

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ З ВІДЕО АНАЛІЗУ

Гмиря І. О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кравець Н. С

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,
м. Харків, Україна

e-mail: ivan.hmyria@nure.ua

This work is devoted to the study of methods, tools, and technologies which can be used in designing and future scaling of a high-load video processing system based on cloud technologies. Besides that modern trends in the application of video analytics systems are considered, and requirements for such systems are pointed. The issue of cloud technologies and their role in the modern information space has been studied. In addition, it is considered how cloud technologies allow solving modern challenges faced by a highly loaded video processing system. Possible methods of scaling the system using cloud technologies have been studied and most popular cloud providers and its instruments were considered.

Відео обробка включає в себе ряд технологій та алгоритмів, призначених для автоматизованої обробки та аналізу відео послідовностей що включають в себе виявлення об'єктів, розпізнавання обличч, вимірювання об'єктів, відстеження руху, класифікації та сегментації. Роль відео обробки у сучасному інформаційному просторі важко переоцінити, оскільки він насичений численними відео даними, що підкреслює актуальність та необхідність в їх автоматизованих обробці та аналізі. Застосування обробки та аналізу відео даних широко розповсюджене у багатьох сферах, таких як безпеки, транспорту, медицині, торгівлі, розважальній, військовій та навіть e-governance [1].

В останні роки тенденція у сфері розвитку відео-аналітики вказує на збільшенні точності розпізнавання, що досягається шляхом застосування глибокого навчання та нейронних мереж. Також спостерігається тенденція в аналізі відео потоків в режимі реального часу, що особливо важливо для деяких сфер застосування. Виклики, що створені сучасними потребами та вимогами до системи з обробки відео потоків, можуть бути ефективно вирішені з використанням хмарних технологій.

Хмарні технології [2] є сучасною парадигмою у сфері інформаційних технологій, яка передбачає надання доступу до обчислювальних ресурсів, зберігання даних, та розміщення коду і систем в мережі Інтернет. Замість того, щоб заводити та управляти власними фізичними серверами та інфраструктурою, користувачі можуть орендувати ресурси від постачальників хмарних послуг. Це спрощує управління та розвиток інфраструктури,

зменшує витрати на обладнання та підтримку, а також надає можливість масштабування ресурсів залежно від потреб користувача.

Важливість хмарних технологій у сучасному світі важко переоцінити. Вони сприяють значному зниженню витрат на інфраструктуру, оскільки користувачі платять лише за ті ресурси, які вони використовують, уникнувши при цьому великих капіталовкладень.

При проектуванні та розробці системи з відео обробки важливо враховувати всі переваги, що можуть надаватись такими технологіями.

Хмарні платформи надають змогу використовувати велику кількість обчислювальних ресурсів для ефективної обробки великих обсягів відеоданих. Це дозволяє швидко виконувати складні алгоритми відео аналітики та забезпечує високу продуктивність при обробці великої кількості відеоматеріалу.

Хмарні рішення дозволяють динамічно масштабувати ресурси відповідно до потреб користувача. Збільшення обсягів роботи, таке як обробка великої кількості відеоданих в реальному часі або паралельна обробка декількох завдань, може бути легко вирішено за допомогою масштабування в хмарі.

Використання хмарних технологій дозволяє швидко впроваджувати нові функції та алгоритми без необхідності значних витрат на оновлення обладнання. Користувач може використовувати останні версії програмного забезпечення та алгоритмів без необхідності фізичної заміни обладнання.

Існує кілька стратегій масштабування з використанням хмарних технологій [3], що можна застосувати до системи відео обробки. Вертикальне масштабування включає в себе збільшення ресурсів одного конкретного сервера або віртуальної машини. І зазвичай означає збільшення об'єму оперативної пам'яті чи кількості ядер процесора.

Горизонтальне масштабування натомість, замість збільшення потужності одного сервера, передбачає додавання нових серверів або вузлів до системи. Що є особливо ефективним для розподілених систем.

Деякі задачі з обробки та аналізу даних можна розділити та обробляти їх паралельно на кількох вузлах використовуючи розподілені обчислення.

Використання комбінації вертикального та горизонтального масштабування, так названий метод комбінованого масштабування, дозволяє досягнути оптимальної продуктивності та ефективності.

Більшість провайдерів хмарних послуг дозволяють реалізацію комбінованого масштабування, використовуючи як вертикальне, так і горизонтальне масштабування залежно від потреб системи чи інфраструктури.

У Amazon Web Services (AWS) [4] комбіноване масштабування може бути реалізовано шляхом використання Auto Scaling для автоматичного збільшення або зменшення розмірів екземплярів EC2 в залежності від навантаження таким чином реалізуючи горизонтальне масштабування. Для реалізації комбінованого масштабування може бути використаний Elastic

Load Balancing для розподілу навантаження між кількома екземплярами EC2. Таким чином комбінація зазначених інструментів дозволяє реалізувати комбінований метод масштабування у Amazon Web Services.

Щодо іншого відомого провайдера cloud рішень Microsoft Azure [5], він також дозволяє реалізувати комбінований метод масштабування. Для цього треба реалізувати вертикальне масштабування шляхом використання Azure Virtual Machine Scale Sets для автоматичного масштабування груп віртуальних машин, збільшуючи або зменшуючи кількість віртуальних машин. А задля горизонтального масштабування потрібне використання Azure Load Balancer для балансування навантаження між кількома екземплярами.

Інший популярний провайдер – Google Cloud Platform також надає перелік інструментів що дозволяють реалізувати даний метод. Серед них можна застосувати Google Compute Engine Autoscaler, для автоматичного збільшення або зменшення потужності віртуальних машин, реалізуючи таким чином вертикальну складову масштабування. Для реалізації горизонтальної складової можна використати Google Cloud Load Balancing для розподілу трафіку між кількома серверами.

На IBM Cloud метод комбінованого масштабування може бути реалізований використанням IBM Cloud Virtual Servers для автоматичного збільшення або зменшення розмірів віртуальних серверів. Та IBM Cloud Load Balancer для розподілу навантаження між різними екземплярами.

Незважаючи на переваги, що надає використання хмарних технологій, все ще залишаються виклики, такі як недостатня стабільність з'єднання, затримка у відео потоці а також правильне проектування системи, що забезпечує можливість реалізації комбінованого методу для подальшого ефективного масштабування.

Список використаних джерел

1. Alkilani M., Kobziev V. Enhancing E-government Services by Using Cloud Computing / CEUR Workshop Proceedings. 2019. Vol. 2683. P. 66-69.
2. Comparison Among Cloud Technologies and Cloud Performance / O. Alzakhali et al. Journal of Applied Science and Technology Trends. 2020. Vol. 1, no. 2. P. 40–47.
3. Research on Auto-Scaling of Web Applications in Cloud: Survey, Trends and Future Directions / P. Singh et al. Scalable Computing: Practice and Experience. 2019. Vol. 20, no. 2. P. 399–432.
4. Amazon Elastic Compute Cloud Documentation. [aws.amazon.com. URL: https://docs.aws.amazon.com/ec2/?icmpid=docs_homepage_featuredsvcs#amazon-ec2-auto-scaling](https://docs.aws.amazon.com/ec2/?icmpid=docs_homepage_featuredsvcs#amazon-ec2-auto-scaling) (date of access: 02.03.2024).
5. Kravets N., Tseshkovskiy N., Liutova K. Containers and virtual machines in Microsoft Azure / Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. SPC “Sciconf. Com. ua”. Kharkiv, Ukraine. 2020. P. 278–281.