

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Грінченко Катерина Ігорівна

УДК 004.42

**ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ СПОЖИВАННЯ
ЕНЕРГОРЕСУРСІВ**

Спеціальність 8.05010105

«Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня
магістр

Київ – 2016

Робота виконана на кафедрі автоматизації проектування енергетичних процесів та систем НТУУ «КПІ» Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат економічних наук, доцент
Гусєва Ірина Ігорівна
доцент кафедри автоматизації проектування
енергетичних процесів і систем НТУУ «КПІ»
(м. Київ)

Захист відбудеться __ червня 2016 р., на засіданні ДЕК кафедри АПЕПС НТУУ
„КПІ” аудиторія _____

З дисертацією можна ознайомитись у методичному кабінеті кафедри АПЕПС
НТУУ „КПІ”, аудиторія _____.

Реферат підготовлено та представлено до розгляду „__” _____ 2016 р.

Робота рекомендована до захисту „__” _____ 2016 р.

Завідуючий кафедрою АПЕПС НТУУ „КПІ”,

доктор технічних наук, професор

Лук’яненко С. О.

Відповідальний за випуск магістрів

кафедри АПЕПС НТУУ «КПІ»,
кандидат технічних наук, доцент

Гагарін О. О.

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновку, переліку посилань з 75 найменувань, 3 додатків і містить 28 рисунків, 17 таблиць. Повний обсяг магістерської дисертації складає 106 сторінок, з яких додатки займають 14 сторінок.

Актуальність теми. Перехід до цифрових технологій дозволив комп'ютеризувати процес моделювання та обробки інформації щодо виконуваних задач, що призвело до збільшення енерговитрат. Постала проблема раціонального споживання енергоресурсів. Для моніторингу споживання електроенергії існують певні утиліти, які не набули широкого застосування за рахунок своєї вузької спеціалізації та складності використання. Постала задача удосконалення інструментарію для моніторингу споживання енергоресурсів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота магістра виконувалась у НТУУ "КПІ" у відповідності з планом наукових досліджень кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем.

Метою дослідження є виявлення закономірностей, нових підходів щодо моніторингу та розрахунку споживання енергоресурсів та прогнозування подальшого їхнього використання, виходячи з отриманих результатів.

Для реалізації поставленої мети були сформульовані наступні **завдання дослідження**, що визначили логіку дослідження та його структуру:

- проаналізувати існуючі методи моніторингу споживання енергоресурсів;
- проаналізувати основні методи розрахунків споживання енергоресурсів з метою виявлення можливостей використання їх для удосконалення алгоритмів розрахунків;
- дослідити можливості використання енергоефективних алгоритмів для статистичного аналізу споживання енергоресурсів;
- здійснити програмну реалізацію розроблених методів.

Об'єктом дослідження є комп'ютерні технології моніторингу споживання енергоресурсів.

Предмет дослідження - комп'ютерні технології моніторингу споживання енергоресурсів на основі енергоефективних алгоритмів.

Методи дослідження: розв'язання поставлених задач виконувалось на базі положень оптимізації роботи комп'ютеру та статистичного аналізу, зокрема:

- метод масштабування швидкості процесору при одиничному процесі для подальшого сортування процесів по завантаженню процесора;
- метод кореляційного аналізу для виведення залежності споживання енергоресурсів від процесорного часу та завантаження центрального процесору.

Наукова новизна одержаних результатів. Найбільш суттєвими науковими результатами магістерської дисертації є:

- удосконалено енергоефективний алгоритм шляхом внесення реальних показників завантаження, що дозволило забезпечити моніторинг споживання електроенергії в режимі реального часу
- набуло подальшого розвитку застосування енергоефективних методів для отримання статистичних даних для моніторингу.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що запропоновані алгоритми розрахунків та моніторингу з виводом статистичної інформації стану споживання енергоресурсів застосовуються для оптимізації завантаження ЦП і електроенергії. Такі системи значно спрощують процес прийняття рішень, що пов'язаний з витратами на електроенергію та використанням ПК.

Апробація результатів дисертації

Основні положення роботи доповідались і обговорювались на :

XIV Міжнародній науково-практичній конференції аспірантів, магістрантів і студентів "Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики" (м. Київ, 19-26 квітня 2016 року).

Публікації. Наукові положення дипломної роботи опубліковані у 2 роботах.

Ключові слова. *ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ПРОЦЕСОР, АЛГОРИТМ, СТАТИСТИКА, МОНІТОРИНГ.*

ABSTRACT

Master's thesis consists of an introduction, three chapters, conclusion, list of references with 75 titles, three applications and contains 28 figures, 17 tables. The full range of master's thesis is 106 pages, including applications - 14 pages.

Topicality of theme. The transition to digital technology allowed computerize the process modeling and process information about executed tasks, leading to increased energy consumption. Faced the problem of rational energy consumption. To monitor power consumption, there are certain tools that have not been widely used due to its specialization and complexity of use. Arose the problem of improving tools for monitoring energy consumption.

Relationship with academic programs, plans, themes.

Master's thesis is carried out in "KPI" according to the plan of research design automation of energy processes and systems.

The aims to identify patterns and new approaches to monitoring and calculating energy consumption and forecasting of their further use, based on the results.

To achieve this goal the following objectives were formulated **research** identified the logic and structure:

- Analyze existing methods of monitoring energy consumption;
- Analyze the main methods of calculations of energy consumption in order to identify opportunities to improve their use of algorithms calculations;
- Explore the possibility of using energy efficient algorithms for statistical analysis of energy consumption;
- Implement software implementation of the developed methods.

The object of research is computer technology monitoring energy consumption.

The subject of the research - computer technology monitoring energy consumption through energy efficient algorithms.

Methods: solving tasks executed on the basis of the provisions of optimization of computer and statistical analysis, including:

- The method of scaling processor speed with a single process for further sorting processes by CPU;

- Correlation analysis method to display energy consumption depending on the CPU and CPU.

Scientific novelty of the results. The most significant scientific results of the master thesis are:

- improved energy efficient algorithm by making real the load, allowing for monitoring electricity consumption in real time
- Gained further development of energy efficient methods to obtain the statistical data for monitoring.

The practical significance of the results determined that the proposed algorithm calculations and monitoring output statistics state energy consumption used for optimizing CPU and electricity. Such systems greatly simplify the process of making decisions related to the cost of electricity and the use of a PC.

Testing Results of the master's thesis

The thesis was reported and discussed at:

XIV International scientific conference of graduate students, undergraduates and students "Modern problems of scientific support of energy" (m. Kyiv, 19-26 April 2016).

Publications. Scientific provisions of the thesis were published in two papers.

Keywords. *ENERGY, PROCESSORS, ALGORITHMS, STATISTICS, MONITORING.*

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Завдання дослідження:

- проаналізувати існуючі методи моніторингу споживання енергоресурсів;
- проаналізувати основні методи розрахунків використання енергоресурсів;
- дослідити можливості використання енергоефективних алгоритмів;
- здійснити програмну реалізацію.

В результаті досліджень було виявлено, що існуючі системи моніторингу енергоресурсів мають на даний момент лише вузьку спеціалізацію, і для їхнього моделювання необхідно розробляти, вдосконалювати та застосовувати комп'ютерні технології моніторингу споживання енергоресурсів.

Найбільш суттєвими науковими результатами магістерської дисертації є:

удосконалення енергоефективного алгоритму шляхом внесення реальних показників завантаження, що дозволило підвищити точність розрахунків споживання енергоресурсів та подальший розвиток застосування енергоефективних алгоритмів для отримання статистичних даних моніторингу

Енергоефективність — ефективне (раціональне) використання енергетичних ресурсів. Використання меншої кількості енергії для забезпечення того ж рівня енергетичного забезпечення технологічних процесів.

Ці алгоритми можна розділити на дві групи. Механічні реалізують ручне зняття, як приклад – за допомогою диспетчеру задач. Програмні – за допомогою алгоритмів типу на основі методу розподілу завдань з директивними термінами з сортуванням по спадаючій їх щільності та на основі методу розподілу завдань з директивними строками з сортуванням по спадаючій їх тривалості. Загальним недоліком цих алгоритмів є те, що вони статичні. Запропоноване удосконалення алгоритму на основі розподілу задач за процесорним часом за рахунок внесення даних у режимі реального часу. Після збалансування навантаження на процесор розраховується енерговикористання процесом.

Принцип роботи алгоритму на основі методу розподілу завдань з директивними термінами з сортуванням по спадаючій їх тривалості. Директивним терміном в таких алгоритмах приймається процесорний час.

Для розрахунку лінійної залежності було розроблено алгоритм, що представлений на слайді. Параметри Π , i грік та i кс – загальносистемні змінні, що отримуються у реальному часі. Отриманий результат розрахований у відносних одиницях, нормованих у межах від одиниці до ста. Якщо є необхідність точних значень у кВт/год, використовується база даних зі значеннями використання енергоресурсів кожної складової матеріальної частини ПК, що значно звужує задачу і дає можливість подальшого розвитку систем моніторингу енергоресурсів

Для реалізації цілей дослідження був розроблена система моніторингу енергоресурсів, що складається з модулів моніторингу, візуалізації та модулю бази даних. Перший модуль відповідає за збір статистичної інформації та розрахунок енергоресурсів, другий – за обробку та візуалізацію статистичної інформації, модуль бази даних – за збереження статистичних даних

Архітектура програмного комплексу схематично наведена на наступному рисунку.

