

## ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



Харківський національний університет  
радіоелектроніки

## Магістерська кваліфікаційна робота



### Методи розподілення віртуальних машин у хмарних системах

Здобувач гр. СПм-23-5

Керівник

Лобач Я.В.

проф. каф. ЕОМ Волк М.О.

Харків, 2025

### Актуальність дослідження методів управління розподіленням віртуальних машин у хмарних системах

Зростання використання хмарних обчислень вимагає ефективних методів управління ресурсами для зменшення енергоспоживання, покращення продуктивності та збалансованого навантаження в центрах обробки даних. Оптимізація розміщення віртуальних машин дозволяє досягти цих цілей та підвищити якість обслуговування користувачів.

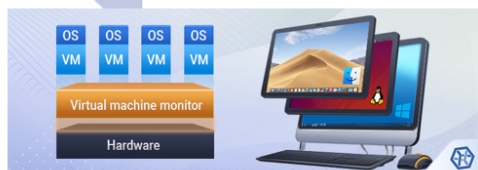
#### Недоліки сучасних рішень, які усуває дана робота

**Високе енергоспоживання** – запропонований метод зменшує кількість активних фізичних машин, що сприяє економії енергії.

**Неоптимальне використання ресурсів** – балансування навантаження дозволяє досягти рівномірного розподілу віртуальних машин.

**Тривалий час міграції** – оптимізація процесу переміщення віртуальних машин знижує затримки та покращує якість обслуговування.

**Обмежена масштабованість** – підхід підтримує ефективне управління ресурсами при зростанні кількості віртуальних машин.



## Мета та задачі роботи

**Метою роботи** є підвищення ефективності управління ресурсами в хмарних обчислювальних системах шляхом оптимізації процесу розміщення віртуальних машин, що дозволяє зменшити енергоспоживання, скоротити час міграції та покращити рівень обслуговування користувачів.

**Задачі роботи:**

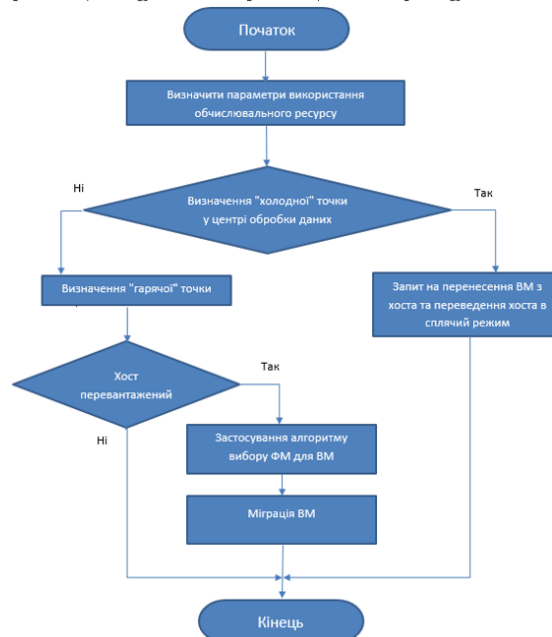
- провести аналіз існуючих методів розподілу віртуальних машин у хмарних середовищах;
- розроблення алгоритму оптимізованого розміщення віртуальних машин;
- оцінка ефективності запропонованого підходу на основі експериментальних досліджень;
- порівняння отриманих результатів з існуючими методами.

**Об'єктом досліджень** є процеси управління ресурсами у хмарних обчислювальних системах.

**Предмет досліджень:** Методи оптимізації розподілу віртуальних машин у хмарних обчислювальних середовищах.

3

## Блок-схема процесу міграції віртуальної машини

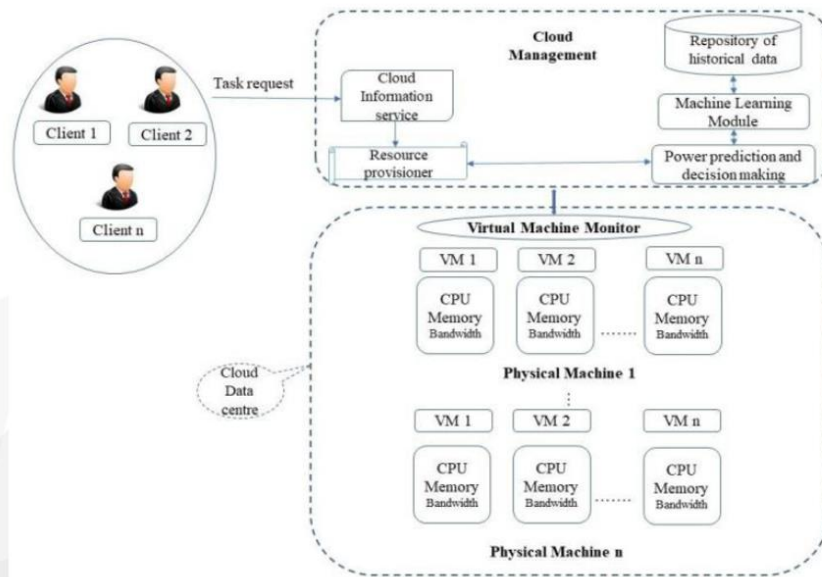


4

## Використання віртуалізованих vs не віртуалізованих серверів



## Структура запропонованої системи



## Метод розподілу віртуальних машин

**Algorithm 1** VMP-ER Placement Algorithm.

**Require:**  $\mathbb{H}$  and  $\mathbb{V}$

**Ensure:**  $\mathbb{Z}$ : where  $\mathbb{Z}$  is  $\{(v_1, h_1), (v_2, h_2), (v_3, h_3), \dots\}$

1: **for all**  $v_i \in \mathbb{V}$  such that  $M(v_i) \geq M(v_{i+1})$  **do**

2:

$$h_{active}^{ch} = \begin{cases} \arg \max_{h_j \in A(\mathbb{H})} E^e(h_j), & \text{if } \mathbb{R}^g(v_i) \leq \mathbb{R}^f(h_j) \\ -\infty, & \text{otherwise} \end{cases}$$

3: **if**  $h_{active}^{ch} \neq -\infty$  **then**

4:  $\mathbb{Z} \cup (v_i, h_{active}^{ch})$

5: **else**

6:  $h_{in-active}^{ch} = \arg \max_{h_k \notin A(\mathbb{H})} E^e(h_k)$

7:  $\mathbb{Z} \cup (v_i, h_{in-active}^{ch})$

8: **end if**

9: **end for**

10: **return**  $\mathbb{Z}$

7

## Опис результатів проведення експериментів

Конфігурація фізичних машин сімейства А Microsoft Azure

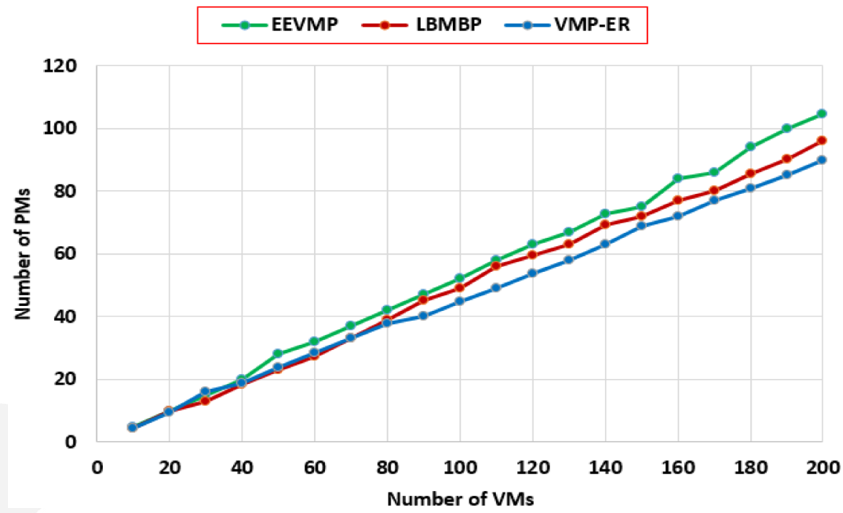
Тип фізичної машини	Процесор (MIPS)	Пам'ять (MB)	Пропускна здатність (Gb/s)
Intel Xeon 8171M 2,1 ГГц (Skylake) [x86-64]	200	256	1
Intel Xeon E5-2673 версії 3 2,4 ГГц (Haswell) [x86-64]	420	512	2

Конфігурація віртуальних машин

Тип фізичної машини	Процесор (MIPS)	Пам'ять (MB)	Пропускна здатність (Gb/s)
V1	3000	8000	4
V2	6000	16000	8
V3	12000	32000	12
V4	24000	64000	16
V5	48000	128000	20

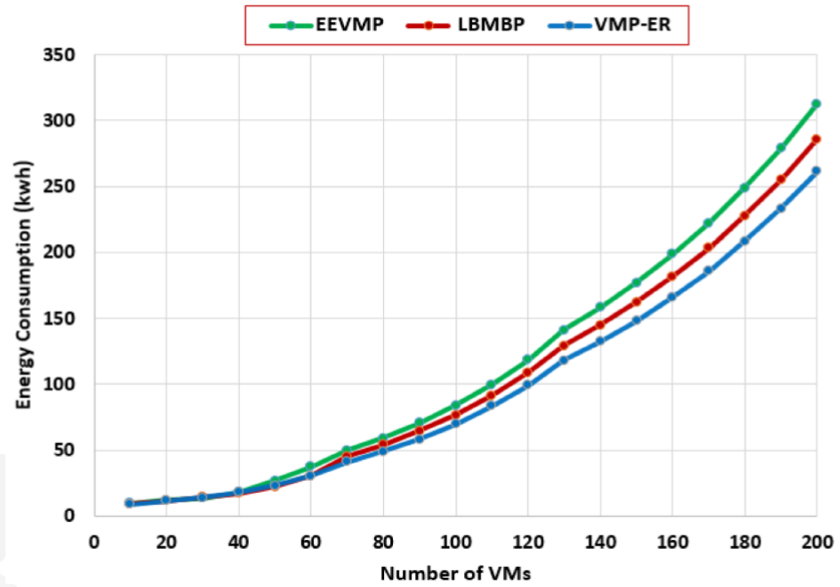
8

### Кількість фізичних машин, необхідних для розміщення вказаної кількості віртуальних машин



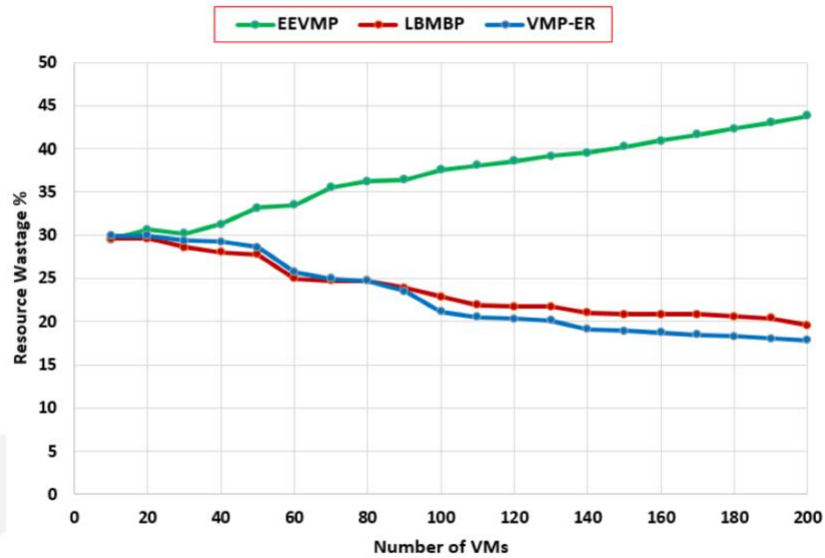
9

### Споживання енергії для заданої кількості віртуальних машин



10

## Середня втрата ресурсів для певної кількості віртуальних машин



11

## ВИСНОВКИ

В процесі роботи реалізовано підвищення ефективності управління ресурсами в хмарних обчислювальних системах шляхом оптимізації процесу розміщення віртуальних машин, що дозволяє зменшити енергоспоживання, скоротити час міграції та покращити рівень обслуговування користувачів.

### Виконані наступні задачі:

- проведено аналіз існуючих методів розподілу віртуальних машин у хмарних середовищах;
- Розроблено метод оптимізованого розміщення віртуальних машин;
- проведена оцінка ефективності запропонованого підходу на основі експериментальних досліджень;
- отримані результати порівняно з існуючими методами.

### Публікація:

1. Волк М.О., Лобач Я.В. та інші. Оптимізація ресурсів у хмарних обчисленнях: гібридний підхід до автоматизації операцій та енергозбереження. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 35(74) №5 Ч.1. 2024. С. 91-96. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.5.1/15>

12