

УДК 004.62

Красько Б.В., аспірант

Грицюк П.М., докт. екон. наук, професор

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне,

b.v.krasko@nuwm.edu.ua

## ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ МАСШТАБУВАННЯ РЕСУРСІВ В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

В останні роки хмарні обчислення стали важливим елементом в інформаційній технології та бізнес-середовищі. Хмарні обчислення надають можливість користувачам зберігати та обробляти дані без необхідності володіти складними обчислювальними ресурсами. Однак зростання обсягів даних та потреби у масштабуванні системи стає все складнішим завданням для розробників та користувачів. Розглянемо сучасні методи масштабування ресурсів в хмарних середовищах, що дозволять забезпечити ефективність та масштабованість роботи системи при зростанні обсягу даних та завантаження на систему.

Віртуалізація ресурсів та контейнеризація є двома найпоширенішими методами масштабування ресурсів в хмарних середовищах. Віртуалізація забезпечує масштабування ресурсів шляхом розділення фізичних серверів на віртуальні екземпляри. Кожен віртуальний екземпляр може бути масштабований, що дозволяє збільшувати або зменшувати розмір сервера в залежності від потреб користувачів.

Контейнеризація, з іншого боку, дає змогу масштабувати додатки та сервіси за допомогою контейнерів. Контейнери забезпечують ізольований середовище для додатків, що дозволяє масштабувати окремі складові системи незалежно від інших.

Окрім цього, автоматичне масштабування є ще одним методом, який дозволяє автоматично збільшувати або зменшувати розмір серверів в залежності від потреб користувачів. Система автоматично виявляє навантаження та масштабує ресурси, щоб забезпечити високу доступність та продуктивність [1].

До того ж, масштабування горизонтально є методом, який дозволяє збільшувати кількість ресурсів, додаючи нові сервери або віртуальні машини до хмарної інфраструктури. При масштабуванні горизонтально, навантаження рівномірно розподіляється між декількома серверами, що дозволяє забезпечити високу доступність та продуктивність. Цей метод є особливо ефективним для додатків з високим навантаженням на вхідні дані, таких як веб-сайти або мобільні додатки [2].

Масштабування вертикально - це метод, який дозволяє збільшувати потужність одного сервера або віртуальної машини, замість додавання нових серверів до інфраструктури. Цей метод може бути ефективним для додатків, які потребують великої обчислювальної потужності, таких як бази даних або великі обчислювальні задачі [3].

Шарування додатків - це метод, який дозволяє розділити додатки на різні шари або модулі, які можуть бути масштабовані незалежно один від одного. Цей метод дозволяє забезпечити більш гнучке масштабування та зменшення витрат на масштабування, оскільки окремі компоненти можуть бути масштабовані лише тоді, коли це необхідно.

Узагальнюючи, масштабування ресурсів в хмарних середовищах - це процес забезпечення високої доступності та продуктивності додатків та сервісів, що використовуються в хмарних середовищах. Для цього використовуються різні методи масштабування ресурсів, такі як віртуалізація, контейнеризація, автоматичне масштабування, масштабування горизонтально, масштабування вертикально та шарування.

Для кращого розуміння сучасних методів масштабування ресурсів в хмарних середовищах, варто розглянути детальніше кожний з цих методів.

Першим методом є віртуалізація, яка дозволяє розділити фізичні ресурси на декілька віртуальних машин. Цей метод забезпечує більш ефективне використання ресурсів, оскільки декілька віртуальних машин можуть використовувати один фізичний ресурс.

Другим методом є контейнеризація, яка дозволяє розділити додатки на ізольовані контейнери, що забезпечує більш ефективне використання ресурсів та знижує витрати на масштабування. Контейнеризація також дозволяє швидко розгорнути нові контейнери та додавати ресурси за необхідності.

Третім методом є автоматичне масштабування, яке дозволяє автоматично додавати або зменшувати ресурси залежно від навантаження на додаток або сервіс. Цей метод дозволяє забезпечити високу доступність та продуктивність додатків та сервісів, що використовуються в хмарних середовищах, і знижує витрати на масштабування.

Четвертим методом є масштабування горизонтально, яке дозволяє додавати нові сервери до інфраструктури, щоб розподілити навантаження між ними. Цей метод може бути корисним для додатків з великою кількістю користувачів, де потрібно розподілити навантаження між декількома серверами.

П'ятим методом є масштабування вертикально, яке дозволяє збільшувати потужність одного сервера або віртуальної машини, замість додавання нових серверів до інфраструктури. Цей метод може бути ефективним для додатків, які потребують більшої обчислювальної потужності, таких як бази даних або великі обчислювальні задачі.

Шостим методом є шарування додатків, яке дозволяє розділити додатки на різні шари або модулі, які можуть бути масштабовані незалежно один від одного. Цей метод дозволяє забезпечити більш гнучке масштабування та зменшення витрат на масштабування, оскільки окремі компоненти можуть бути масштабовані лише тоді, коли це необхідно [4].

Усі ці методи можуть бути використані в комбінації один з одним для досягнення оптимального рівня масштабованості та продуктивності додатків та сервісів в хмарних середовищах. Вибір методу залежить від потреб додатку, обсягу даних, кількості користувачів та інших факторів [5].

У сучасних хмарних середовищах масштабування ресурсів є ключовим елементом, що дозволяє забезпечувати високу доступність та продуктивність додатків та сервісів. Застосування різних методів масштабування, таких як горизонтальне та вертикальне масштабування, автоматичне масштабування, контейнеризація та алгоритми розподілення навантаження, дозволяє розширювати ресурси в хмарних середовищах та забезпечувати високу доступність та продуктивність додатків. Кожен метод має свої переваги та недоліки, тому вибір методу масштабування залежить від конкретних потреб та обмежень. Загалом, розуміння різних методів масштабування дозволяє розробникам та адміністраторам хмарних середовищ забезпечувати оптимальне використання ресурсів та мінімізувати час відповіді для кінцевих користувачів.

#### Список посилань

1. Garg, S. K. (2011). *Cloud computing: a primer*. CRC Press.
2. Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing. *National Institute of Standards and Technology*, 53(6), 50.
3. Mistry, H. R., & Patel, P. (2016). Comparative study of vertical and horizontal scaling of cloud computing service. In *2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)* (pp. 1817-1821). IEEE.
4. Verma, A., & Kaushik, S. (2012). A survey on the recent researches in cloud computing. *International Journal of Computer Science and Engineering Survey*, 3(4), 29-37.
5. Buyya, R., Yeo, C. S., Venugopal, S., Broberg, J., & Brandic, I. (2009). Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*, 25(6), 599-616.