ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

NURE
Харківський національний університет радіоелектроніки

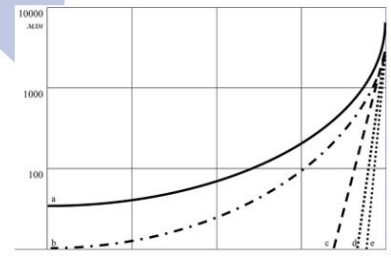
Магістерська кваліфікаційна робота

Методи управління розподіленими гетерогенними хмарними системами

Студент гр. СПм-22-6 Паронікян П.А.
Керівник проф. каф. ЕОМ Волк М.О.

Харків, 2024

Хмарні технології — це спосіб надання обчислювальних потужностей як послугу через мережу. Користувач отримує майданчик, який ще називають хмара, де може робити будь-що: від зберігання фото до побудови власної IT-інфраструктури.



2

Мета та задачі роботи

Метою роботи Метою кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності управління розподіленими хмарними системами за рахунок розробки методу керування масштабованістю.

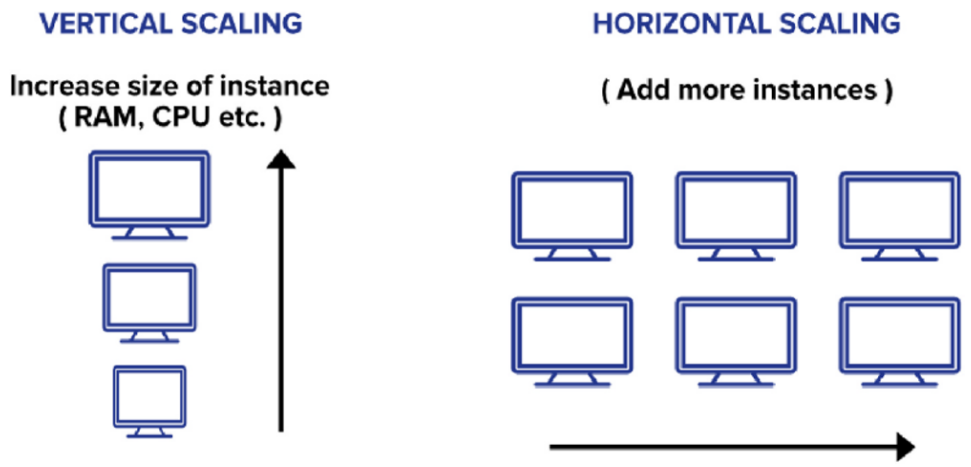
Для досягнення цієї мети треба вирішити наступні задачі:

1. Дослідити методи та алгоритми горизонтальної та вертикальної масштабованості.
2. Обрати механізми керування масштабованістю та критерії оцінювання її ефективності.
3. Розробити метод управління масштабованістю хмарної системи
4. Оцінити ефективність запропонованих рішень

Об'єктом досліджень є процес управління розподіленими гетерогенними хмарними системами.
Предмет досліджень: метод керування масштабованістю хмарних систем.

3

Вертикальна та горизонтальна масштабованість



4

Горизонтальна масштабованість

Загальні етапи горизонтального масштабування:

- відстеження використання ресурсів системи та визначення, коли поточні ресурси наближаються до ліміту;

- додавання нових ресурсів (наприклад, додаткових серверів або екземплярів) до системи, щоб збільшити її потужність;

- налаштування балансування навантаження для рівномірного розподілу вхідних запитів між новими та наявними ресурсами;

- за потреби повторення згаданих висче кроків, щоб продовжити горизонтальне масштабування системи зі збільшенням робочого навантаження.

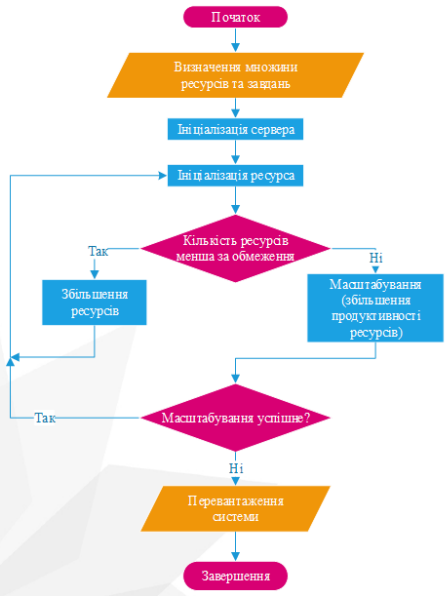
Методи досягнення горизонтальної масштабованості:

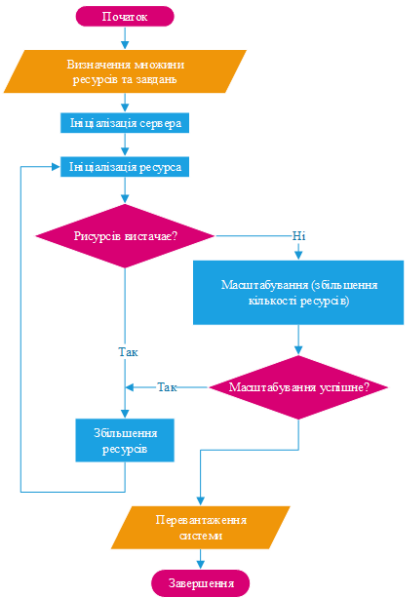
1) балансування навантаження;
2) автоматичне масштабування;
3) контейнеризація;
4) безсерверні обчислення;
5) мікросервіси
6) активно-пасивна кластерізація;
7) активно-активна кластерізація;
8) N+1 кластерізація

та інш.

5

Граф схеми горизонтального та вертикального масштабування





6

Розроблений метод управління масштабованістю хмарної системи

```
1:  function SIMULATED_ANNEALING (initial_config)
2:      current_config ← initial_config
3:      current_cost ← cost(current_config)
4:      T ← initial_temperature while T > final_temperature do
5:       new_config ← generate_neighbor(current_config)
6:      new_cost ← cost(new_config)
7:      delta_cost ← new_cost − current_cost if delta_cost < 0 or random(0, 1) < probability
   (delta_cost, T) then
8:       current_config ← new_config
9:      current_cost ← new_cost
10:
11:      T ← update_temperature(T)
12:
13:      returncurrent_config??
14:  end function2
```

7

Параметри оцінювання

Закон Амдала $E = \frac{1}{(1-p) + \frac{p}{n_p}}$

Закону Густафсона $S = p + (1 - p)N$

Час передачі даних $T = \frac{D}{B} + L,$

Масштабованість $N = \frac{U}{1-(U-1)C + \sqrt{(U-1)^2 C^2 + 4(U-1)C}}$

Пропускна здатність $V = \frac{1}{\frac{1}{Tntwk} + \frac{1}{Tprcsr}}$

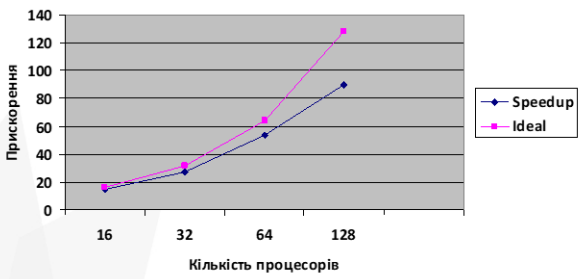
8

Апаратна конфігурація для віртуальної машини

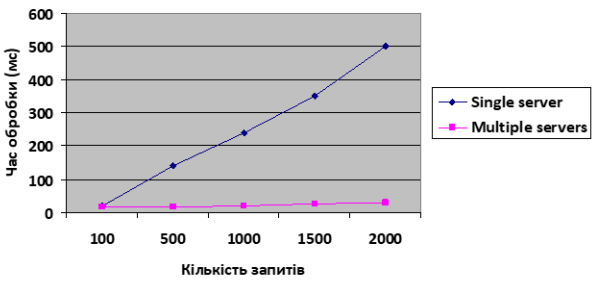
Хмарна платформа	Тип	Ядра	Процесор	Об'єм пам'яті	Тип пам'яті	Віртуалізація	Мережа
Azure	A10	8	IntelXeon E5-2670@ 2.6 GHz	64 GB	DDR3	Hyper-V	10 gigabit ethernet

9

Результати тестів на масштабованість



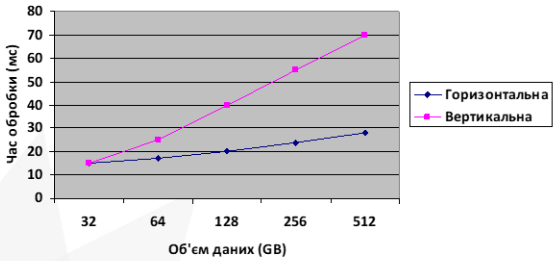
Залежність прискорення (speedup) від кількості процесорів



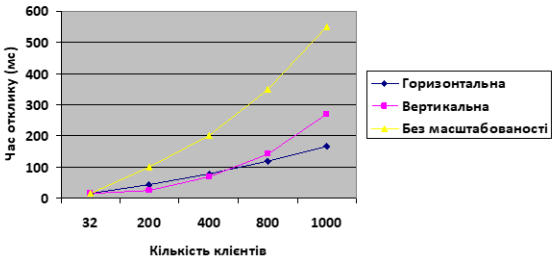
Залежність часу обробки від кількості запитів за вертикальною та горизонтальною масштабованостями

10

Оцінка часу обслуговування



Залежність часу обробки від об'єму даних для обробки запитів за вертикальною та горизонтальною масштабованостями



Залежність часу відгуку при зростанні кількості клієнтів за вертикальною та горизонтальною масштабованостями

11

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи здійснено підвищення ефективності управління розподіленими хмарними системами за рахунок розробки методу керування масштабованістю.

Вирішені наступні задачі:

1. Досліджено методи та алгоритми горизонтальної та вертикальної масштабованості.
2. Обрано механізми керування масштабованістю та критерії оцінювання її ефективності.
3. Розроблено метод управління масштабованістю хмарної системи
4. Результати експериментів підтверджують ефективність запропонованих рішень

Публікація:
М.О. Волк, В.С Курочкін, А.П. Запорожченко, П.А. Паронікян. Гібридний метод розподілу ресурсів в хмарних системах. Системи управління, навігації та зв'язку. № 2 (76). 2024. С. 70-73. **Фахове видання**

12