кепстральні коефіцієнти, за якими відбувається класифікація.

Класифікатор створено у вигляді глибинної нейронної мережі (deep neural network) прямого поширення з 2 шарами по 16 нейронів кожен. Для реалізації нейронної мережі було обрано бібліотеку TensorFlow [4]. Візуалізація процесу навчання відбувалась з використанням стандартного засобу TensorFlow – Tensorboard. Експериментальні дослідження визначили доцільність використання функції активації Relu та оптимізатору RMSProp. За результатами класифікації було побудовано матрицю колізій. Класифікатор дозволяє розпізнавати 8 музичних інструментів з середньою точністю 89%. Найвищі показники точності отримано при розпізнаванні труби (95%), найнижчі – для французького горна (80%). Дані результати дозволяють зробити висновок щодо перспективності використання нейронних мереж в задачах класифікації музичних інструментів. Представлені спеціалізовані бібліотеки істотно спрощують процес розробки та дозволяють досягти результату на рівні класичних алгоритмів класифікації [1].

Перелік посилань:

1. Loughran R. Musical Instrument Identification with Feature Selection Using Evolutionary Methods / Roisin Loughran., 2009. – 281 с.
2. L. P. Orchestra. Sound samples. [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://www.philharmonia.co.uk/explore/sound_samples.
3. Librosa. A python package for music and audio analysis. [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/librosa/librosa>.
4. TensorFlow. An open-source machine learning framework for everyone. [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tensorflow.org/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ СТАНУ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН У ХМАРНИХ СХОВИЩАХ

Однією з фундаментальних задач сучасних технологій є створення легко керованих систем, які можуть працювати без перебоїв та мати змогу відтворювати свій стан.

Усі ці критерії можуть бути втілені у хмарних технологіях, які дозволяють нам розмістити свій продукт без прив'язки до певної локації, комп'ютеру та інших чинників, що можуть додати складності до використання певної системи, яка повинна працювати безперебійно[1].

Для того, щоб вирішити цю проблему були створені сервери дуже великої потужності, що могли б задовольняти потреби десятків тисяч клієнтів та надавати повну підтримку у керуванні цими системами.

На сьогодні існує декілька гігантів у області хмарних обчислень: “Amazon Web Service”, “Microsoft Azure”, “SAP Hana” тощо.

Для підтримки таких великих обчислювальних потужностей необхідно застосовувати певні програмні інфраструктури, що будуть підтримувати цей продукт. Серед таких програм можна виділити систему “OpenStack”. Цей продукт має відкритий код, тому його можна використовувати у будь-яких цілях.

OpenStack — це комплекс проєктів вільного програмного забезпечення для створення обчислювальних хмар і хмарних сховищ, як публічних, так і приватних (працюють тільки для забезпечення внутрішніх потреб компанії). Серед підтримуваних систем віртуалізації: KVM, QEMU, Xen, Hyper-V, Citrix XenServer, контейнери LXC і VMWare/vSphere ESX/ESXi. OpenStack чудово масштабується і здатний обслуговувати інфраструктуру з сотень тисяч віртуальних серверів.

При використанні хмарних обчислень програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і програмне забезпечення, з яким він працює. «Згідно з документом IEEE, опублікованим у 2008 році, «Хмарні обчислення — це парадигма, в рамках якої інформація постійно зберігається на серверах у мережі інтернет і тимчасово кешується на клієнтській стороні, наприклад на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах тощо»[2].

Була поставлена задача дослідити та створити графічний інтерфейс елементів системи, яка даватиме можливість розміщувати свої програмні продукти у хмарних системах за допомогою “OpenStack” та контролювати їх стан.

Перелік посилань:

1. Карр Николас Великий переход. Революция облачных технологий; Манн, Иванов и Фербер - М., 2015. - 324 с.
2. Богомолов А. И., Небезин В. П. Облачные технологии для научно-исследовательского университета // Новые информационные технологии в образовании. Сборник трудов международной научно-практической конференции «Применение технологии «1С» для повышения эффективности деятельности организации образования» 28-29 января 2014 г. Часть 1, Москва, 2014, С. 480-484.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБЛІКОВИМИ ЗАПИСАМИ У ІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ КАФЕДРИ НА БАЗІ OFFICE 365

На сучасному етапі розвитку технологій системи електронного навчання і дистанційна освіта стають все більш актуальними і затребуваними. Електронна освіта має ряд переваг в порівнянні з традиційною формою. Однак, розвиток дистанційної і електронної освіти в українських вузах проходить з певними труднощами.

Системи електронного навчання мають ряд переваг відносно традиційних методів [1]. До них можна віднести наступні:

— самостійна робота з електронними матеріалами, з використанням персонального комп'ютера, ноутбука або смартфона;

— можливість дистанційної взаємодії з викладачем;

— цілодобовий доступ до актуальних матеріалів;

— можливість вибору місця і часу отримання знань;

Проте виникає необхідність вирішення таких проблем, як: розробка нових стандартів якості для електронних навчальних матеріалів; формування та підвищення інформаційної культури викладачів, підвищення ефективності їх професійної діяльності; освоєння і популяризація інноваційних педагогічних технологій, передача їх студентам; створення насиченого сучасного електронного контенту, тобто створення комплексу навчальних матеріалів, придатних для застосування в електронному вигляді.

Однією з проблем при організації системи електронного навчання в умовах кафедри університету є організація роботи з обліковими записами студентів, викладачів і персоналу. Платформа Office 365 є однією з найпопулярніших, що використовуються для побудови систем в різноманітних організаціях і бізнес-структурах. Ця платформа надає базу для вирішення проблем обміну інформацією, файлами, організацією зустрічей, нарад, автоматизації повідомлень та інше.

Розроблена система – це веб-частина, що може стати частиною сторінки будь-якого сайту в Office 365 SharePoint, і містить в собі функціонал для додавання, редагування і видалення як індивідуальних облікових записів, так і груп. Однією з найважливіших властивостей веб-частини є захист від несанкціонованого доступу. Для цього організовано протоколи автентифікації та авторизації за допомогою схеми OAuth та сервісу Azure Active Directory.

При розробці системи було враховано побажання щодо зручного керування записами груп студентів, основним з яких є можливість імпорту студентів з таблиці в форматі Excel. Ця можливість організована окремим відділом програми, і максимально автоматизує процес, і в той же час містить проміжний етап на якому можна редагувати згенеровані облікові записи.

Для реалізації системи керування обліковими записами на базі SharePoint Framework було використано розширюваний засіб автоматизації Windows PowerShell, середовище розгортання Microsoft Azure, портал для розгортання додатку Office 365. Додаток написано з використанням мов програмування JavaScript/TypeScript та фреймворку React.

Перелік посилань:

1. Використання електронного навчального простору. — <http://social-science.com.ua/article/931>.

2. Платформа Office 365 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://products.office.com/uk-ua/business/>.

МОДЕЛЮВАННЯ АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ ДНА З ПОСТІЙНИМ КУТОМ НАХИЛУ

Зростаючий інтерес до гідроакустичних досліджень призводить до того, що все більше дослідників використовують їх в своїй роботі. На даний момент вже існує доволі велика кількість алгоритмів для розпізнання об'єктів у водному середовищі, і періодично продовжують з'являтися нові. Метою даної роботи є формування та візуалізація модельного уявлення сигналу рухомого морського об'єкта для дна з постійним кутом нахилу.

Для вирішення цієї задачі використана математична променева модель розповсюдження звуку в морському середовищі [1].

Система моделювання повинна виконувати наступні задачі:

- розрахунок показників акустичного тиску та швидкості гідроакустичних сигналів [2];
- візуалізація траєкторії розповсюдження звукових хвиль згідно заданих користувачем параметрів (рис. 1);
- зберігання результатів моделюючих дослідів для проведення подальшого аналізу;

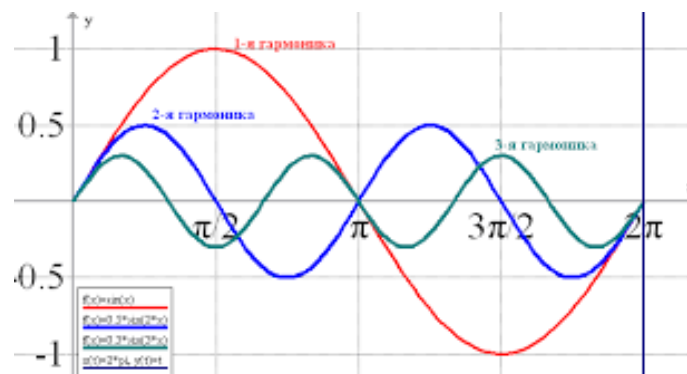


Рис. 1. Візуалізація траєкторії розповсюдження звукових хвиль

Для розробки моделюючої системи використовується лінійка продуктів компанії Microsoft, що включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення і ряд інших інструментальних засобів. Дані продукти дозволяють розробляти як консольні додатки, так і додатки з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms [3].

Перелік посилань:

1. Доклады XII научной школы-семинара им. акад. Л.М.Бреховских "Акустика океана", совмещенной с XXI сессией Российского Акустического Общества: М.: ГЕОС, 2009, 486 с.
2. Francois, R. E., and G. R. Garrison. 1982. Sound absorption based on ocean measurements: Part II. Boric acid contribution and equation for total absorption. J. Acoust. Soc. Am. 72(6), 1879–1890.
3. Ник Рендольф, Дэвид Гарднер, Майкл Минутилло, Крис Андерсон. Visual Studio 10 для профессионалов = Professional Visual Studio 10.— М.: «Диалектика», 2011. С. 1184.

УДК 004.514

Студент 4 курсу, гр. ТВ-41 Петровський С.І.
Ст.викл. Васильєва О.Б.

КЕРУЮЧИЙ МОДУЛЬ СИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОАКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ

Останнім роками відбувається стрімке зростання популярності гідроакустичних досліджень. Враховуючи особливості акваторію, такі як глибина, кут нахилу, температурний профіль та інші, виникає потреба у розробці модуля, який має забезпечити зручні виклики функціональних підсистем [1].

Метою даної роботи є розробка алгоритму та реалізація програмного коду керуючого модуля системи моделювання гідроакустичних сигналів.

Керуючий модуль має забезпечувати наступні функції:

- управління роботою моделюючого комплексу;
- оптимізація взаємодії користувача з системою;
- забезпечення швидкого доступу до всіх підсистем;
- формування та ведення бази даних;
- підтримка функцій локалізації;
- надання користувачу інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.

Основними особливостями керуючого модулю, є те, що користувач з легкістю має можливість додавати підсистему, переглядати список доступних підсистем, редагувати певну підсистему, а також з легкістю запускати чи видаляти обрану [2].

Інтерфейс керуючого модуля зображено на рис. 1.

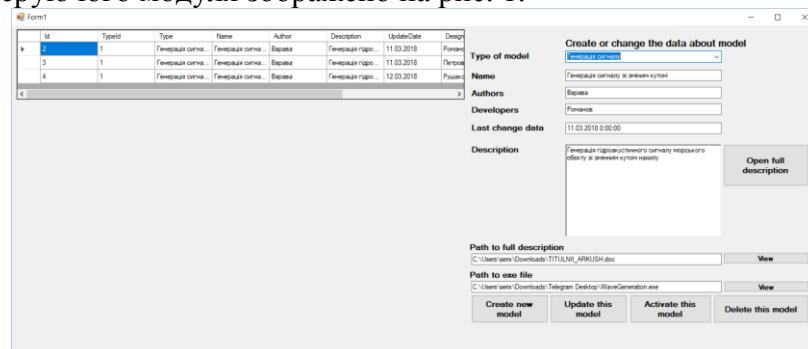


Рис. 1. Інтерфейс керуючого модуля

Для проектування та написання керуючого модуля використано наступні методи та засоби розробки:

- система керування базами даних Microsoft SQL Server;
- середовище розробки Microsoft Visual Studio;
- мова програмування C# та .NET Framework;
- технологія Windows Forms [3].

В результаті роботи було отримано керуючий модуль системи моделювання гідроакустичних сигналів, який буде забезпечувати варіативність у виборі необхідної підсистеми для користувача та надавати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Даний модуль може бути використаний, як повноцінна система, або бути частиною більш об'ємної системи.

Перелік посилань:

1. Кнут Д. Искусство программирования Т. 1. Основные алгоритмы. - М.: Вильямс, 2000, - 736с.
2. Горев, А.Ахаян, С. Макашарипов. Эффективная работа с СУБД СПб, 1997. 98 с.

ГЕНЕРАЦІЯ СИГНАЛУ РУХОМОГО МОРСЬКОГО ОБ'ЄКТА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОМЕНЕВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ДНА ЗІ ЗМІННИМ КУТОМ НАХИЛУ

Гідроакустика - розділ акустики, що вивчає випромінювання, прийом і поширення звукових хвиль в реальному водному середовищі (в океанах, морях, озерах і т.д.)[1].

Розглянемо програмну реалізацію генерації гідроакустичного сигналу. Детально розглянемо найпроблемніші моменти, що виникли під час розробки. Перш за все необхідно було вирішити проблему з вибором типу дна. Так як об'єкт має рухатися в акваторії із дном зі змінним кутом нахилу було вирішено обрати дно, фізичною моделлю якого є нахилена у просторі площина. Зміна кута дна буде досягатися шляхом постійної зміни кута прямої, утвореної проекціями на дно крайніх точок відрізка, що з'єднує початок координат(місце де встановлено приймач сигналу) та поточне положення об'єкта. Ці точки також вказують на краї перерізу акваторії, що будуть розглядатися для генерації сигналу в кожен момент часу. Нижня лінія показує кут нахилу дна в певний момент часу (рис. 1).

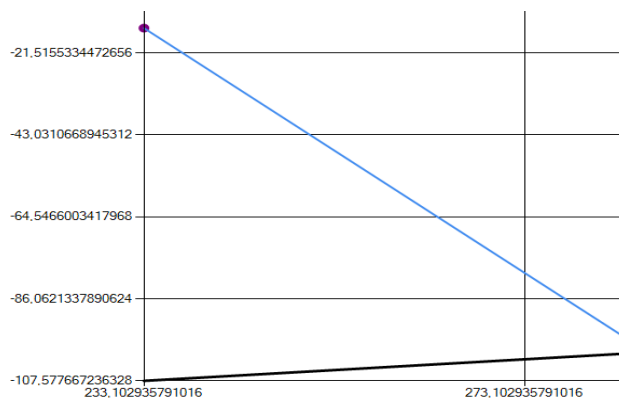


Рис. 1. Побудова профілю дна зі змінним кутом нахилу

Другою проблемою було визначення траєкторії руху променів від рухомого об'єкта до приймача. Для цієї задачі ідеально підходить променева модель. Суть цього методу полягає в тому, що промінь являє собою вектор, напрям якого повністю співпадає з вектором нормалі до фронту хвилі[2]. Променева модель дозволяє просто побудувати модель відбивання звукових хвиль за законом Снеліуса.

Після отримання променевої картини, використавши основні показники хвиль, такі як: амплітуда хвилі, фаза хвилі, амплітуда та фаза тиску, хвильовий вектор та його довжину, густину середовища та швидкість звуку. За допомогою цих параметрів знаходимо P , V_z , V_x , V_y [3]. Записавши ці показники у бінарному вигляді у файл з розширенням .dat отримаємо шукомий сигнал.

Перелік посилань:

1. Бреховских Л.М., 2007, Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. М. Наука, 370 с.
2. А.Х. Дегтерев, В.С. Ковальский. Лучевая имитационная модель распространения звука в морской среде. НАН Украины. МГИ: - Севастополь. 2004. – 320 с.
3. Gulin O.E. and Yaroshchuk I.O. Simulation of underwater acoustical field fluctuations in range-dependent random environment of shallow sea.

ГЕНЕРАЦІЯ АКУСТИЧНОГО СИГНАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОМЕНЕВОЇ МОДЕЛІ ТА ВРАХУВАННЯМ ТЕМПЕРАТУРНОГО Й СОЛЬОВОГО ПРОФІЛІВ

Рівень вимог до океанографічної інформації залежить як від географічного положення, так і прийнятої морської доктрини країни. Окремі морські держави розглядають Світовий океан як ключ до національної безпеки і відповідно висувають жорсткіші вимоги до знання окремих характеристик параметрів станів океанського середовища і їхньої тимчасової мінливості.

Розвиток морської навігації та гідрографії вимагає створення нових технічних засобів і методів аналітичної обробки даних. Для вирішення цього актуального завдання необхідні фундаментальні та прикладні дослідження і впровадження їх результатів у розробки панорамних гідроакустичних, геоакустичних і навігаційних систем і комплексів.

Дана робота повинна не тільки генерувати акустичні сигнали, а розраховувати швидкість поширення звукової хвилі з врахуванням температурного й сольового профілів.

Звукові хвилі – єдиний вид хвиль, які мають можливість розповсюджуватися в морському середовищі без великого ослаблення на значні відстані, тому на їх основі створюються дистанційні методи і технології вивчення рельєфу дна.

Для того, щоб вирішити ці проблеми було обрано променеву модель й формули Вільсона [1] та Лероя [2], які за заданими параметрами дають можливість розрахувати швидкість розповсюдження звукової хвилі у морській воді [1].

Система моделювання повинна виконувати наступні задачі:

- генерація акустичного сигналу за заданими параметрами[3];
- розрахунок швидкості розповсюдження звукової хвилі по Формулі Вільсона чи Лероя, дивлячись, які параметри задав користувач;
- порівняння отриманих результатів й визначення найбільш ефективного способу розрахунку

Для того, щоб реалізувати цю систему й забезпечити користувацький інтерфейс було обрано середовище розробки Microsoft Visual Studio 2017 [4]. — це певний набір інструментів для створення програмного забезпечення: від планування до розробки призначеного для користувача інтерфейсу, написання коду, тестування, налагодження, аналізу якості коду і продуктивності, розгортання в середовищах клієнтів і збору даних телеметрії по використанню. Ці інструменти призначені для максимально ефективної спільної роботи; всі вони доступні в інтегрованому середовищі розробки (IDE) Visual Studio. [5].

Перелік посилань:

1. Equation for the speed of sound in sea water [Електронний ресурс] // J. Acoust. Soc. Amer. – 1960. – Режим доступу до ресурсу: http://www.akin.ru/spravka/s_i_svel.htm.
2. Speed of sound in sea water [Електронний ресурс] // M. Leroy. Corp. Texas. – 1967. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.randewy.ru/ast/mt22.phtml>.
3. Конструирование гидроакустической рыбопоисковой аппаратуры – Ленинград: Судостроение, 1986. – 294 с. – (Библиотека инженера-гидроакустика).
4. Пауэрс Л., Снелл М. Microsoft Visual Studio 2008 = Microsoft Visual Studio 2008 Unleashed by Lars Powers and Mike Snell. — С.: «БХВ-Петербург», 2008. — С. 1200.
5. Майо Д. Самоучитель Microsoft Visual Studio 2010 = Microsoft Visual Studio 2010: A Beginner's Guide (A Beginners Guide). — С.: «БХВ-Петербург», 2010. — С. 464

ОБРОБКА ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ

В даний час актуальною є завдання обробки текстів на природній мові. Системи, які вирішують дану задачу, являють собою перспективний напрямок інформаційних технологій. Обробка тексту в цих системах являє собою складний процес, що складається з декількох етапів.

Виділення іменованих сутностей (named entity recognition) - одна з ключових завдань вилучення інформації, вилучення структурованих даних з неструктурованих документів. Її суть знайти в тексті назви, ідентифікатори об'єктів певного типу, це можуть бути: фестивалі, продукти, біологічні об'єкти, протеїни і т.д [1]. Вперше завдання було сформульовано ще в 1996 році на Message Understanding Conference, де в якості сутностей розглядалися: організації, місця, люди і деякі числові вирази. Минуло 22 роки, а інтерес до проблеми не згасає і по цей день як з академічної боку, так і з боку індустрії, з'являються нові класи, нові домени і т.д.

На цей момент існує безліч стратегій і підходів до вирішення поставленого завдання. Особливо популярні методи машинного навчання з учителем. Така система спочатку тренується на безлічі розмічених прикладів, натреновану модель тепер можна використовувати на довільних даних [2]. Так як тренувальна колекція, зазвичай, створюється вручну і має обмежений обсяг, в деякій мірі справедливо, що успіх учнів систем виділення сутностей залежить від наявності додаткових ресурсів: словників сутностей, додаткових тренувальних наборів, колекцій нерозмічених текстів і т.д.

Виділення сутностей може бути корисно і в інформаційному пошуку. Відомо, що слово “Jaguar” може трактуватися в різних контекстах як назва компанії, музичного гурту, марки машин або просто назва живої істоти. Якщо відповідна система інформаційного пошуку знає, про яке із значень слова “Jaguar” йдеться в тому чи іншому документі, то в залежності від запиту видача сторінок може бути обмежена лише певним типом сутностей. Попереднє виділення сутностей з величезної колекції документів дозволяє поліпшити їх організацію і дати перше уявлення про зміст документа: про які компанії йдеться в тому чи іншому договорі, які протеїни згадані в тій чи іншій біологічній статті [3].

Все перераховане робить задачу про виділення іменованих сутностей досить корисною і цікавою не тільки з точки зору дослідників, але і з точки зору компаній, що займаються інтелектуальним аналізом даних, інформаційним пошуком і т.д.

Перелік посилань:

1. Nadeau D. A survey of named entity recognition and classification. *Linguisticae Investigationes* / Den Nadeau., 2007. – 26 с
2. Wallace C. Coding Decision Trees. *Machine Learning* / C. Wallace., 1993. – 199 с
3. Tan P. MML Inference of Decision Graphs with Multi-Way Joins. *Proceedings of the 15th Australian Joint Conference on Artificial Intelligence* / P. Tan, J. Dowe., 2002. – 344 с.

УДК 004.5

Студент 4 курсу, гр. ТР-41 Шклярський Н.О.

Доц., к.т.н. Тарнавський Ю.А.

СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Головним спонукальним мотивом до енергозбереження є, безсумнівно, виснаженість запасів органічного палива. Оцінки показують, що при рівні видобутку 90-х років світових запасів вугілля вистачить на 1500 років, нафти - на 250 і газу - на 120 років.

Інший підхід, що враховує копалини з прийнятною вартістю вилучення, дає інші, але того ж порядку, цифри: для вугілля - 600 років, нафти - 150 років, газу - 300 лет. Проблема обмеженості енергоресурсів є глобальною і стосується абсолютно всіх держав. Як наслідок, в майбутньому очікується безперервний ріст цін на нафту і газ. Шлях вирішення зазначеної проблеми полягає в проведенні жорсткої політики енергозбереження і використання альтернативних джерел енергії, перш за все, поновлюваних, а також ядерного палива.

Тому виникла ідея створити автоматизовану систему, яка дозволить керувати витратами енергії та мінімізувати марнотратство.

Особливістю програмної системи є те, що вона дає можливість впроваджувати заходи по енергоменеджменту на будь-якому підприємстві, розділити його на окремі структуровані блоки та аналізувати данні по витраті енергії. Система допомагає виявити підрозділи підприємства, які споживають надмірну кількість електроенергії, та дає можливість проводити заходи по мінімізуванню втрат, уникненню марнотратства, модернізувати підприємство на всіх його рівнях для збільшення енергоефективності та ефективності виробництва.

Перелік посилань:

1. Лутц М. Программирование на Python / Марк Лутц. — СПб.: Символ-Плюс, 2011. — 992 с.
2. Андріжівській, А.А. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: навч. посібник / А.А. Андріжівській, В.І. Володін.- Мн.: Виш. шк., 2005. - 294 с.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — М: Бином, 2001. — 363 с.
4. Похабов, В.І. Енергетичний менеджмент на промислових підприємствах / Похабов В.І., Клевзовіч В.І., Ворфоломеев В.В.- Мн.: УП «Технопрінт», 2002. - 176 с.

ЗАДАЧА ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ГІДРОАКУСТИЧНОЇ ХВИЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Протягом останніх років був здійснений значний прогрес у сферах штучного інтелекту: від комп'ютерного зору до гри в Го. Велика кількість таких задач вирішується з використанням класифікації, тобто розпізнавання патернів. Оснує багато застосувань машинного навчання при розпізнаванні образів. Одним з таких є оптичне розпізнавання символів, яке визнає коди символів з їхніх зображень. В цьому прикладі існує кілька класів, а також багато символів, які ми хочемо розпізнати. Особливо цікавою є ситуація, коли символи рукописні, наприклад, читання поштових кодів на конвертах чи сум на чеках. Ці та інші (розпізнавання обличчя, медична діагностика, розпізнавання мовлення) проблеми можуть вирішуватися за допомогою нейронних мереж [1].

Мозок людини – це біологічна нейронна мережа – ланцюг взаємопов'язаних нейронів, які передають електричні сигнали складними моделями. Нейронна мережа складається з простих елементів обробки: нейронів або вузлів. Для програмістів вузол – це клас, який виконує певне завдання або завдання.

Програмована нейронна мережа – це програмна система, яка імітує біологічні нейрони та синапси. Штучні нейронні мережі зазвичай є зв'язаними системами "нейронів", які обмінюються між собою [2]. Кожне з'єднання має значення, яке називається числова вага, яка базується на власному досвіді, що робить нейронні мережі адаптованими до вхідних даних і здатними до навчання.

Перцептрон моделює поведінку одного біологічного нейрона. Вони були однією з перших форм машинного навчання, попередником нейронних мереж. Тренування перцептрона ітераційно коригує вагу процесу.

Саме тому кінцева мета нейронної мережі – це прогнозування. Для того, щоб зробити прогноз або класифікувати об'єкт, спочатку треба навчити нейронну мережу. Процес навчання базується на пошуку набору хороших ваг і змінних значень, так щоб відомі результати навчальних даних відповідали результатам, розрахованим з використанням цих значень. Остаточні значення для конкретної проблеми часто спільно називають моделлю [3]. Тому модель використовується для прогнозування вихідних даних для раніше невидимих входів, які не мають відомих вихідних значень.

Отже, щоб навчити нейронну мережу розпізнавати(ідентифікувати) морські об'єкти необхідно їй на вхід подати назви класів цих об'єктів з відповідними до них даними. Для ідентифікації об'єкту, що не має визначеного класу, навчена нейронна мережа обробляє дані об'єкта, та відносить з певною точністю його до певного класу. Таким чином можна сказати, що об'єкт ідентифіковано та віднесено до певного класу.

Перелік посилань:

1. Alpaydin, E (2014). *Introduction to Machine Learning*. 2nd ed. Cambridge: The MIT Press. p5-9.
2. Кристофер Д. Маннинг Введение в информационный поиск / Кристофер Д. Маннинг, Прабхакар Рагхаван, Хайнрих Шютце ; пер. с англ. Д. А. Ключин. — Санкт-Петербург : Вильямс, 2011. — 528 с.
3. Глинский Б.М., Марченко М.А., Родионов А.С., Караваев Д.А., Подкорытов Д.И. Отображения параллельных алгоритмов на суперкомпьютеры экзафлопсной производительности на основе имитационного моделирования // Машинное обучение и анализ данных. 2014. Т. 1, № 10. С. 1451 - 1465.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПЛАНОВАНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ПРИКЛАДІ СПРОЩЕННЯ ФОРМУЛИ ВІЛЬСОНА

Система багатофакторних формул, теоретичних та емпіричних, складає математичну модель об'єкту, що досліджується або проектується, на якій можна вирішувати задачі оптимального проектування та управління. Для складання емпіричних формул по експериментальним даним використовується математична теорія планування експерименту [1]. В роботі розглядається отримання спрощених емпіричних формул - швидкості (c) звуку в морській воді - функції 3-х незалежних факторів: S -солоності, P - гідростатичного тиску та T - температури морської води.

Для розрахунку швидкості звуку використовується формула Вільсона [2]. Для полегшення її використання, вона спрощується за допомогою методів планування експерименту та проводиться дослідження адекватності її спрощеного варіанту, що виражається через величину максимального відхилення між значеннями формули Вільсона та її спрощеними варіантами. Спочатку будується матриця ротатабельного центрального композиційного планування (ЦКП) другого порядку для трьох факторів. Ядром плану є повний факторний експеримент (ПФЕ) вигляду 2^3 . Зіркові точки плану розташовуються на сфері нормованого 3D-простору радіусом $r=1.682$ та мають координати $(1.682;0;0)$, $(0;1,682;0)$, $(0;0;1.682)$. План містить 15 точок та є ненасиченим – кількість оцінюваних коефіцієнтів дорівнює 10. Отриману матрицю використаємо для пошуку коефіцієнтів поліному методом найменших квадратів (МНК). Таким способом знайдемо поліном другого порядку, який і буде спрощеним варіантом формули Вільсона. Візьмемо крайні точки трьох факторів: температура $T1=-4^{\circ}\text{C}$ та $T2=30^{\circ}\text{C}$, солоність $S1=0\%$ та $S2=37\%$, гідростатичний тиск $P1=0.1\text{МПа}$ та $P2=100\text{МПа}$. Відповідно центральна точка плану має координати $(13;18.5;50.05)$. Після застосування МНК одержимо поліном $c=1401.2095+4.806*T+1.3121*S+1.723*P-0.011187*T*S-0.0037742*T*P-0.00055024*S*P-0.035499*T^2+0.0011752*S^2+0.00026107*P^2$. Максимальне відхилення отриманої формули порівняно з формулою Вільсона досягає 3.39 м/с, тобто незадовільне. Для покращення адекватності одержаного полінома, розіб'ємо область на підобласті. Нижче наведені результати для декількох отриманих підобластей.

1) Мілке (190 м глибини) зимове море: $T1=-4$, $T2=8$; $S1=34$, $S2=36$; $P1=0.1$, $P2=2.0$. В даному випадку одержимо поліном $c=1396.1568+4.9527*T+1.6309*S+1.6209*P-0.01124*T*S-0.0016246*T*P+0.00075837*S*P-0.045146*T^2-0.0033263*S^2-0.0045345*P^2$. Максимальне відхилення отриманої формули порівняно з формулою Вільсона досягає 0.053 м/с.

2) Мілке літнє море: $T1=20$, $T2=28$; $S1=34$, $S2=36$; $P1=0.1$, $P2=0.4$. В цьому випадку одержимо поліном $c=1405.2756+4.5298*T+1.3485*S+1.5728*P-0.011206*T*S+0.0025611*T*P+0.00079588*S*P-0.035361*T^2+0.00070043*S^2-0.043524*P^2$. Максимальне відхилення отриманої формули досягає 0.031м/с.

3) Мілке літнє море в гирлах річок: $T1=20$, $T2=28$; $S1=10$, $S2=34$; $P1=0.4$, $P2=2.0$. Одержуємо поліном $c=1406.5404+4.5253*T+1.2794*S+1.5562*P-0.011205*T*S+0.0025135*T*P+0.00077031*S*P-0.035267*T^2+0.0016851*S^2-0.0008309*P^2$. Максимальне відхилення 0.032м/с.

З одержаних результатів можна дійти висновку, що розгляд всієї області значень параметрів приводить до недопустимо великої величини відхилення. Але адекватність отриманої формули можна значно підвищити за рахунок розбиття всієї області на окремі підобласті.

Перелік посилань:

1. Адлер Ю. П. «Введение в планирование эксперимента» - Москва: Изд-во «Металлургия», 1968.
2. http://www.akin.ru/spravka/s_i_svel.htm

ПОБУДОВА ДИНАМІЧНИХ РЕЄСТРІВ ЕЛЕКТРОННИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ КАФЕДРИ В ASP.NET

Контроль за поширенням і життєвим циклом інформаційних електронних ресурсів кафедри – досить важлива задача. Якщо нехтувати нею, кафедра може втратити контроль над великими масивами ресурсів.

Розроблений програмний продукт вирішує наступні задачі:

- реєстрація користувача в реєстрі;
- автентифікація та авторизація користувача;
- реєстрація ресурсу в реєстрі;
- збереження метаданих ресурсів в реєстрі;
- зв'язування каталогів ресурсів та груп користувачів
- завантаження ресурсу в локальну файлову систему;
- перегляд ресурсу за прямим посиланням;
- вивантаження ресурсу на локальний комп'ютер;
- можливість проведення повнотекстового пошуку по вмісту документів;
- побудова динамічного реєстру.

В якості реалізації, з метою оптимізації програмного продукту для операційної системи Windows, було вибрано мову програмування C# та веб фреймворк ASP.NET. Для сховища даних обрано реляційну СКБД MS SQL, оскільки вона легко інтегрується з мовою C#. Після аналізу всіх вимог вирішено, що найбільш повно цим критеріям задовольняє модульний принцип побудови архітектури системи з використанням об'єктно-орієнтованого програмування, за допомогою якого можна досить легко вирішити проблеми з майбутнім розширенням системи. Модульний принцип організації також має наступні переваги:

- розподілена розробка системи сприяє швидшому пошуку помилок на відміну від програм, де система взаємодіє як монолітний комплекс без можливості вільної зміни окремого її елемента, що призводить до низької масштабованості таких систем;
- кожен модуль здатен надавати певний набір методів та можливостей для інших модулів – так званий інтерфейс модуля, який робить можливим стандартизацію протоколів між модульною взаємодією;
- інтерфейс модуля, з точки зору проектування, є незмінним елементом (і може бути змінений лише при перепроєктуванні системи), проте спосіб реалізації цього інтерфейсу може змінюватися. Таким чином досягається легкість тестування нових можливостей модуля, шляхом поступової зміни способу реалізації інтерфейсу.

Програмний продукт дає можливість формувати динамічні ресурси відповідно до заданого грифу документів, який зберігається у базі даних [1]. До грифу ресурсів належить пріоритет, рівень доступу ресурсу і його ключові слова, по яких його можна знайти. Розроблена система відповідає висуненим вимогам і ефективно вирішить поставлену задачу.

Перелік посилань:

1. The MIT License (MIT) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://opensource.org/licenses/MIT/>

ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ В ЦИЛІНДРІ ПРИ ОДНОСТОРОННЬОМУ НАГРІВАННІ

Знайти розподіл температури в циліндрі з теплоізолюваною бічною поверхнею, якщо на його кінці $x = 0$ підтримується температура, рівна нулю, а на кінці $x = l$ температура змінюється по закону $U(l, t) = Bt, B = const$.

Математична постановка задачі :

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2},$$

$$0 < x < L, \quad 0 < t < +\infty,$$

$$U(x, 0) = 0, \quad U(0, t) = 0; \quad U(l, t) = Bt;$$

Розв'язок поставленої крайової задачі можна подати у вигляді :

$$U(x, t) = \frac{B}{l}xt + \frac{Bx}{6a^2l}(x^2 - l^2) + V(x, t), \quad 0 < x < l, \quad 0 < t < \infty,$$

$$V(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n \text{Exp} \left(-\frac{n^2 \pi^2 a^2}{l^2} t \right) \sin \frac{n\pi x}{l},$$

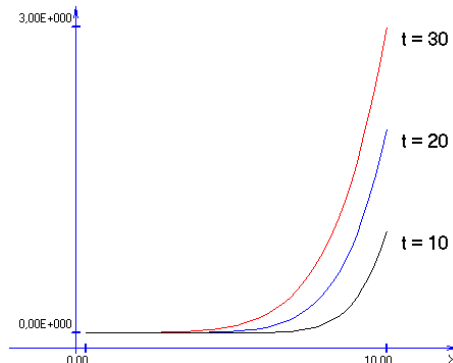
$$a_n = -\frac{B}{3a^2 l^2} \int_0^l z(z^2 - l^2) \sin \left(\frac{n\pi z}{l} \right) dz;$$

Будемо вважати, що циліндр довжиною $l = 10$ см, виготовлено з матеріалу (чавун) з наступними теплофізичними властивостями:

густина	$\rho = 0.0072$	кГ/см ³
питома теплоємність	$c = 0.1300$	Кал/кГ °С
коефіцієнт теплопровідності	$k = 0.00013$	Кал/см °С сек

В цьому випадку параметр $a^2 = 0.139$;

Процес прогрівання циліндра при $B = 0.1$ показано на графіку:



Перелік посилань:

1. Карташов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа. 1985. 480с.
2. Будаков Б. М., Самарский А. А., Тихонов А. Н., Сборник задач по математической физике. – 4 – е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 688 с.

ПРО ОДНУ СИСТЕМУ ОРТОГОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Система функцій

$$\phi_n(x) = \frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} x + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} x, \quad (1)$$

в якій $\mu_n = \sqrt{\lambda_n} L$, ($n = 1, 2, \dots$) додатні корені рівняння

$$\operatorname{ctg}(\mu) = \frac{1}{L(h_1 + h_2)} \left(\mu - \frac{h_1 h_2 L^2}{\mu} \right); \quad (2)$$

є ортогональною на відріжку $x \in [0; L]$ з вагою $\rho = 1$

Будь-яку функцію $f(x) \in L_2$ можна розкласти в ряд Фур'є по системі функцій (1), використавши формули

$$f(x) \approx w(x) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n \phi_n(x); \quad (3)$$

$$C_n = \frac{1}{\|\phi_n\|^2} \int_0^L f(\xi) \left(\frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} \xi + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} \xi \right) d\xi, \quad (4)$$

$$\|\phi_n\|^2 = \int_0^L \left(\frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} \xi + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} \xi \right)^2 d\xi; \quad (5)$$

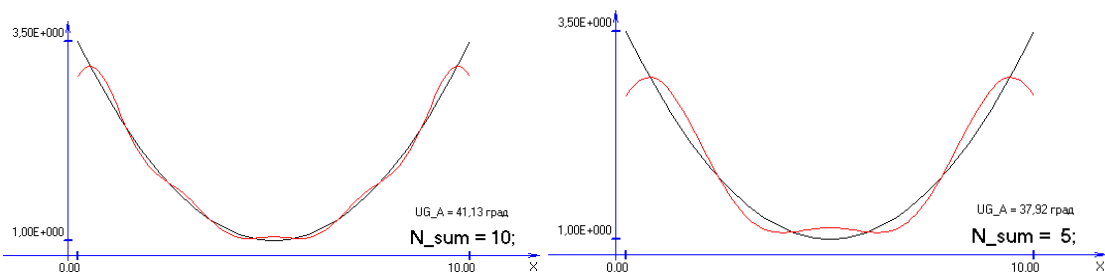
Особливістю системи функцій (1) є те, що з допомогою параметрів h_1 і h_2 можна керувати величиною похідних розкладу функції $f(x)$ в ряд Фур'є на кінцях інтервалу $x \in [0; L]$ наступним чином:

$$w'_x(0) = h_1 f(0), \quad w'_x(L) = -h_2 f(L);$$

Тому система функцій (1) може бути корисною при побудові розв'язків звичайних диференціальних рівнянь методом Гальоркіна.

Систему функцій (1) можна використовувати в комп'ютерній графіці. Використовуючи формули (3), (4), (5), можна побудувати на проміжку $x \in [0; L]$ апроксимацію $w(x)$ будь-якого контуру $f(x)$ і з допомогою параметрів h_1 і h_2 виконати гладке з'єднання апроксимованого контуру з сусідніми.

Наступні графіки ілюструють вказану особливість системи ортогональних функцій (1).



Перелік посилань:

1. Карташов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа. 1985. 480с.
2. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции М.: Наука, 1984. - 367 с.

ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ В ЦИЛІНДРІ ПРИ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЇ

Є нерівномірно нагрітий циліндр з теплоізолюваною бічною поверхнею. Дослідити в часі зміну температурного поля в циліндрі при термоізоляції його кінців.

Математична постановка задачі :

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial t} &= a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \\ 0 < x < L, \quad 0 < t < +\infty, \\ U(x, 0) &= f(x), \\ \frac{\partial U(0, t)}{\partial x} &= 0; \quad \frac{\partial U(L, t)}{\partial x} = 0; \end{aligned}$$

Розв'язок поставленої крайової задачі можна подати у вигляді :

$$\begin{aligned} U(x, t) &= \sum_{n=0}^{\infty} C_n \text{Exp}(-a^2 \lambda_n t) \cos \frac{\pi n}{l} x; \\ \lambda_n &= \frac{\pi^2 n^2}{l^2}; \quad 0 < x < L, \quad 0 < t < +\infty, \\ C_0 &= \frac{1}{l} \int_0^l f(z) dz; \quad C_n = -\frac{2}{l} \int_0^l f(z) \cos\left(\frac{\pi n}{l} z\right) dz; \quad (n = 1, 2, 3 \dots) \end{aligned}$$

Будемо вважати, що циліндр довжиною $l = 10$ см, виготовлено з матеріалу (чавун) з наступними теплофізичними властивостями:

- густина	$\rho = 0.0072$	кг/см^3
- питома теплоємність	$c = 0.1300$	$\text{Кал/кг}^\circ\text{C}$
- коефіцієнт теплопровідності	$k = 0.00013$	$\text{Кал/см}^\circ\text{C сек}$

В цьому випадку параметр $a^2 = 0.139$;

Процес вирівнювання температури в циліндрі показано на графіку

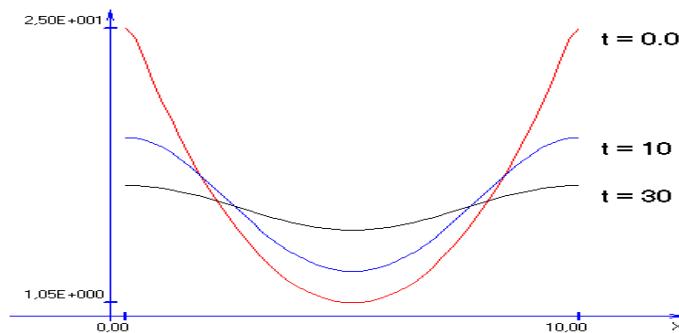


Рис. 1

Перелік посилань:

1. Каргашов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа. 1985. 480с.
2. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции М.: Наука, 1984. - 367 с.

ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ В ЦИЛІНДРІ ПРИ КОНВЕКТИВНОМУ ОХОЛОДЖЕННІ ЙОГО КІНЦІВ

Є нерівномірно нагрітий циліндр з теплоізолюваною бічною поверхнею.

Дослідити в часі зміну температурного поля в циліндрі при умові, що на його кінцях відбувається конвективний теплообмін з середовищем, температура якого дорівнює нулю і задано коефіцієнти конвекції h_1 і h_2 .

Математична постановка задачі :

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \quad 0 < x < L, \quad 0 < t < +\infty, \quad U(x,0) = f(x),$$

$$\frac{\partial U(0,t)}{\partial x} = h_1 U(0,t), \quad \frac{\partial U(L,t)}{\partial x} = -h_2 U(L,t);$$

Розв'язок поставленої крайової задачі можна подати у вигляді :

$$U(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n \text{Exp}(-a^2 \lambda_n^2 t) \phi_n(x); \quad C_n = \frac{1}{\|\phi_n\|^2} \int_0^L f(\xi) \left(\frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} \xi + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} \xi \right) d\xi,$$

$$\|\phi_n\|^2 = \int_0^L \left(\frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} \xi + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} \xi \right)^2 d\xi, \quad \phi_n(x) = \frac{\mu_n}{L} \cos \frac{\mu_n}{L} x + h_1 \sin \frac{\mu_n}{L} x;$$

$$\text{Значення } \mu_n = \sqrt{\lambda_n} L \text{ є коренями } \text{ctg}(\mu) = \frac{1}{L(h_1 + h_2)} \left(\mu - \frac{h_1 h_2 L^2}{\mu} \right);$$

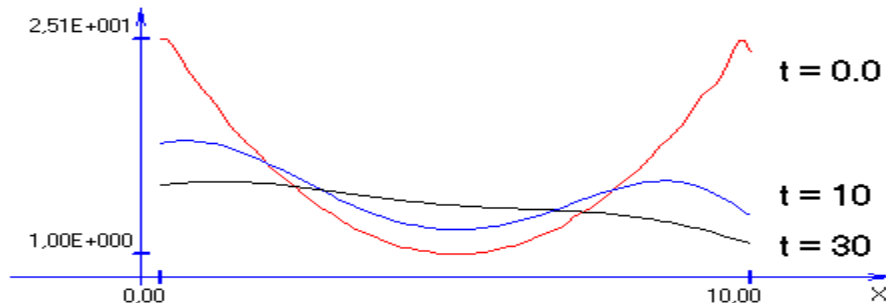
Будемо вважати, що циліндр довжиною $l = 10$ см, виготовлено з матеріалу (чавун) з наступними теплофізичними властивостями:

- густина	$\rho = 0.0072$	кГ/см ³
- питома теплоємність	$c = 0.1300$	Кал/кГ °С
- коефіцієнт теплопровідності	$k = 0.00013$	Кал/см °С сек

В цьому випадку параметр $a^2 = 0.139$;

Коефіцієнти конвекції $h_1 = 0.1$ Кал/см °С сек , $h_2 = 1.0$ Кал/см °С сек ;

Процес зміни температури в циліндрі показано на графіку



Перелік посилань:

1. Карташов А.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. М.: Высш. школа. 1985. 480с.
2. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции М.: Наука, 1984. - 367 с.
3. Будак Б. М., Самарский А. А., Тихонов А. Н., Сборник задач по математической физике. – 4 – е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 633с.

СЕКЦІЯ №9

**Сучасні проблеми
сталого розвитку
енергетики**

ПРОБЛЕМА СЕМАНТИЧНОЇ УЗГОДЖЕНОСТІ ДАНИХ

Сьогодні досить складно уявити собі який-небудь застосунок, який не використовував в би бази даних (БД), розміщені на сервері, персональному комп'ютері або мобільному пристрої. Від простих ігор до серйозних бізнес застосунків. Всі вони обробляють, читають і записують певний набір даних. Серед БД великої популярності набули NoSQL системи керування баз даних (СКБД), вони усувають багато обмежень реляційної моделі (недостатня продуктивність, трудомістке горизонтальне масштабування, недостатня продуктивність в кластері) і спрощують засоби зберігання і доступу до даних. Такі БД використовують неструктурований підхід (створення структури на льоту), тим самим знімаючи обмеження жорстких зв'язків і пропонуючи різні типи доступу до специфічних даних.

На фоні такого стрімкого розвитку NoSQL СКБД з'явилась досить актуальна задача погодження даних в таких базах. Адже саме погоджені, цілісні дані несуть найбільшу цінність в інформаційних системах. Одним з методів вирішення даної задачі є побудова семантичної моделі, що надає можливість консолідувати дані. Саме по цій причині, на сьогодні можна спостерігати зміщення в бік створення прикладних семантичних моделей даних.

Розгляд цього питання зустрічається в наукових роботах зовсім різних галузей. Наприклад, в роботах Андріченка А. Н. "Принципи побудови семантичних MDM-систем", Андріченка А. Н. та Топажа А.Г. " Особливості побудови моделей даних в семантичних MDM-системах" описано широку перспективу розвитку MDM-систем з використанням семантичних моделей, що надає такій системі виключну універсальність і розширюваність, та можливість значно скоротити терміни впровадження такої системи. У своїй роботі "Семантична організація просторових даних" Калантаєв П.А детально розібрав семантику географічних об'єктів та описав принципи забезпечення семантичної інтеграції геоінформаційних ресурсів розподілених ГІС. В роботі Крошилін А. В., Крошилін С. В., Крошиліна С. В. " Застосування семантичних мереж, побудованих на нечітких відношеннях, в системах підтримки прийняття рішень при аналізі розвитку проблемних ситуацій" продемонстровано новий нетрадиційний підхід до задачі ефективного моніторингу даних, оснований на семантичних залежностях, що забезпечує ефективне вирішення завдань в умовах неповної інформації про проблемні ситуації.

Така широка різноманітність галузей застосування не залишає сумнівів, що на сьогоднішній день проблема семантичної узгодженості даних у розподілених інформаційних системах є актуальною та потребує більш глибокого дослідження, результати якого зможуть покращити механізму забезпечення семантичної узгодженості даних.

Перелік посилань:

1. Особливості побудови моделей даних в семантичних MDM-системах. // САПР и Графика. – 2015. – №6. – С. 72–77.
2. Калантаєв П. П. Семантичної організації просторових даних // сборник трудов Международной Конференции ИНТЕРКАРТО - ИНТЕРГИС 11 "Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт" 25 сент.-3 окт. 2005 г., Ставрополь-Домбай-Будапешт, изд-во СГУ, 2005 г., – с.92-96.
3. Применение семантических сетей, построенных на нечетких отношениях, в системах поддержки принятия решений при анализе развития проблемных ситуаций. // Федеральное государственное бюджетное учреждение Российское энергетическое агентство Министерства энергетики Российской Федерации. – 2010. – №5. – С. 33–36.

РОЗВ'ЯЗАННЯ АНАФОРИ В ОБРОБЦІ ПРИРОДНОМОВНИХ ТЕКСТІВ

Як відомо при аналізі тексту найбільшою проблемою є не аналіз окремих слів, з чим досить вдало справляються різноманітні аналізатори, а аналіз відношень між словами. Розв'язок анафори є однією з основних проблем обробки природної мови. Проблема розв'язання анафори широко вивчається для англійської та інших європейських мов.

Розуміння природної мови - складне завдання для комп'ютерів. Головні труднощі виникають з того факту, що природні мови неоднозначні. Тоді як люди, як правило, спроможні вибирати передбачене значення з набору можливих тлумачень, комп'ютери менш схильні робити такий вибір, серед інших причини, їх обмежені "знання" та нездатність у складних контекстних ситуаціях роботи правильний вибір [1]. Двозначність може мати місце на лексичному рівні, де слова можуть мати більше ніж одне значення (наприклад, *ручка, замок, ніс*). Крім того, невизначеність виявляється на семантичному рівні (*Кролик готовий до обіду*. Тобто кролик як страва і кролик як той хто буде обідати) або прагматичний рівень (*Чи можете ви відкрити вікно?* - де ця фраза може виступати як спонукання до дії і як питання в залежності від контексту).

Розв'язання анафори це не монолітний процес і він складається з наступних задач: аналіз тексту (синтаксичний, граматичний...), ідентифікація анафори, визначення антецеденту. Процес визначення антецеденту являється ключовою різницею між існуючими алгоритмами.

Існуючі підходи до розв'язання анафори:

1. Прямі підходи. Виділяються своєю простотою тому що не використовують великих джерел знань :

- Алгоритм Хобса
- Алгоритм Бреннана, Фрідмана і Полларда
- Алгоритм лівого-правого центрування

2. Факторні підходи. Характеризуються широким використанням евристик для пошуку антецеденту:

- RAP алгоритм Лаппіна і Ліаса
- Алгоритм Міткова

3. Машинне навчання. Характеризуються можливістю автоматично налаштовувати параметри необхідні для прийняття рішення при виборі антецеденту:

- Алгоритм дерева рішення Суна
- Алгоритм логічної мережі Марса Маргана і Домінгоса

Зараз анафора досліджується, крім академічної спільноти, в дослідницьких проектах таких корпорацій, як Google, IBM, Microsoft, але всі вони орієнтуються на англійську мову та інші найбільш поширені мови, а для української мови спостерігається помітне відставання. Тому дослідження розв'язання анафори для природномовних текстів являється досить актуальним так як результати можна застосувати в різноманітних сферах таких як бізнес, політологія, соціологія, філологія, експертні системи машинного перекладу, пошукові системи, а також в багатьох інших.

Перелік посилань:

1. Mitkov R. Anaphora resolution: the state of the art. – School of Languages and European Studies, University of Wolverhampton, 1999.

2. Shalom Lappin, Herbert J. Leass An Algorithm for Pronominal Anaphora Resolution // Computational Linguistics. – 1994, T. 20, № 4. – P. 535-561

УДК 697.1

Аспірант Леконцева О.Е.; студент 4 курсу, гр. ТО-41 Голубенко О.О.
Проф., д.т.н. Дешко В.І.

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА РОЗПОДІЛУ ТЕМПЕРАТУР БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

Будівельний комплекс та житлово-комунальне господарство України є найбільшими споживачами паливно-енергетичних ресурсів. Через недосконалість генпланів і вибору щільності забудови, архітектурно-планувальних рішень житлово-цивільного будівництва нераціональна витрата енергоресурсів становить близько 20-25%.

Основна маса будинків збудована в часи масової забудови у 60-80-х роках минулого століття, тому огорожувальні конструкції і інженерні комунікації не відповідають сучасним вимогам з енергетичної ефективності [1]; виникає багато проблем як технічних, так і у взаємовідносинах між житловими організаціями і мешканцями, вирішення яких передбачається в тому числі за рахунок розвитку законодавчої бази [2,3]. Тому, підвищення енергетичної ефективності саме житлово-комунального господарства є стратегічно важливою проблемою України, яка потребує вирішення.

Об'єктом даного дослідження є аналіз стану температурних умов окремих приміщень та характеристик системи опалення багатоповерхового будинку на прикладі розташованого у м. Києві 12-типоверхового будинку.

Для вирішення цього завдання було створено математичну модель для розрахунку вертикального стояка однотрубною системою опалення з проточним приєднанням приладів типу МС-140 для опалення житлових приміщень, розташованих на різних поверхах. Система опалення компенсує теплові втрати через огороження до зовнішнього повітря і забезпечує певний рівень температурних умов у приміщенні. Вихідні дані: кількість секцій радіатора, витрата води через стояк, приведений коефіцієнт теплопровідності огороження відповідно до норм забудови 1993 року, температури зовнішнього повітря та подачі води до стояка. Теплова потужність опалювального приладу, визначена відповідно стандарту EN 442 для перепаду температур 70°C , перераховується відповідно значень температур води і повітря у приміщенні. Ці температури та фактичний тепловий потік радіатора визначаються з системи рівнянь теплового балансу та теплопередачі від радіатора до повітря у кімнаті та від кімнати назовні, записаних для всіх поверхів.

Проведено розрахунки поповерхового розподілу температур приміщень, а також води та теплової потужності радіаторів для розрахункової температури зовнішнього повітря, витрати та температури подачі води у стояк, які відповідають проектним умовам. Різниця температур повітря приміщень досягає $3,8^{\circ}\text{C}$. Також проведено порівняння результатів, отриманих для визначених при проведенні енергоаудиту фактичних вихідних даних, та вихідних даних при фактичних витрати води, температурі зовнішнього повітря та відповідних до неї температурах подачі води у стояк при температурному графіку 95-70° та затвердженому ПАТ «КИЇВЕНЕРГО». При фактичних даних середня температура повітря приміщень менша на $6,17$ та $0,17^{\circ}\text{C}$, а поповерхова різниця температур менша на $1,75$ та $0,45^{\circ}\text{C}$.

В подальшому пропонується визначити вплив зміни параметрів системи опалення на розподіл температур в приміщеннях.

Перелік посилань:

1. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель.
2. ЗУ «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирних будинках» №417-19.
3. ЗУ «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання» № 2119-VIII, 2017.

Аспірант Осипенко М.В.
Доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ТА МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КОНСОЛІДАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ

Обсяг інформації, виробленої людиною, постійно збільшується [1], що в значній мірі збільшує проблему зберігання великих обсягів інформації та вилучення з них необхідної та важливої інформації. З кожним днем все актуальнішою стає проблема її обробки. Тому проблема консолідації та обробки інформації з відкритих джерел є актуальною та має практичне значення.

Консолідація зазвичай розглядається як комплекс методів і процедур, спрямованих на вилучення даних з різних джерел, забезпечення необхідного рівня їх інформативності та якості, перетворення в єдиний формат, в якому вони можуть бути завантажені в сховище даних або аналітичну систему.

В даний час існують наступні види інформаційних ресурсів:

1. Засоби масової інформації до них відносяться різного роду сайти новин (RSS канали [2]) і семантичні сайти (або електронні версії ЗМІ).

2. Електронні бібліотеки – розподілена інформаційна система, що дозволяє надійно зберігати і ефективно використовувати електронні документи через глобальні мережі.

3. Електронні бази даних - це набір файлів, організованих спеціальним чином, документи, згруповані за темами та з електронні таблиці, які об'єднані в групи.

4. Сайти корпоративний сайт та персональні – це інтернет-ресурси, які присвячені якійсь організації, фірмі, підприємству, конкретній проблемі чи людині. Вони відрізняються повнотою інформації, від суто ознайомчої, поверхневої до високопрофесійної, яка висвітлює всі сторони діяльності.

5. Інформаційні портали - це групи сайтів, на яких можна скористатися різноманітними сервісними послугами. Вони можуть містити різноманітну наукову, політичну, економічну та іншу інформацію, а також електронні поштові скриньки, блоги, каталоги, словники, довідники, прогнозом погоди, телепрограми, курсами валют та ін. Як правило, їх оновлення якого відбувається в реальному часі.

Метою даної роботи є розробка моделі та алгоритму консолідації інформації [3] з певної кількості різнорідних джерел з великою кількістю документів. При цьому ставиться задача вибору максимальної кількості релевантних до запиту документів при мінімальній кількості оброблених (перевірених на релевантність до запиту) документів шляхом виявлення та використання найбільш відповідних до запиту джерел інформації.

Розроблене програмне забезпечення планується використовувати для обробки інформації з великих сховищ даних.

Перелік посилань:

1. Insidebigdata [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://insidebigdata.com/2017/02/16/the-exponential-growth-of-data/>

2. Techopedia [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.techopedia.com/definition/24756/rss-feed>

3. Methods of processing of consolidated data using data space [Текст] / Shakhovs'ka N.B. // Shakhovs'ka N.B. електронний журнал. – 2011. – Вып. 4. – стр. 72 - 84

ПІДСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДІАЛОГОМ ДІАЛОГОВОЇ СИСТЕМИ

В сучасному світі спостерігається великий рівень зацікавленості до систем що надають можливість природномовної комунікації з прикладними програмами. Діалогова система – це програма, яка вміє оброблювати введений користувачем запит природною мовою і виводити осмислену відповідь. Деякі діалогові системи намагаються створити атмосферу повноцінного спілкування природною мовою між людиною і комп'ютером [1].

Було виявлено, що існуючі діалогові системи, призначені для української мови, є слабо розвиненими, не є таким корисними, як вони можуть бути та не достатньо природномовними в спілкуванні з користувачем. Тому сьогодні існує необхідність в створенні такої системи. Якщо порівняти кілька проектів в цій сфері, то можна прийти до стандартної схеми устрою діалогових систем. Як правило, така система складається як мінімум з наступних компонентів:

- підсистема розуміння природної мови;
- підсистема управління діалогом (менеджер діалогу);
- підсистема генерації природної мови.

Підсистема розуміння природної мови проводить первинну обробку репліки користувача та її формалізацію шляхом аналізу на морфологічному, синтаксичному та семантичному рівнях, визначаються відповідні атрибути та проводиться розпізнавання іменованих сутностей для подальшого їх використання. Підсистема управління діалогом (менеджер діалогу) є центральною компонентною системи, яка вирішує, як продовжувати діалог, тобто як реагувати на репліку користувача і здатна взаємодіяти з джерелом інформації для надання відповіді на запит користувача. Підсистема генерації природної мови відповідає за специфічне формулювання відповіді системи.

Метою дослідження є проектування прототипу діалогової системи призначеної для спілкування українською мовою. Наступним етапом після реалізації підсистеми розуміння природної мови є створення підсистеми діалогового менеджера. Модель діалогу залежить від обраного підходу до його організації, де застосовуються, зокрема, скінченні автомати та фрейми. Підхід з використанням скінченого автомата дозволяє створити лише жорсткі, негнучкі, статичні діалоги із заданим порядком питань. Наступним підходом в управлінні діалогом є фреймова концепція. Це поняття стосується добре відомих друкованих форм з полями, які потрібно заповнити. В цьому випадку модель діалогу можна представити як реакцію системи на висловлені наміри користувача. Система аналізує висловлення користувача та, або ставить користувачеві запитання, щоб заповнити ще не заповнені поля (слоти) фрейма, або реагує згідно з наявними у фреймі сценаріями на висловлені наміри. Існують й інші підходи але вони потребують або досконалих інструментів для автоматичного синтаксичного та семантичного аналізу, або анотованих корпусів текстів, придатних для машинного навчання. На жаль таких засобів обробки української мови ще не створено.

Отже, з огляду на стан інформаційного та програмного забезпечення автоматичної обробки української мови можна зробити висновок, що при створенні гнучких україномовних діалогових систем доцільно застосувати концепцію фреймів.

Перелік посилань:

Burger J. Issues, tasks and program structures to roadmap research in question & answering (Q&A) [Електронний ресурс] / John Burger. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: <http://www-nlpir.nist.gov/projects/duc/roadmapping.html>.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ АНАЛІЗУ ЗАГРОЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Основна проблема еколого-енергетичної безпеки країни полягає в суперечності між забезпеченням розвитку енергетики в умовах зростаючих потреб у користуванні природними ресурсами, та запобіганням забрудненню навколишнього середовища, адже підприємства енергетичної сфери є потужними джерелами забруднення довкілля. Значна забрудненість навколишнього середовища в Україні становить не тільки велику екологічну проблему а має і потенційний ризик здоров'ю населення.

Одним із основних питань реалізації ефективної політики в галузі енергетики на всіх рівнях є якісне інформаційно-технологічне забезпечення прийняття рішень у галузі екологічного управління [1, 2]. На сучасному етапі розвитку концепції енергетичної безпеки значна увага приділяється методикам її оцінювання на національному рівні, але на регіональному рівні не розроблено інформаційно-методичного підходу до оцінки та аналізу загроз. Оперативна, якісна і точна обробка великих масивів статистичної інформації необхідної для екологічного, а зокрема і енергетичного аналізу загроз енергетичної безпеки регіонів України може бути виконана лише з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки.

Для вирішення задач аналізу загроз енергобезпеки пропонується об'єднане використання математичного інструментарію, систем зберігання інформації, подання та візуалізації даних з використанням геоінформаційних технологій(ГІС). На рис. 1 представлені основні компоненти системи аналізу загроз енергетичної безпеки з використанням геоінформаційних технологій

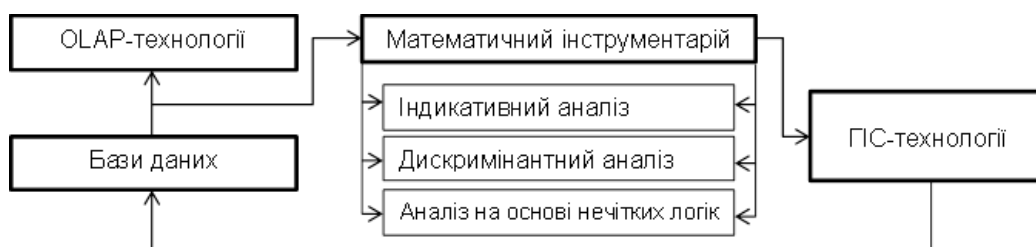


Рисунок 1. Компоненти системи аналізу енергетичної безпеки регіонів України

Представлена система аналізу загроз енергетичної безпеки регіонів України крім аналітичної обробки (виявлення прихованих закономірностей, оцінка їх впливу на основні показники досліджуваної ситуації, прогнозування розвитку ситуацій тощо) включає в себе функції збору і обробки інформації. Важливою особливістю є можливість поєднувати математичні технології аналізу кількісної інформації з можливостями наочного представлення результатів аналізу за допомогою використання ГІС- технологій.

Перелік посилань:

1. Караєва Н. В. Методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища / Н. В. Караєва // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2018. – 1(47). – С. 164-169
2. Караєва Н. В. Характеристика можливостей комп'ютерних систем і програмних засобів для економіко-екологічного аналізу господарської діяльності [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Глобальні та національні проблеми економіки. – Грудень 2017. – № 14. – Режим доступу до журналу: <http://global-national.in.ua/issue-14-2016>.

УДК 662.767.2

Магістрант 6 курсу, гр. ОТ-61м Гургурова І.Л.
Доц., к.т.н. Дубровська В.В.,
Доц., к.т.н. Шкляр В.І.

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ОБІГРІВУ МЕТАНТЕНКУ ДЛЯ АНАЕРОБНОЇ ПЕРЕРОБКИ СТИЧНИХ ВОД

Біогазова станція – являє собою комплекс споруд і технічного обладнання з переробки органічної сировини, відходів в біогаз з подальшою очисткою і утилізацією відпрацьованого субстрату і біогазу.

Стичні води після механічної, біологічної або хімічної очистки подаються в метантенк, де в процесі анаеробного зброджування виділяється метановмістний біохімічний газ.

Виробництво біогазу здійснюється тільки у вологому середовищі, адже тільки в ньому бактерії можуть жити, харчуватися і розмножуватися. Оптимальним режимом для всіх груп бактерій є мезофільний режим з оптимумом в діапазоні 30 - 40 °С. Хоча термофільний режим понад 50 °С є ефективним за багатьма показниками, але має головний недолік: дуже чутливий до будь-яких змін і в умовах нашого клімату є достатньо ризикований. Головне в температурному режимі не допускати різких коливань температури більших ніж 1,5 °С в добу, а так само не допускати температурного перепаду від холодної вхідної сировини.

Для створення оптимальних температурних умов процесу бродіння було проведено комп'ютерне моделювання системи обігріву метантенку в програмному середовищі Soliworks.

Зазвичай підведення теплоти відбувається з різних сторін метантенку, але для підтримки стабільної температури виконувався обігрів днища і стін спіральною системою (рис.1). При моделюванні змінювали форму, діаметр і швидкість руху теплоносія.

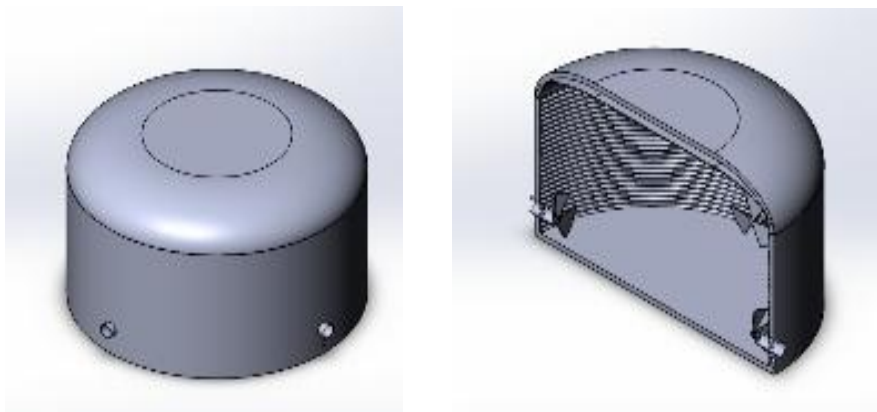


Рис.1 - Загальний вигляд та розріз моделі метантенку

Стабільне перемішування осаду в резервуарах метантенків забезпечується за допомогою автоматизованого перемішувача, який в свою чергу забезпечує виключення утворення мертвих зон, а також сприяє встановленню рівномірної температури по всьому об'єму органічної маси та покращенню газоутворення.

Перелік посилань:

1. <http://ukrshealth.ru/rizne/materiali-dlja-likariv/15607-anaerobna-pererobka-vidhodiv.html>
2. <http://www.biteco-biogas.ru/biogazovye-ustanovki-3/>

АВТОМАТИЧНИЙ МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СЛІВ ФЛЕКТИВНОЇ МОВИ

Людська мова - це перш за все звукова (усна) мова. Письмова форма мови є лише її збідніле графічне відображення. Проте, письмова мова є досить ефективним засобом людського спілкування [1].

Автоматичний морфологічний аналізатор - спеціальний модуль автоматичного аналізу мови, що забезпечує аналіз форм на морфологічному рівні.

Аналіз, здійснюваний морфологічним модулем автоматичної обробки природного ядра, може складатися в наступному:

1. нормалізація словоформ (лематизація), тобто зведення різних словоформ до деякого єдиного вигляду - до вихідної форми, або лемми;
2. стемінг - інший вид нормалізації, коли різні словоформи приводяться до однієї основи, точніше "пседвооснови" (для деяких завдань, включаючи пошук в інтернеті, досить приведення до однієї основи різних дериватів; наприклад, прикметника класичний і іменника класика, оскільки призначеного для користувача запиту будуть задовольняти і документи зі словосполученням класичний стиль і зі словосполученням стильна класика);
3. пост-тегування (pos-tagging), тобто вказівка частини мови для кожної словоформи в тексті);
4. повний морфологічний аналіз - визначення граматичних характеристик словоформи.

Основні проблеми, пов'язані з будь-яким типом морфологічного аналізу - це морфологічна омонімія, а також існування нових, рідкісних слів або okazіоналізмів. Для поліпшення точності лексико-граматичного аналізу використовуються два типи алгоритмів: ймовірнісно-статистичні і засновані на продукційних правилах, що оперують словами і кодами.

Більшість ймовірнісно-статистичних алгоритмів використовує два джерела інформації:

1. Словник словоформ мови, в якому кожній словоформі відповідає множина лексико-граматичних класів, які можуть бути у даній словоформі.
2. Інформацію про сполучуваність всіх можливих послідовностей лексико-граматичних класів. Залежно від того, як представлена дана інформація, поділяють біграмну, триграмну і квадріграмну моделі.

Існуючі морфологічні аналізатори флективних мов об'єднує одна проблема - здійснення морфологічного аналізу лише тих слів, що присутні у тому словнику, з яким працює аналізатор. Для української мови немає безкоштовних аналогів у відкритому доступі з підтримкою техніки «передбачення», яку було реалізовано в роботі. Така техніка використовується для флективних мов та базується на отриманні інформації про слово шляхом аналізу його закінчення.

Було розроблено веб-застосунок для морфологічного аналізу слів що присутні у словнику, а також для слів які відсутні у словнику за рахунок аналізу закінчення слова.

Для виконання задачі морфологічного аналізу було обрано наступний набір технологій : ASP.NET Core Web API, TPL, Sqlite, Entity Framework Core.

Перелік посилань:

1. Белоногов Г.Г., Новоселов А.П. Автоматизация процессов накопления, поиска и обобщения информации. - М., 1979 - 253 с./.

РЕКОМЕДАЦІЙНА СИСТЕМА САЙТУ НОВИН

У сучасному світі в геометричній прогресії зростає кількість контенту та джерел, які його генерують (ЗМІ, тематичні блоги, сторінки приватних компаній, тощо), кожне з яких конкурує за увагу користувача. Незважаючи на це, часу, щоб споживати увесь цей контент, в користувача більше не стає. Також неможливо створювати універсальний контент, який буде усім однаково цікавим, тому що в кожного споживача свої інтереси. Отже проблема персоналізованого контенту з кожним роком стає все більш актуальною.

Більшість ЗМІ працюють по рекламній моделі (оплата за перегляди блоків реклами на сайті), тобто зі збільшенням кількості переглядів пропорційно збільшується прибуток.

Більшість користувачів схильні читати статті однієї тематики більше ніж іншої, тобто якщо користувач прочитав певну статтю, то з великою ймовірністю йому буде цікаво прочитати іншу статтю, яка доповнює або розкриває інший аспект теми. Тобто задача персоналізованого контенту зводиться до пошуку основних категорій матеріалів та зв'язків між ними.

Для того, щоб вирішити дану проблему було застосовано алгоритм аналізу тексту TF-IDF [1], в результаті якого отримуємо матриці відповідності частот значущих слів у документах, в яких вони зустрічаються. На основі цієї матриці ми можемо побудувати вектори схожості документів та за допомогою алгоритму кластеризації K-means [2] виділити основні групи. Результати на прикладі сайту новин BBC Nigeria, можна побачити на Рисунку 1. Ця робота була виконана за допомогою мови Python та бібліотек аналізу даних sklearn, numpy, pandas.

```
Top terms per cluster:  
Cluster 0: ya ta na najeriya sun ba su  
Cluster 1: news latest naij com read headlines page  
Cluster 2: apc nigerians election fuel scarcity national congress  
Cluster 3: pdp party apc jam iyyar democratic peoples  
Cluster 4: president jonathan muhammadu obasanjo former goodluck senate  
Cluster 5: governor fayose wike former rivers rufai ekiti  
Cluster 6: follow comment twitter facebook share click us  
Cluster 7: old year woman girl boy man photos  
Cluster 8: man fetur wife photos young girlfriend lady  
Cluster 9: manchester chelsea united arsenal league madrid city  
Cluster 10: photos police government lagos actress new nollywood  
Cluster 11: haram boko army borno terrorists insurgents attack
```

Рисунок 1. Результати кластеризації 1000 статей сайту BBC Nigeria.

В результаті аналізу ми можемо побачити, що основні групи новин, які цікавлять читачів сайту є новини про президента, терористичну організацію Boko Haram, аграріїв, футбольні, язичницьких релігійних сект, новини сепаратистської республік. Кластеризація добре працює для англійського, а також її діалектів pidgin, hausa. Алгоритм K-means не потребує великої кількості оперативної пам'яті комп'ютера, тобто легко масштабується зі збільшенням кількості статей. Кластеризація не потребує постійного перенавчання моделі, отже кількість та зміст кластерів може бути змінений автоматично відповідно до реальних умов.

Перелік посилань:

1. Karen Sparck Jones, A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval, Journal of Documentation, V 60, P. 493–502.
2. Lovins, Julie Beth, Development of a Stemming Algorithm, Mechanical Translation and Computational Linguistics 11, P. 22–31.

АВТОМАТИЧНИЙ МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СЛІВ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Враховуючи останні тенденції зростання популярності проектів, що пов'язані з розробкою інтелектуального помічника, аналізатора текстів, голосового інтерфейсу управління чи пошукової системи, важливим завданням є розуміння тексту, яке не можливе без морфологічного аналізу.

Морфологічний аналіз - це процес визначення характеристик слова на основі його написання, не використовуючи інформацію про контекст. На сьогоднішній день зазначена проблема не вважається новою, оскільки існує велика кількість робіт, що присвячені цьому питанню.

Існуючі морфологічні аналізатори флективних мов об'єднує одна проблема - здійснення морфологічного аналізу лише тих слів, що присутні у тому словнику з яким працює аналізатор. Для української мови немає безкоштовних аналогів у відкритому доступі з підтримкою техніки «передбачення», яку було реалізовано в роботі. Така техніка використовується для флективних мов та базується на отриманні інформації про слово шляхом аналізу його закінчення [1].

Для слів, наявних у морфологічному словнику, визначення необхідних характеристик відбувається шляхом співставлення слова з даними словника всіх словоформ української мови, яких існує значна кількість. Наприклад, кожен іменник може потенційно мати 14 словоформ (по сім відмінкових форм у двох числах), а прикметник – 24 словоформи (по шість відмінкових форм у трьох родах і в множині).

Отже, не дивлячись на значну кількість досліджень стосовно розробки та функціонування морфологічного аналізатора в цілому, розробка морфологічного аналізатора української мови є нагальним та перспективним завданням.

Перелік посилань:

1. Korobov M. Morphological Analyzer and Generator for Russian and Ukrainian Languages / Analysis of Images, Social Networks and Texts. Springer, Cham, 2015. – Volume 542. – P. 320-332.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОТЛА ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ КОНСТРУКЦІЇ ТЕПЛОУТИЛІЗАЦІЙНОГО КОНТУРУ

В даний час існує велика кількість котлоагрегатів, які маю високі показники ефективності роботи. Ефективність роботи котла оцінюється різними параметрами, але всі вони так чи інакше впливають один на одного. На даному етапі розвитку котлобудування багато досліджень проводять в області підвищення ефективності роботи котла шляхом впровадження нових конструктивних рішень. Вимоги до котлового обладнання зростають не тільки з точки зору ефективності перетворення енергії, що виділяється під час спалювання палива в корисну теплову енергію для різних потреб, а й з точки зору впливу роботи котлів на навколишнє середовище і людей в тому числі. Досить важливу роль відіграють процеси виробництва, матеріалоємність, компактність, простота обслуговування, основних деталей та вузлів котлоагрегату.

Теплоутилізаційний контур котлоагрегату досить складна і важлива частина котла, що відповідає за передачу теплової енергії, і чим ефективніше дана система буде виконувати свою функцію тим більшою буде частка корисної енергії, що передається споживачу.

Основною метою даної роботи є дослідження впливу зміни конструктивних характеристик теплоутилізаційного контуру на параметри роботи котлоагрегату та знаходження найбільш оптимального рішення, яке дасть змогу максимально підвищити показники роботи котла та мінімізувати витрати на його виробництво.

Конструкуції теплообмінника може бути досить різноманітним, що дає можливість використовувати різні варіанти розміщення теплосприймаючих поверхонь, а також встановлювати поверхні різної форми. В ході дослідження буде розглядатись три види розміщення трубок в трубних решітках (рис.1).

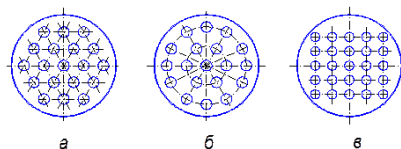


Рис.1 Способи розміщення труб у теплообміннику: а – по периметрах правильних шестикутників; б – по концентричних колах; в – по периметрах прямокутників.

В процесі дослідження розглядаються теплообмінники з трубами, що мають різну форма перерізу труб - в формі кола та еліпса, а для збільшення площі теплообміну використовується оребрення труб. Моделювання процесів теплопередачі в теплоутилізаційному теплообміннику проводиться в програмному середовищі SolidWorks, що дає змогу отримати значення втрат тиску, температур та швидкостей теплоносіїв. Моделювання теплотехнічних характеристик дає змогу проаналізувати можливості використання кожного типу теплообмінника та спроектувати теплообмінник, який забезпечить максимальну теплопередачу між теплоносіями і дозволить мінімізувати кількість теплоти, що втрачається в процесі роботи котла, тим самим зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище.

Перелік посилань:

1. <https://sites.google.com/site/osnoviteplotehnikitagidravliki/rozdil-tretij-teoria-teplomasoobminu/-3-5-teploobminni-aparati>

СИСТЕМА КОНСОЛІДАЦІЇ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОХАСТИЧНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

Кількість інформації що генерує людина зростає із року в рік в геометричній прогресії, що призводить до проблем зберігання та пошуку необхідних даних. Пропорційно обсягам інформації зростає складність задачі обробки. Без використання спеціальних підходів та інструментів керування даними користування сучасними джерелами інформації стає практично неможливим. Для вирішення цієї проблеми застосовується консолідація даних [1].

Мета роботи полягає в створенні засобів та виявленні нових підходів в проведенні операції консолідації даних.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання дослідження, що визначили логіку дослідження та його структуру:

- проаналізувати існуючі методи консолідації даних;
- ознайомитися з існуючими математичними моделями консолідації даних та методами оптимізації;
- розробити програмне забезпечення для проведення консолідації даних використовуючи тестову середу та реальні джерела інформації.

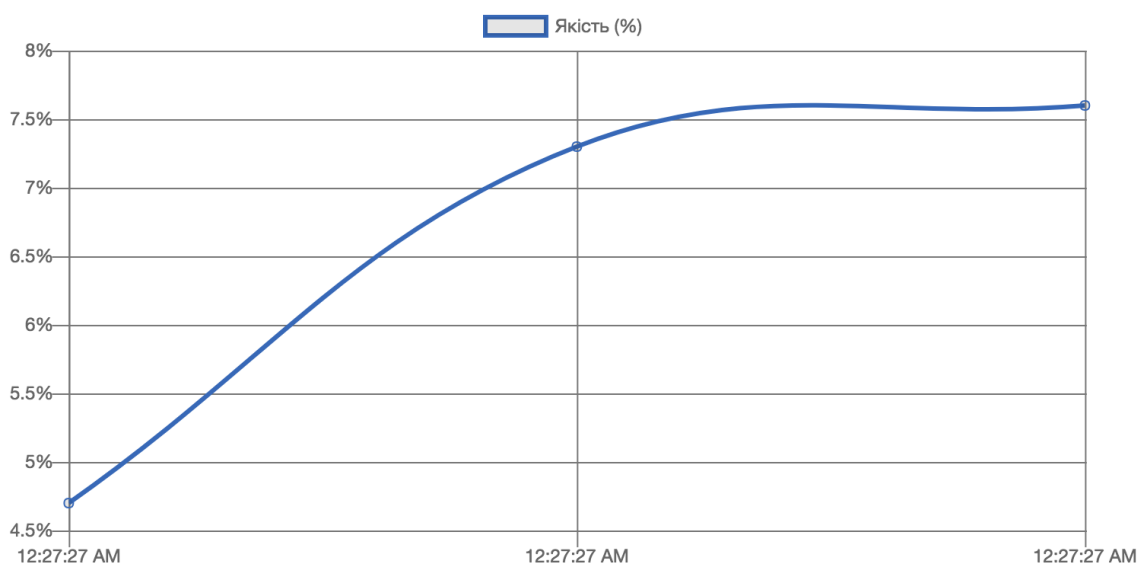


Рисунок 1 – Відображення підвищення ефективності запиту

Найбільш суттєвими науковими результатами роботи є:

- удосконалено спосіб проведення консолідації даних та пошуку інформації за рахунок використання стохастичних методів;
- набуло подальшого розвитку застосування методів консолідації для організації пошуку наукових статей з відкритих джерел.

Перелік посилань:

1. Черняк Л. Большие Данные — новая теория и практика (рус.) //Открытые системы. СУБД. — М.: Открытые системы, 2011. — № 10.—ISSN 1028-7493

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЗА ВІДКРИТИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ

Обсяги інформації, що вироблена людиною, постійно збільшується, що в значно збільшує проблему зберігання великих обсягів інформації та вилучення з них необхідної важливої інформації. З кожним днем все актуальнішою стає проблема її обробки. При великій кількості електронних матеріалів користувачеві незабаром просто неможливо буде знайти потрібну інформацію без ефективних методів обробки інформації[1]. Допомогти у вирішенні цих проблем може консолідація інформації[2]. У широкому розумінні під консолідацією можна розуміти процес пошуку, відбору, аналізу, структурування, перетворення, зберігання, каталогізації та надання споживачу інформації по заданим темам. Задача консолідації інформації є одною з найважливіших задач обробки великих об'ємів даних.

Тож було вирішено провести аналіз, який допоможе нам обрати потрібний метод парсингу для поставленої нами задачі, а саме: моніторингу екологічної ситуації за відкритими інформаційними ресурсами.

Висновки, що отримані в результаті аналізу:

- Засоби парсинга зі зберіганням ієрархії елементів, у яких кожен аналізований веб-документ зберігається в пам'яті у вигляді ієрархії його елементів (вузлів), при повторному зверненні до різних частин документа мають менший час обробки веб-документа, оскільки не потрібно заново завантажувати і будувати дерево.
- Засоби парсинга з потоковою обробкою застосовні в задачах, де повторне звернення не потрібно. В такому випадку відбувається послідовний перебір вузлів до потрібного і почергова завантаження в пам'ять тільки поточного вузла. Дані засоби можуть аналізувати дуже великі документи.
- Засіб парсинга з регулярними виразами можна застосувати для задач, де необхідно витягти конкретну частину документа із задалегідь відомою структурою. Такий пошук гарантує ефективний результат за умови надійно складених виразів. Такий засіб парсинга доцільніше використовувати там, де кошти, що використовують стандартні розширення бібліотеки libxml.

Таким чином для вирішення задач консолідації інформації з відкритих джерел найбільш відповідним та ефективним може бути використання засоби парсинга зі зберіганням ієрархії елементів. Такі засоби надають найбільш зручний спосіб доступу до елементів веб-документа за допомогою запитів (CSS і XPath) і підходять для будь-яких завдань багаторазової вибірки інформації з веб-документа, що дуже важливо при виконанні багаторазових запитів у задачах консолідації інформації з відкритих джерел.

Перелік посилань:

1. Koval O., Kuzminykh V., Khaustov D. Using stochastic automation for data consolidation // Research Bulletin of NTUU "KPI"; Engineering. – 2017. – №2.–С. 29–36.
2. Шаховська Н.Б. Методи опрацювання консолідованих даних за допомогою росторів даних // Пробл. програмув. — 2011. № 4. С. 72-84.

МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ ІМПОРТОЗАМІЩЕННЯ ЕНЕРГОНОСІЇВ

Україна має обмежені можливості щодо використання власних енергоносіїв для задоволення потреб галузей промисловості та населення, що суттєво впливає на енергетичну безпеку держави. Аналіз проблеми дає можливість вказати на доцільність окремих важливих, як на наш погляд, шляхів зменшення витрат на імпортовані енергоносії: зниження ціни (врахування власного видобування), економія при генеруванні теплової та електричної енергії, утилізація твердих побутових відходів (ТПВ), використання відновлювальних джерел енергії, пошук альтернативних палив, пошук та розробка власних родовищ, створення повного циклу виробництва ТВЕЛ. Для моделювання ефективності різних підходів можливе використання апарату теорії нечітких множин з використанням лінгвістичних змінних. Так, кошти, необхідні для реалізації того чи іншого проекту, можна характеризувати як **дуже великі (ДВ = 1,0), великі (ВЛ = 0,75), помірні (ПМ = 0,5), невеликі (НВ = 0,25)**. Відповідно, і час реалізації проекту можна характеризувати як **дуже значний (ДЗ = 1,0), значний (ЗН = 0,75), прийнятний (ПН = 0,5), незначний (НЗ = 0,25)**. Ризики, які пов'язані з реалізацією того, чи іншого проекту, у свою чергу можна характеризувати як **критичні (КР = 1,0), великі (ВР = 0,75), прийнятні (ПР = 0,5), невеликі (НР = 0,25)**. Окупність того, чи іншого проекту можна характеризувати як **швидко (ШО = 1,0), помірну (ПО = 0,75), незначну (НО = 0,5), відсутню (ВО = 0,0)**. Вплив на довкілля можна характеризувати як **позитивний (ПВ = 1,0), нейтральний (ВВ = 0), негативний (НВ = -1,0)**. Виходячи з цього можна скласти таку таблицю оцінок відносно імпорту природного газу.

Шлях зменшення витрат на імпорт газу	Кошти на реалізацію	Час реалізації	Ризики	Окупність	Вплив на довкілля	Універсальність	Загальна оцінка
Зниження ціни (Ц)	ДВ (-1,0)	ДЗ (-1,0)	КР (-1,0)	ВО (0,0)	НВ (-1,0)	ГУ (1,0)	-3,0
Економія (ЕК)	ВЛ (-0,75)	ЗН (-0,75)	НР (-0,25)	ШО (1,0)	ПВ (1,0)	ГУ (1,0)	1,25
Утилізація ТПВ (УТ)	ДВ (-1,0)	ЗН (-0,75)	ПР (-0,50)	ШО (1,0)	ПВ (1,0)	ГУ (1,0)	0,75
Альтернативні джерела енергії (АД)	ПМ (-0,5)	ПН (-0,5)	НР (-0,25)	ШО (1,0)	ВВ (0,0)	ОУ (0,5)	0,25
Альтернативні палива (АП)	НВ (-0,25)	НЗ (-0,25)	НР (-0,25)	ШО (1,0)	ВВ (0,0)	ОУ (0,5)	0,75
Пошук власних родовищ (ПР)	ДВ (-1,0)	ДЗ (-1,0)	ВР (-0,75)	НО (0,5)	НВ (-1,0)	ГУ (1,0)	-2,25
Створення повного циклу виробництва ТВЕЛ (ПЦ)	ДВ (-1,0)	ДЗ (-1,0)	ПН (-0,5)	ПО (0,75)	НВ (-1,0)	ОУ (0,5)	-2,25

НЕЧІТКЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНОЮ ДОРОГОЮ

Сьогодні існує безліч методів для контролю доставки вантажів на різних етапах перевезень. Більшість з них базуються на нечіткому описі умов функціонування системи перевезень.

В управлінні перевезень вантажів застосовуються підходи, засновані на евристичних алгоритмах, на власному досвіді персоналу. Найчастіше це призводить до утворення додаткових витрат при доставці вантажу. Наприклад, некоректні оцінки термінів доставки можуть стати причиною простою вагонів на підходах до портів чи впливати на раціональність використання залізних шляхів. Для удосконалення процесу треба застосувати математичну модель.

Складність написання математичної моделі може виникати через суперечливі обмеження, критерії, існування конфліктів цілей. Додаткові проблеми можуть виникати також через суперечливі стратегії та ресурси як між різними видами транспорту, так і усередині кожної окремої транспортної системи. Кожен елемент, кожна деталь, яка навіть може бути зовсім «не залізничною», може дуже сильно впливати на термін доставки вантажу. Для розв'язування аналогічного комплексу задач на автомобільному транспорті залучається [1] апарат багатокритеріальної оптимізації.

При розробці програмного забезпечення розглянута проблема створення та використання інструментів управління процесами доставки вантажів, а саме принципи створення методів управління, пов'язаних з розробкою технології, графіку конкретної доставки, системи інформаційного моніторингу визначеного перевезення та прийняття рішення при потребі регулювання.

Для створення системи прогнозування часу доставлення вантажів використовувалися принципи нечіткої логіки [2]. Ці математичні засоби допомагають створити гнучку математичну модель для контролю перевезення вантажів. Програмна частина реалізована у формі веб-застосування. Реалізація складається з двох частин: клієнтська та серверна. Клієнтська частина написана за допомогою JavaScript, HTML5 та CSS3. Серверна частина побудована на базі .NET Core 2.0. Для побудови та налаштування математичної моделі була застосована статистична система R. Передбачається, що програмне рішення буде поєднано з сервісами Укрзалізниці для отримання актуальної інформації.

Перелік посилань:

1. Белокуров С. В. Оптимизация многоцелевых транспортных задач при использовании алгоритма анализа и отсева на итерациях поиска решений. Москва. ВИНТИ Транспорт: наука, техника, управление.– 2009. –№11. – С. 12–14, рос.
2. Алексей Круглов (2006). Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. Донецк: ISBN. p137.

АВТОМАТИЧНА ОЦІНКА ТОНАЛЬНОСТІ ТЕКСТУ

Аналіз тональності тексту (далі АТТ) належить до групи методів, що засновані на обчислювальній обробці і використовуються для ідентифікації, вилучення та характеристики суб'єктивної інформації, думок, виражених у тексті, що дає змогу класифікувати ставлення автора до різних тем у позитивні, негативні або нейтральні категорії.

Мета даної роботи полягає у дослідженні існуючих методів автоматичного аналізу настроїв (далі ААН) та тональності мультимедійних даних і текстів у віртуальних соціальних мережах з метою знаходження найбільш придатних з них до розпізнавання інформаційно-психологічних впливів у контенті соціальних мереж, заснованих на емотивній комунікації [1].

Задачею є вивчення параметрів та характеристик методів АТТ контенту соціальних мереж, таких як необхідність застосування словників, попередня лінгвістична обробка тексту та можливість застосування різних типів даних, виділення найбільш придатних методів для розпізнавання інформаційно-психологічних впливів на читачів контенту [2].

Дослідження методів автоматичного аналізу настроїв у соціальних мережах показало, що найбільш придатними для виявлення у текстах та мультимедійних даних інформаційно-психологічних впливів, заснованих на емотивній комунікації є нейронні мережі, оскільки не потребують складання словників, обов'язкової попередньої лінгвістичної обробки текстів, можуть застосовуватися до різних типів даних і здатні здійснювати класифікацію за декількома категоріями, що дозволить виявляти різні типи інформаційно-психологічного впливу [3]. Також для поставленої задачі можна використовувати лексемний метод, метод опорних векторів, нативний класифікатор Байєса та метод максимальної ентропії.

Отже, слід зазначити, що будь-який з методів АКТ не може дати беззаперечних результатів. Помилки даних методів пояснюються наступними проблемами: орфографічними помилками у тексті, відсутністю зв'язків. Не завжди про ставлення автора можна сказати за присутністю або відсутністю позитивних, негативних або нейтральних відгуків. Для поліпшення автоматичного визначення тональності тексту доцільно використовувати декілька систем класифікації або гібридні методи [4]. Аби підвищити рівень якості роботи класифікатора необхідно забезпечити автоматичне виправлення орфографічних помилок, вдосконалити словники (для методів, заснованих на словниках) і навчальні вибірки (для методів машинного навчання).

Перелік посилань:

1. Stone, P. A computer approach to content analysis: Studies using the general inquirer system [Text] / P. Stone, E. Hunt // Spring Joint Computer Conference, AFIPS '63 (Spring) / P. Stone, E. Hunt. - New York: ACM, 1963. - С. 241-256.
2. Lexicon-based methods for sentiment analysis [Text] / [M. Taboada, J. Brooke, M. Tofiloski Ta ix]. // Computational linguistics. - N237. - С. 267-307.
3. Wiebe, J. Learning subjective adjectives from corpora [Text] / J. Wiebe // In Proceedings of the Seventeenth National Conference on Artificial Intelligence and Twelfth Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence / J. Wiebe., 2000. - С. 735-740.
4. Hayashi, Y. A Dictionary Model for Unifying Machine Readable Dictionaries and Computational Concept Lexicons [Text] / Y. Hayashi, T. Ishida // LREC / Y. Hayashi, T. Ishida., 2006. - С. 1-6.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АНАЛІЗУ НАДВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

До категорії великих даних (Big Data) відноситься інформація, яку навряд чи можна обробляти традиційними способами, в тому числі неструктуровані дані, медіа і випадкові об'єкти. Для роботи з ними на зміну традиційним монолітним системам прийшли нові масивно-паралельні рішення.

Кожні дві доби людство генерує 5 петабайт інформації. Для надання вірних та актуальних бізнес-рішень аналітично-інформаційним системам (АІС) необхідно реагувати на нову інформацію негайно та безперервно. Тому актуальною стає задача обробки та аналізу великих об'ємів даних у реальному часі (online). В тому числі й в індустрії кіберспорту.

Існує безліч різноманітних методик аналізу великих масивів даних, в основі яких лежить інструментарій, запозичений з статистики та інформатики (наприклад, машинне навчання).

Ми пропонуємо систему, яка буде надавати рекомендації для вирішення задач кіберспортивних організацій, професійних гравців та аматорів — пошук нових в команду або команди гравця, рекомендації щодо покращення гри з обраними параметрами, тактика гри проти іншої команди з урахуванням обраної локації, складу команди та подібних задач — спираючись на ігрову статистику, яка збирається по кожному гравцю і команді після кожної гри (наприклад, статистика використання зброї, статистика перемог і поразок з конкретними параметрами гри, ефективність обраної тактики та стратегії та інше).

Характерною особливістю системи є безперервність процесу збору інформації, побудови аналітичних моделей та надання рекомендацій.

Можна припустити, що дана система відразу ж зможе допомогти кіберспортивним організаціям, командам та окремим гравцям підвищити свої результати на турнірах та вирішити окремі питання.

Перелік посилань:

1. RTI Data Distribution Service Platform. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rti.com/>.
2. Vernon V. Implementing Domain-Driven Design // Vaughn Vernon. – PEARSON. – 2013. - 656 pages.
3. Koval A.V. Development Of A Scenario-Based Project Management System Construction In Enterprise With The Functional Organizational Structure / A.V.Koval, V.A.Kuzminykh, M.P. Voronko, D.V. Khaustov // Informatyka Automatyka Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska. –2013. – N 4. – P.1-5.

ФОРМУВАННЯ СЦЕНАРІЇВ РОЗПІЗНАВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВКИДАНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

З розвитком інформаційних технологій та мережі Інтернет проблема розпізнавання інформаційних вкидань постає доволі гостро. За допомогою інформації відбувається нанесення шкоди різним процесам та системам, які на ній базуються. Інформаційні операції – це засіб, який використовується для впливу на інформацію та інформаційні системи, вони зустрічаються в таких сферах: воєнна, економічна, соціальна.

Для аналізу та виявлення інформаційних вкидань використовуються спеціалізовані системи моніторингу інформаційного простору, вони забезпечують оперативність та необхідні аналітичні засоби.

Одним із найвпливовіших інструментів проведення інформаційних операцій виступає “розвідка по відкритих джерелах” (Open source intelligence, OSTIN), вона включає в себе пошук, відбір і збір інформації, яка була отримана із загальнодоступних джерел, а також аналіз цієї інформації. OSTIN включає в себе комерційну, інтелектуальну розвідку і бізнес-аналітику. Веб-ресурси є основними інструментами, які використовуються при зборі загальнодоступної інформації з відкритих ресурсів.[1,2]

Засоби контент-моніторингу оброблюють запити, які складаються з ключових слів, вони мають різний рівень важливості у відповідності з компонентами, яких стосуються.

Проблема існуючих сценаріїв розпізнавання інформаційних вкидань полягає в тому, що вони не є достатньо ефективними, не здатні впоратись з великим об’ємом інформації та є слабкими відносно нових засобів розповсюдження вкидань, оскільки не здатні під них підлаштовуватись.

Нами проаналізовано використання алгоритму нейронномережових технологій для вирішення даної проблеми. Цей алгоритм підходить для обробки великих масивів даних та може працювати з неповними даними.

Перелік посилань:

1. Додонов А.Г. Распознавание информационных операций/ А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ, В.В. Цыганок, О.В. Андрейчук, С.В. Каденко, А.Н. Грайворонская. – К.: ООО «Инжиниринг», 2017. – 282 с.
2. Aguiar-Contraria, L. Using Wavelets to Decompose the Time–Frequency Effects of Monetary Policy / Luis Aguiar-Contrariaa, Nuno Azevedob, Maria Joana Soares // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. – 2008. – Vol. 387. – Issue 12. –P. 2863–2878.

УДК 004.4

Магістрант 5 курсу, гр. ТР-71мп Марчишина О.В.
Доц., к.т.н. Коваль О.В.

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ФІНАНСОВОГО АНАЛІЗУ БЮДЖЕТУ

У фінансовому аналізі стійкості бюджету в якості показників пропонується використовувати коефіцієнти, що характеризують бюджетний потенціал. Під бюджетним потенціалом розуміють можливість акумуляції фінансових ресурсів у бюджетній системі. Методологія визначення бюджетного потенціалу формується з врахуванням максимальної інформативності показників. При цьому високий рівень фінансової стійкості бюджетного потенціалу забезпечується при достатньо високому розмірі його доходів та їх ефективному використанні.

Для фінансового аналізу бюджету пропонується розробка спеціальних інструментальних засобів, які призначені для визначення стійкості бюджетів різних рівнів. Інструментальні засоби фінансового аналізу бюджету реалізують методику аналізу та обробки даних.

У складі системи аналізу бюджетних надходжень держави знаходиться база даних, в якій зберігаються дані про податкові та неподаткові надходження, про доходи бюджетних фондів, про різні перерахування, дані про витрати бюджету, заборгованості та ін., а також інструменти, за допомогою яких здійснюються операції з цими даними, аналіз та прогнозування. В основі інструментальних засобів аналізу бюджету лежить алгоритм оцінювання стійкості, незалежності та орієнтованості бюджету держави.

В рамках алгоритму розраховуються наступні коефіцієнти:

- 1) коефіцієнт бюджетної автономії;
- 2) коефіцієнт бюджетної залежності;
- 3) коефіцієнт стійкості;
- 4) коефіцієнт, що характеризує рівень дефіциту;
- 5) коефіцієнт ділової активності;
- 6) коефіцієнт, що характеризує рівень податкових доходів;
- 7) коефіцієнт бюджетного покриття;
- 8) коефіцієнт бюджетної результативності (рівень бюджетних доходів на душу населення);
- 9) коефіцієнт бюджетного забезпечення населення.

Отримані значення порівнюються з нормативами та визначаються відповідні рейтингові оцінки.

Для розрахунку коефіцієнтів необхідні наступні показники: значення сумарного доходу бюджету, податковий та неподатковий доходи, дохід цільових бюджетних фондів, тобто сумарний дохід з відрахуванням безоплатних та безповоротних перерахувань, податкові доходи, значення безоплатних та безповоротних перерахувань від бюджетів вищих рівнів, сумарні витрати бюджету, чисельність населення на території та розмір дефіциту, тобто сума заборгованості бюджету.

Таким чином, система дозволить визначити стійкість бюджету на основі фінансових показників, які характеризують доходи та видатки бюджету.

Перелік посилань:

1. Тиньгаев А. М. АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ БЮДЖЕТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНА [Електронний ресурс] / А. М. Тиньгаев, О. А. Барашков // МГУ им. Н.П. Огарёва. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: http://science-bsea.narod.ru/2011/ekonom_2011_1/tingaev_akt.htm.
2. Чернов А. В. Теория экономического анализа / А. В. Чернов., 2017. – (УДК 336.717).

ВІДНОВЛЕННЯ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ МОРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ ВЕКТОРНО- ФАЗОВИМ МЕТОДОМ

Існує два загальних види підводної локації:

- пасивна — визначення місця положення підводного об'єкта по звукових сигналах, випромінюваним самим об'єктом (шумопеленгування) за допомогою гідрофона;
- активна — використання відбитого або розсіяного підводним об'єктом сигналу, випроміненого у його бік гідролокатором.

Для маскування гідроакустичних станцій, що досліджують акваторію, доцільно використовувати пасивну локацію. Розробка програмно-апаратних систем пасивної локації потребує відлагодження алгоритмів визначення траєкторії руху морських об'єктів.

Програмне забезпечення для вирішення даної задачі, розробка якого виконується в рамках дослідження, являє собою додаток для персонального комп'ютера. На вхід система отримує аудіофайл у форматі .wav, що містить гідроакустичний сигнал з гідрофона. Система отримує з файлу чотири канали — акустичний тиск і три канали коливальної швидкості протягом часу запису [1].

Підхід до вирішення акустичних задач, заснований на реєстрації в фіксованих точках простору поля тиску і його градієнта (або швидкості коливань), був названий концепцією векторно-фазових методів. Використовуючи метод розрахунку взаємних спектрів, система може отримати частоти вхідних сигналів та азимуту їх джерел у сферичній системі координат протягом часу запису [2].

Маючи азимуту джерел гідроакустичних сигналів у певні моменти часу, можна визначити їх положення у тривимірному просторі в ці моменти. Отримані частоти дають змогу виділити різні джерела сигналів, якщо їх було декілька, і для кожного отримати азимуту їх місцезнаходження.

Маючи для кожного джерела сигналів послідовність координат місцезнаходження у тривимірному просторі протягом проміжку часу, система може побудувати траєкторію руху цих джерел. Отримана траєкторія відображається з використанням 3D-графіки. Систему розроблено мовою програмування Java, а траєкторія будується за допомогою специфікації OpenGL. Дані технології є кросплатформними, тому дають змогу запускати розроблене програмне забезпечення на різних операційних системах.

Треба зазначити, що зазвичай в акваторії присутні супутні шуми, що певною мірою впливають на гідроакустичний сигнал [2]. Виділення корисного сигналу є окремою задачею, тому під час аналізу траєкторії, побудованої системою, слід враховувати на точність її побудови можуть впливати фізичні властивості гідрофона та попереднє очищення записаного сигналу від шумів. Однак для підвищення точності побудови траєкторії, до вхідних даних можна застосовувати статистичні методи, такі як виключення з розгляду значень, що значно перевищують дисперсію; усереднення проведених обчислень для різних частот, на основі обчислення функції когерентності; тощо.

Перелік посилань:

1. Структура WAV файла [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://audiocoding.ru/article/2008/05/22/wav-file-structure.html>

2. Гордиенко В.А. Векторно-фазовые методы и создание перспективных акустических систем нового поколения. / В.А. Гордиенко, Т.В. Гордиенко, Н.В. Краснописцев, В.Н. Некрасов // ВМУ. Физика. Астрономия. – 2014. – № 2. – С. 3 – 20.

СИНТАКСИЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОСТИХ РЕЧЕНЬ

Автоматичний синтаксичний аналіз (АСА) – це автоматичне представлення синтаксичної структури речення на рівні словосполучення, яке полягає в автоматичному виокремленні словосполучення, приписування йому типу синтаксичного зв'язку (підрядного, сурядного, предикативного).

На сьогодні двома найпопулярнішими підходами до формалізації синтаксису та побудови автоматичного синтаксичного аналізу є граматики безпосередніх складників і граматики залежностей. Перша відтворює речення через схему бінарних зв'язків (між словами, словами та словосполученнями тощо), друга передбачає побудову ієрархічної структури із чітко визначеним центром і системою підпорядкувань. Отже, якщо під час першого підходу акцентується увага на існуванні в межах речення менших синтаксичних комплексів, то при другому речення розглядається як єдине ціле з мережею розгалужених міжслівних зв'язків.

У наукових публікаціях є інформація про розробку засобів автоматичного синтаксичного аналізу української мови, зокрема про роботи лабораторії комп'ютерної лінгвістики Інституту філології Київського національного університету імені Тараса Шевченка [1]. Рішення передбачає двоетапне опрацювання речень, де поєднуються обидва підходи: перший етап працює на основі граматики безпосередніх складників і передбачає встановлення зв'язків між словами в межах словосполучень, другий завершує аналіз речення через побудову його цілісної схеми у вигляді дерева залежностей. На жаль проект ще у стані розробки.

Базою для розробки, впровадження і застосування автоматичного синтаксичного аналізу є база даних граматичних словників [2]. Приблизна кількість тільки початкових словоутворень складає близько 260 тисяч слів. На даний момент це найбільша база даних слів української мови.

Результатом впровадження даного програмного забезпечення буде web-сервіс, що буде виконувати автоматичний синтаксичний аналіз простих речень української мови та буде доступний для кожного користувача інтернету. Також буде створений API та документація до нього. Це необхідно для функціонування самого web-сервісу та для інтеграції створеного алгоритму з іншими сервісами, що працюють з українською мовою. Web-сервіс буде реалізований за допомогою нової версії фреймворку від корпорації Google – Angular 5. Серверна частина буде реалізована засобами створеними компанією Microsoft – ASP.NET Core. Обрана СУБД – SQLite.

Перелік посилань:

1. Дарчук Н. П. Автоматичний синтаксичний аналіз текстів корпусу української мови / Н. П. Дарчук // Укр. мовознавство. – 2013. – Вип. 43. – С. 11–19.
2. Digital lexicographic systems Ukrainian language + (the grammatical dictionary, synonymous dictionary, etymological dictionary +) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/LinguisticAndInformationSystems/mphdict>

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКІВ ДОСЯГНЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

У вересні 2015 року в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку та прийняття Порядку денного розвитку після 2015 року, на якому було затверджено нові орієнтири розвитку. Підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 Цілей Сталого Розвитку 2016-2030 рр. та 169 завдань, що увійшли в Національну доповідь «Цілі Сталого Розвитку: Україна» [1]. Чи піде Україна по шляху сталого розвитку (СР), в значній мірі залежить від рівня інформаційного забезпечення, що вимагає розробки засобів обробки даних, а також висуває високі вимоги до якості інформації та методології моделювання вимірюваних параметрів [2].

Процес моделювання ризиків СР належить до категорії складних задач внаслідок того, що виникає потреба в урахуванні множини початкових вхідних параметрів $K = (k_c)(c = \overline{1, C})$, що визначається за допомогою відповідної звітності адміністративних установ та експертної інформації; множину оцінювальних параметрів $X = (x_i)(i = \overline{1, n})$ стану; функцію перетворення початкових параметрів на оцінювальні $F1: K \rightarrow X$; множину декомпозиційних функцій $D = (Y, \dots, S, P)$, за якими здійснюється ідентифікація стану параметрів СР; функцію визначення рівня прийнятного рівня стану параметрів $F2: Z_j \rightarrow R_j$; множину вихідних параметрів $R = (r_j)(j = \overline{1, J}) : R = \{K, F1, X, D, Z, F2\}$. Отже, для отримання остаточного результату щодо оцінки та моделювання безпечного стану СР, виходячи з початкових вхідних оцінювальних параметрів K , необхідно реалізувати вищевказані функції в такій послідовності:

$$K \xrightarrow{F_1} X \xrightarrow{D} Z_j \xrightarrow{F_2} R_j.$$

На практиці застосовуються різноманітні методичні підходи до моделювання ризиків СР соціально-економічних систем. Визначення типів і видів функціонального взаємозв'язку елементів внутрішньої будови досліджуваного об'єкта передбачає моделювання детермінованих і стохастичних зв'язків. Детерміноване моделювання здійснюється на основі формальної логіки. Моделювання стохастичного факторного аналізу вимагає вибору достатньо коригованих факторів добору виду регресії, яка б найкраще відображала зв'язки досліджуваного параметра з набором факторів, та визначення методу вимірювання зв'язку. Як і при детермінованому моделюванні, важливою є логіка встановлення причинно-наслідкового зв'язку. Вищезазначені положення є методичною основою розробки системи моделювання ризиків досягнення сталого розвитку України.

Перелік посилань:

1. Національна доповідь «Цілі Сталого Розвитку: Україна» [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://menr.gov.ua/files/docs/Національна%20доповідь%20ЦСР%20України_липень%202017%20ukr.pdf.
2. Karaieva N. V. Methodology of analysis sustainable development of Ukraine by using the theory fuzzy logic [Online] / N. V. Karaieva, M. V. Bereznytska// Economic Processes Management: International Scientific E-Journal. №1 – 2016. – Available: http://epm.fem.sumdu.edu.ua/download/2016_1/2016_1_7.pdf.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Актуальність і потребу впровадження методів ризик-менеджменту в енергетиці зумовлює зростання кількості і тяжкості наслідків великих промислових аварій. [1]. У сучасній практиці використовується безліч методів оцінки ризику, зокрема, в ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 [2] наведено опис 31 методів загального оцінювання ризику, що пропонується використовувати в міжнародній практиці. Ці методи поділяються на такі групи: детерміновані; ймовірно-статистичні та комбіновані.

Детерміновані методи передбачають аналіз етапів розвитку аварій, починаючи від вихідної події через послідовність передбачуваних відмов до усталеного кінцевого стану. Хід аварійного процесу вивчається і передбачається за допомогою математичних імітаційних моделей. Основні обмеження методу пов'язані з недостатньою статистикою по відмовах обладнання. До детермінованих відносять наступні методи:

– якісні: метод перевірконого листа (Check-list); «Що буде якщо?» (What-If); попередній аналіз небезпеки (Process Hazard and Analysis) (PHA); «Аналіз видів відмов і наслідків» (АВВН) (Failure Mode and Effects Analysis) (FMEA); аналіз помилкових дій (Action Errors Analysis) (AEA); концептуальний огляд безпеки (Concept Safety Review) (CSR); аналіз людських помилок (Human Hazard and Operability) (Human HAZOP); аналіз впливу людського фактора (Human Reliability Analysis) (HRA) і помилки персоналу (Human Errors or Interactions) (HEI); метод логічного аналізу;

– кількісні: методи, засновані на розпізнаванні образів (кластерний аналіз); ранжування (експертні оцінки); методика визначення та ранжування ризику (Hazard Identification and Ranking Analysis) (HIRA); аналіз виду, наслідків та критичності відмови (АВНKB) (Failure Mode, Effects and Critical Analysis) (FMECA); методика аналізу ефекту доміно (Methodology of domino effects analysis); методика визначення та оцінки потенційного ризику (Methods of potential risk determination and evaluation); кількісне визначення впливу на надійність людського фактора (Human Reliability Quantification) (HRQ).

Ймовірно-статистичні методи аналізу ризику передбачають як оцінку ймовірності виникнення аварії, так і розрахунок відносних ймовірностей того чи іншого шляху розвитку процесів. Основні обмеження методу пов'язані з недостатньою статистикою по відмовах обладнання. До ймовірно-статистичних методів відносяться:

– якісні: карти потоків, причини послідовності нещасних випадків (Accident Sequences Precursor) (ASP); метод експертного оцінювання, метод аналогій;

– кількісні методи: контрольні карти; аналіз дерев подій (АДП) (Event Tree Analysis) (ETA); аналіз дерев відмов (АДВ) (Fault Tree Analysis) (FTA); оцінка ризику мінімальних шляхів від ініціюючої до основної події (Short Cut Risk Assessment) (SCRA); дерево рішень; ймовірна оцінка ризику; метод узгодження групових оцінок та ін..

Вищезазначене свідчить, що вибір тих чи інших методів аналізу ризиків в енергетиці залежить від типу задач, що має вирішувати особа прийняття управлінських рішень щодо мінімізації ризиків.

Перелік посилань:

1. Караєва Н.В. Система критеріїв та показників ефективності екологізації електроенергетики в умовах глобалізації [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2016. – №3. – Режим доступу до журналу <http://easterneurope-ebm.in.ua/index.php/3-2016-ukr>.

2. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 Керуванням ризиком. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://khoda.gov.ua/image/catalog/files/dstu%2031010.pdf>.

РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ

На сьогоднішній день в освітній діяльності є практично всі підстави для проведення реінжинірингу. Найвагоміша причина – це неможливість вирішення проблем управління освітою в межах сформованих технологій, слабе використання сучасних інформаційних технологій.

Кафедра є основним структурним підрозділом вищого навчального закладу, що здійснює навчальну, методичну та науково-дослідну діяльність по одній або декільком суміжних дисциплін, позаучбову роботу зі студентами, також підготовку науково-педагогічних кадрів та підвищення їх кваліфікації.

Необхідність вдосконалення системи управління діяльністю кафедри на сучасному етапі обумовлена постійними та мінливими організаціями та економічними умовами діяльності кафедри.

Мета роботи полягає в розробці організаційно-методичних основ реінжинірингу бізнес-процесів кафедри в умовах впровадження інноваційних методів управління кафедрою.

Для досягнення даної мети були поставлені наступні задачі:

- дослідити сучасні підходи управління кафедрою і можливість інтеграції інноваційних методів управління, засновані на процесах управління організацією;
- ознайомитись з особливостями використання реінжинірингу в освіті, визначити його роль в процесі впровадження нових методів управління;
- обґрунтувати доцільність і можливість застосування реінжинірингу в процесі вдосконалення управлінської діяльності кафедри;
- визначити умови та принципи проведення реінжинірингу в процесі вдосконалення системи управління кафедрою;
- розробити методіку проведення реінжинірингу в системі управління кафедрою при впровадженні інноваційних методів управління.

Для вирішення вказаних задач розроблена архітектура автоматизованої системи моделювання та реінжинірингу процесів, що дозволить проводити комплексний аналіз процесів, аналіз їх взаємодії та необхідності, актуальності окремих компонентів процесів та необхідності участі окремих учасників.

Перелік посилань:

1. Економічне обґрунтування реінжинірингу бізнес-процесів виробничих підприємств: Монографія / за редакцією канд. ек. наук, доц. Л.М. Таранюка. – Суми: Видавничо-виробниче підприємство «Мрія-1» ТОВ, 2010. – 440 с.

2. Робсон М. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов / М. Робсон, Ф. Уллах. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 214 с.

3. Клішейко А.В. Реінжиніринг та організаційно-управлінські заходи з реструктуризації підприємств / Клішейко А.В., Ковальов А.І. // Вісник соціально-економічних досліджень, ОДЕУ. – Вип. 25. – 2007. – С. 160-165.

ОБРОБКА ГІДРОАКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕЙВЛЕТІВ

Гідроакустика отримала широке практичне застосування – її використовують для підводної локації, зв'язку, океанологічних досліджень, вирішення військових задач. Ніякі види електромагнітних хвиль не поширюються у воді на значні відстані, тому звук є єдиним можливим засобом зв'язку під водою.

Одним із способів вирішення поставлених перед гідроакустикою задач є використання вейвлетів. Вейвлет-перетворення було створено як інструмент, який вирішує проблему невизначеності Гейзенберга для побудови частотно-часових характеристик сигналу. Його альтернативою є перетворення Фур'є. Але воно дає інформацію тільки про частоту, яка присутня в сигналі, і не дає ніякої інформації про те, в який проміжок часу ця частота присутня. Таким чином перетворення Фур'є за своєю суттю не може відрізнити стаціонарний сигнал від нестаціонарного, що є великою проблемою для його застосовності [1].

Саме тому система, що розробляється, базується на вейвлет-перетворенні. Вона пропонує користувачу завантажити аудіофайл гідроакустичного сигналу в форматі wav та виконати його вейвлет-аналіз. Після обробки завантажених даних ми отримуємо візуальне відображення у вигляді скейлограми. Вона складається з трьох осей для представлення часу (відліків), масштабу та значень вейвлет-коефіцієнтів [2]. На основі скейлограми можна визначити зміни частоти в часі, які свідчать про зміну швидкості морського об'єкта. Для обробки сигналу використовується вейвлет-перетворення у вигляді:

$$W(a,b) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\psi\left(\frac{t-b}{a}\right)dt, \quad (1)$$

де $f(t)$ – дані про сигнал, що аналізуються і залежать від часу t ; ψ - вейвлет; a і b – параметри масштабу і часу для вейвлет-перетворення; $a, b \in R; a > 0$.

В результаті перетворення отримано матрицю вейвлет-коефіцієнтів $W \llbracket a_l, b_k \rrbracket$, яка відображає ступінь присутності певної частоти в конкретний момент часу, де l відповідає номеру масштабу, а k – номер часового відліку для вейвлет-перетворення. На основі цих даних можна побудувати скейлограми $V(a_l)$:

$$V_{ij} \llbracket a_l \rrbracket = \frac{1}{N} \sum_{k=i}^j \llbracket W \llbracket a_l, b_k \rrbracket \rrbracket^2 \quad (2)$$

де N – число усереднених вейвлет-коефіцієнтів $W \llbracket a_l, b_k \rrbracket$.

Відмінною особливістю вейвлет-аналізу є те, що в ньому можна використовувати сімейства функцій, що реалізують різні варіанти співвідношення невизначеності. Відповідно, користувач має можливість гнучкого вибору між ними і застосування тих вейвлетних функцій, які найбільш ефективно вирішують поставлені завдання. Таким чином, враховуючи багатоканальність гідроакустичного сигналу та результати, які можна отримати після їх вейвлет-аналізу, можна отримати значних успіхів у вирішенні задач поставлених перед гідроакустикою – визначення напрямоку руху і відстані до об'єкту.

Перелік посилань:

1. Непрерывное wavelet преобразование / Хабрахабр [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/103899/>
2. Scaelogram – Wikipedia [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Scaleogram>

АВТОМАТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕКСТІВ ЗА ЖАНРОВИМИ ОЗНАКАМИ

Важливим інструментом в роботі сучасного лінгвіста є інформаційно-довідкові системи, створені на основі збірки текстів на одній чи декількох мовах в електронній формі [1]. Систематику жанрів текстів вчені розроблюють ще з глибокої давнини, однак не дивлячись на це єдина класифікація жанрів до сих пір не створена. Таким чином створення інформаційно-довідкової системи, що надасть можливість класифікації текстів за єдиною системою жанрових ознак має суттєве значення як для вузького кола лінгвістів, так і для звичайного користувача.

Зазвичай в подібних системах наведено список категорій текстів виходячи з апіорних уявлень про структуру системи жанрів [2]. Важливим фактором є операціональність класифікації: якщо виокремити лише невелику кількість жанрів, тексти будуть погано вписуватись в категорії класифікації, однак якщо жанрів виявиться занадто багато, користувачі системи втратять можливість в них орієнтуватися. В розробленій інформаційно-довідковій системі використовується не зовсім традиційний підхід до жанрової класифікації. Замість замкнутої класифікації, заснованої на апіорних категоріях, пропонується використовувати альтернативний підхід: жанрові категорії виокремлюються апостеріорно на основі схожості між собою текстів.

На першому етапі виконується розмітка достатньо великого набору текстів, відібраних випадковим чином, характеризуючи кожен з них за рядом параметрів. Початковий набір категорій для художніх текстів складається з 11 категорій: нежанрова проза; детектив, бойовик; дитяча; історична проза; пригоди; фантастика; історія кохання; гумор та сатира; документальна проза; драматургія; переклад. Список цих параметрів і система оцінки були розроблені спеціально для даної системи [3].

На другому етапі із відібраних текстів виокремлюються характеристики, що легко отримати автоматично, наприклад, середня довжина речення, кількість речень в тексті, найбільш використовувані слова мови тексту тощо. Ці характеристики співвідносяться із запропонованими змістовими характеристиками та за допомогою статистичних методів знаходяться кореляції між формальними та змістовними ознаками.

На третьому етапі відбувається кластеризація текстів на основі алгоритмів машинного навчання та таким чином забезпечується розподілення текстів за жанровими групами на основі формальних характеристик.

Четвертий етап роботи може містити ручну обробку текстів з метою встановити відповідність отриманих жанрових груп до характеристик традиційно відокремлюваних жанрів.

Запропонований метод машинного навчання дозволить здійснити жанрову класифікацію наданого користувачем тексту з достатньою для подальших досліджень. Однак забезпечити стовідсоткову точність неможливо через велику кількість факторів

Перелік посилань:

1. Основные принципы жанровой классификации литературных произведений [Электронный ресурс] — режим доступа: https://studopedia.ru/10_296802_osnovnie-printsipi-zhanrovoy-klassifikatsii-literaturnih-proizvedeniy.html;
2. Проблема классификации в теории литературных жанров / Барина Е.Е. — 2012. Научная статья «Литература. Литературоведение. Устное народное творчество»;
3. Родовидовая классификация произведений худ. литературы [Электронный ресурс] — режим доступа: <https://veronasunrise.livejournal.com/33482.html>.

СИСТЕМА АНАЛІЗУ РИЗИКІВ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Аналіз негативних ефектів і ризиків радіаційної безпеки як складової механізму управління техногенно-екологічною безпекою базується на трьох взаємопов'язаних складових елементах: 1) системі аналізу та оцінці ризику; 2) системі управління ризиком; 3) системі інформування про ризик [1, 2].

Метою аналізу й оцінки ризику радіаційної безпеки, як правило, є виявлення та ідентифікація джерел техногенно-екологічної небезпеки з установленням зв'язків між ними, а також оцінка можливого впливу зазначених джерел на характер та розміри збитку, який може бути заподіяно населенню, навколишньому середовищу, господарським й іншим об'єктам. Аналіз ризику надає основу для визначення ступеня і характеристики техногенно-екологічного ризику. Повинні бути отримані відповіді на питання [2]:

- які фактори (хімічні речовини, фізичні дії та ін.), що присутні в навколишньому середовищі досліджуваного району, можуть викликати несприятливі для здоров'я ефекти?
- який несприятливий вплив можуть надати ці чинники?
- яка нова інформація необхідна для судження про небезпеку цих факторів?

Найбільші дискусії виникають при реалізації третього етапу – оцінки залежності «доза-відгук».

Сьогодні інформаційні технології покликані вирішувати багато завдань. Сфера радіаційної безпеки вимагає відповідального підходу, адже пов'язана зі здоров'ям та життям населення. Використання ІТ може зробити моніторинг і аналіз ефектів іонізуючої радіації зручніше та ефективніше. Система створена для швидкої оцінки ризиків, що допомагає користувачам приймати невідкладні рішення для забезпечення найбільшої безпеки.

Програмне забезпечення має модульну будову. Це забезпечує зручність удосконалення системи в майбутньому. Система аналізу ранніх ефектів індукованих іонізуючим випромінюванням буде складатися з наступних основних модулів:

1. База даних, яка зберігає довідкові дані необхідні для розрахунків програмою. Це ізолює користувача від взаємодії з великою кількістю числових даних.
2. Веб-сайт дає можливість користуватися системою для оцінки ризиків в будь-якому місці з доступом в інтернет без необхідності встановлювати систему на пристрій.

Система здатна робити аналіз на основі даних, зібраних і введених користувачем, за допомогою алгоритму оцінки ризиків загрози здоров'ю.

Перелік посилань:

1. Караєва Н. В. Методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища / Н. В. Караєва // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2018. – 1(47). – С. 164-169.
2. Karaieva N.V. The assessment of environmental external cost as a tool of management of the Ukrainian energy system: review of approaches/ N.V. Karaieva, O.I. Bandurka /Managing economic growth: marketing, management and innovations. 1st edition, Illiashenko, S.M., Strielkowski, W. (eds.). – Prague Institute for Qualification Enhancement: Prague, 2016. – P. 396-407.

СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛІЗУ І ОПТИМІЗАЦІЇ ПОШИРЕННЯ ГОСПІТАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ В ЛІКАРНЯНОМУ ВІДДІЛЕННІ

Контроль за поширенням госпітальних інфекцій в лікарняному відділенні – досить важлива задача. Якщо нехтувати нею, то лікарняне відділення може досить швидко заповнитись хворими і не приймати більше людей.

Загальні підходи математичної епідеміології дозволяють змодельовати даний процес і проаналізувати як би він проходив при різних стратегіях контролю. У випадку, коли їх взагалі немає чи коли ми використовуємо швидкі ІХА-тести, або коли використовуємо ПЛР-аналіз.

Виходячи з цього, розроблено програмний продукт, що задовольняє таким потребам :

- розділення вибірки як по одному, так і по декількох параметрах, побудова кривих виживання для кожної підвибірки та визначення значимості параметрів по критерію;

- Аналіз динаміки поширення госпітальних інфекцій в лікарняному відділенні з врахуванням аналізу чутливості (в інтервалах або зі зміною деяких параметрів)

- Вирішення задачі оптимізації, що полягає у мінімізації відношення витрат на діагностику та її корисності, що вимірюється кількістю попереджених випадків госпітальних інфекцій на проміжку часу

- Зберігання результатів роботи програми у вигляді малюнків-графіків

Аналіз динаміки поширення госпітальних інфекцій проводиться на імітаційній моделі, в якій є потік пацієнтів у часі, частина з яких мають симптоматичну або безсимптомну форму госпітальних інфекцій. Динаміка руху пацієнтів та поширення госпітальних інфекцій у відділенні з часом ґрунтується на загальних підходах математичної епідеміології.

Розроблена система буде відповідати висуненим вимогам. З її допомогою лікарняні відділення зможуть мінімізувати витрати на діагностику і збільшити кількість попереджених випадків госпітальних інфекцій.

Перелік посилань:

1. Metzger J. Clinical decision support for the independent physician practice / J. Metzger, K. MacDonald // Oakland: California Healthcare Foundation; — 2002. — №1.

2. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навчальний посібник / Н.В. Караєва, С.В. Войтко, Л.В. Сорокіна – К. : Альфа Реклама, 2013. – 308 с..

ПРОГРАМА ДЛЯ ГРАФІЧНОГО ПОРІВНЯННЯ ВИТРАТ І КОРИСНОСТІ ДІАГНОСТИЧНИХ МЕТОДІВ

Сьогодні в медицині є великі можливості до діагностики різноманітних хвороб. Було створено дуже багато тестів, які по-різному можуть виявляти хвороби. Одні дорожчі, інші дешевші, результати одних можна чекати декілька годин, результати інших – тиждень. Крім того, в кожній діагностичній стратегії своя вартість. Цілком логічно, що виникає необхідність порівнювати їх між собою для мінімізації витрат на них при збереженні однакової ефективності.

В ранніх роботах з фармакоекономічного аналізу стратегій лабораторної діагностики за ефективність приймалася частка правильно діагностованих осіб, тобто сума часток дійснопозитивних та дійснонегативних результатів[4]. За результатами лабораторної діагностики значення корисності діагностичної технології може бути визначене за допомогою семантичного диференціалу. Семантичний диференціал (СД) - інструмент дослідження семантичних просторів суб'єкта. Його можна виразити у вигляді таблиці, яка заповнюється експертами. Тобто, отримуємо деяку клініко-лабораторну інформацію, з якою можна працювати.

Як інструмент вибору оптимального варіанту при наявності неповної або недостатньо достовірної клініко-лабораторної інформації використовується підхід, заснований на побудові ймовірнісної математичної моделі - "дерева альтернатив". Гілки дерева являють собою альтернативи подій (результат діагностики) з певними ймовірностями настання цих подій і кінцевим результатом (корисністю кожного результату).

Вирішальним є визначення очікуваного результату EU корисності за правилом Джона фон Неймана і Оскара Моргенштерна[3]. Це буде визначати корисність. А для того щоб знати ефективність достатньо порівняти EU з вартістю. Отримаємо витрати-корисність.

За допомогою розробленої програми можна буде графічно порівнювати діагностичні стратегії за очікуваною корисністю і вартістю. При цьому можна мінімізувати витрати на діагностику.

Перелік посилань:

1. Metzger J. Clinical decision support for the independent physician practice / J. Metzger, K. MacDonald // Oakland: California Healthcare Foundation; — 2002. — №1.
2. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навчальний посібник /Н.В. Караєва, С.В. Войтко, Л.В. Сорокіна – К. : Альфа Реклама, 2013. – 308 с..
3. Von Neumann, J. Theory of games and economic behavior (2nd ed.) / J. Von Neumann, O. Morgenstern // Princeton: Princeton University Press.-1947.
4. Werner M, Brooks SH, Wette R: Strategy for cost-effective laboratory testing. Human Pathol 4:17-30, 1973.

СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ НАПИСАННЯ SQL ЗАПИТІВ

Бази даних складають основу будь-якого програмного комплексу майже кожного підприємства, оскільки процес збереження, керування, аналізу та моніторингу даних, знань є набагато швидшими у порівнянні з використанням звичайних таблиць. Проте процес роботи з самою базою, зокрема створення запитів до неї, може бути досить трудомістким та потребувати більше часу, ніж сам час, витрачений на аналіз та обробку існуючих даних.

Тому постає проблема автоматизації роботи з базами даних, оскільки виділяється непомірно багато людських та часових ресурсів на роботу з запитами.

Для вирішення даної проблеми було прийнято рішення — створити застосунок для Visual Studio Code [1], який пришвидшує процес написання запитів до бази, надсилає запит та відображає або експортує до `xlsx` файлу отримані результати. Аналогами є розширення SQL Tools та `mssql`, які мають ряд недоліків та обмежений функціонал.

Розширення складається з наступних модулів:

- модуль підсвічування тексту;
- модуль розумного доповнення тексту;
- модуль створення шаблонів;
- модуль діагностики (помилки);
- модуль підказок при наведенні на лексему.

Усі модулі імплементуються безпосередньо, та вказуються у маніфесті [2] розширення. Модуль розумного доповнення автоматично надає список доступних лексем мови SQL і список колонок та таблиць з бази даних, до якої виконується запит. Модуль створення шаблонів дозволяє набагато швидше написати повний текст запиту у порівнянні з звичайним написанням, оскільки він підтримує можливість автоматичного введення одного тексту у декількох позиціях. Модуль підсвічування тексту використовує мову TextMate, де кожному регулярному виразу надається певний стиль. Також для модуля підсвічування була написана окрема тема, яку можна вибрати у меню налаштувань Visual Studio Code.

Розширення підтримує можливість введення (з меню команд або за допомогою клавіш швидкого доступу) та обрання команд для вибору дії користувача. Розширення надає наступний список команд:

- команди для виконання або створення нового SQL запиту;
- команда вибору активного підключення до БД;
- команда імпорту з файлу конфігурації з'єднання;
- команда для ручного вводу конфігурації з'єднання.

Для зв'язку з базою замість створення адаптера-налагоджувача використовується виклик API бібліотеки `mssql`. Для створення та заповнення `xlsx` файлу використано бібліотеку `excel4node`.

Отже, створено розширення VS Code для написання запитів SQL діалекту MS SQL, яке стане в нагоді практичному персоналу.

Перелік посилань:

1. Extending Visual Studio Code [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://code.visualstudio.com/docs/extensions/overview>
2. Extension Manifest File - package.json [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://code.visualstudio.com/docs/extensionAPI/extension-manifest>

ЕНЕРГОАУДИТ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНОГО БУДИНКУ - МЕТОДИКА, ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ

Енергоаудит багатоквартирного житлового будинку – це складна комплексна робота, яка потребує певних спеціальних навичок, вміння налагоджувати контакт з клієнтом і працювати з великими базами даних.

Така робота є дуже актуальною для України, тому що тут присутня велика кількість будинків побудованих ще за радянських часів. Енергоаудит проводиться коли необхідна сертифікація будівлі для участі у державних програмах з енергоресурсозбереження і для зменшення витрат на енергоресурси при її експлуатації.

В забезпеченні теплового комфорту приміщень система опалення (СО) відіграє головну роль. Комплексність при обстеженні, а надалі і модернізації, системи опалення полягає в тому, що за логікою системного підходу до проблеми необхідно визначитись з такими питаннями:

- температурні та гідравлічні розбіжності в елементах СО (стояки, опалювальні прилади, стабільність витрати теплоносія та інше);
- ефективність роботи системи контролю та регулювання параметрів СО в місцевому (індивідуальному) теплопункті.

Обстеження цих елементів будівлі дозволяє створити корисну базу даних, аналіз якої дає можливість розробити енергозберігаючі заходи для оптимізації роботи системи опалення з метою дотримання комфортного мікроклімату житлових приміщень, санітарно-гігієнічних вимог, пожежної безпеки та норм ДБН.

Для апробації методики енергоаудиту СО проведено обстеження 12-ти поверхового будинку ОСББ у м. Києві (рік побудови 1993, житлова площа 6863 м кв., однотрубна система подачі теплоносія, тепловий пункт з елеваторним вузлом та теплотічильником)

Інструментальне дослідження виконано із застосуванням: пірометра, тепловізора, вимірювача теплового потоку, електронного термометра, витратоміра, термохрона. Інформація отримана в результаті вимірювань і комплексного обстеження будівлі дозволила виявити серйозні недоліки в системі теплозабезпечення будівлі.

Тепловий стан квартир: великі тепловтрати через стіни та вікна, розбалансована система опалення. У під'їзді відсутні вікна і дверні перегородки, або встановлені вікна з одинарним склінням і тонкі, дерев'яні, негерметичні двері. Це сприяє значним тепловтратам і зниженню температури у під'їзді майже до температури навколишнього середовища. Також у холодному під'їзді знаходяться неутеплені труби по яким транспортується теплоносієм для подальшого розподілення по стоякам квартир. Стара протипожежна система не виконує своїх функцій і може сприяти розповсюдженню пожежі, а не зупиняти її. На трубах теплопункта та у технічних приміщеннях (підвал, горище будинку) стан ізоляції незадовільний.

Результати обстеження дають можливість до наступних кроків для підвищення енергоефективності, як системи опалення так і будівлі в цілому:

- теплоізоляція подаючих стояків СО;
- встановлення балансуювальних клапанів (фірма Данфос);
- модернізація теплопункту щодо можливості регулювання споживання теплової енергії за допомогою контролерів (Danfos, Oven);
- детальна розробка системи моніторингу за енергозбереженням.

За попередніми розрахунками впровадження вказаних заходів призведе до економії 20-25 відсотків витрат теплової енергії на опалення (приблизно 100 Гкал/рік).

СИСТЕМА ОНЛАЙН ОПЛАТИ ДОСТУПУ ДО ІНСТРУМЕНТІВ ПЛАТФОРМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Поширення продуктів інтелектуальної власності захищених авторським правом вимагає наявності систем онлайн оплати та керування доступом до даних ресурсів.

Платіжні модулі провідних банків світу забезпечують проведення онлайн оплати, проте дана можливість можлива лише для банківських карт випущених в банку який постачає модуль. Проведення міжбанківських платежів виконують електронні платіжні системи, проте вони не дозволяють встановлювати обмеження на отримання доступу до оплачених продуктів та вести облік користувачів. Для забезпечення обліку користувачів існують CRM системи. Вони дозволяють переглядати історію сплат та статус доступу до інструментів, проте вони мають обмежені можливості щодо контролю доступу до оплачених інструментів. Функції даних систем обмежені лише інформуванням клієнтів та власника інструменту. Для керування доступом потрібен оператор який буде отримувати інформацію від CRM систем та самостійно редагувати права доступу, що не відповідає вимогам користувача[1].

Платформа комп'ютерного еколого-економічного моніторингу розробляється як набір інструментів для використання спеціалістами відповідного профілю. Крім безплатних сервісів, доступних такому типу користувачів як студенти, платформа надає комерційний доступ до широкого набору спеціалізованих методів.

Вирішенням проблеми обліку оплати є надання чіткого зрозумілого інтерфейсу для оплати вибраного інструменту за допомогою банківської платіжної карти або банківського рахунку із забезпеченням перегляду історії рахунків та лімітів доступу до інструменту у вигляді залишку кількості переглядів або дати до якої триває підписка, а сайтам які надають послуги — формувати рахунки на оплату із можливістю встановлення обмежень по часу або кількості переглядів, виконувати ідентифікацію користувачів та перевірку оплати продукту.

Для створення даної системи використана клієнт-серверна архітектура. Вона забезпечує безпечну передачу даних між платіжними серверами та зберігання приватних даних для перевірки електронно-цифрового підпису. При розробці були використані технології мови програмування PHP із MVC фреймворком Laravel[2]. Для забезпечення єдиного інтерфейсу на будь-якій операційній системі, програмний продукт було розроблено як веб-додаток. Для проведення онлайн оплати використано електронну платіжну систему LiqPay та платіжний модуль банку ПриватБанк.

Перелік посилань:

1. Глоба Л. С. Операторська платформа надання послуг / Л. С. Глоба, О. М. Дяденко, В. Ф. Чердинцева. – Київ: НТУУ "КПІ", 2012. – 192 с.
2. Branko A. Mastering PHP 7 / Ajzele Branko. – Birmingham: Packt Publishing, 2017. – 536 с.

СИСТЕМА ПОБУДОВИ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОЇ ДІАГРАМИ «КРАВАТКА-МЕТЕЛИК» ЯК ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Серйозним підґрунтям розвитку ризик-менеджменту у механізмі забезпеченні енергетичної безпеки стала низка гучних технологічних катастроф у 70-х – 80-х роках (Совезо в Італії, Бхопал в Індії, Три-Май Айленд в США та Чорнобильська катастрофа в Україні) [1, 2]. Сталий розвиток і функціонування складних енергетичних систем залежить від врахуванням та подоланням різного роду невизначеностей і ризиків.

Використання причинно-наслідкових методів якісного аналізу ризиків на основі побудови діаграм є доцільним при сценарному аналізі ризик-чинників аварій на промислових об'єктах в умовах відсутності кількісної інформації. Діаграма дає можливість візуально показати усі небезпечні події та наслідки для конкретної події. У сучасній практиці використовується безліч методів побудови діаграм, проте одним із найбільш застосовуваних і простих є метод Bow-Tie («краватка-метелик»). Діаграма Bow-Tie («краватка-метелик»), що зображена на рис. 1, містить джерела ризику, попереджувальні заходи, засоби управління для відновлення і зниження наслідків та наслідки.



Рисунок 1. Приклад діаграми «краватка-метелик»

Закордонний ринок програмних продуктів пропонує різноманітні програми продукти для побудови діаграм сценарного аналізу ризиків. Найбільш популярні закордонні розробки на основі методу «краватка-метелик» (Bow-Tie) є такі: Riskgap Professional, BowTieXP, THESIS BowTie Risk Management Software, RiskView, BowTie Pro. Але ці програмні засоби є дорогими і не адаптовані для використання у вітчизняній практиці, враховуючи відмінність нормативно-правового забезпечення.

Саме тому актуальним є розробка вітчизняної системи, застосування якої зможуть надавати суб'єктам прийняття рішень можливість створювати динамічні сценарії, за якими будуються стратегії розвитку, поведінки та управління промислово-енергетичними процесами на основі найбільш ймовірних та оптимальних рішень за основними напрямками розвитку промислових системи, які досліджуються.

Перелік посилань:

1. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навчальний посібник /Н.В. Караєва, С.В. Войтко, Л.В. Сорокіна – К. : Альфа Реклама, 2013. – 308 с.

2. Караєва Н.В. Система критеріїв та показників ефективності екологізації електроенергетики в умовах глобалізації [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2016. – №3. – Режим доступу до журналу <http://easterneurope-ebm.in.ua/index.php/3-2016-ukr>.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛІКУ ІНФОРМАЦІЇ

Системи електронного документообігу (СЕД) – це складний комплекс технічних і організаційних рішень, які сприяють збереженню і раціональному використанню людських ресурсів і підвищенню ефективності управління потоками корпоративних документів та інформації [1, с. 6].

Поряд з традиційними документопотоками, СЕД мають низку переваг, серед яких найважливішими є вирішення проблеми централізованого відслідкування руху документів в реальному масштабі часу, висока компактність архіву, економія паперу та висока швидкість пошуку і одержання інформації [2, с. 305].

Однак при інтеграції СЕД виникає велика кількість проблем. Ось ліше декілька з них:

1. Правильність ведення електронного документообігу;
2. Контроль за правами доступу;
3. Зручний і зрозумілий інтерфейс;
4. Захист електронного документа і його реквізитів.

Вирішити усі ці проблеми дозволяє фреймворк для розробки веб-додатків Django для мови Python. Його переваги при написанні програмного продукту наступні:

1. Інтерфейс адміністрування створюється автоматично. Це одна з унікальних особливостей веб-фреймворку Django, якій практично немає аналогів. Дана функціональність дозволяє значно скоротити час на написання потрібного коду, дозволяючи приділити увагу іншим елементам проекту;
2. Підтримка патерну MTV (Model-Template-View). Даний патерн проектування дуже близький до класичного MVC (Model-View-Control), і найголовніше, що він дозволяє - це відокремлювати бізнес-логіку від дизайну;
3. Вбудована потужна система захисту, що не дозволить пошкодити важливі дані. Фреймворк Django здатен вирішити усі проблеми пов'язанні із ін'єкціями SQL, крос-сайтовими підробками, атаками типу clickjacking і крос-сайтовим скриптингом[3].

Перелік посилань:

1. Тарнавський, Ю. А. Системи електронного документообігу [Текст] : опорний конспект лекцій / Ю. А. Тарнавський. – К.: ПІК ДСЗУ, 2007. – 37 с.
2. Охріменко, Г. Основні принципи та проблеми впровадження електронного документообігу в організації [Текст] / Г. Охріменко // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Культура і соціальні комунікації». – Острог, 2009. – Вип. 1. – С. 300-307.
3. Security in Django [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://docs.djangoproject.com/en/2.0/topics/security/>

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ МІКРОСЕРВІСАМИ ПЛАТФОРМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Розроблюваний програмний засіб є частиною платформи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу, що складається із головної системи та зовнішніх мікросервісів, які взаємодіють через мережу Internet. Основна задача головного модулю — забезпечити доступ користувачів за допомогою архітектури клієнт-сервер до зовнішніх мікросервісів системи, розробка та тестування яких може бути виконано незалежно від основної системи.

Система розроблена за допомогою мови програмування Javascript з використанням програмної платформи Node.js, середовища управління базами даних MongoDB[1], фреймворків React та Bootstrap. У роботі використовується архітектура типу клієнт-сервер, HTTP протокол передачі даних та стандарт створення токенів доступу JSON Web Token, оскільки перш за все в розроблюваній системі має бути забезпечена безпечна аутентифікація.

Основна задача розбивається на дві частини: створення клієнтської частини, що відправляє запити серверу, та серверної, що оброблює запити клієнтів.

Система забезпечує наступні функції:

- реєстрація в системі користувачів типів «експерт» та «студент» за допомогою електронної адреси, паролю та інших особистих даних;
- підтвердження або відхилення адміністратором заявок на реєстрацію;
- автоматичне сповіщення користувачів на електронну скриньку про підтвердження або відхилення заявки на реєстрацію;
- отримання користувачем залежно від типу «експерт» чи «студент» доступу до функціоналу сторонніх складових системи за посиланнями;
- можливість адміністратора системи дозволяти або обмежувати доступ окремим користувачам до зовнішніх складових системи;
- можливість адміністратора додавати, редагувати та видаляти компоненти з посиланнями на зовнішні складові системи на головній сторінці сайту[2];
- збереження у базі даних інформації про користувачів, компонентів з посиланнями та заявок на реєстрацію.

Програма дозволяє керувати доступом декількох типів користувачів, що мають різні права, до зовнішніх компонентів системи, таких як ГІС-система, підсистема розрахунку ризиків, побудови діаграм та система оплати.

Перелік посилань:

1. Banker K. MongoDB in Action / K. Banker // Manning, 2015. – 375 p.

2. Ньюмен С. Создание микросервисов / С. Ньюмен. – С.-Петербург: Питер, 2016.–

304 с.

СИСТЕМА ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ СХЕМ ВАКЦИНАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

Проблема розповсюдження різних інфекційних захворювань та епідемій є важливою для всього людства. Ротавірусна інфекція (РВІ) є основною причиною гострого вірусного гастроентериту у дітей молодшого віку та високого рівня дитячої захворюваності та смертності в усьому світі. Щоб зменшити показник розповсюдження інфекції застосовують вакцинопрофілактику. В умовах обмеженості ресурсів проводити вакцинацію всього населення не є можливим, тому задача визначення оптимальних суспільних та індивідуальних витрат на вакцинацію і лікування є та буде залишатись актуальною.

Необхідно враховувати, що на даний момент існує багато підходів для вирішення задач, пов'язаних з вакцинацією, але різні захворювання мають певні особливості, що необхідно враховувати при розробці епідеміологічних моделей. Саме тому у сучасній практиці не розроблено універсального програмного продукту для моніторингу ефективності вакцинопрофілактики. Через значну варіативність та складність параметрів жодний з існуючих програмних продуктів не є універсальним засобом.

Програмне забезпечення буде використовувати епідеміологічні моделі, які дозволяють досліджувати процес розповсюдження інфекційних захворювань, скласти прогноз на майбутнє, визначити ефективність вакцинопрофілактики, вибрати оптимальні схеми вакцинації з використанням епідеміологічних даних [1]. Завдяки використанню епідеміологічних моделей стає можливим своєчасне попередження епідемій інфекційних захворювань.

Система буде складатися з трьох модулів: модуль доступу до даних, модуль бізнес логіки та модуль представлення. Модуль доступу до даних відповідає за зчитування, обробку та збереження вхідних епідеміологічних даних. Обробка вхідних епідеміологічних даних необхідна для усунення надлишкових даних та автоматизації процесу збору та розрахунку статистики.

Модуль бізнес логіки виконує побудову епідеміологічних моделей, складає прогноз на майбутнє. Основний принцип побудови епідеміологічної моделі для конкретного інфекційного захворювання: все населення ділиться на декілька категорій, модель є динамічною системою, яка змінюється в часі, тому при проходженні певного часового періоду частина населення переміщується з однієї категорії в іншу. Модуль визначає оптимальні схеми вакцинації в залежності від вхідних епідеміологічних даних.

Модуль представлення використовує графічний інтерфейс користувача для виводу отриманих результатів роботи системи.

Розроблену систему можливо застосувати для дослідження РВІ, складання прогнозу захворюваності, вибору оптимальних схем вакцинації, а також визначення витрат на лікування та вакцинопрофілактику.

Перелік посилань:

1. Karaieva N.V. The assessment of environmental external cost as a tool of management of the Ukrainian energy system: review of approaches / N.V. Karaieva, O.I. Bandurka / Managing economic growth: marketing, management and innovations. 1st edition, Iliashenko, S.M., Strielkowski, W. (eds.). — Prague Institute for Qualification Enhancement: Prague, 2016. — P. 396-407.

ВЕБ-СЕРВІС РОЗРАХУНКІВ ЗА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИМИ МОДЕЛЯМИ

Під час формування професійних знань студенти спеціальності «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» вивчають ряд дисциплін із виконанням лабораторних робіт на основі аналізу, моделювання чи прогнозування екологічних, економічних або соціальних процесів. Розрахунки за відповідними моделями можуть бути виконані в Excel, MATLAB, SPSS або за допомогою особисто створеного програмного забезпечення. Недоліком застосування стандартних математичних пакетів є те, що в них не відображаються проміжні розрахунки, які є важливими в розумінні того чи іншого методу. Покрокове виконання розрахунків із поясненнями, на нашу думку, значно б покращило рівень підготовки студентів.

Вирішенням даної проблеми на прикладі дисципліни «Еколого-економічна оптимізація виробництва» є розробка веб-сервісу розрахунків за еколого-економічними моделями у вигляді онлайн-тренажеру.

Веб-сервіс повинен вирішувати наступні задачі:

- мати зрозумілий інтерфейс для користувача;
- динамічно приймати дані в форматі “.csv”;
- обраховувати кореляцію, мультиколінеарність, регресію та кластеризацію;
- представляти покрокове обчислення модулів;
- графічне представлення результатів моделювання;

Для організації роботи з даними було запропоновано динамічно завантажувати дані в процесі роботи, що дозволяє використовувати існуючі записи в форматі “.csv”.

Для розробки веб-сервісу були використані хмарна технологія Salesforce[1]. Даний вибір дозволяє отримати наступні переваги:

- Salesforce хмарна технологія що дозволяє розробляти продукт, де завгодно, з доступом в інтернет;
- має безкоштовний сервер для веб-сервіса;
- інтеграція з сторонніми бібліотеками JavaScript[2];
- мова Apex має стандартну реалізацію ORM, що дозволяє без сторонніх бібліотек працювати з базою даних в об'єктному вигляді;
- Lightning tools дозволяє будувати сторінки з готовими стилями[3];

Отже, ця система надає простий спосіб отримувати результати еколого-економічних обчислень для студентів 3-го курсу, які вивчають дисципліну «Еколого-економічна оптимізація виробництва»;

Перелік посилань:

1. Development with the Force.com Platform / Jason Ouellette. — Addison-Wesley Professional, 2011. — 496 с.
2. JavaScript. Подробное руководство/ Дэвид Флэнаган — Санкт-Петербург—Москва, 2008. — 982 с.
3. Lightning Experience Guide. — Salesforce.com, 2015. — 181 с.

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ПЛАТФОРМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Анкетування, як один з механізмів моніторингу, являє собою досить непростий процес. Це пов'язано з тим, що в анкетуванні визначальну роль відіграє людський фактор. В якості «датчика» при проведенні вимірювань виступає людина, а часто і оцінюється теж людина. Будь-яка організація має потребу у своєчасного доступі до накопичених результатів. Бази даних надають можливість безпечно зберігати інформацію у структурованому вигляді і надавати своєчасний доступ до неї. Метою даної роботи є проектування та розробка єдиного інтерфейсу еколого-економічного моніторингу користувачів, що дає змогу організації створювати анкети, об'єднувати користувачів у групи, та сповіщати їх про нові форми.

Програмна реалізація потребує зв'язку між сервером та додатками, як мобільними, так і веб-додатками. Для реалізації найкраще підходить архітектурні принципи REST. У загальному випадку REST є дуже простим інтерфейсом управління інформацією без використання якихось додаткових внутрішніх прошарків. Кожна одиниця інформації однозначно визначається глобальним ідентифікатором, таким як URL. Кожна URL в свою чергу має строго заданий формат. Відсутність додаткових внутрішніх прошарків означає передачу даних у початковому вигляді.

Створення груп користувачів відбувається за допомогою підрахунку коефіцієнта конкордації.

Загальний алгоритм експертного оцінювання включає наступні основні етапи [1, 2]:

- формування респондентних груп експертів;
- формування питань і складання анкет;
- робота з експертами;
- формування правил визначення сумарних оцінок на основі відповідей кожного з експертів;
- аналіз і обробка експертних оцінок.

Після того, як експертні дані оброблені, необхідно оцінити ступінь узгодженості експертних думок. Використаємо для цього коефіцієнт конкордації (W), який визначається за формулою (1):

$$W = \frac{12S}{N^2(n^3 - n)}, \quad (1)$$

де S – загальна сума квадратів відхилень, N – число експертів, n – кількість напрямів.

Коефіцієнт конкордації набуває значень від 0 до 1. Чим більшим є значення коефіцієнту конкордації, тим більш узгоджені думки експертів. При $W = 1$ є повна узгодженість думок експертів; якщо $W = 0$, то інформація є повністю неузгодженою [1, 2].

Перелік посилань:

1. Ризик-менеджмент сталого розвитку енергетики: інформаційна підтримка прийняття рішень : навчальний посібник / Н.В. Караєва, С.В. Войтко, Л.В. Сорокіна – К. : Альфа Реклама, 2013. – 308 с.

2. Формування стратегічних напрямів переходу до низьковуглецевого розвитку України на основі експертної оцінки / Н.В. Караєва, М.В. Березницька // Зб. “Економічний вісник Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”. – 2014. – №.11. – С .39-46.

СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПРОТОКОЛІВ ОЦІНКИ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Система управління соціально-екологічним ризиком на виробництві передбачає впровадження найбільш ефективних заходів щодо мінімізації економічних, екологічних та соціальних втрат промислових об'єктів, обумовлених погіршенням якості навколишнього природного середовища, зокрема, забруднення повітря у виробничих приміщеннях, наднормативний рівень шумів, вібрацій тощо [1]. У зв'язку з чим актуальним є розробка і впровадження комп'ютерних систем і програмних засобів соціально-гігієнічного моніторингу на промислових підприємствах [2].

Важливою вхідною інформацією системи елементного соціально-гігієнічного моніторингу є стандартизовані протоколи оцінки факторів виробничого середовища.

При атестації робочих місць за умовами праці оцінці підлягають всі наявні на робочому місці шкідливі та небезпечні виробничі фактори (фізичні, хімічні, біологічні), тяжкість і напруженість трудового процесу. Результати вимірювань та гігієнічної оцінки оформлюються у вигляді протоколів. Тому для організацій, перед якими постала така задача є актуальним створення системи стандартизації протоколів оцінки факторів виробничого середовища. Дана система сприятиме автоматизації оцінки умов праці та створення протоколів.

При оцінці умов праці, обумовлених факторами трудового процесу, досліджуються його тяжкість і напруженість. Тут на основі інструментальних досліджень важливо визначити робочі місця, де при атестації необхідно оцінювати тільки тяжкість або напруженість, і ті, де потрібно проводити комплексну оцінку важкості та напруженості трудового процесу.

Зараз на практиці застосовується звичайна оцінка важкості праці. Але практичне застосування цієї методики оцінки важкості праці за критерієм функціонального стану організму працівника становить значні труднощі. Тому дана система буде проводити інтегральну бальну оцінку факторів трудового процесу на основі встановлених емпіричним шляхом причинно-наслідкових залежностей між факторами трудового процесу і умов праці та функціональним станом організму працівника.

Перелік посилань:

1. Караєва Н. В. Методологічні аспекти та програмні засоби оцінки ризику здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища / Н. В. Караєва // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2018. – 1(47). – С. 164-169.

2. Караєва Н. В. Характеристика можливостей комп'ютерних систем і програмних засобів для економіко-екологічного аналізу господарської діяльності [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва // Глобальні та національні проблеми економіки. – Грудень 2017. – № 14. – Режим доступу до журналу: <http://global-national.in.ua/issue-14-2016>.

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ДОРУЧЕНЬ НА КАФЕДРІ

В наш час дуже високого розвитку набули автоматизовані системи, вони дозволяють полегшити рутинну роботу і мінімізувати затрати часу. Тому досить актуальною стала ідея автоматизувати процес контролю виконання доручень на кафедрі.

Для цього були використані технології веб-розробки на мові Python, а саме фреймворк Django. Основна ідея фреймворку полягає у наданні розробнику усіх необхідних інструментів: ORM моделі для роботи з базою даних; мову шаблонів Django. Це робить розробку інтерфейсу користувача більш зручною з точки зору розробників серверної частини, дає можливість створити набір влаштованих модулів для відображення шаблонів, виконувати роботу з запитами, рядками символів, датами і т.ін.

Особливістю програмної системи є те, що вона дає можливість виконувати широкий спектр різноманітних операцій з дорученнями: створити доручення, призначити відповідальних, встановити пріоритет, переглянути створені доручення і т.ін. Також важливим функціоналом є контроль виконання доручень: перегляд доручення за датою створення, за датою закінчення терміну виконання; перегляд доручення, які не були виконані в зазначений для них термін, як з вибором по дорученням, так і по виконавцям.

Система складається з кількох блоків: створення, редагування, пошуку, відстеження та перегляду доручень. Завдяки використанню мережевих технологій система надає можливість для кожного користувача працювати з дорученнями, як у мережі так і з використанням веб-доступу. Крім того система підтримує широкі функціональні можливості управління політиками безпеки для розмежування дій користувачів з різними правами доступу.

Перелік посилань:

1. Лутц М. Программирование на Python / Марк Лутц. — СПб.: Символ-Плюс, 2011. — 992 с.
2. Амосов А. А. Вычислительные методы для инженеров / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. П. Копченкова. — М:Мир, 1998. — 644 с.
3. Бахвалов Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — М: Бином, 2001. — 363 с.

ПРОГРАМНИЙ АГЕНТ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На сьогоднішній день актуальною є проблема енергозбереження та оптимізації витрат на енергозабезпечення. Завдяки динамічному розвитку технологій, зокрема мережевих, стало можливим вирішення цієї проблеми шляхом впровадження автоматизованих систем збору первинної інформації, аналітики та управління енергетичними ресурсами, іншими словами — систем енергетичної інфраструктури.

Для виконання розрахунків та регулювання роботи компонентів, такі системи повинні мати доступ до різноманітних даних, у тому числі до актуальної та точної інформації про стан навколишнього середовища у будь-який момент часу. Ця інформація, зокрема про погодні умови, є визначальною для забезпечення енергоефективних режимів роботи приладів у складі системи. Таким чином, одним із ключових елементів системи енергетичної інфраструктури є програмний агент моніторингу навколишнього середовища — супутній апаратній частині проекту програмний модуль для збору метеорологічних даних та їх передачі іншим компонентам системи.

Основними вимогами до розроблюваного програмного та апаратного забезпечення є доступність, відкритість для розширення, модифікації та оновлення, підтримка інтеграції у інші системи. Для того, щоб не завантажувати систему непотрібними даними, кількість параметрів, за якими ведеться спостереження має бути мінімальною, але достатньою для подальшого аналізу, моделювання, оцінювання та розрахунків.

Існуючі реалізації програмних агентів навколишнього середовища не задовольняють поставленим вимогам та мають ряд недоліків. Їх було створено для задач відмінних від задач системи енергетичної інфраструктури, що значною мірою відобразилось на їх архітектурі та функціоналі. Спільними рисами розглянутих існуючих реалізацій є закритість сирцевого коду, висока ціна, перенасиченість функціоналом, що може взагалі не використовуватись, але не є опціональним, і найголовніше — низька інтегрованість в інші системи.

Аналогічне до розроблюваного програмне забезпечення можна поділити на два типи: програмні системи для спостережень за довкіллям та клієнтські програмні додатки метеостанцій. Основними властивостями програмного забезпечення першого типу є громіздкість, відсутність гнучкого налаштування та дуже висока ціна. Недоліками існуючих програмних додатків метеостанцій є прив'язка до конкретної моделі конкретного виробника та закритість вихідного коду, що зводить нанівець можливість оновлення та інтеграції в будь-які системи.

Отже, метою розробки програмного агента моніторингу навколишнього середовища є створення програмного та апаратного модулів у складі системи енергетичної інфраструктури із врахуванням недоліків існуючих аналогічних програмних рішень. Розроблювана реалізація має бути відкритою для модифікацій, архітектурно гнучкою, відносно недорогою та мати можливості до адаптації та застосування у різних системах, де є потреба у метеорологічних даних.

Перелік посилань:

1. Personal Weather Station Software: Our Favorite Free and Paid Options [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу:
<https://weatherstationadvisor.com/personal-weather-station-software/>

2. El-Gayar, Omar and Fritz, Brian D. (2006) "Environmental Management Information Systems (EMIS) for Sustainable Development: A Conceptual Overview," Communications of the Association for Information Systems: Vol. 17, Article 34.

ЗБІР ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ З RSS ДЖЕРЕЛ

Збір спеціалізованої інформації є актуальною задачею у наш час. Кожного дня кількість різноманітної інформації та публікацій росте лавиноподібно, це явище отримало своє визначення – «Інформаційний вибух». Одним з місць його прояву стали RSS джерела, що являють собою структурований формат для опису новинних стрічок, анонсів статей і т.п., більшість саме новинних видавництв використовують його на додаток до основних джерел. Засоби обробки інформації теж розвиваються стрімко, проте не всі вони знаходяться у відкритому просторі, тому створення якісного програмного продукту у цьому напрямку залишається потрібним[1].

Для збору інформації з RSS джерел використовуються спеціальні програми-агрегатори, що самостійно обирає інформацію для користувача із обраних для нього користувачем адрес (VazQux Reader, <https://feedly.com>), також більшість браузерів вже здобула можливість збирати новинні пости RSS формату з декількох стрічок одночасно. Проте існуючі засоби не надають можливості шукати та проводити аналіз інформації, зібраної з цих джерел.

Пропонується створити систему, що зможе швидко виконувати пошук по відібраним каналам, та надавати відповідь у вигляді інфографіки, статистики та звітів, згідно з пошуковим запитом. Результати попередніх використань програми зберігатимуться, для можливості спостереження динаміки змін по темі пошуку.

Особливістю програми є її адаптація під час використання. Так як пошук ведеться по великому списку джерел, кожне з яких містить сотні статей, то він має займати багато часу, тому після кожного пошукового запиту зберігається статистика успішності пошуку, вона використовується для навчання стохастичного автомату, що керує порядком вибору джерел згідно їх передбачуваної валідності щодо запиту. Другою особливістю програми є використання OLAP бази даних, тобто побудова багатомірного куба даних, де кожним виміром буде параметр пошукового запиту. Пропонується гібридна реалізація OLAP, що зберігає таблиці та записи у звичайному реляційному вигляді, тому може бути реалізована засобами MySQL, а під час виконання запитів програми перетворюватиметься у потрібний вигляд.

Система складається з блоків: консолідації даних з RSS джерел[2], аналізу зібраної інформації та блоку надання звітів у зручному для користувача вигляді (2D графіки, 3D графіки, таблиці) і може бути вдосконалена інструментарієм для вирішення інших задач консолідації та обробки даних.

Перелік посилань:

1. В. О. Кузьмініх, М. А. Тимошенко, І. О. Криштапович, Н. В. Забайкин. Створення програмного середовища для тестування алгоритмів консолідації // Сучасні аспекти розробки програмного забезпечення: Збірник наукових праць за результатами IV науково-практичної дистанційної конференції молодих вчених з розробки програмного забезпечення. – Київ, 2017. – С. 72–76.
2. Kuzminykh V. Using stochastic automation for data consolidation / V. Kuzminykh, O. Koval, D. Khaustov. // Research Bulletin of NTUU "KPI". Engineering. – 2017. – №2. – С. 29–36.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ОБ'ЄКТУ СПОЖИВАННЯ

В умовах зростання цін на енергоносії[1] постає актуальною проблема створення програмного інструменту для розрахунку та деталізованого представлення даних про споживану електричну енергію. Розроблюваний апаратно-програмний агент є частиною системи енергетичної інфраструктури, що складається із головного та периферійних модулів (контролерів), які взаємодіють через безпроводну мережу. Головний модуль періодично відправляє запит, на який периферійний модуль відсилає дані про поточний стан підсистеми. Моніторинг електричного навантаження – це система відслідковування, реєстрації, аналізу та передачі на центральний модуль даних про електричне навантаження об'єктів споживання. У ході розробки пріоритетом є собівартість комплексу при збереженні необхідної функціональності. У роботі використовується контактна схема підключення контролера Arduino до імпульсного електронного лічильника через телеметричний вихід. Для вирішення проблеми передачі даних, було прийнято рішення про використання протоколу ZigBee, оскільки перш за все задача передачі даних у розроблюваній системі не потребує високої швидкості. Мережа ZigBee при обриві зв'язку між окремими вузлами чи перевантаженні самовідновлюється і гарантовано доставляє пакети, легко масштабується, пристрої цієї мережі мають низький рівень енергоживлення, невелику вартість та компактні[2].

Основна задача розбивається на дві частини: програмування підключеного до лічильника контролера та створення додатку для побудови графіка електричного навантаження на підключеному через USB-порт до контролера комп'ютері.

Такий додаток виконує наступні функції:

- розрахунок даних про споживану електричну енергію та потужність;
- розрахунок середньої споживаної електричної потужності за заданий період часу;
- відображення результатів у вигляді графіка залежності від поточного часу;
- відображення результатів у вигляді файлу звіту.

Натомість контролер вирішує такі задачі:

- зчитування сигналу із лічильника;
- розрахунок даних про споживану електричну енергію та потужність;
- збереження даних на підключену до контролера microSD-карту пам'яті;
- передача даних на центральний модуль за запитом останнього;
- визначення терміну відсутності зв'язку з центральним модулем.

Програма дозволяє гнучко керувати процесом моніторингу, надає зручний інтерфейс для відстежування споживаної електричної енергії та напруги.

Перелік посилань:

1. Етапи змін тарифів на електроенергію для побутових споживачів [Електронний ресурс] // Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=19527>.

2. Панфилов Д. И. Введение в беспроводную технологию ZigBee стандарта 802.15.4 / Д. И. Панфилов, М. А. Соколов. // Электронные компоненты. – 2004. – №12. – С. 74–75.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ ЛІКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Зростаючий інтерес до клініко-діагностичних СППР (КСППР) призводить до того, що все більше експертів використовують їх в своїй роботі. Клініко-діагностичні СППР поділяються на три частини, якими є база знань, логічний висновок, а також механізм взаємодії з користувачем. Існуючі системи мають обмежені можливості аналізу, оскільки база знань у них застосовується лише для ретроспективного аналізу. Якщо прогнозувати процес лікування при заданих параметрах пацієнта та препаратах, то доцільно використовувати для цього дані з бази знань СППР, оскільки такі бази зазвичай містять достатній об'єм інформації для аналізу. Виходячи з потреб користувача, розроблено програмний продукт, що виконує такі функції:

- розділення вибірки як по одному, так і по декількох параметрах, побудова кривих виживання для кожної підвибірки та визначення значимості параметрів по критерію;
- розрахунок величини $P(D)*D$ (де D – день), порівняння альтернативи по дереву альтернатив, пошук оптимальної альтернативи (у випадку, якщо їх декілька) та граничного значення;
- обчислення статистики для кожного параметру при будь-якому розділенні на підвибірки;
- виконання кластерного аналізу задля прогнозування значення обраного параметру з певною чутливістю та специфічністю;
- прогнозування динаміки будь-якого параметру за умови існування відповідних даних, визначення похибки прогнозу.

Для прогнозування процесів використовуються ланцюги Маркова.

Система буде надавати інформацію для користувача, а не точну «відповідь», що і було метою їх розробки. Користувач повинен аналізувати цю інформацію і відмовлятися від помилкової або непотрібної інформації. Він повинен бути активним і взаємодіяти з системою, а не просто пасивним отримувачем інформації. Взаємодія користувача з системою відіграє важливу роль у виборі способу використання СППР.

Розроблена система буде відповідати висуненим вимогам. Її можна застосовувати ширше, ніж існуючі, оскільки можливе прогнозування за обраними параметрами та вибір оптимальної стратегії лікування на основі системи підтримки прийняття рішень. Крім того, система здатна розраховувати похибки виконаного аналізу і працювати із значними обсягами даних з високою швидкістю.

Перелік посилань:

1. Metzger J. Clinical decision support for the independent physician practice / J. Metzger, K. MacDonald — Oakland: California Healthcare Foundation, 2002. — 40с.
2. Perreault L.E. A pragmatic framework for understanding clinical decision support / Perreault L.E. // Middleton: Health Inf Manage. — 1999. — 5-21с.
3. Meyn S. P. Markov Chains and Stochastic Stability / S. P. Meyn, R. L. Tweedi. — London: Springer-Verlag, 1993. — 5 с.

СИСТЕМА ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ТА СТАБІЛІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Вартість витрат від прикладної промислової енергії, оцінюється цілісний підходом у всьому ланцюжку вартості. Енергія купується, конвертується, розподіляється, споживається, а іноді експортується на кожному промисловому майданчику, а вплив на навколишнє середовище, фінансову складову та продуктивність підприємства є значними та складними.

Покращення стану енергетичних систем починається з визначення потенційної вартості бізнесу, яку можна реалізувати, коли найкращі практики поєднуються з технологією. Експерти з енергетики допомагають розробляти плани дій для подальшого підвищення безпечності, надійності та ефективного управління енергетичними активами об'єкта. З досліджень вимірювань енергії до визначення вартості оптимізації енергії в режимі реального часу, експерти надають консультаційні послуги для подолання труднощів енергоменеджменту та досягнення крокових змін у продуктивності.

Програмний застосунок даватиме можливість моніторингу та звітування. Інформаційна система управління енергетичними ресурсами стане основою енергоменеджменту та є важливим інструментом для створення та підтримки енергетичної культури. Завдяки забезпеченню енергоспоживанням у режимі реального часу, може відкрити можливості для енергозбереження з негайним впливом та підтримувати планування енергозбереження.

Основними перевагами системи будуть:

- допомога з боку системи у труднощах енергоменеджменту;
- моніторинг енергетичних систем в реальному часі;
- автоматичне складання звітів.

Програма має бути зручною у використанні та інтуїтивно зрозумілою для користувачів різного рівня підготовки. Система повинна працювати на різних операційних системах та коректно взаємодіяти зі сторонніми застосунками. Програма має надавати можливість генерації внутрішньої документації та звітів про поточний стан системи, що суттєво скоротить час та витрати.

Дана програма повинна забезпечити інженерів актуальною інформацією про поточний стан системи. Програмний застосунок має знизити витрати та стабілізувати енергетичні системи.

Перелік посилань:

1. Семяновський В.М. Основи енергоменеджменту. -К.: Бізнес Медіа Консалтинг, 2012. – 400 с.
2. Литвинчук В. А. О стратегии настройки системы автоматической частотной нагрузки энергосистем. –К.: Энергетика и электрификация. – 2005. –230 с.
3. <http://ukrenergoadit.org/ua/diyalnist/energomenedzhment.html>

СИСТЕМА АНАЛІЗУ МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ ВИМОГ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Ні в кого не виникає сумнівів, що наш світ все більше залежить від програмного забезпечення. Програми різного рівня складності забезпечують роботу мобільних телефонів, побутових пристроїв, медичного обладнання, транспортних засобів та космічних систем. Часом, від програмного застосунку залежать людські життя, тому в розробці програмного забезпечення актуальною є проблема контролю якості продукту.

Для валідації покриття продукту тестами, що безпосередньо впливають на якість продукту[1], інженерами-тестувальниками активно використовується матриця відповідності вимог, яка є невід'ємною частиною внутрішньої тестової документації проекту. Матриця відповідності вимог (МВВ)[2] - це двовимірна таблиця, яка містить відповідність функціональних вимог продукту і підготовлених тестових сценаріїв. МВВ являє собою простий, і водночас ефективний метод виявлення протиріч покриття, коли кількість прямих вимог відносно невелика. В іншому випадку описаний метод все ж можна застосувати, якщо вдається згрупувати вимоги за категоріями, а потім порівняти їх окремо в межах кожної категорії.

Програмний застосунок дає можливість проаналізувати якість покриття розроблюваного програмного продукту тестовими випадками, шляхом розрахунку відношення очікуваної та фактичної кількості тестових випадків для окремих функцій системи. Можливе покращення достовірності аналізу завдяки врахуванню пріоритетів функціональних вимог до програмного продукту. Програма враховує відношення між кількістю тестових випадків для прямих вимог різного пріоритету.

Основні перевагами системи:

- допомога з боку системи у відстеженні та повідомленні про неактуальних зв'язки, наприклад, коли вимога змінилася, а тестова і довідкова документація вимагає оновлення;
- швидкий доступ до матриць, без необхідності налаштування фільтрів;
- автоматична архівація даних системи.

Програма є зручною у використанні та інтуїтивно зрозумілою для тестувальників різного рівня підготовки. Необхідно, щоб система працювала на різних операційних системах та коректно взаємодіяла зі сторонніми застосунками. Програма надає можливість генерації внутрішньої тестової документації[3] та звітів про поточний стан системи, що суттєво скорочує час та витрати на всіх етапах розробки ПЗ.

Дана програма повинна забезпечити QA-інженерів(quality assurance) актуальною інформацією про поточний стан системи. Програмний застосунок має поліпшувати якість розроблюваного продукту.

Перелік посилань:

1. Савін Р. Тестирование Дот Ком, или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах/ Р. Савін. - М.: Издательство «Дело», 2007.- 316 с.
2. <https://studfiles.net/preview/1848692/page:22/>
3. <http://glossary.istqb.org/search/test%20plan>

СИСТЕМА ГЕНЕРАЦІЇ КОДУ НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ HASKELL

З розвитком науки і техніки в сучасному світі все більше стоїть необхідність створення масштабних програмних продуктів. Для спрощення процесу розробки таких програм раціонально проектувати систему у відповідності до певної архітектури. Архітектура [1] – це деяка організація системи, що складається з окремих компонентах, зв'язаних між собою та з певним оточенням. Архітектурою також називають принципи, що визначають проектування та розвиток системи. Для реалізації проектів на мові Haskell програмні архітектори зазвичай використовують компонентну архітектуру.

Компонентна архітектура [2] являє собою певний підхід до проектування і розробки систем з використанням окремих методів проектування програмного забезпечення. Основою архітектури є декомпозиція дизайну на логічні компоненти, інтерфейси, що мають певні властивості, методи та функції. Компоненти значно спрощують систему шляхом використання контейнера компонентів, що може керувати життєвим циклом, організацією викликів методів та обробкою подій. Така архітектура дозволяє підвищити загальний рівень абстракції, в порівнянні з об'єктно-орієнтованою розробкою.

Основні переваги компонентної архітектури:

- Простота оновлення. Можлива заміна та доповнення існуючих компонентів системи без негативного впливу на роботи системи.
- Простота розробки. Створення стандартних компонентів та інтерфейсів для реалізації відповідних функцій, окремо від інших компонентів.
- Повторне використання. Багаторазове використання компонентів дає можливість зменшити витрати на розробку і обслуговування програмного продукту.

Архітектура проекту передбачає створення великої кількості компонентів, кожен з яких відповідає за один невеликий обсяг завдань. Компоненти можуть бути додані без впливу на інші частини системи, оскільки вони проектуються незалежними один від одного.

Програмний продукт надаватиме можливість автоматизувати процес створення та доповнення проектів, шляхом генерації відповідного коду на мові Haskell [3], використовуючи бібліотеки Netwire і Cloud Haskell.. На відмінно від існуючої системи генерації коду Haskeleton, мій програмний продукт використовуватиме шаблон, що забезпечить автоматичне створення коду функцій, вкладених об'єктів та списків.

Утиліта має бути максимально зрозумілою та простою у використанні. Не повинні виникати синтаксичні помилки у згенерованому коді. Автоматично створені модулі повинні коректно взаємодіяти з вже існуючими частинами системи. Стандартний шаблон не повинний завантажуватися повторно без відома користувача.

Програмна утиліта повинна значно пришвидшити розробку програмного забезпечення, полегшити процес написання коду на мові Haskell та підвищити якість розроблюваної системи.

Перелік посилань:

1. <https://soandso.biz/blog/software-engineering/arhitektura-programnogo-zabezpechennya.html>
2. <https://studfiles.net/preview/5200675/page:22/>
3. Lipovača M. Learn You a Haskell for Great Good! / Miran Lipovača., 2011. – 400 с. – (A Beginner's Guide).

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АКТИВНОСТІ МУРАШНИКІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПОГОДНІХ УМОВ ТА РІВНЯ НАВКОЛИШНЬОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Зростаючі темпи екологічного забруднення та кліматичні зміни спонукають науковців до проведення великої кількості досліджень. Метою є прогнозування цих процесів та наслідків, які людство може відчутися вже у близькому майбутньому. При цьому активно використовуються провідні комп'ютерні технології обробки даних та методи математично-статистичного моделювання.

Деякі живі організми, які за своєю природою є більш чутливими до зміни умов навколишнього середовища, вже зараз відчувають всі ті ефекти, які виникають у результаті глобального потепління та забруднення. Одними з найкращих «природних індикаторів» є мурахи (Formicidae)[1], оскільки вони мають порівняно малі розміри (більша чутливість до змін в атмосфері та ґрунті), мешкають у великих соціальних колоніях (зміна поведінки цієї колонії скоріше за все не може виникнути в результаті випадкової мутації) та їх можна досить легко знайти і спостерігати.

Програмне забезпечення, що пропонується розробити, буде використане для дослідження впливу клімату та екологічного забруднення на ентомофауну регіону, але висновки можуть бути природним чином узагальнені і на випадок екосистеми планети. Найбільш цікавим з точки зору прикладної користі виглядає варіант застосування отриманих висновків для пошуку та вивчення залежності між кліматичними явищами та рівнем забруднення повітря атмосфери і рівнем захворюваності населення для певного регіону.

До розробки програмного забезпечення пропонується залучити представників науково-дослідних центрів, які займаються вивченням екологічних, біохімічних та інших супутніх аспектів існування екосистем різного рівня. Використання існуючих баз даних та їх переведення до електронної форми дозволить вже на ранніх етапах розробки оперувати значним обсягом накопиченої інформації для аналізу основних процесів та тенденцій, формулювати гіпотези, правильність яких можна буде перевірити після введення в експлуатацію програмного додатку.

Інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим для співробітників науково-дослідницьких центрів, не містити протиріч, дозволяти швидко знаходити потрібний функціонал. Неприпустимою є втрата даних після апаратного або програмного збою в роботі чи після помилкових дій користувача. Не повинні виникати суттєві затримки в збереженні інформації. Повинна бути можливість резервного копіювання даних та, у випадку апаратного, системного або програмного збою, повернення до останнього стабільного стану системи.

Пропонується використовувати традиційні технічні засоби для проведення вимірів активності мурашників та екологічних показників, залучаючи новітні технології лише для обробки отриманих вимірів та моделювання, аналізу і прогнозування складних процесів.

Використання програмного комплексу допоможе вести електронний облік для вже існуючої методології моніторингу стану навколишнього середовища та малих біогеоценозів[2].

Перелік посилань:

1. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach / Edward E. Ruppert, Richard S. Fox, Robert D. Barnes. - Belmont, Calif.; London: Brooks/Cole, 7th Edition, 2004.
2. http://shostka-flora.in.ua/publ/zoologija/tvarini/pasportizacija_gnizd_rudikh_murakh/7-1-0-72

КОНСОЛЬНА ГРА МОВОЮ ПРОГРАМУВАННЯ HASKELL

Парадигма функціонального програмування розглядає програму як обчислення математичних функцій та уникає станів та зміни даних. Єдиним способом розбиття програми на частини є створення нового імені функції та задання для цього імені виразу, що обчислює значення функції. Жодних комірок пам'яті, операторів присвоєння, циклів.

Було поставлено завдання розробити гру, використовуючи можливості та функціональний підхід мови програмування Haskell. В якості засобів розробки використати Glasgow Haskell Compiler (GHC), утиліту Stack, редактор Visual Studio Code, Haskero,

Програмний продукт представляє собою гру, мета якої пошук «особливих» елементів на ігровому полі $N*N$ (для $N = 3, 4$). На кожній лінії поля «сховано» одиницю, а «порожні» клітинки таблиці заповнено нулями. Для того, щоб знайти усі N одиниць гравцю відведено оптимальну кількість ходів, які розраховуються автоматично.

Слід вказати, що ігрове поле реалізовано у вигляді списку списків. Було створено синонім до типу даних `[[Char]] GameField` за допомогою ключового слова `type`.

Система спочатку створює порожнє поле (заповнене нулями), а потім за допомогою функції генерації поля, використовуючи функції `unsafePerformIO(randomRIO (a, b))`, де a і b – границі, заповнює випадкову комірку лінії поля одиницею. Мається на увазі повернення порожнього поля з одиницями на вказаних індексах, а не пряме встановлення значень за цими індексами. Для отримання псевдовипадкових чисел було використано пакети `System.IO.Unsafe` та `System.Random`.

Для зручності гри, а саме, більш комфортного задання користувачем комірки ігрового поля, було запропоновано замінити комбінацію вводу (X, Y) на I , де X – номер рядка, Y – номер стовпчика, а I – номер комірки. Для швидкої орієнтації у ігровій механіці, управління в грі $3*3$ було «перенесено» на кейпад клавіатури. Таким чином, верхня ліва комірка поля $(1, 1)$ на кейпаді відповідає цифрі «9», а права нижня $(3, 3)$ – «3». Кожній такій цифрі у системі відповідає пара чисел $(X$ та Y для доступу до елементу).

Змінювати поточний стан ігрового поля немає можливості, тому функцію, яка оброблює введене гравцем число, було вирішено, зробити рекурсивною. Слід зазначити, що для опрацювання ходів гравця поточне поле необхідно передавати параметром у наступний рекурсивний виклик, але вже з «відкритою» коміркою. Система має обов'язково перевіряти коректність введених даних. При контролі даних було додатково використано монаду `Maybe`. Якщо виникла помилка, повертається `Nothing` (інакше – `Just`).

Для генерації ігрового поля заданого розміру була створена функція вищого порядку. В залежності від вибору користувача, функція генерації буде приймати в якості параметра функцію, що повертає поле відповідного розміру.

Гру було розроблено засобами функціональної мови Haskell. Розроблений продукт відповідає поставленим до нього вимогам і не відрізняється від реалізації на іншій мові програмування. Передача поточного поля параметром функції, а не збереження у окремій сутності зробило код програми лаконічним. Використаний підхід є не обхідним шляхом розв'язання поставленої задачі, а – зручною особливістю функціонального програмування.

Перелік посилань:

1. Функційне програмування [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Функційне_програмування
2. Функции высшего порядка [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://anton-k.github.io/ru-haskell-book/book/5.html>

РОЗРОБКА БЕЗПЕЧНИХ ПОТОКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРАНЗАКЦІЙНОЇ ПАМ'ЯТІ

Багатоядерні процесори отримують все більшого поширення. Програми на їх основі мають змінні області пам'яті. Якщо програма має кілька потоків управління, необхідно структурувати доступ для усунення проблем з паралельною обробкою даних.

Найбільш поширений засіб синхронізації доступу даних в програмах на імперативних мовах - це блокування. Перед доступом до даних, необхідно їх блокувати. Якщо блокування виконане, потік чекає того моменту, коли воно буде відпущено. Таким чином, до одних і тих же даних не надійде більше одного потоку.

Логічно розробити програму так, щоб для кожних більш менш незалежних частин даних існувало своє блокування. При наявності декількох блокувань, можливі дедлоки: коли блокування беруться в різному порядку. Для їх усунення необхідні блокування в однаковому порядку. Необхідно розрізняти, які блокування можуть бути взяті в процесі виклику, і контролювати, щоб порядок блокувань був завжди однаковим. Досягти цього дуже важко.

Одним з рішень проблеми доступу до розподілених даних є транзакційна пам'ять. Вона дозволяє працювати з даними за допомогою транзакцій, аналогічних до транзакцій баз даних. Процес виконуються таким чином, що поточна транзакція - це єдина операція над даними. При завершенні транзакції, перевіряється відсутність конфліктів з іншими транзакціями. При їх відсутності зміни приймаються, якщо конфлікт мав місце - транзакція повторюється. В програмах з великою кількістю потоків і які працюють з різними областями пам'яті, така схема буде працювати дуже добре: конфлікти виникають рідко, а ступінь паралельності - висока. Недоліком є те, що в транзакційних блоках бажано не викликати код з побічними ефектами: введення / виведення на екран.

Використання транзакційної пам'яті – альтернатива існуючим методам синхронізації, що дозволяє спростити паралельне програмування.

Перелік посилань:

1. <https://www.codeproject.com/Articles/1183379/We-make-any-object-thread-safe>
2. <https://habrahabr.ru/post/221667/>
3. <https://www.intuit.ru/studies/courses/5/5/lecture/152?page=2>

HSQML - БІБЛІОТЕКА ДЛЯ ІНТЕГРУВАННЯ HASKELL ТА QML.

В розробці програмного забезпечення актуальною є проблема швидкості обчислення складних математичних виразів. Так, мова програмування Haskell надає найкращі можливості для вирішення даної проблеми, але, оскільки, можливе створення тільки консольних додатків було створено HsQML.

HsQML - це бібліотека, яка надає набір функцій для інтеграції QML (декларативної мови програмування для створення графічних інтерфейсів) і Haskell.

HsQML використовує декларативну мову програмування під назвою QML в поєднанні з JavaScript, що дозволяє створювати багаті анімовані інтерфейси з використанням ряду компонентів. Також HsQML дозволяє об'єднувати інтерфейсні проекти, написані в QML, з логікою написаною на Haskell, для створення повних додатків з використанням переваг обох. Просліджується чітке розділення інтерфейсу і бекенду на дві незалежні частини.

У QML можна визначити об'єкт контексту для відображення властивостей з C++. HsQML ґрунтується на цьому принципі, використовуючи об'єкти в якості основного моста зв'язку між кодом Haskell і QML.

Бібліотека HsQML відкриває безліч можливостей для розробки на мові Haskell, яка може відкрити широкий спектр можливостей для розробки мобільних, вбудованих і настільних додатків.

Перевагами HsQML є:

- крос-платформенність. HsQML працює на OSX, Windows і Linux.
- постійне розширення завдяки доповненням Qt Quick, Qt Quick Control та інших поточних поліпшень QML, які не характерні для Haskell.
- код HsQML зазвичай дуже простий. Це знижує бар'єр входу для написання графічних інтерфейсів в Haskell при розробці додатків.

Дана бібліотека допоможе розробникам будувати програмне забезпечення з якісним графічним інтерфейсом та «швидкою» логікою.

Перелік посилань:

1. <https://www.kdab.com/haskell-qml-modeling-lists-hsqml/>
2. <http://www.gekkou.co.uk/software/hsqml/>
3. <https://hackage.haskell.org/package/hsqml>

УДК 620.91

Студент 4 курсу, гр. ОН-41 П'ятигорець Є.С.
Ст.викл., к.т.н. Оборонов Т.Ю.

СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Актуальність. Завдяки енергії Сонця, Землі, води та вітру можна забезпечити все населення планети електроенергією, тим самим не забруднюючи атмосферу.

Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) встановила такий тариф на 01.03.2017 р. для населення, що мешкають у жилих будинках (у тому числі домах з кухонними електроплитами): 90 коп. за 1 кВт*год с НДС до 100 кВт*год електроенергії в місяць та 168 коп. більше 100 кВт*год [1].

Для прикладу візьмемо квартиру площею 50 м² з газовим опаленням. У зимовий період мешканці цієї квартири споживають 250 кВт*год, у літній 210 кВт*год. Різниця у 40 кВт*год пов'язана зі зменшенням тривалості світлового дня, переходом з літнього часу на зимовий та більшою втратою електроенергії на підігрів води у бойлері.

Розрахуємо скільки мешканцям необхідно заплатити за 1 рік споживання електроенергії.

Зимовий період:

$$C_z = a \cdot W \cdot b = 7 \cdot (100 \cdot 0,9 + 150 \cdot 1,68) = 2394 \text{ грн}, \quad (1)$$

де a – кількість опалювальних місяців; W – споживання електричної енергії;
 b – ціна за електричну енергію.

Літній період:

$$C_l = a \cdot W \cdot b = 5 \cdot (100 \cdot 0,9 + 110 \cdot 1,68) = 1374 \text{ грн}. \quad (2)$$

Отже, у зимовий період у 1,7 разів більше треба сплатити коштів. За рік користування електричною енергією мешканці даної квартири мають сплатити 3768 грн.

На вирішення цієї проблеми приходять альтернативна енергетика, а саме геліоенергетика. Раніше сонячні панелі були розкішшю, їх встановлювали лише у багатих країнах світу. З роками вартість на них почала знижуватися, і нині не тільки підприємці можуть собі дозволити, а й звичайні мешканці власних будинків. Для людей, що живуть в багатоповерхівці, встановлення сонячних колекторів є проблемою, тому вони можуть встановлювати жалюзі на вікна (SolarGaps), які використовують енергію сонця як джерело електроенергії. Собівартість з монтажем становить \$300 (7800 грн.) за 1м². [2] Один такий пристрій, встановлений всередині кімнати спрямованої на південну орієнтацію може виробити 100 Вт, ззовні – 150 Вт протягом місяця. Таким чином на приведену вище квартиру необхідно ззовні встановити 8м² SolarGaps, затративши \$2400 (62400 грн).

Термін окупності:

$$T_{ок} = \frac{62400}{3768} = 16 \text{ років}. \quad (3)$$

Але тариф постійно змінюється, тому термін окупності може зменшитися.

Висновок: будемо сподіватися, що мешканці багатоповерхівок на рівні з власниками приватних сонячних електростанцій зможуть використовувати енергію сонця, економлячи сімейні кошти.

Перелік посилань:

1. Тарифы на электроэнергию: [Електронний ресурс]-
<http://index.minfin.com.ua/tarif/electric/>

Офіційний сайт журналу про інтернет-бізнес «АІН»: [Електронний ресурс]-
<https://ain.ua/2016/06/02/ukrainec-sozdal-umnye-zhalyuzi-solargaps-za-300-kotorye-obespechat-kvartiry-elektroenergij>

Зміст

СЕКЦІЯ №5 Автоматизація теплоенергетичних процесів	3
Управління позаштатними ситуаціями при кібератаках на АСУТП. <i>ХАРЧЕНКО Д.Ю., магістрант гр. ТО-61м</i> <i>Керівник - ст.викл. Грудзинський Ю.Є.</i>	4
Bluetooth як інструмент побудови mesh мереж в автоматизації. <i>ЛУКОМСЬКИЙ Я.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i> <i>Керівник - ст.викл. Грудзинський Ю.Є.</i>	5
Порівняння вимог до кібербезпеки АСК ТП та ІТ-систем. <i>ШУЛЕПА А.М., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - ст.викл. Грудзинський Ю.Є.</i>	6
Використання предиктивного керування для інерційних об'єктів. <i>ШУЛЕПА А.М., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	7
Застосування ІМС-регулятора для зменшення кількості забруднюючих речовин в димових газах котла. <i>ПАРАЦУК Ю.Б., магістрант гр. ТА-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	8
Моделювання фотоелектричної системи. <i>БУРЛАКА А.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i> <i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	9
Автоматизація котла-утилізатора. <i>ФЕДЬ Т.І., студент гр. ТА-51</i> <i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	10
Децентралізована система вентиляції повітря з рекуперацією тепла. <i>СЕМЕНКО В.С., студент гр. ТО-51</i> <i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	11
Використання технології контейнеризації для запуску SCADA систем. <i>ВАСИЛІВ М.М., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - ст. викладач, Любицький С.В..</i>	12
Управління динамічними об'єктами з використанням прогнозуючих моделей - Model Predictive Control . <i>МАРІЯШ Ю.І., магістрант гр. ТО-61м</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	13
Вдосконалення методу розподіленого керування з прогнозуючими моделями. <i>ВАСИЛІВ М.М., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	14
Синтез оптимального стохастичного цифрового регулятора. <i>САВИЦЬКИЙ П.П., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	15
Синтез робастного регулятора для тепловитку на базі внутрішньої моделі. <i>ВЛАСЮК О.І., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доцент, к.т.н. Баган Т.Г.</i>	16
Підтримання мікроклімату в приміщенні за значенням індексу дискомфорту на базі нечіткого логічного регулятора. <i>КОНДРЕНКО В.А., магістрант гр. ТА-71мп</i>	17

<i>Керівник - Асистент кафедри АТЕП, Новіков П.В.</i>	
Застосування інтегро-диференціюючої ланки в схемі з динамічною корекцією вихідного сигналу регулятора.	18
<i>БОНДАРЕВА В.А., магістрант гр. ТА-71мп; ВАСИЛЬЧЕНКО Є.В., магістрант гр. ТА-71мп</i>	
<i>Керівник - асист. Новіков П.В.</i>	
Підвищення якості функціонування системи керування зварювально-наплавочним комплексом методами теорії розпізнавання образів.	19
<i>ОНИШКО Я.С., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Математична модель приміщення для систем вентиляції та кондиціонування.	20
<i>АДАХ В.Г., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Використання паливних елементів для енергонезалежності.	21
<i>СКОВОРОДА Я.В., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Керування з регуляторами з нечіткою логікою.	22
<i>ДЯДЮРА В.В., магістрант гр. ТА-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Розподілена система збору даних з VPN в 4G мережі.	23
<i>КОНДРАТЕНКО Д.А., магістрант гр. ТО-71мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Автоматичний газопальниковий блок 1 Гкал/год. для теплових агрегатів..	24
<i>ПАШКО І.І., магістрант гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Крижановський К.С.</i>	
Енергоефективне забезпечення будинків.	25
<i>ДЯДЮРА В.В., магістрант гр. ТА-71мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл., Поліщук І.А.</i>	
Застосування сучасних технологій для визначення присутності власників розумних будинків.	26
<i>КОШМАК Є.С., магістрант гр. ТА-71мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Поліщук І.А.</i>	
Значення нейрона зміщення при побудові штучної нейронної мережі.	27
<i>СУЛКОВСЬКИЙ С.П., магістрант гр. ТО-71мп</i>	
<i>Керівник - доцент, к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Аналітичний розрахунок оптимального регулятора методом зворотної задачі динаміки.	28
<i>СТАРОВОЙТ А.С., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Батюк С.Г.</i>	
ІТ інструменти та технології в сучасних SCADA.	29
<i>КОВАЛЬЧУК Д.О., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Реалізація системи збору та передачі геоданих через протокол MQTT на Android.	30
<i>ПОПУТНИКОВ Д.А., магістрант гр. ТО-71мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Любицький С.В.</i>	
Використання хмарних технологій в системах автоматичного керування.	31
<i>ЯКИМЧУК О.А., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Любицький С.В.</i>	

Застосування нечітких регуляторів для управління складними динамічними об'єктами.	32
<i>ДИШЛЮК В.М., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Синтез автоматичних регуляторів в адаптивній системі управління опаленням будинків.	33
<i>ДИШЛЮК Р.М., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Штіфзон О.Й.</i>	
Когенераційні технології в теплоенергетиці.	34
<i>ПОЛЄШКО Ю.В., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Некрашевич О.В.</i>	
Модальне керування асинхронним електроприводом.	35
<i>СЕМЕНЯК Б.С., магістрант гр. ТО-71мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Проблеми переходу автоматизації до "Індустрії 4.0".	36
<i>СЕМЕНЯК Б.С., магістрант гр. ТО-71мп</i>	
<i>Керівник - асист., к.т.н. Поліщук М.А.</i>	
Застосування каскадної схеми регулювання для покращення параметрів води в Ампульному цеху.	37
<i>МИРОНЧУК А.В., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Технологія та складності керування лінією термофіксації нитки.	38
<i>ЯРЕМЧУК І.Т., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Система оптимального регулювання декоративного випалу порцеляни	39
<i>Слінчук В.М., магістрант гр. зТА-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Крижановський К.С.</i>	
Дискретна модель підзони випалювання тунельної печі.	40
<i>ФЕДОРОВСЬКИЙ Р.Д., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
Метод оптимізації "Grey Wolf" в задачах автоматизації систем вентиляції чистих приміщень.	41
<i>ПІРГАЧ Ю.С., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Покращення показників якості в адаптивних системах.	42
<i>ЯРЕМЧУК І.Т., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Автоматизована система керування нагрівальним колодязем.	43
<i>БЕРЕЗАНСЬКИЙ Є.А., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Використання регуляторів з нечіткою логікою в системах підготовки повітря.	44
<i>РОМАНОВ А.А., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Системи економічності горіння теплових котлоагрегатів .	45
<i>ЯНКОВИЙ В.В., студент гр. ТА-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бунке О.С.</i>	
Автоматизація барабанного котла малої потужності з використанням аналізу даних довготривалої роботи.	46
<i>СКРИПНИК А.Ю., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Огляд існуючих хмарних рішень в АСУТП.	47

<i>ДУДНИК С.О., студент гр. ТА-41</i> <i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	
АСК економічності підсвічування котла ТПП-210А.	48
<i>ДУДНИК С.О., студент гр. ТА-41</i> <i>Керівник - асист. Саков Р.П.</i>	
Моделювання процесу управління системою перевантаження вуглеводневих рідких палив.	49
<i>КОВАЛЬЧУК Г.О., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - Саков Р.П.</i>	
Впровадження концепції "Відкритої архітектури" для підвищення якості роботи АСУ ТП в нафтовидобувній промисловості.	50
<i>ГЕРАСИМЕНКО Л.О., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Зменшення витрат енергоресурсів за допомогою систем автоматизації на підприємстві меблевої промисловості..	51
<i>ВЛАСЮК О.І., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Технології IoT на базі мікрокомп'ютера Raspberry Pi та платформи Microsoft Azure.	52
<i>ГЕРИК Б.В., магістрант гр. ТО-61м</i> <i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Бобков В.Б.</i>	
Особливості застосування технологічних захистів у програмованих контролерах.	53
<i>ГРИТЧУК Д.Т., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - ст. викл. Поліщук І.А.</i>	
Автоматична система регулювання процесу зварювання.	54
<i>СИЗОНЕНКО Д.Г., магістрант гр. ТА-61м</i> <i>Керівник - проф., д.т.н. Смирнов В.С.</i>	
Аналіз коректного об'єднання систем.	55
<i>СТРИКАЛЬ О. І., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Бунь В.П.</i>	
Методи вібродіагностики турбогенератора .	56
<i>РЕЗНИК Д.О., студент гр. ТО-41</i> <i>Керівник - ст. викл. Поліщук І.А.</i>	
Роль автоматизації в оптимізації конкурентноздатного промислового виробництва.	57
<i>НІКОЛАСВА К.А., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
Регулятор з нечіткою логікою в системах автоматизації інтелектуальних будівель.	58
<i>НІКОЛАСВА К.А., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Побудова нейромережі для керування газовим котлом.	59
<i>ЗАЛЕВСЬКИЙ Б.І., магістрант гр. ТА-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Розподілена система збору та аналізу біологічних показників.	60
<i>ЗАСТАВНЮК Д.О., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - ст. викладач, Любицький С.В..</i>	
Нейромережеві алгоритми розпізнавання об'єктів для керування транспортним засобом.	61
<i>ЗАСТАВНЮК Д.О., магістрант гр. ТО-71мп</i> <i>Керівник - доцент, к.т.н., Баган Т.Г..</i>	

Створення пристрою для експертної діагностики системи на основі нейронних мереж.	62
<i>ВОЙТЮК М.М., магістрант гр. ТО-71мн</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Баган Т.Г.</i>	
Вплив систем автоматизації та моніторингу на енергоефективність будівлі.	63
<i>ЗАХАРЧЕНКО А.С., магістрант гр. ТО-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Степанець О.В.</i>	
ОРС UA сервер для з Z-Wave контролеру на базі Raspberry Pi.	64
<i>ПІРГАЧ В.Є., магістрант гр. ТА-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Бобков В.Б.</i>	
Комбінування методу Коші з методом зворотного розповсюдження похибки при навчанні нейронної мережі.	65
<i>ЯЙЧЕНЯ В.В., магістрант гр. ТО-71мн</i>	
<i>Керівник - доцент, к.т.н. Баган Т.Г.</i>	
Вплив витрати повітря на динамічні властивості водяного калорифера НКВ 1000x500-3.	66
<i>ДІДУХ М.О., магістрант гр. ТО-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Голінко І.М.</i>	
СЕКЦІЯ №6 Геометричне моделювання та проблеми візуалізації	67
Система візуалізації зони горіння лісу та підрахунку збитків від пожежі.	68
<i>АНТОНЮК К.В., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Кривда О.В.</i>	
Корегування прогновної політочкової моделі за допомогою реальної інформації.	69
<i>АНТОНЮК К.В., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Моделювання порцій Безье з ортогональними сітками.	70
<i>ГОМОВ В.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Діагностування систем наносупутника PolyItan-2.	71
<i>ДРОВОЗЮК В.О., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Засоби захисту графічної інформації в системах передачі даних.	72
<i>КАЦЕНКО Т.С., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Бадаєв Ю.І.</i>	
Рефлексивні засоби об'єктного відображення даних по протоколу Modbus.	73
<i>КОРНІЙЧУК М.А., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Обмеження масштабування генетичних алгоритмів і шляхи їхнього уникнення.	74
<i>КОСТЕНКО І.П., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Формування сіток за годографом Піфагора.	75
<i>МЕЛЬНИК О.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Розрахунок векторів переміщення базису при полікоординатних	

перетвореннях.	76
<i>РОМАНОВА Д.П., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Автоматична побудова єдиної семантичної мережі знань з великої кількості текстів природної мови.	77
<i>САВЧЕНКО М.М., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Крячок О.С.</i>	
Засоби оптимізації роботи виїзних груп станцій переливання крові.	78
<i>СЕМЕНЧУК І.О., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Застосування QGIS в умовах модернізації аеропорту.	79
<i>СІДЬКО О.С., спеціаліст гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Левченко Л.О.</i>	
Використання нейронних мереж для задач семантичної сегментації.	80
<i>БАЙДА Д.В., магістрант гр. ТР-71мн</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Моделювання температурного режиму в зв'язаних приміщеннях.	81
<i>ВІЛЬДА Д.О., магістрант гр. ТР-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Михайлова І.Ю.</i>	
Використання протоколу MTPROTO для створення сервісу обміну повідомленнями.	82
<i>ГУМЕНЮК Л.М., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Семантичний транслятор людської мови у командний набір управління програмним забезпеченням.	83
<i>ЗАВЕРТАНА І.Я., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Система діагностування стану турбіни.	84
<i>ЛИСЕНКО Д.В., магістрант гр. ТІ-71мн</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Адасовський Б.І.</i>	
Система реконструкції маски обличчя на основі фотозображень.	85
<i>ЛОГВІН М.А., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - ст.вкл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Програмне забезпечення для зберігання та обробки неструктурованих документів.	86
<i>МАСЕЧКО І.О., магістрант гр. ТР-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Михайлова І.Ю.</i>	
Засоби моделювання енергетичних потоків будівлі.	87
<i>НОВОСЯДЛИЙ Д.В., магістрант гр. ТМ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Розпізнавання шаблонів з використанням нейронних мереж.	88
<i>ОПЕЙДА Р.А., магістрант гр. ТР-71мн</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Програмне забезпечення для взаємодії PDM та CAD систем.	89
<i>ОРЕЛ Д.С., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - асист. Колумбет В.П.</i>	
Моделювання переносу забруднювачів в річках України з використанням програми моделювання QUAL2K та геоінформаційної системи ArcGis.	90
<i>ПАТЕНКО Р.М., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - асист. Швайко В.Г.</i>	
Захист середи хмарних обчислень шляхом верифікації програмного	

забезпечення наявності деструктивних властивостей.	91
<i>ПРИЖКОВ А.О., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Безпека комп'ютерних мереж з динамічною адресацією за протоколом IP.	92
<i>СОЛОМКІН М.В., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Смаковський Д.С.</i>	
Комп'ютерна безпека в комплексі моделювання гідроакустичних процесів.	93
<i>ТОБІЛКО А.О., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Імітаційне моделювання геометричних об'єктів.	94
<i>ШПИКУЛЯК О.О., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сидоренко Ю.В.</i>	
Система оцінювання електромагнітного навантаження на довкілля з боку кабельних ліній електропередачі.	95
<i>Ярута О. О., магістрант гр. ТІ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Левченко Л.О.</i>	
Створення на основі ГІС карти рухомих наземних об'єктів що ідентифікуються за допомогою акустичних сенсорів.	96
<i>АНДРОЩУК С.А., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - асист. Швайко В.Г.</i>	
Розробка порталу обміну інформацією кафедри на базі ASP.NET та ANGULAR.	97
<i>ВОЙТОВИЧ С.В., студент гр. ТР-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
Моделювання дійсної мінімальної поверхні на основі ізотропної кривої Без'є та квазіконформної заміни параметру.	98
<i>ВРАДІЙ Д.В., студент гр. ТР-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
Оцінка ризику для населення та інфраструктурних об'єктів від паводкових ситуацій методами ГІС аналізу.	99
<i>ГАЛУШКО А.В., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - асист. Швайко В.Г.</i>	
Удосконалення методу комбінаторно-морфологічного аналізу та синтезу раціональних систем.	100
<i>ГРИКУН П.І., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Адасовський Б.І.</i>	
Геометричне моделювання кривих і плоских сіток на основі ізотропних параметрів.	101
<i>ДОРОЩУК Д.В., студент гр. ТР-42</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Моделювання складних мозаїчних розміщень.	102
<i>КОВЕЦЬКИЙ М.М., студент гр. ТР-42</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Аушева Н.М.</i>	
Система автоматизації та управління будівлею з допомогою мікроконтролерів ATmega AVR.	103
<i>КОНКІНА Н.С., студентка гр ЗПІ-ЗПІ-53</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Технології взаємодії застосунків MATLAB і C#.	104
<i>КОСТЕНКО О.П., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	

Виділення основних ознак вхідного сигналу у контексті задачі розпізнавання мови.	105
<i>КРЮЧКОВСЬКА А.В., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Розгортання веб-додатку у хмарному середовищі.	106
<i>НАГІРНЯК О.П., студент гр. ТВз-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Програмна реалізація розв'язку задачі про призначення.	107
<i>ОБІЩЕНКО А.А., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Адасовський Б.І.</i>	
Платформа Raspberry Pi для створення керуючих контролерів.	108
<i>ОБРУСНИК Д.В., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - асистент Колумбет В.П.</i>	
Моделювання зон затоплення при паводковій ситуації та оцінка наслідків затоплення методами ГІС аналізу.	109
<i>ПІДВИШЕННИЙ Т.О., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - асист. Швайко В.Г.</i>	
Використання протоколів передачі даних HTTP та WebSocket у розподілених мережних застосунках клієнт-сервер.	110
<i>ПОЛІЩУК Д.О., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - асист., Колумбет В.П.</i>	
Створення порталу для інформування студентів на базі ASP.NET Core 2.0 та Angular 5.	111
<i>СТАВЕР А.А., студент гр. ТР-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гурін А.Л.</i>	
WEB-система для розпізнавання обличчя на фотографіях.	112
<i>ЦИРУЛЬНИК П.В., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - ст.вик., к.т.н. Шалденко О.В.</i>	
Інформаційні технології в задачах аналізу ризиків підприємств енергетики.	113
<i>ШКУЛЬОВА А.С., студентка гр. ТМ-42.</i>	
<i>Керівник - асистент Колумбет В.П.</i>	
Статистичні задачі в машинному навчанні .	114
<i>БОЧОК В.О., студент гр. ТВ-61</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Тенденції розвитку мов програмування .	115
<i>ВЛАСЮК Б.С., студент гр. ТР-72</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кублій Л.І.</i>	
Безпека комп'ютерних мереж з динамічною адресацією за протоколом IP.	116
<i>Пацевко О.О., студентка гр. ТІ-72</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьменко І.М.</i>	
СЕКЦІЯ №7 Програмне забезпечення інформаційних систем та мережних комплексів	117
Онтологічно-орієнтована навчальна система для вивчення дисциплін історичного спрямування.	118
<i>АСТАХОВ А.Г., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Інтерактивний доступ до професійно-навчальної інформації.	119
<i>БІЛОУС А.О., магістрант гр. ТІ-61м</i>	

<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Мобільна система реєстрації електронних ресурсів.	120
<i>БОРЗЯК М.А., спеціаліст гр. ТМ-61с</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Реєстр електронних інформаційних ресурсів на основі Microsoft Azure.	121
<i>ВЕРТЕГЕЛ І.І., спеціаліст гр. ТВ-361с</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Реєстр електронних інформаційних ресурсів з використанням Google Drive.	122
<i>ВИГІВСЬКИЙ С.А., спеціаліст гр. ТВ-61с</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Багаторівневий аналіз відеопотоку процесу розпізнавання руху об'єктів.	123
<i>ГЕТЬМАНЕЦЬ О.І., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Система прогнозування злочинності методами просторової регресії.	124
<i>ЄЛІСЄЄВ А.Г., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Моделювання адвекції пасивної домішки в полі швидкості імпульсного інжектора .	125
<i>КУЛЕШОВ М.М., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Система конвертації збереженого SQL коду.	126
<i>ЛАЛАК Б.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Верлань А.А.</i>	
Система керування проектно-довідковою інформацією об'єктів гідрогеологічного моніторингу з підтримкою текстового пошуку.	127
<i>ПКУЩІЙ Д.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Система аналізу злочинності з використанням просторової кластеризації.	128
<i>ПОРОХНЯ І.М., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Моніторинг теплових потоків приміщень різної геометрії.	129
<i>ПОСТОЄНКО Т.В., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Особливості реєстрів електронних інформаційних ресурсів.	130
<i>САЗОНОВ Б.О., магістрант гр. ТВ-61</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Моделювання процесу переносу скалярних полів під дією стікерів.	131
<i>ЦОПА К.С., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
Керуючий модуль системи моделювання гідроакустичних процесів.	132
<i>ЧИСТЯКОВА Д.Ю., спеціаліст гр. ТР-61с</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Вирішення проблемних задач автоматизованого тестування знань.	133
<i>ЮДІНА А.А., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Автоматизована побудова зв'язків декомпозиції між поняттями в інформаційно-навчальних порталах .	134
<i>ВОЙТАШ В.В., магістрант гр. ТВ-71м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В..</i>	

Сервіс орієнтована система моделювання динамічних процесів.	135
<i>ДЛУГОБОРСЬКИЙ В.В., спеціаліст гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Використання ациклічного графа транзитивного замикання в онтологічних системах.	136
<i>ДУДКІН Ю.М., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Комп'ютерне моделювання процесу випромінювання звуку при русі вісесиметричних тіл в морському середовищі.	137
<i>КАРПЕНКО Д.І., студент гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - проф., д.ф.-м.н. Гуржій О.А.</i>	
SCADA-система для сонячних колекторів.	138
<i>КОКОТОВА Д.О., магістрант гр. ТА-371мп</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Некрашевич О.В.</i>	
Система керування проектами за методологією Scrum на платформі SharePoint.	139
<i>КРЕПАК О.В., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Проблеми автоматизації рефакторингу програмного коду.	140
<i>ЛИСЯНИЙ Є.С., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Система керування базою програмного коду на платформі Office 365.	141
<i>ЛИТВІНЕНКО Д.С., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Особливості впливу гіпокситерапії на розумову та фізичну працездатність.	142
<i>МОРОЗОВ Д.С., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.</i>	
Застосування нейронної мережі Кохонена для визначення виду гіпоксії.	143
<i>ПЕКАРЧУК М.С., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник — ст. викл. Полягушко Л.Г.</i>	
Аналіз методів прогнозування розвитку гіпоксії.	144
<i>РОМАНЮК К.Р., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник — ст. викл. Полягушко Л.Г.</i>	
Підсистема ведення бібліотеки гідроакустичних моделей.	145
<i>СУК С.В., спеціаліст гр. ПІ-61с</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Моделювання процесів кардіореспіраторної системи людини під впливом гіпоксії.	146
<i>ТКАЧУК В.А., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.</i>	
Засоби корегування планів навчання до потреб ІТринку праці.	147
<i>ХОХЛОВА Я.Г., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Проблеми автоматичного налаштування динамічних реєстрів електронних інформаційних ресурсів.	148
<i>ЧАЙКА А.Ю., магістрант гр. ПІ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Система підготовки спортсменів до змагань в горах (використання гіпокситерапії).	149
<i>ШТОКАЛ Є.П., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	

<i>Керівник - проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.</i>	
Система моніторингу споживання електроенергії.	150
<i>АМБРОС С.М., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система контролю мікроклімату приміщення.	151
<i>АТАМАН Ю.С., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Порівняння засобів створення контексту онтології.	152
<i>БЕРЕЗЮК В.Д., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Ідентифікація шумовипромінюючих морських об'єктів на основі гідроакустичних портретів.	153
<i>БИЧКОВ І.О., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Гайдаржи В.І.</i>	
Аналіз впливу малих доз радіації на здоров'я населення.	154
<i>БУДНИК К.І., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст. викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Система оцінки впливу дії промислового середовища на працівників атомної станції.	155
<i>ГУБЕНЯ А.В., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Електронна лабораторія у інформаційному середовищі кафедри на базі Office 365 .	156
<i>ЗАВІСТОВСЬКА А.І., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Сервіси контролю виконання студентами програм переддипломної практики.	157
<i>ЗАРИЦЬКИЙ В.П., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Система обліку надзвичайних ситуацій на енергетичних об'єктах.	158
<i>КИРИЧЕНКО О.О., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Система інвентаризації радіоактивних відходів органами державного управління.	159
<i>КЛИМЕЦЬ А.С., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Розробка бібліотеки аналітичних функцій економіста в системі комплексного еколого-економічного моніторингу.	160
<i>КРИШТАПОВИЧ І.О., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Сліпченко В.Г.</i>	
Система оцінювання впливу гіпоксії на організм людини при цукровому діабеті.	161
<i>МАЛЮХ О.А., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Полягушко Л.Г.</i>	
Мобільний застосунок для побудови інтерактивного термінологічного словника на базі React.	162
<i>МАРИЧ Т.І., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Система формування екологічної звітності підприємства енергетики.	163
<i>МАРТІКЯН А.К., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Веб-система автоматизації процесу контролю за виконанням	

дипломного проектування..	164
<i>МАРУНІА А.В., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Гагарін О.О.</i>	
Система розрахунків екологічних платежів мережі АЗС.	165
<i>ОЛЕКСІЙ А.О., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Шульженко О.Ф.</i>	
Автоматичне створення онтології на основі парсингу веб-ресурсів.	166
<i>СУХОДОЛЬСЬКИЙ А.О., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Титенко С.В.</i>	
Інтерактивні інструментальні засоби створення SPARQL-запитів до онтологій.	167
<i>ХАРАБАР В.В., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Система керування проектами кафедри на базі Office 365.	168
<i>ШКОЛЯР М.В., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тихоход В.О.</i>	
Онтологічний підхід до керування інформаційними ресурсами корпоративних систем.	169
<i>ГЕРАСИМЮК С.М., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Інформаційна система касового апарату для торговельних мереж.	170
<i>СКОРОБОГАТСЬКИЙ Д.В., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Дацюк О.А.</i>	
Ефективність використання розумних вказівників.	171
<i>ЄДИНАК Ю.І., студент гр. ТІ-61</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Використання багатопоточності на C++.	172
<i>ЗАЩИК С.М., студент гр. ТІ-61</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	
Методи сортування та конструктори переміщення .	173
<i>МІКУЛЬСЬКА М.А., студент гр. ТІ-61</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Карпенко С.Г.</i>	

СЕКЦІЯ №8 Моделювання та аналіз теплоенергетичних процесів

QR коди, їх застосування та властивості.	174
<i>ЗІЛЦЬКИЙ В.Є., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Система забезпечення стійкості криптографічних алгоритмів на еліптичних кривих.	175
<i>КАНІВЕЦЬ О.В., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Використання критеріїв теорії прийняття рішень для вибору відновлювальних джерел електроенергії у ситуації невизначеності..	176
<i>МІНТУС М.А., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Сегеда І.В.</i>	
Система обробки і передачі навігаційних даних .	177
<i>ПАНЧЕНКО О.О., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Виконання розподілених обчислень на комп'ютерах працівників	178

компанії.	179
<i>СИМОНЕНКО Б.О., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Особливості моделювання сонячного параболоїдного концентратора в програмному середовищі Comsol Multiphysics.	180
<i>СЛАВІНСЬКА К.О., магістрант гр. ОТ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Студенець В.П.</i>	
Захист веб-систем на основі використання комп'ютерних тестів.	181
<i>СМОЛІЖЕНКО Д.П., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Моделювання поведінки штучного інтелекту для багатоходового досягнення цілі.	182
<i>ТЕРПІЛЬ Д.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Автоматизована система прогнозування залишкової вібрації при динамічному балансуванні турбоагрегатів.	183
<i>ТРИКУШ Н.П., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Візуалізація стану ґрунтів України на основі геоданих.	184
<i>ФІШЕР О.Є., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Моделювання стану гідрохімічного середовища підземних вод у зоні споруд АЕС на основі сезонного прогнозування.	185
<i>ШЕВЧЕНКО Я.С., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Розв'язання логічних задач нейронними мережами.	186
<i>БАРАНИЧЕНКО О.М., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Аналітична система оперативного енергетичного менеджменту промислового підприємства.	187
<i>ГОРБ І.Ю., магістрант гр. ТМ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Веб-ресурс для забезпечення проведення дистанційних лекційних занять.	188
<i>ГОРБЕНКО О.Ю., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - доцент, к.т.н. Третяк В.А.</i>	
Дизайн android додатку.	189
<i>ГУМЕННИЙ А.А., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Використання нейронних мереж для задач семантичної сегментації.	190
<i>Касьяненко І.І., магістрант гр. ТІ-71мн</i>	
<i>Керівник - доцент, к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Розпізнавання об'єктів з навмисним маскуванням.	191
<i>КОЛОТ С.С., магістрант гр. ТВ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Шаповалова С.І.</i>	
Планування обчислень з допомогою нейронної мережі.	192
<i>КРАЙНЄВ І.В., магістрант гр. ТМ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Лабжинський В.А.</i>	
Моделювання режимів роботи інтегрованих систем енергозабезпечення.	193
<i>КРИЖАНІВСЬКА Ю.В., магістрант гр. ТМ-71мн</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	

Модуль внутрішніх повідомлень веб - системи управління педагогічними та науковими аспектами роботи кафедри.	194
<i>ЛУЧКОВ В.Ф., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Інтелектуальний аналіз даних в умовах "розумного будинку".	195
<i>МАЛИШЕВ М.С., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Мікросервіс взаємодії між учасниками дистанційного навчання.	196
<i>МОСКВИЧ В.В., магістрант гр. ТІ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц, к.т.н. Третьяк В.А.</i>	
Розподіл завдань по обчислювальних вузлах mesh-мереж.	197
<i>ОНОПРИЄНКО Б.Ю., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Лабжинський В.А.</i>	
Моделювання та управління режимами енергозабезпечення з врахуванням поточних потреб користувачів.	198
<i>ПАЗЮРА Д.В., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Інструментальні засоби аналізу та обробки великих масивів даних.	199
<i>ПЕТРОВА Т.О., магістрант гр. ТР-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Гусєва І.І.</i>	
Використання генетичних алгоритмів для вирішення задачі балансування складальної лінії.	200
<i>ПРУГЛО М.О., спеціаліст гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Медведєва В.М.</i>	
Інструментальні засоби багатомірного аналізу даних.	201
<i>САВІН І.А., магістрант гр. ТМ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Гусєва І.І.</i>	
Розробка програмної реалізації людино-машинного інтерфейсу для візуалізації структури KNX-мережі, контролю та моніторингу її хостів.	202
<i>ЧЕРНЮК А.М., магістрант гр. ТВ-71мп</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Сегеда І.В.</i>	
Генерація сигналу рухомого морського об'єкта з використанням променевої моделі для плоско-паралельного дна.	203
<i>БІЛЕЦЬКИЙ А.С., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Модуль розкладу web-системи управління педагогічними та науковими аспектами роботи кафедри.	204
<i>ВАСИЛЕНКО О.М., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Карпенко Є.Ю.</i>	
Оброблення інформації в бездротових сенсорних мережах.	205
<i>ВЕРЗУН Є.С., студент гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Лабжинський В.А.</i>	
Розпізнавання звучання музичних інструментів нейромережевими методами.	206
<i>Витвицький Д.А., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - старший викладач, к.т.н. Мажара О.О.</i>	
Дослідження та розробка графічного інтерфейсу елементів системи контролю стану віртуальних машин у хмарних сховищах.	207
<i>ЛЕЙБІЧЕНКО О.Ю., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Ляшенко М.В.</i>	
Система керування обліковими записами у інформаційному середовищі кафедри на базі Office 365.	208

<i>МЕЛЬНИЧЕНКО А.В., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Крамар Ю.М.</i>	
Моделювання акустичного сигналу для дна з постійним кутом нахилу.	209
<i>ПЕТРОВСЬКИЙ С.І., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Керуючий модуль системи моделювання гідроакустичних сигналів.	210
<i>ПЕТРОВСЬКИЙ С.І., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Генерація сигналу рухомого морського об'єкта з використанням променевої моделі для дна зі змінним кутом нахилу.	211
<i>РОМАНОВ О.В., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Генерація акустичного сигналу з використанням променевої моделі та врахуванням температурного й сольового профілів.	212
<i>РУШАКОВ О.В., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Обробка текстового контенту за допомогою кластерних систем.	213
<i>СЕРБІН А.В., студент гр. ТІ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Ляшенко М.В.</i>	
Система енергетичного менеджмента на промисловому підприємстві.	214
<i>ШКЛЯРСЬКИЙ Н.О., студент гр. ТР-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Тарнавський Ю.А.</i>	
Задача ідентифікації морських об'єктів за параметрами гідроакустичної хвилі з використанням нейронних мереж.	215
<i>ЮЩЕНКО М.О., студент гр. ТВ-42</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Використання методу планованого експерименту на прикладі спрощення формули Вільсона.	216
<i>ЄВТУШЕНКО А.М., студент гр. ТР-41</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Щербашин Ю.Д.</i>	
Побудова динамічних реєстрів електронних інформаційних ресурсів кафедри в ASP.NET.	217
<i>ІВАНЮК А.О., студент гр. ТВ-42</i> <i>Керівник - ст.викл. Васильєва О.Б.</i>	
Температурне поле в циліндрі при односторонньому нагріванні.	218
<i>БАТІН О.О., студент гр. ТМ-62</i> <i>Керівник - ст.викл. Молодід О.К.</i>	
Про одну систему ортогональних функцій та її застосування.	219
<i>ГОРОДЕЦЬКИЙ М.В., студент гр. ТР-62</i> <i>Керівник - ст.викл. Молодід О.К.</i>	
Температурне поле в циліндрі при термоізоляції.	220
<i>КОЛОМОЄЦЬ І.М., студент гр. ТМ-62</i> <i>Керівник - ст.викл. Молодід О.К.</i>	
Температурне поле в циліндрі при конвективному охолодженні його кінців.	221
<i>МИХАЛЬКО В.Г., студент гр. ТМ-62</i> <i>Керівник - ст.викл. Молодід О.К.</i>	
СЕКЦІЯ №9 Сучасні проблеми сталого розвитку енергетики	222
Проблема семантичної узгодженості даних.	223
<i>ГОРБ П.Ю., аспірант</i>	

<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Розв'язання анафори в обробці природномовних текстів.	224
<i>ДУДНИК В.Ю., аспірант</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Моделювання системи опалення та розподілу температур багатопверхового будинку.	225
<i>ЛСКОНЦЕВА О.Е., аспірант; ГОЛУБЕНКО О.О., студент гр. ТО-41</i>	
<i>Керівник - проф., д.т.н. Дешко В.І.</i>	
Розробка алгоритмів та методів автоматизації процесів консолідації та обробки інформації з відкритих джерел.	226
<i>ОСИПЕНКО М.В., аспірант</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Підсистема управління діалогом діалогової системи.	227
<i>БУГАЙОВ С.В., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Геоінформаційні технології в задачах аналізу загроз енергетичної безпеки регіонів України.	228
<i>ВТЕРКОВСЬКА В.О., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Моделювання системи обігріву метантенку для анаеробної переробки стічних вод.	229
<i>ГУРГУРОВА І.Л., магістрант гр. ОТ-61м</i>	
<i>Керівники - доц., к.т.н. Дубровська В.В., доц., к.т.н. Шкляр В.І.</i>	
Автоматичний морфологічний аналіз слів флективної мови.	230
<i>ГУРОВСЬКИЙ В.Л., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Рекомендаційна система сайту новин.	231
<i>ДРОЗД Д.С., магістрант гр. ТВ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Автоматичний морфологічний аналіз слів української мови.	232
<i>ОЛІЙНИК Ю.Р., магістрант гр. ТІ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Підвищення ефективності роботи котла шляхом модернізації конструкції теплоутилізаційного контуру котлоагрегатів.	233
<i>ОНИЩЕНКО О.С., магістрант гр. ОТ-61м</i>	
<i>Керівники - доц., к.т.н. Шкляр В.І., доц., к.т.н. Дубровська В.В.</i>	
Система консолідації даних з використанням стохастичних методів оптимізації.	234
<i>ХОМИЦЬКИЙ В.С., магістрант гр. ТР-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Моніторинг екологічної ситуації за відкритими інформаційними ресурсами.	235
<i>ШВЕЦЬ Є.Ю., магістрант гр. ТМ-61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Моделювання стратегії імпортозаміщення енергоносіїв.	236
<i>ЯЦИМЕНКО С.П., магістрант гр. ОТ -61м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Єщенко О.І.</i>	
Нечітке моделювання системи прогнозування часу перевезення вантажів залізничною дорогою.	237
<i>ГАВРИЛЕНКО Д.Є., магістрант гр. ТІ-71м</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Автоматична оцінка тональності тексту.	238

<i>ГВОЗДЕНКО О.В., магістрант гр. ТІ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Методи та засоби аналізу надвеликих масивів даних у реальному часі.	239
<i>ЛИСТОПАДОВ Д.О., магістрант гр. ТМ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Коваль О.В.</i>	
Формування сценаріїв розпізнавання інформаційних вкидань на основі нейронних мереж.	240
<i>МАГЕРАМОВА І.І., магістрант гр. ТР-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.ф.-м.н. Коваль О.В.</i>	
Інструментальні засоби фінансового аналізу бюджету.	241
<i>МАРЧИШИНА О.В., магістрант гр. ТР-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Коваль О.В.</i>	
Відновлення траєкторії руху морських об'єктів векторно-фазовим методом.	242
<i>МОРОЗОВ М.С., магістрант гр. ТІ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Синтаксичний аналіз простих речень.	243
<i>МУЗИКА В.В., магістрант гр. ТІ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Методичні основи розробки системи моделювання ризиків досягнення сталого розвитку України .	244
<i>ФЕДОРЕНКО В.Є., магістрант гр. ТМ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Характеристика методів аналізу ризиків в енергетиці.	245
<i>ФЕДЧИШИН М.О. магістрант гр. ТМ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Реінжиніринг бізнес-процесів діяльності кафедри.	246
<i>ФЕДЬКІН С.С., магістрант гр. ТР-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Обробка гідроакустичних сигналів за допомогою вейвлетів.	247
<i>ШЕВЧУК О.О., магістрант гр. ТІ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Автоматична класифікація текстів за жанровими ознаками.	248
<i>ІЛЬЧИШИН Д.В., магістрант гр. ТВ-71мп</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Система аналізу ризиків радіаційної безпеки.	249
<i>ВЛАСЕНКО Н.А., студент гр. ТМ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Система для аналізу і оптимізації поширення госпітальних інфекцій в лікарняному відділенні.	250
<i>ВІННІЧУК М.В., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Програма для графічного порівняння витрат і корисності діагностичних методів .	251
<i>ВІННІЧУК М.В., студент гр. ТВ-41</i> <i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Середовище для написання SQL запитів.	252
<i>ГОЛЬДИЧ Я.Є., студент гр. ТВ-42</i> <i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Енергоаудит системи опалення багатоквартирного будинку - методика, ефективність результатів.	253
<i>ГУРСЄВ М.В., студент гр. ОТ-41</i>	

<i>Керівник - доц., к.т.н. Єщенко О.І.</i>	
Система онлайн оплати доступу до інструментів платформи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу.	254
<i>ЖОРНОВИЙ Е.Г., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Система побудови причинно-наслідкової діаграми «краватка-метелик» як інструмент аналізу ризиків в енергетиці.	255
<i>КОНДРАТЕНКО І.Л., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.е.н. Караєва Н.В.</i>	
Система електронного обліку інформації.	256
<i>КОНДРАШОВ К.В., студент гр. ТР-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Коваль О.В.</i>	
Система управління мікросервісами платформи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу.	257
<i>КОСТЮК Є.І., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Система вибору оптимальних схем вакцинації населення з використанням епідеміологічних даних.	258
<i>КУРСЕНКО Л.О., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Веб-сервіс розрахунків за еколого-економічними моделями.	259
<i>КУЧЕР В. А., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Варава І. А.</i>	
Мобільний додаток для платформи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу.	260
<i>МІХЄЄВ О.С., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Варава І.А.</i>	
Система стандартизації протоколів оцінки факторів виробничого середовища.	261
<i>НЕБЕСНА Т.М., студент гр. ТМ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Автоматизація контролю доручень на кафедрі.	262
<i>ПИВОВАР Н.О., студент гр. ТР-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Програмний агент моніторингу навколишнього середовища.	263
<i>СТОЛЯР А.В., студент гр. ТВ-42</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Ковальчук А.М.</i>	
Збір та первинна обробка інформації з RSS джерел.	264
<i>ТИМОШЕНКО М.О., спеціаліст гр. ТМ-42</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Кузьмініх В.О.</i>	
Система моніторингу електричного навантаження об'єкту споживання.	265
<i>ШАРНІН С.А., студент гр. ТІ-41</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Ковальчук А.М.</i>	
Розробка програмного продукту для вибору оптимальної стратегії лікування з використанням системи підтримки прийняття рішень.	266
<i>ІВАНОВ М.О., студент гр. ТВ-41</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Система зниження витрат та стабілізація енергетичних систем.	267
<i>БИТИК М.О., студент гр. ТМ-51</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Система аналізу матриці відповідності вимог програмного	

забезпечення.	268
<i>БОНДАРЕНКО А.В., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Система генерації коду на мові програмування Haskell .	269
<i>БОНДАРЕНКО А.В., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Система моніторингу активності мурашників в залежності від погодніх умов та рівня навколишнього забруднення.	270
<i>ЖИРОВ М.І., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
Консольна гра мовою програмування Haskell.	271
<i>СКОРОБОГАТСЬКИЙ Д.В., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Розробка безпечних потоків за допомогою транзакційної пам'яті..	272
<i>СКОЧКО Б.О., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - ст.викл. Бандурка О.І.</i>	
НsQML - бібліотека для інтегрування Haskell та QML..	273
<i>ФАСТОВЕЦЬ Є.Р., студент гр. ТІ-51</i>	
<i>Керівник - доц., к.т.н. Стативка Ю.І.</i>	
Сонячна енергетика як альтернативне джерело енергії.	274
<i>П'ЯТИГОРЕЦЬ Є.С., студент гр. ОН -41</i>	
<i>Керівник - ст.викл., к.т.н. Оборонов Т.Ю.</i>	

Показчик авторів докладів

- Адасовський Б.І., 84, 100, 107
Адах В.Г., 20
Амброс С.М., 150
Андрощук С.А., 96
Антонюк К.В., 68, 69
Астахов А.Г., 118
Атаман Ю.С., 151
Аушева Н.М., 70, 75, 88, 101, 102
Баган Т.Г., 7, 8, 14, 16, 22, 27, 35, 51, 58, 59, 61, 62, 65
Бадаєв Ю.І., 72
Байда Д.В., 80
Бандурка О.І., 249, 250, 251, 258, 261, 266, 267, 268, 270, 272
Бараніченко О.М., 186
Батін О.О., 218
Батюк С.Г., 28
Березанський Є.А., 43
Березюк В.Д., 152
Битик М.О., 267
Бичков І.О., 153
Білецький А.С., 203
Білоус А.О., 119
Бобков В.Б., 52, 64
Бондарева В.А., 18
Бондаренко А.В., 268, 269
Борзяк М.А., 120
Бочок В.О., 114
Бугайов С.В., 227
Будник К.І., 154
Бунке О.С., 37, 43, 44, 45
Бунь В.П., 19, 50, 55
Бурлака А.Ю., 9
Варава І.А., 228, 242, 247, 254, 257, 259, 260
Василів М.М., 12, 14
Васильєва О.Б., 203, 209, 210, 211, 212, 215, 217
Василенко О.М., 204
Васильченко Є.В., 18
Верзун Є.С., 205
Верлань А.А., 126
Вертегел І.І., 121
Вигівський С.А., 122
Витвицький Д.А., 206
Вільда Д.О., 81
Віннічук М.В., 250, 251
Власенко Н.А., 249
Власюк Б.С., 115
Власюк О.І., 16, 51
Войташ В.В., 134
Войтович С.В., 97
Войтюк М.М., 62
Врадій Д.В., 98
Втерковська В.О., 228
Гавриленко Д.Є., 237
Гагарін О.О., 123, 133, 135, 140, 147, 157, 162
Гайдаржи В.І., 120, 132, 145, 153
Галушко А.В., 99
Гвозденко О.В., 238
Герасименко Л.О., 50
Герасимюк С.М., 169
Герик Б.В., 52
Гетьманець О.І., 123
Голінко І.М., 15, 20, 40, 66
Голубенко О.О., 225
Гольдич Я.Є., 252
Гомов В.В., 70
Горб І.Ю., 187
Горб П.Ю., 223
Горбенко О.Ю., 188
Городецький М.В., 219
Грикун П.І., 100
Гритчук Д.Т., 53
Грудзинський Ю.Є., 4, 5, 6
Губеня А.В., 155
Гуменний А.А., 189
Гуменюк Л.М., 82
Гургурова І.Л., 229
Гурєєв М.В., 253
Гуржій О.А., 125, 129, 131, 137
Гурін А.Л., 97, 98, 111
Гуровський В.Л., 230
Гусєва І.І., 199, 201
Дацюк О.А., 150, 151, 152, 167, 169, 170
Дешко В.І., 225
Дишлюк В.М., 32
Дишлюк Р.М., 33
Дідух М.О., 66
Длугоборський В.В., 135
Дорощук Д.В., 101
Дровозюк В.О., 71
Дрозд Д.С., 231

Дубровська В.В., 229, 233
Дудкін Ю.М., 136
Дудник В.Ю., 224
Дудник С.О., 47, 48
Дядюра В.В., 22, 25
Євтушенко А.М., 216
Єдинак Ю.І., 171
Єлісеєв А.Г., 124
Єщенко О.І., 236, 253
Жиров М.І., 270
Жорновий Е.Г., 254
Завертана І.Я., 83
Завістовська А.І., 156
Залевський Б.І., 59
Зарицький В.П., 157
Заставнюк Д.О., 60, 61
Захарченко А.С., 63
Защик С.М., 172
Зіліцький В.Є., 175
Іванов М.О., 266
Іванюк А.О., 217
Ільчишин Д.В., 248
Канівець О.В., 176
Караєва Н.В., 244, 245, 255
Карпенко Д.І., 137
Карпенко Є.Ю., 184, 185, 189, 190, 194,
204
Карпенко С.Г., 121, 122, 130, 148, 171,
172, 173
Касьяненко І.І., 190
Каценко Т.С., 72
Кириченко О.О., 158
Климець А.С., 159
Коваль О.В., 239, 240, 241, 256
Ковальчук А.М., 263, 265
Ковальчук Г.О., 49
Ковальчук Д.О., 29
Ковецький М.М., 102
Кокотова Д.О., 138
Коломоєць І.М., 220
Колот С.С., 191
Колумбет В.П., 89, 108, 110, 113
Кондратенко Д.А., 23
Кондратенко І.Л., 255
Кондрашов К.В., 256
Кондренко В.А., 17
Конкіна Н.С., 103
Корнійчук М.А., 73
Костенко І.П., 74
Костенко О.П., 104
Костюк Є.І., 257
Кошмак Є.С., 26
Крайнев І.В., 192
Крамар Ю.М., 208
Крепак О.В., 139
Кривда О.В., 68
Крижанівська Ю.В., 193
Крижановський К.С., 24, 39
Криштапович І.О., 160
Крючковська А.В., 105
Крячок О.С., 77
Кублій Л.І., 74, 78, 87, 93, 104, 114, 115
Кузьменко І.М., 116
Кузьмініх В.О., 226, 234, 235, 246, 262,
264
Кулешов М.М., 125
Курсенко Л.О., 258
Кучер В. А., 259
Лабжинський В.А., 192, 197, 205
Лалак Б.О., 126
Левченко Л.О., 79, 95
Лейбіченко О.Ю., 207
Леконцева О.Е., 225
Лисенко Д.В., 84
Листопадов Д.О., 239
Лисяний Є.С., 140
Литвиненко Д.С., 141
Логвін М.А., 85
Лукомський Я.Ю., 5
Лучков В.Ф., 194
Любицький С.В., 12, 21, 23, 30, 31, 60
Ляшенко М.В., 207, 213
Магеранова І.І., 240
Мажара О.О., 206
Малишев М.С., 195
Малюх О.А., 161
Марич Т.І., 162
Маріяш Ю.І., 13
Мартікян А.К., 163
Маруня А.В., 164
Марчишина О.В., 241
Масечко І.О., 86
Медведєва В.М., 178, 179, 200
Мельник О.В., 75
Мельниченко А.В., 208
Мирончук А.В., 37
Михайлова І.Ю., 81, 86
Михалько В.Г., 221
Мікульська М.А., 173
Мінтус М.А., 177
Міхеєв О.С., 260
Молодід О.К., 218, 219, 220, 221
Морозов Д.С., 142
Морозов М.С., 242

Москвич В.В., 196
Музика В.В., 243
Нагірняк О.П., 106
Небесна Т.М., 261
Некрашевич О.В., 34, 138
Ніколаєва К.А., 57, 58
Новіков П.В., 17, 18
Новосядлий Д.В., 87
Обіщенко А.А., 107
Оборонов Т.Ю., 274
Обруснік Д.В., 108
Олексій А.О., 165
Олійник Ю.Р., 232
Онишко Я.С., 19
Онищенко О.С., 233
Онопрієнко Б.Ю., 197
Опейда Р.А., 88
Орел Д.С., 89
Осипенко М.В., 226
Пазюра Д.В., 198
Панченко О.О., 178
Паращук Ю.Б., 8
Патенко Р.М., 90
Пацевко О.О., 116
Пашко І.І., 24
Пекарчук М.С., 143
Петрова Т.О., 199
Петровський С.І., 209, 210
Пивовар Н.О., 262
Підвишений Т.О., 109
Пікущій Д.В., 127
Піргач В.Є., 64
Піргач Ю.С., 41
Полешко Ю.В., 34
Поліщук І.А., 25, 26, 53, 56
Поліщук Д.О., 110
Поліщук М.А., 36
Полягушко Л.Г., 143, 144, 161
Попутніков Д.А., 30
Порохня І.М., 128
Постоєнко Т.В., 129
Прижков А.О., 91
Пругло М.О., 200
П'ятигорець Є.С., 274
Резник Д.О., 56
Романов А.А., 44
Романов О.В., 211
Романова Д.П., 76
Романюк К.Р., 144
Рушаков О.В., 212
Савицький П.П., 15
Савін І.А., 201
Савченко М.М., 77
Сазонов Б.О., 130
Саков Р.П., 47, 48, 49
Сегеда І.В., 175, 177, 183, 198, 202
Семенко В.С., 11
Семенчук І.О., 78
Семеняк Б.С., 35, 36
Сербін А.В., 213
Сидоренко Ю.В., 68, 69, 76, 82, 94
Сизоненко Д.Г., 54
Симоненко Б.О., 179
Сідько О.С., 79
Сковорода Я.В., 21
Скоробогатський Д.В., 170, 271
Скочко Б.О., 272
Скрипник А.Ю., 46
Славінська К.О., 180
Слінчук В.Н., 39
Сліпченко В.Г., 142, 146, 149, 160
Смаковський Д.С., 71, 73, 91, 92
Смирнов В.С., 54
Смоліженко Д.П., 181
Соломкін М.В., 92
Ставер А.А., 111
Старовойт А.С., 28
Стативка Ю.І., 223, 224, 227, 230, 231,
232, 237, 238, 243, 248, 252, 269, 271,
273
Степанець О.В., 13, 29, 38, 41, 42, 46, 57,
63
Столяр А.В., 263
Стрикаль О.І., 55
Студенець В.П., 180
Сук С.В., 145
Суліковський С.П., 27
Суходольський А.О., 166
Тарнавський Ю.А., 176, 181, 187, 193,
195, 214
Терпіль Д.О., 182
Тимошенко М.О., 264
Титенко С.В., 118, 119, 134, 136, 162, 166
Тихоход В.О., 124, 127, 128, 139, 141,
156, 168
Ткачук В.А., 146
Тобілко А.О., 93
Третяк В.А., 188, 196
Трикуш Н.П., 183
Фастовець Є.Р., 273
Федоренко В.Є., 244
Федоровський Р.Д., 40
Федчишин М.О., 245
Федь Т.І., 10

Федькін С.С., 246
Фішер О.Є., 184
Харабар В.В., 167
Харченко Д.Ю., 4
Хомицький В.С., 234
Хохлова Я.Г., 147
Цирульник П.В., 112
Цопа К.С., 131
Чайка А.Ю., 148
Чернюк А.М., 202
Чистякова Д.Ю., 132
Шалденко О.В., 80, 83, 85, 103, 105, 106,
112
Шаповалова С.І., 182, 186, 191
Шарнін С.А., 265
Швайко В.Г., 90, 96, 99, 109
Швець Є.Ю., 235
Шевченко Я.С., 185
Шевчук О.О., 247
Шкляр В.І., 229, 233
Шклярський Н.О., 214
Школяр М.В., 168
Шкульова А.С., 113
Шпикуляк О.О., 94
Штіфзон О.Й., 9, 10, 11, 32, 33
Штокал Є.П., 149
Шулепа А.М., 6, 7
Шульженко О.Ф., 154, 155, 158, 159, 163,
165
Щербашин Ю.Д., 216
Юдіна А.А., 133
Ющенко М.О., 215
Яйченя В.В., 65
Якимчук О.А., 31
Янковий В.В., 45
Яремчук І.Т., 38, 42
Яруга О. О., 95
Яцименко С.П., 236