

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



Харківський національний університет
радіоелектроніки

Магістерська кваліфікаційна робота



Моделі управління хмарними та туманними обчисленнями в розподілених інформаційних системах

Здобувач гр. СПм-23-3

Керівник

Фурманов А.А.

проф. каф. ЕОМ Волк М.О.

Харків, 2025

Актуальність дослідження моделей управління ресурсами в розподілених інформаційних системах

Зростання кількості IoT-пристроїв створює підвищене навантаження на обчислювальні системи, що призводить до затримок, перевантаження та погіршення якості обслуговування. Запропонована система дозволяє ефективніше розподіляти навантаження, мінімізуючи ризики перевантаження та покращуючи продуктивність IoT-інфраструктури.

Недоліки сучасних рішень.

- 1. Перевантаження центральних вузлів** – необхідно знижувати навантаження завдяки розподіленому управлінню.
- 2. Висока затримка обробки запитів** – застосування механізму пріоритетного обслуговування може дозволити прискорити виконання критично важливих завдань.
- 3. Недостатня масштабованість** – адаптивні алгоритми балансування навантаження підтримують ефективну інтеграцію нових пристроїв у систему.



Мета та задачі роботи

Метою роботи є підвищення ефективності управління ресурсами в гетерогенних розподілених інформаційних системах на базі IoT шляхом оптимізації розподілу навантаження, скорочення часу обробки запитів та покращення якості обслуговування (QoS) через впровадження динамічної системи керування перевантаженнями.

Задачі роботи:

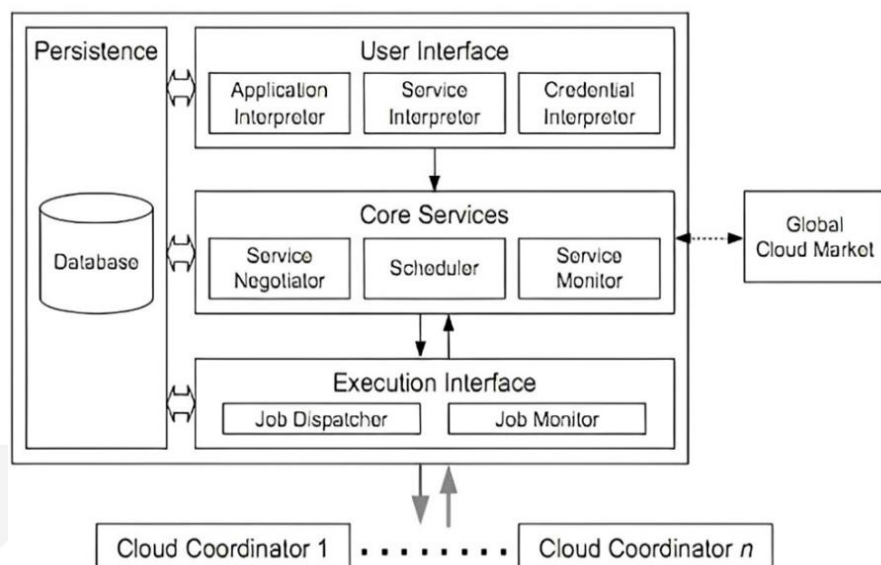
- провести аналіз існуючих підходів до управління ресурсами в хмарних та туманних обчисленнях;
- розробити алгоритм пріоритетного обслуговування та адаптивного балансування навантаження;
- впровадження запропонованої системи у середовище симуляції (iFogSim, CloudSim).
- оцінка ефективності системи на основі експериментальних результатів.

Об'єктом досліджень є процеси управління хмарними та туманними обчисленнями в розподілених інформаційних системах.

Предмет досліджень: моделі та алгоритми управління ресурсами, синхронізацією даних та комунікацією у розподілених IoT-системах.

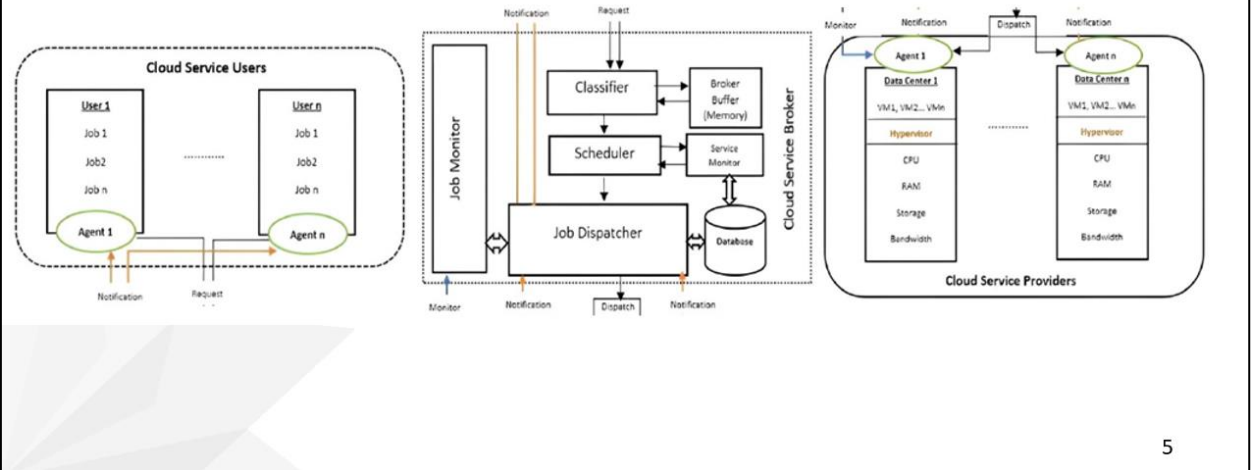
3

Архітектура брокера хмарних сервісів



4

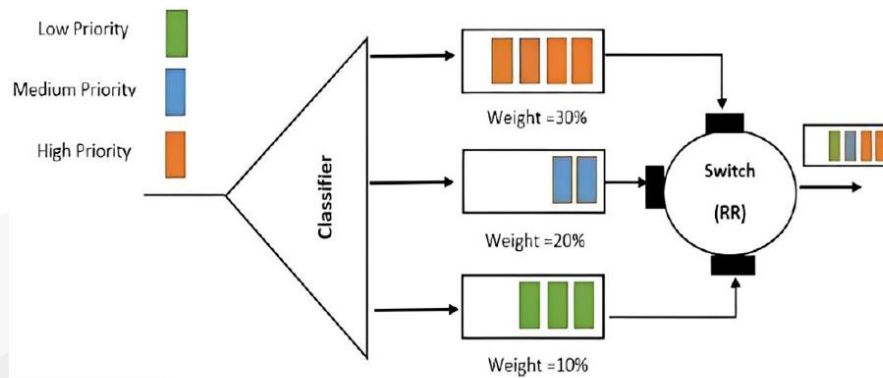
Архітурна модель системи динамічного керування перевантаженнями



Архітурна модель системи динамічного управління перевантаженнями



Механізм класифікатора



7

Опис організації експериментів

Таблиця 1 – Параметри віртуальних машин

Параметр	Значення параметру
Quantity	3
VM types	4
CPU processing power	1000
RAM space	512
Frequency range (Mbit/s)	100
Storage size (Gb)	5

Таблиця 2 – Параметри фізичних машин

Параметр	Значення параметру
VM types	4
CPU processing power	1000
RAM space	2048
Frequency range (Mbit/s)	1000
Storage size (Gb)	10

Таблиця 3 – Параметри хмарних програм

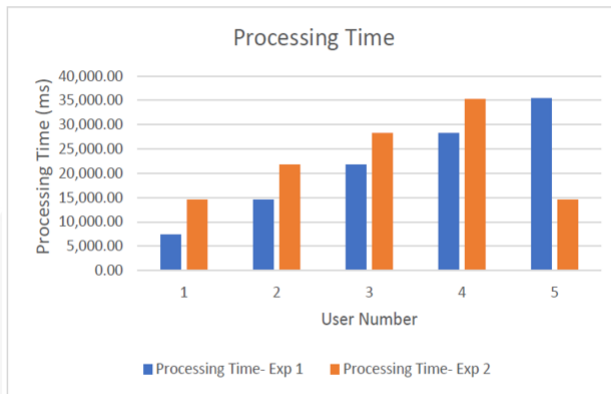
Параметр	Значення параметру
Number	400
Job length	1000
File volume	300
Output volume	300
Number of PEs	2

Таблиця 4 – Характеристики Fog Service Broker (FSB)

Параметр	Значення
Вихідна пропускна здатність	1000
Вхідна пропускна здатність	1200
Процесор (MIPS)	5000
Ємність RAM	45000
Продуктивність (MIPS)	1000

8

Результати першого експерименту



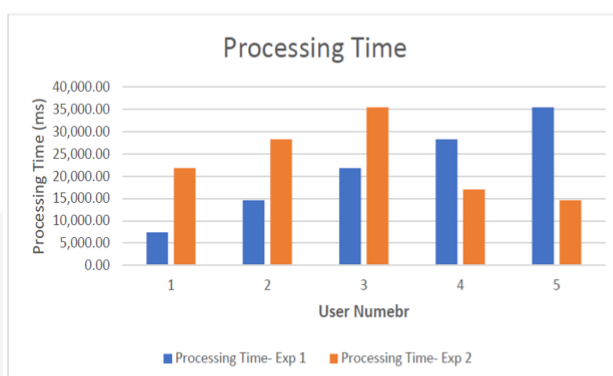
Час, необхідний для обробки обох симуляцій першого експерименту



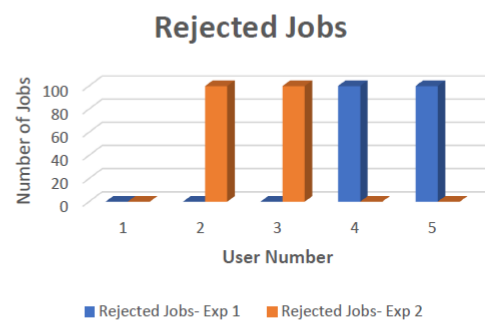
Відмови запитів для обох симуляцій першого експерименту

9

Результати другого експерименту



Час, необхідний для обробки обох симуляцій другого експерименту



Відмови запитів для обох симуляцій другого експерименту

10

Практична значущість, напрямки подальших досліджень

Практична значущість роботи полягає у наступному

- запропонована модель дозволяє ефективніше розподіляти ресурси в гетерогенних IoT-системах;
- використання трирівневої архітектури спрощує масштабування та інтеграцію нових пристроїв;
- поліпшена синхронізація станів об'єктів знижує затримки в обміні даними;
- результати можуть бути застосовані для моделювання систем розумних міст, автоматизованого управління виробництвом, транспортних мереж тощо.

Напрямки подальших досліджень:

- Використання штучного інтелекту для прогнозування навантаження та адаптивного управління ресурсами.
- Оптимізація механізмів зберігання та обробки даних у розподілених IoT-системах.
- Впровадження блокчейн-технологій для підвищення безпеки обміну даними між пристроями.
- Розширення тестування запропонованої системи на великі обсяги запитів для перевірки її масштабованості та продуктивності.

ВИСНОВКИ

В процесі роботи підвищено ефективність управління ресурсами в гетерогенних розподілених інформаційних системах на базі IoT шляхом оптимізації розподілу навантаження, скорочення часу обробки запитів та покращення якості обслуговування через впровадження динамічної системи керування перевантаженнями.

Виконано наступні задачі:

- проведено аналіз існуючих підходів до управління ресурсами в хмарних та туманних обчисленнях;
- розроблено алгоритм пріоритетного обслуговування та адаптивного балансування навантаження;
- впроваджено запропонованої системи у середовище симуляції (iFogSim, CloudSim).
- проведена оцінка ефективності системи на основі експериментальних результатів.

Публікація:

1. Волк М.О., Бугрій А.М., Фурманов А.А. та інші. Симуляція та управління туманними та хмарними обчисленнями для інтернету речей. Вісник Херсонського національного технічного університету. No 3(90), 2024 с. 215-220. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.27>