

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії

Теплоенергетичного факультету



Євген ПИСЬМЕННИЙ

» 2022 р.

М.П.

ПРОГРАМА
комплексного фахового випробовування

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

“Цифрові технології в енергетиці”

за спеціальністю **122 Комп’ютерні науки**

Програму рекомендовано кафедрою
автоматизації проектування енергетичних
процесів і систем

Протокол від «__» лютого 2022 р. № __

В.о. завідувача кафедри

 Наталія АУШЕВА

Київ - 2022

ВСТУП

Фахове вступне випробування для вступу на освітню програму підготовки магістра “Цифрові технології в енергетиці” зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки” проводиться для тих вступників, які мають ступень бакалавр в галузі знань 12 “Інформаційні технології”.

Освітня програма відповідає місії та стратегії КПІ ім. Ігоря Сікорського, за якою стратегічним пріоритетом університету є фундаменталізація підготовки фахівців. Особливості освітньої програми враховані шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення комплексного фахового випробування має виявити достатність рівня підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Програма містить три розділи, кожен з яких відповідає обов’язковій дисципліні освітніх програм зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”:

1. Методи та системи штучного інтелекту.
2. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика.
3. Системи баз даних.

Програма фахового вступного випробування містить загальні питання, відповідь на які має знати кожен спеціаліст в галузі інформаційних технологій.

Завдання комплексного фахового вступного випробування складається з трьох практичних завдань, які відносяться до зазначених дисциплін.

Фахове вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі усного екзамену.

Тривалість підготовки завдань комплексного фахового випробування – 2 академічні години. Диференціації робочого часу, відведеного на виконання кожного завдання, немає. Фіксується час початку і закінчення роботи.

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

У наступному розділі програми наведені лише ті теми з зазначених дисциплін, які стосуються виконання завдань вступних випробувань.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньої програми «Комп’ютерні науки» наведено на веб-сторінці КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://pk.kpi.ua/> ; <https://pk.kpi.ua/documents/>

1. Методи та системи штучного інтелекту

Інтелектуальні алгоритми пошуку

Формалізація постановки задачі в просторі станів. Стратегії сліпого пошуку. Ітераційне поглиблення. Особливості, переваги і недоліки цих стратегій. Функції, які спрямовують пошук. Класифікація методів пошуку за стратегіями обходу графа простору станів. Стратегії евристичного пошуку hill-climbing, best-first search, A*. Характеристики оцінювальної функції: монотонність, допустимість, інформативність. A*-алгоритм евристичного

пошуку. Теорема допустимості. Концепція і основні поняття пошуку методом редукції. Розбиття задач на підзадачі. AND/OR-графи. Ігрові дерева пошуку. Пошук по дереву гри з основним варіантом. Мінімаксий алгоритм пошуку на ігрових деревах. Метод альфа-бета-відсічення.

Моделі представлення знань

Основні моделі представлення даних і знань. Базова архітектура експертної системи. Представлення знань на основі продукційної моделі. Компоненти продукційної системи. Механізм формування висновку. Прямий та зворотній ланцюжки формування висновку. Стратегії розв'язування конфліктів в продукційній системі. Формалізація логічної моделі представлення знань на мові Prolog. Фрази Хорна. Факти, правила та питання Prolog. Концепція семантичних мереж. Фундаментальні відношення, які використовуються в семантичних мережах. Механізм успадкування властивостей. Концепція фреймової моделі. Структура фрейма. Приєднані процедури, які використовуються у фреймовій моделі. Способи отримання значення слотом.

2. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика Комбінаторика

Основний принцип комбінаторики. З'єднання без повторів. Розміщення. Перестановки. Сполуки.

Комбінаторика в задачах теорії ймовірностей

Закономірності випадкових явищ. Суть експерименту. Загальні властивості стохастичного експерименту. Застосування загальних правил комбінаторики для розв'язку задач теорії ймовірностей.

Визначення та обчислення ймовірностей випадкових явищ

Простір елементарних сходів. Достовірна, неможлива та випадкова події. Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Відносна частота події. Ймовірність події та її властивості. Класичне означення ймовірності події.

Геометричне означення події. Геометричне розв'язання ймовірносних задач. Задача про зустріч. Аксиоматичне означення події. Деякі слідства з аксіом ймовірності.

Теореми додавання ймовірностей. Незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема добутку ймовірностей.

Теорема повної ймовірності. Формула Байеса.

Послідовні незалежні випробування

Схема Бернуллі. Частота появи події в n незалежних іспитах. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події при повторенні іспитів. Методи точного розв'язання задач схеми Бернуллі. Типи задач, що ставляться над схемою Бернуллі і методи їх розв'язування.

Наближене розв'язання задач схеми Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Застосування вищезазначених теорем для розв'язування задач над схемою Бернуллі

Числові характеристики випадкових величин

Означення випадкової величини. Закон розподілу. Форми законів розподілу. Ряд розподілу. Многокутник розподілу. Функція розподілу. Щільність розподілу.

Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання випадкової величини. Дисперсія та середньо-квадратичне відхилення випадкової величини. Мода та медіана випадкової величини. Моменти випадкової величини. Центрована та нормована випадкова величина.

Закони розподілу випадкових величин

Закони розподілу дискретних випадкових величин. Біноміальний закон розподілу. Закон розподілу Пуассона.

Закони розподілу неперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Розподіл хі-квадрат.

Числові характеристики відомих розподілів випадкових величин. Обчислення математичного сподівання, дисперсії та інших показників відомих розподілів випадкових величин.

Нормальний закон розподілу. Функція Гаусса. Правило трьох сигм.

Закон великих чисел

Форми закону великих чисел. Нерівність Чебишова. Теорема Бернуллі та Чебишева. Центральна гранична теорема.

3. Системи баз даних

Концептуальне моделювання баз даних

Організація зберігання та обробки даних в сучасних інформаційних системах. Визначення даних. Властивості даних. Архітектура систем управління базами даних. Створення моделі бази даних Концептуальна, логічна та фізична моделі даних бази даних. Поняття сутність, атрибути, відношення між сутностями. Поняття потенційного, первинного та зовнішнього ключа. Нормалізація відношень.

Створення баз даних

Побудова реляційної схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Створення таблиць баз даних. Встановлення правил обмеження цілісності таблиці. Встановлення первинного та унікальних ключів. Встановлення зовнішнього ключа та правил цілісності посилань даних. Зміна структури таблиці. Знищення таблиці.

Обробка даних

Програмні засоби доступу до СУБД. Мова визначення даних DDL SQL. Мова маніпулювання даними DML SQL. Доповнення, редагування, видалення даних. Вибірка даних із таблиць. Запити. Запити до однієї або декількох таблиць. Запити з групуванням даних. Агрегатні функції. Способи використання підзапитів. Корельовані та некорельовані підзапити.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Користування допоміжним матеріалом на екзамені — забороняється.

Критерії оцінювання (за системою ECTS, стобальна шкала)

Розв'язання кожної задачі оцінюється за такими критеріями:

95—100 — задачу розв'язано повністю, вірно;

85—94 — задачу розв'язано вірно, відповідь правильна, але наявними є один-два недоліки (наявними є деякі методичні помилки, порушено послідовність викладок тощо);

75—84 — задачу розв'язано вірно, але відповідь неправильна (наявними є арифметичні помилки);

65—74 — задачу розв'язано неповністю, але намічено правильний хід розв'язування;

60—64 — задачу не розв'язано, але наведено формули або твердження, що можуть бути використані при розв'язуванні задачі;

менше 60 — задачу не розв'язано.

Результат роботи обчислюється як середнє арифметичне оцінок, що їх отримано за кожну задачу і заокруглюється до цілих.

Відповідно до «Правил прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2020 році» є необхідним перерахунок оцінки рейтингової системи оцінювання (60...100 балів) в шкалу ЄВІ (100...200 балів).

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів) оцінкам ЄВІ (100...200 балів)

Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ	Оцінка РСО	Оцінка ЄВІ
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

Приклад типового завдання комплексного фахового випробування Білет № 0

1.

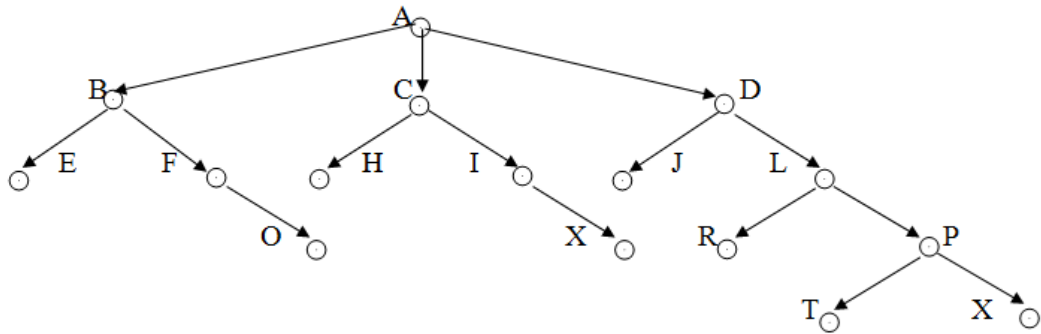
Визначити для наступного графу:

- послідовність вершин, які будуть перевірятися при визначення маршруту між вершинами А і Х за стратегією „Підіймання на пагорб” (Hill climbing);
- маршрут, який першим буде винайдено за цим методом.

Оцінювальна функція вершини x :

$$h(x) = 1/N,$$

де N номер в латинському алфавіті букви, якою позначена вершина графа.



2.

На ділянці 95% здорових рослин. Відбирають 2 рослини. Знайти ймовірність того, що обидві рослини будуть здорові.

3.

Для заданої предметної області спроектувати концептуальну модель бази даних (БД), яка повинна знаходитись у третій нормальній формі. В БД повинно бути щонайменше 5 таблиць. Представити два SQL-запити, один з яких охоплює не менше трьох таблиць. Представити очікувані відповіді.

Предметна область: Хімчистка

Хімчистка здійснює прийом у населення речей для виведення плям. Для наведення порядку складається база даних клієнтів, де зберігаються їх анкетні дані (прізвище, ім'я, по батькові, адресу, телефон). Починаючи з 3-го звернення, клієнт переходить у категорію постійних клієнтів і отримує знижку в 5% під час чищення кожної наступної речі. Всі послуги поділяються на види, що мають назву, тип і вартість, що залежить від складності робіт. Робота з клієнтом спочатку полягає у визначенні обсягу робіт, різновиду послуги та, відповідно, її вартості. Якщо клієнт погоджується, він залишає річ (при цьому фіксується послуга, клієнт та дата прийому) та забирає її після обробки (при цьому фіксується дата повернення). Хімчистка укладає із клієнтом договір. Клієнт може одночасно здавати в чищення декілька речей. У хімчистки з'явилися філії, і потрібна окрема статистика з філій. Введені надбавки за терміновість та складність.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Теорія ймовірностей. Випадкові події : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.В. Сидоренко. – Електронні текстові дані (1 файл: 980 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 54 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27253>
2. Теорія ймовірностей. Випадкові величини : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг

та геометричне моделювання процесів і систем»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.В. Сидоренко. – Електронні текстові дані (1 файл: 0.97 MB). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 33 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/27254>

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва. В. школа., 1999.- 479с.
4. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навч. посібник. Київ. Слово. 2004. 352с.
5. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. Pearson, 2020. 1136 p. ISBN 978-0134610993.
6. Giarratano J., Riley G. Expert Systems: Principles and Programming, 4th ed. Course Technology, 2004. 288 p. ISBN-10:0534384471
7. Luger G. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, 6th ed. Addison-Wesley, 2008. ISBN-10: 0-321-54589-3
8. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань . Видавництво: «Магнолія-2006», 2013. – 680 с.
9. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних та знань: Підручник К.: Видавнича група ВНУ, 2006. -384 с.
10. Проектування та використання баз даних -1. Комп'ютерний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою "Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем" / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.В.Сегеда.– Електронні текстові дані (1 файл: 61,9 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 49с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45902>
11. Системи баз даних: Комп'ютерний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою "Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем" / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.В.Сегеда, О.А.Дацюк.– Електронні текстові дані (1 файл: 987 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 43с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27252>

РОЗРОБНИКИ:

Сегеда Ірина Василівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Сидоренко Юлія Всеволодівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Шаповалова Світлана Ігорівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

