

# ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КЛАСТЕРНОЮ СИСТЕМОЮ НА БАЗІ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ



Керівник: к.т.н., проф.

Москвіна С.М.

Виконала: ст. гр 2АКІТ-16м

Деркач А.І.

## ❖ Мета дослідження:

- підвищення ефективності використання обчислювальних ресурсів кластерних систем в сучасних хмарних сервісах на базі методу балансування навантаження

## ❖ Об'єктом дослідження:

- процеси балансування навантаження в інтелектуальній кластерній системі

## ❖ Предметом дослідження:

- методи балансування навантаження в кластерній системі

# Актуальність Теми



Вирішення задач:

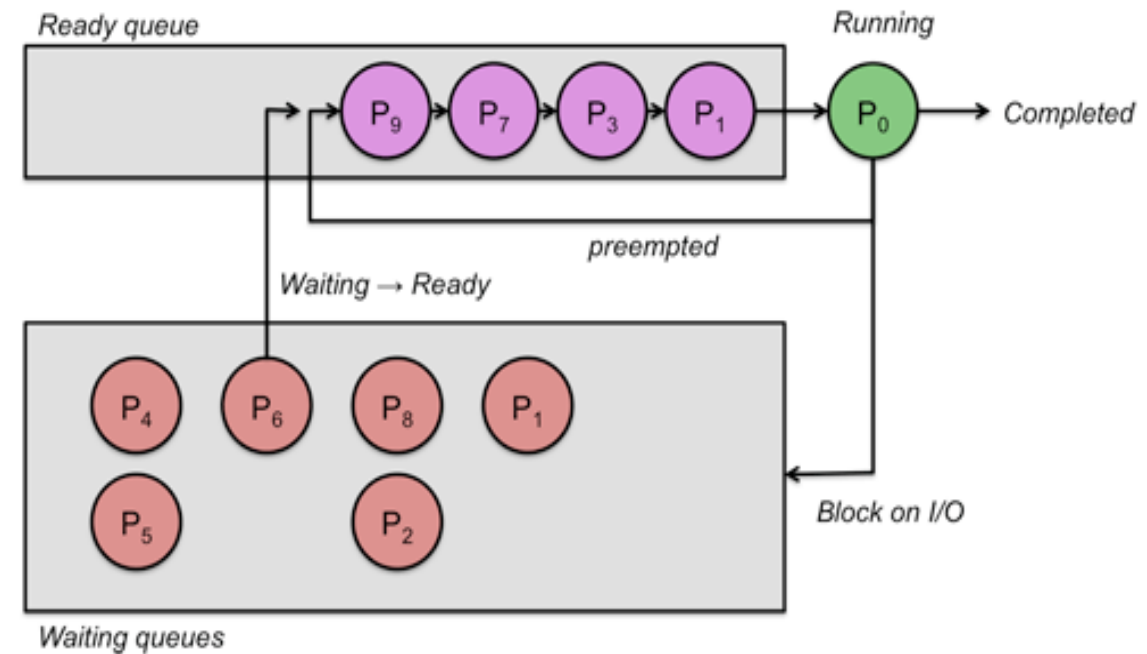
- ❖ Існуючі методи управління балансуванням досить прості і не враховують профілі навантаження доданків, що вони обслуговують.
  - ❖ Ігнорують історичні дані щодо навантаження та особливості функціонування системи
  - ❖ Сучасні веб-системи часто піддаються короткочасним перевантаженням
  - ❖ Відмова функціонування веб-системи
- Забезпечення відмовостійкості онлайн сервісів в сучасних умовах за допомогою розробки власної інтелектуальної системи управління кластерною системою, що враховує зазначені недоліки є актуальним

# ЗАСОБИ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ

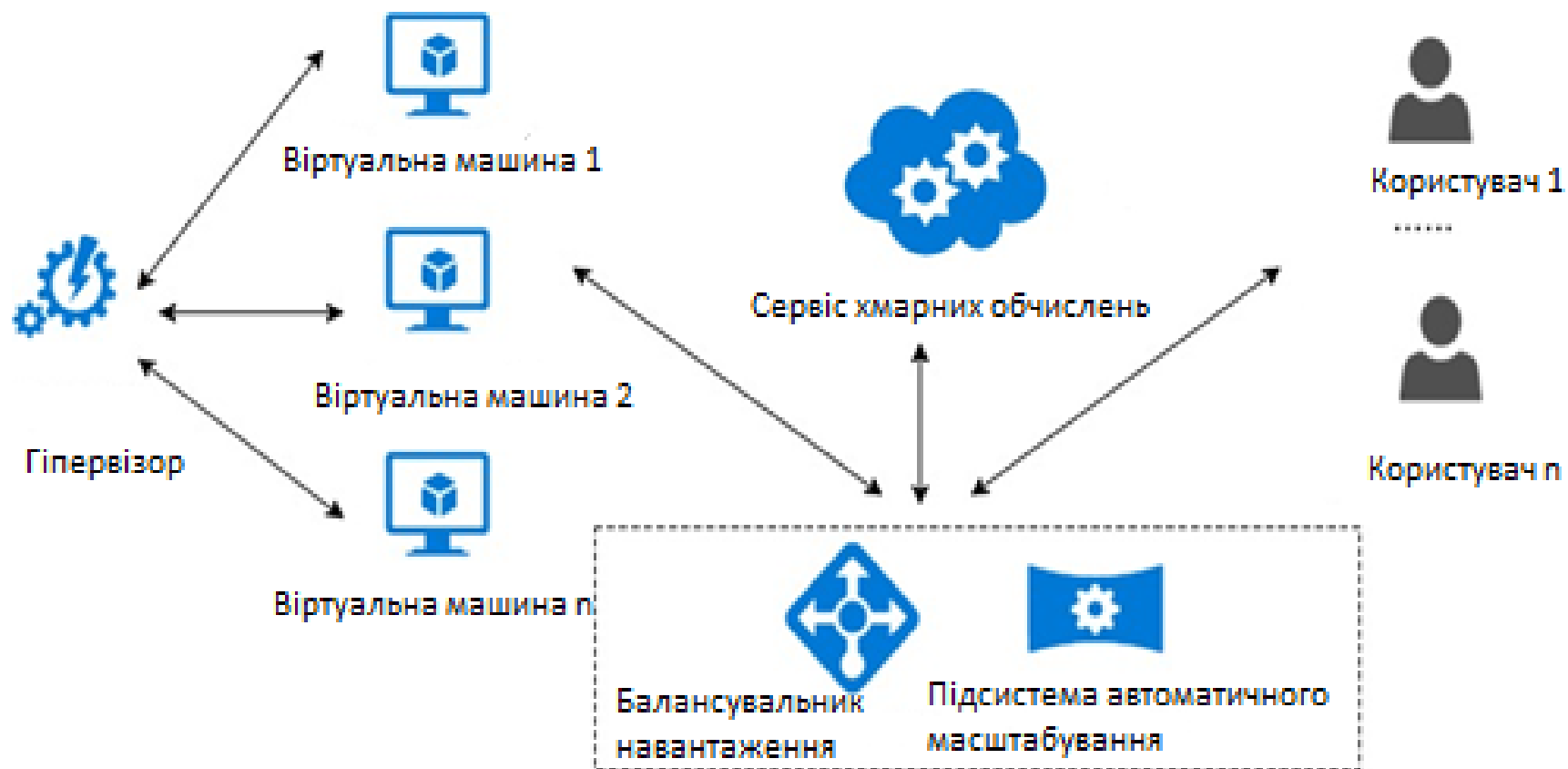
- ✓ Round Robin
- ✓ Random Balancing
- ✓ Least Connections

## Недоліки:

- Умови зміни топології кластера у таких системах задаються правилами ЯКЩО-ТО
- Існуючі правила не є гнучкими, ігнорують профіль навантаження системи та особливості її функціонування
- Не враховують інформацію про поточний стан обчислювального вузла



# АРХІТЕКТУРА КЛАСТЕРНОГО ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА



# РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ УПРАВЛІННЯ КЛАСТЕРНОЮ СИСТЕМОЮ

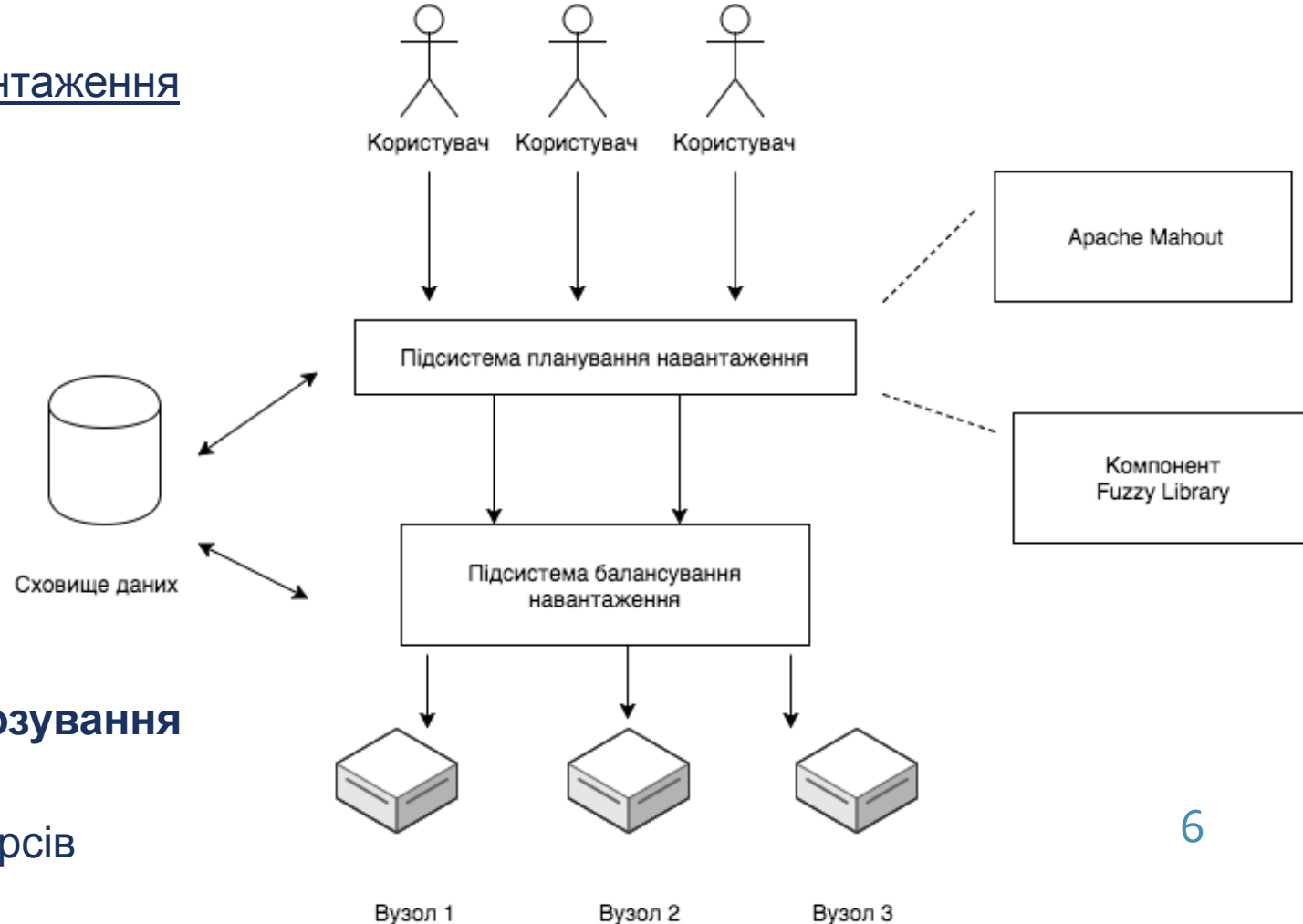
## Двоетапний метод балансування навантаження

### I етап – Прогнозування навантаження

- очікування та аналіз вхідних запитів
- збереження історичних даних в сховищі
- прогнозування навантаження з використанням алгоритмів машинного навчання та логістичної регресії

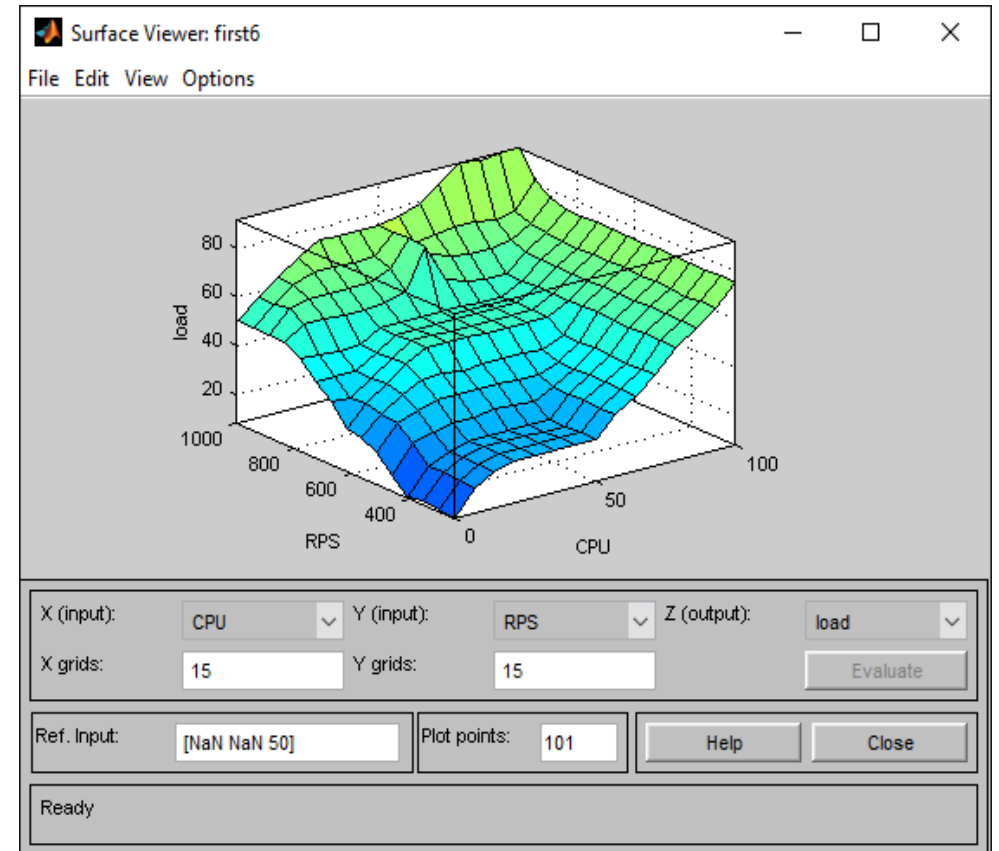
### II етап – уточнення результату прогнозування

- застосування бази знань
- масштабування обчислювальних ресурсів



# РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

№ Правила	RPS	CPU	RAM	Навантаження
1	Низьке	Низьке	Низьке	Низьке
2	Низьке	Низьке	НижчеСереднього	Низьке
3	Низьке	Низьке	Середнє	Низьке
4	Низьке	Низьке	Вище Середнього	Низьке
5	Низьке	Низьке	Високе	Нижче_середнього
6	Низьке	НижчеСереднього	Низьке	Нижче_середнього
7	Низьке	НижчеСереднього	НижчеСереднього	Нижче_середнього
8	Низьке	НижчеСереднього	Середнє	Нижче_середнього
9	Низьке	НижчеСереднього	ВищеСереднього	Нижче_середнього
10	Низьке	НижчеСереднього	Високе	Нижче_середнього
11	Низьке	Середнє	Низьке	Нижче_середнього
12	Низьке	Середнє	НижчеСереднього	Нижче_середнього



## РЕЗУЛЬТАТ ТЕСТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОГО МЕТОДУ

Pass: 0, Learning rate: 0,1790, Accuracy: 0,8516

Pass: 10, Learning rate: 0,0529, Accuracy: 0,9066

Pass: 20, Learning rate: 0,0317, Accuracy: 0,9066

----- Testing -----

Probability of [low RPS] = 0,948

Probability of [high RPS] = 0,052

```
The actual load on cluster system is 54,000 out of [0...100]
Cluster is overloaded. Edding new instance
Instanse has been added
```



# РЕЗУЛЬТАТ ПОРІВНЯННЯ З ВІДОМИМИ АНАЛОГАМИ

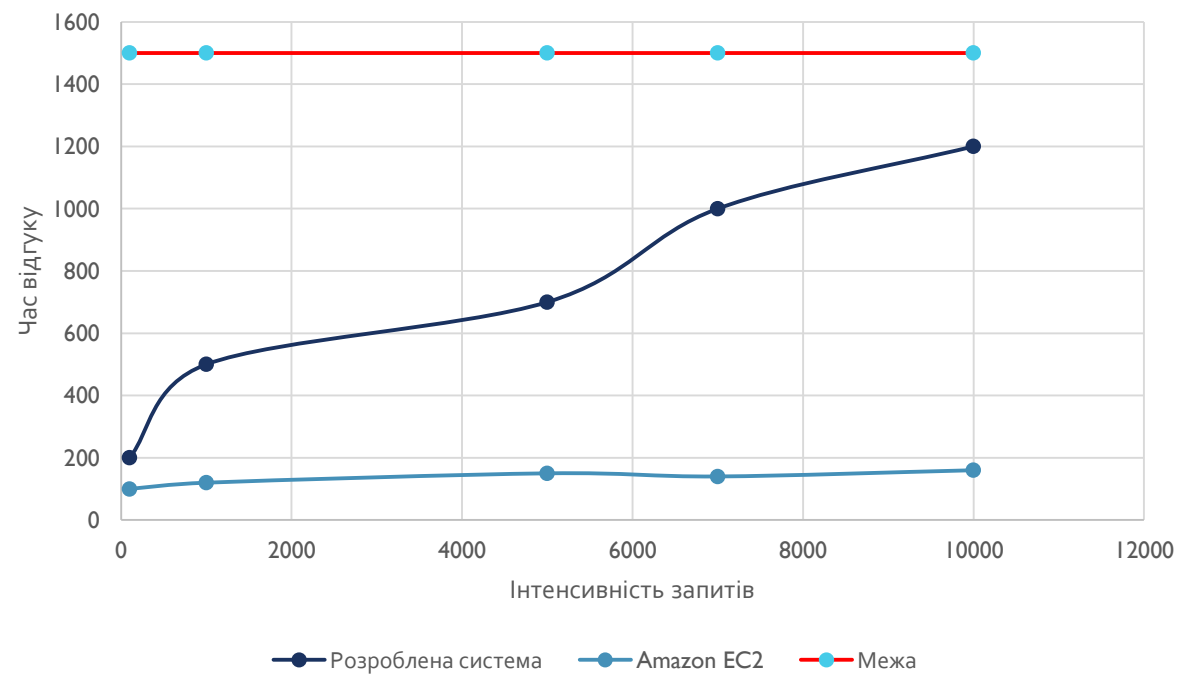
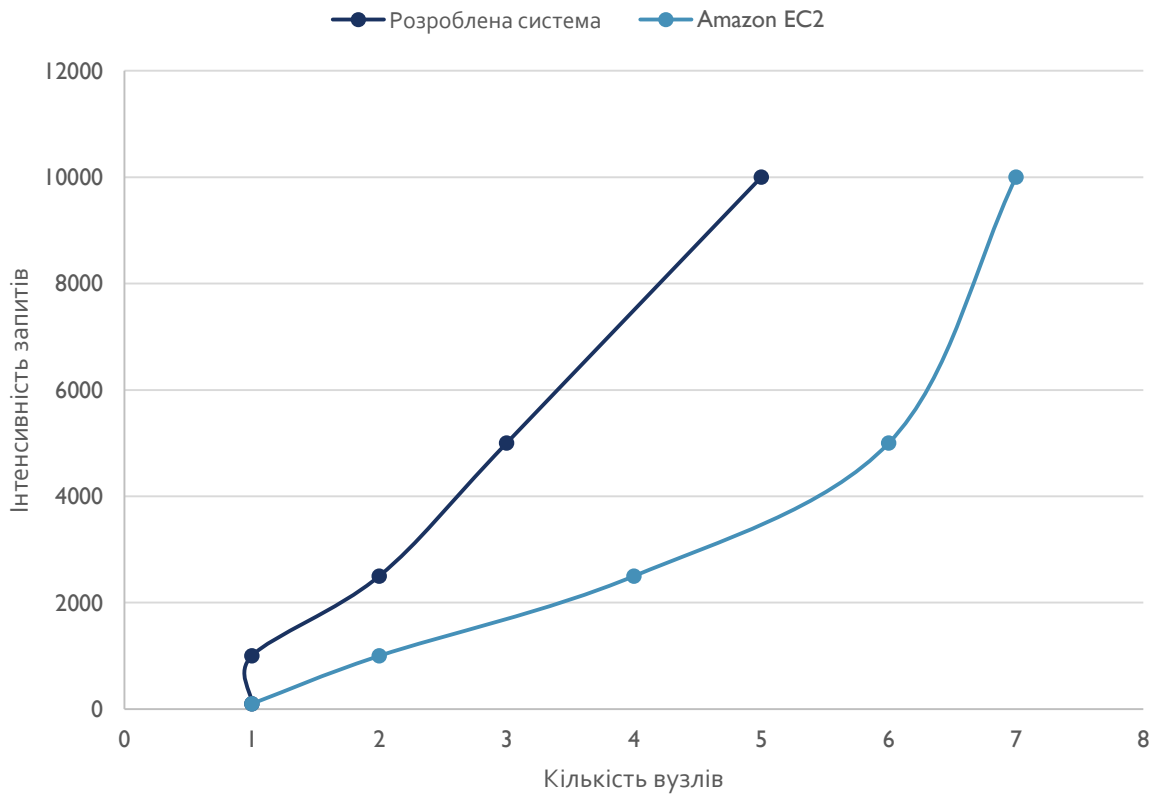
Таблиця І – Дослідження характеристики системи Amazon EC2

	Інтенсивність запитів	Кількість віртуальних машини	Час відгуку
	6000	1	2
	12000	3	5
	24000	6	9
	56000	13	15
	100000	25	30



# ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНОГО МЕТОДУ

Ефективність розробленої системи



# ВИСНОВКИ

- 1) Проведено огляд та аналіз підходів до моніторингу та розподілення навантаження у кластерній системі та визначено основні переваги та недоліки вже існуючих методів, технічних та програмних засобів
- 2) Розроблено метод балансування навантаження в кластерній системі
- 3) Розроблено двоетапний алгоритм управління кластерною системою
- 4) Розроблена архітектура інтелектуальної системи управління кластерною системою
- 5) Тестування проводилося в порівнянні з такими аналогами, як Amazon та Azure. Результати тестування показали підвищення ефективності функціонування розробленої системи в півтора рази, при тому ж часові відгуки



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!