

## ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра ЕОМ

## МЕТОД УПРАВЛІННЯ НАВАНТАЖЕННЯМ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ ЗА ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНИХ АГЕНТІВ

Кваліфікаційна робота  
Другий (магістерський) рівень

Виконав: студент групи СПм-23-1 Момотов Є.  
Керівник кваліфікаційної роботи: проф. Можаяв О.О.

2025

### АКТУАЛЬНІСТЬ

- Розвиток сучасних систем управління та прийняття рішень в даний час неможливо без використання алгоритмів обробки інформації, заснованих на застосуванні методів машинного навчання та елементів штучного інтелекту.
- Ідея аугментації (штучного збільшення) обсягу навчальних вибірок пов'язана з частими вимогами великого обсягу навчальних даних у сучасних алгоритмах розпізнавання та складністю або навіть неможливістю в окремих випадках їх набору та підготовки у потрібному кількості.
- Зокрема, при роботі з нейронами мережами такий підхід дозволяє боротися з їх перенавчанням. Ще одна проблема, яку можна вирішити подібним чином - це незбалансованість навчальних вибірок. Подібні ситуації особливо часто виникають при роботі з медичними зображеннями, де набір відповідних прикладів для навчання спочатку обмежений загальною або для конкретного класу образів. Дана область досліджень останнім часом отримала додатковий поштовх разом із поширенням глибоких нейронних мереж, для яких ідея аугментації навчальних даних є невід'ємною частиною процесу їх навчання.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Мета - дослідження методу обробки інформації у завданнях розпізнавання аугментації зображень.

### Завдання

- 1 Аналіз відомих підходів до обробки інформації у завданнях обробки сигналів та зображень у системах управління .
- 2 Обґрунтування та удосконалення методу дослідження.
- 3 Синтез алгоритмів обробки інформації у завданнях розпізнавання та аугментації зображень.
- 4 Обґрунтування результатів дослідження у завданнях аугментації зображень.

2

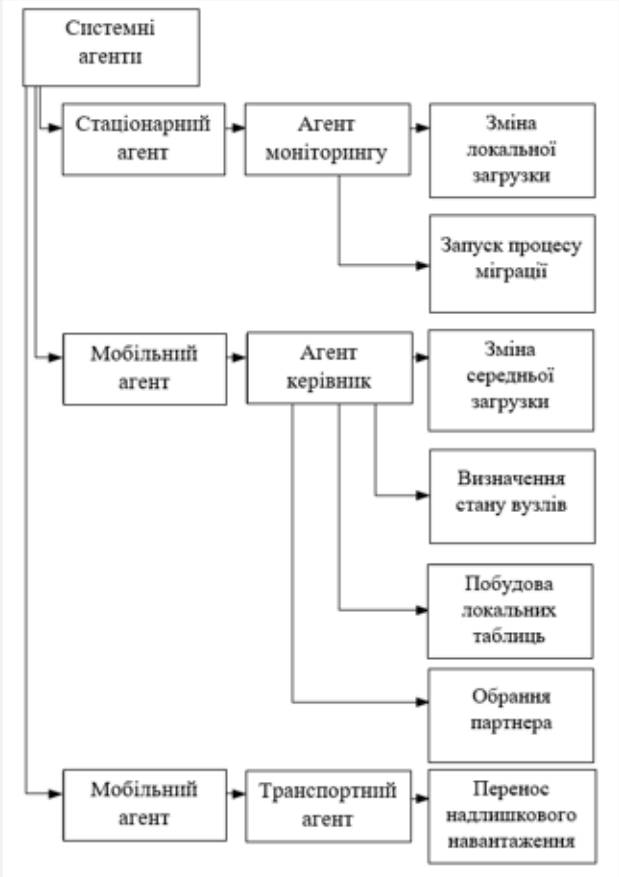
## ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, МЕТОДИ

**Об'єкт дослідження:** процеси управління інфокомунікаційними об'єктами.

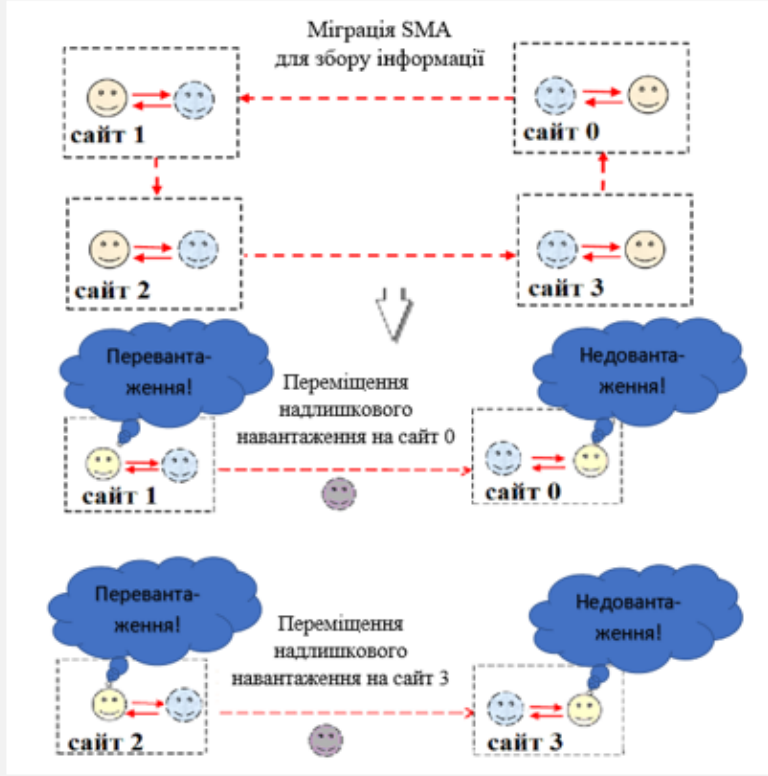
**Предмет дослідження:** програмне забезпечення процесів управління інфокомунікаційними службами з урахуванням систем мобільних агентів.

**Методи дослідження.** При вирішенні поставлених у задач використовувалися методи теорії ймовірностей, теорії прийняття рішень.

# ЗАПРОПОНОВАНИЙ МЕТОД

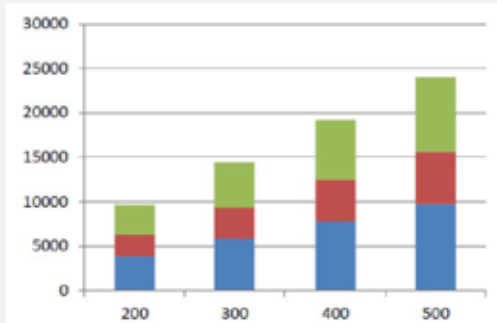


# АРХІТЕКТУРА ЗАПРОПОНОВАНОЇ СИСТЕМИ

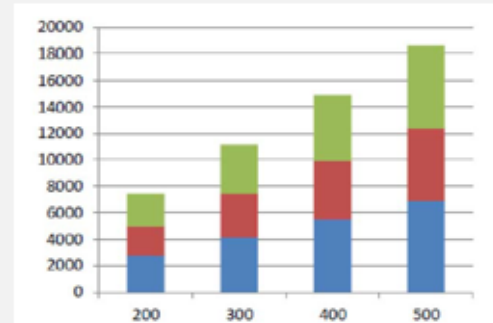


- Агент-оглядач
- Ведучий мобільний агент
- Транспортний мобільний агент
- Шлях міграції агентів
- Локальні комунікації

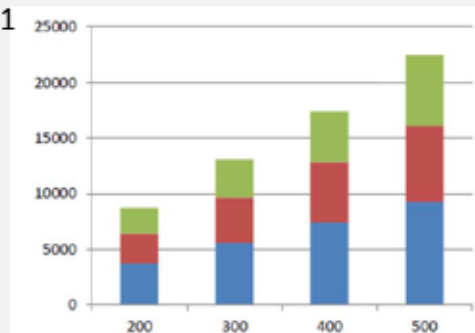
## НАБІР ВИПАДКОВИХ РОБОЧИХ НАВАНТАЖЕНЬ



№ 1



№ 2

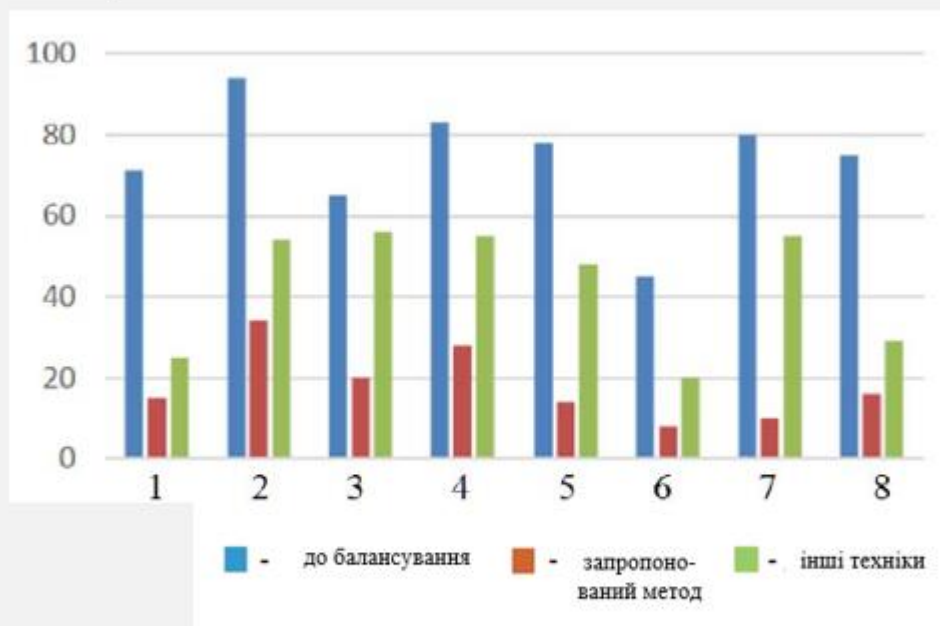


№ 3

- до балансування
- балансування із таблицями
- балансування без таблиць

7

## ВІДМІННОСТІ В ПОКАЗНИКАХ РОБОЧОГО НАВАНТАЖЕННЯ

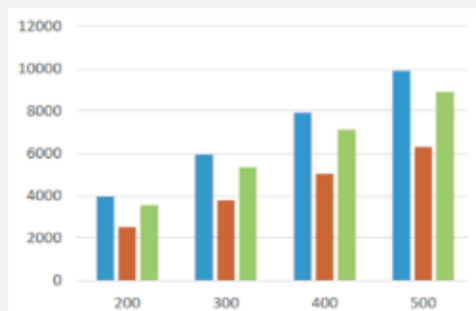


$$T = (\text{NbTasks} \times \text{HigL} \times \text{ReqAT}) / 100$$

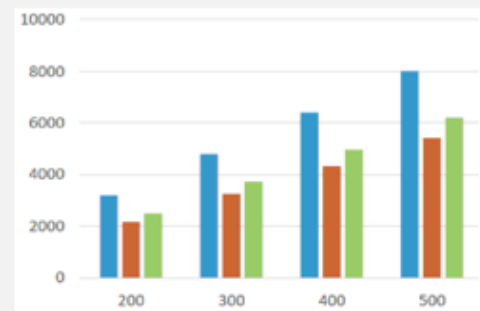
Формула часу відгуку

8

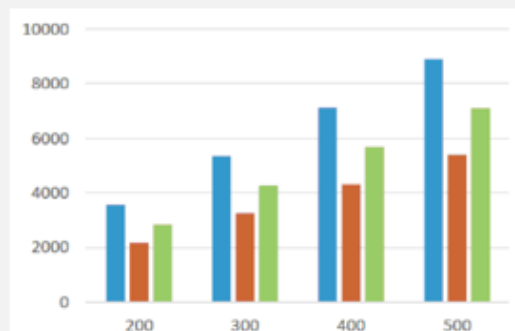
## РЕЗУЛЬТАТ ВПЛИВУ МЕТОДУ ВИБОРУ НА ЧАС ВІДГУКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІДКІЛЬКОСТІ ЗАВДАНЬ



Набір випадкових робочих навантажень № 1



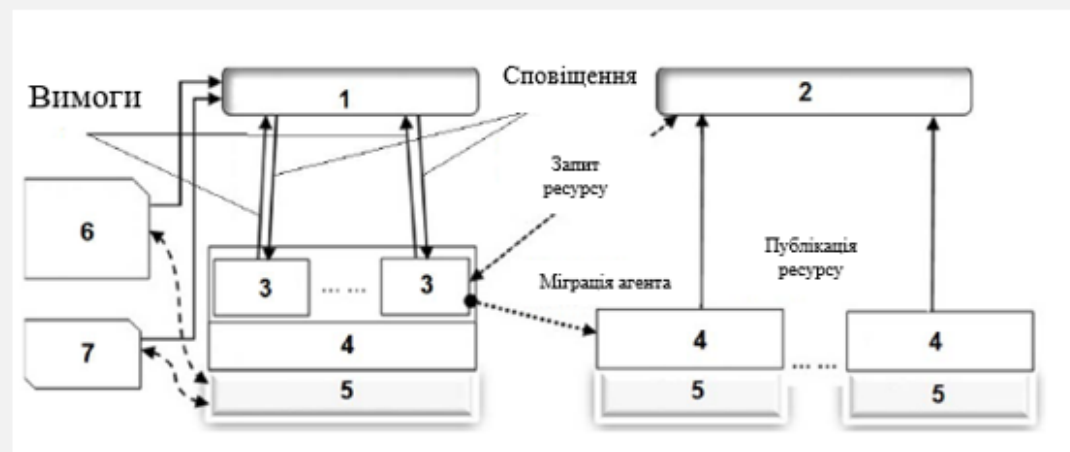
Набір випадкових робочих навантажень № 2



Набір випадкових робочих навантажень № 3

9

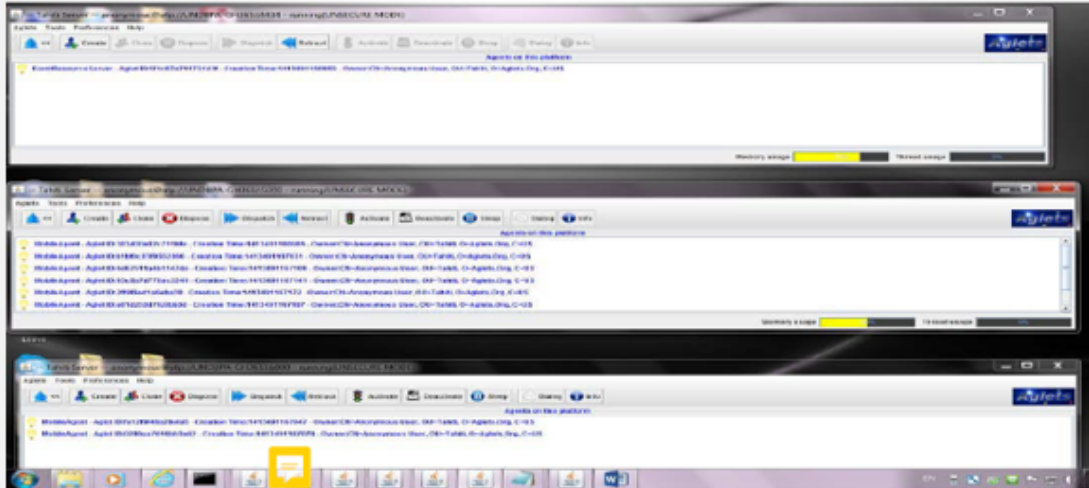
## АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ МОБІЛЬНИХ АГЕНТІВ



- 1 СУП – сервер управління подіями
- 2 СУР – сервер управління ресурсами
- 3 МА – мобільний агент
- 4 СВА – середовище виконання агента
- 5 П – платформа
- 6 ВВОЗ - виявлення вторгнень та оцінка збитків
- 7 МС – моніторинг системи

10

## РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБЛЕНОГО МЕТОДУ ПО УПРАВЛІННЮ МОБІЛЬНИМИ АГЕНТАМИ



11

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було досліджено використання технології мобільних агентів у сфері балансування навантаження. Однією з важливих мотивацій цієї парадигми є мінімізація віддаленого зв'язку, що дозволяє економити споживання смуги пропускання, що є сприятливим для ефективної системи балансування навантаження.

Тому в запропонований метод мобільного агента, роль якого полягає у збиранні інформації про навантаження для побудови глобального бачення навантаження на систему, що знижує витрати на зв'язок у порівнянні з класичним способом збору.

Розроблено архітектуру системи, визначено процедури міграції агентів та проведено моделювання для розподілених систем на основі мобільних агентів.

## ПУБЛІКАЦІЇ

Інститут систем управління  
МНЧО Азербайджанської республіки  
Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"  
Харківський національний  
університет радіоелектроніки  
Національний аерокосмічний університет  
імені М. С. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут"  
Університет технологій і гуманітарних наук  
(м. Бельсько-Бяла, Польща)

### ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Тези доповідей дванадцяті міжнародної  
науково-технічної конференції  
21 – 22 листопада 2024 року

#### Том 1: Секції 1, 2, 3

Баку – Харків – Бельсько-Бяла – 2024

#### УПРАВЛІННЯ НАВАНТАЖЕННЯМ У РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ ТА ПАРАДИГМА МОБІЛЬНИХ АГЕНТІВ

Момотон С., Можася О.О.  
Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Розподілені системи необхідно виконувати балансування навантаження на своїх локах, щоб обчислення виконувались якомога швидше. Дослідження у цій галузі показали появу парадигми мобільних агентів як перспективне рішення.

**Метою доповіді** є дослідження управління навантаженням у розподілених системах. На практиці парадигма використовується, щоб запропонувати підхід до балансування навантаження, яке використовує переваги мобільності агентів, зокрема, на етапі збирання інформації. Необхідно мати загальне системне бачення при одночасному зниженні витрат на мережу зв'язок, а також інших переваг, таких як відмовостійкість та розширюваність для великомасштабних мереж. Таким чином, мета полягає в

58

#### Проблеми інформатизації: дванадцята міжнародна науково-технічна конференція

тому, щоб покращити розподіл навантаження збалансованим таким чином, щоб максимально наблизити навантаження до середнього навантаження системи. Результати експериментів показують ефективність запропонованого підходу до балансування навантаження та скорочення часу відгуку.

Тенденція комп'ютерного світу до "розподілених систем" більше не передбачає роботу одного комп'ютера без взаємодії чи співробітництва з іншими комп'ютерами. У доповіді представлені дві взаємопов'язані галузі досліджень: "Мобільні агенти" та "балансування навантаження".

#### Список літератури

1. Zhou F, Chen Z, Guo S, Li J. Maximizing lifetime of data-gathering trees with different aggregation modes in WSNs. IEEE Sens J. 2016; 16(22):8167-8177.