

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ «ХМАРНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ MICROSOFT SQL SERVER

У статті розглянуто основні напрямки та способи використання «хмарних» обчислень у вищих навчальних закладах. Виконано порівняльний аналіз основних постачальників сервісів «хмарних» обчислень у системах керування базами даних Microsoft SQL Server з точки зору підтримки апаратних платформ та ОС, потужності комп'ютерних обчислень, інструментів аналітики та політики ціноутворення. На основі результатів аналізу визначено перспективи використання «хмарних» обчислень при вивченні MS SQL Server у навчальному процесі.

Ключові слова: хмарні обчислення; Infrastructure as a Service; Platform as a Service; Software as a Service; дата-центр; віртуальний сервер; Microsoft SQL Server.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими й практичними завданнями. На сьогодні високі темпи розвитку інформаційних технологій змушують вищі навчальні заклади постійно вдосконалювати технології навчання та оновлювати парк застарілого обладнання та програмного забезпечення. Але для цього потрібні певні ресурси та час.

У таких умовах буде доцільно звернути увагу на «хмарні» технології, які дозволяють скоротити витрати на модернізацію обладнання, забезпечують потрібні обчислювальні потужності та дають доступ до програмного забезпечення за умови, звичайно, наявності стабільного каналу Інтернет-зв'язку.

Іншими словами, «хмарні обчислення» (cloud computing) – концепція, згідно з якою програми запускаються й видають результати роботи у вікно стандартного веб-браузера на локальному ПК, при цьому всі додатки і їх дані, необхідні для роботи, перебувають на віддаленому сервері в Інтернеті. Комп'ютери, що здійснюють cloud computing, називаються обчислювальною хмарою». При цьому навантаження між комп'ютерами, що входять в «обчислювальну хмару», розподіляється автоматично [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Якщо звернути увагу на значення терміна «хмарні» технології, то насамперед виділяють визначення Національного інституту стандартів та технологій, що під «хмарними обчисленнями» розуміє можливість зруч-

ного доступу мережею до спільних обчислювальних ресурсів і має такі характерні особливості:

- можливість самообслуговування за вимогою;
- доступність широкого доступу мережею;
- спосіб організації як об'єднаний ресурс;
- доступ не залежить від розташування;
- гнучкість у налаштуванні сервісів, що використовуються [2].

Спочатку розглянемо основні можливості, які надають «хмарні» сервіси. Умовно їх можна розділити на такі категорії:

- Зберігання, оновлення та доступ до даних на «хмарних» сервісах із забезпеченням налаштування прав доступу, рівнем безпеки та створенням резервних копій;
- Надання середовищ, заснованих на різноманітних операційних системах, робочих станціях та серверах з наперед заданими апаратними характеристиками;
- Виконання обчислень на розміщених додатках, що включають різноманітне програмне забезпечення, мови програмування та фреймворки;

Таким чином, з точки зору роботи з базами даних у MS SQL у першому варіанті ви отримуйте віртуальний data-server у дата центрі для збереження та доступу до баз даних, іншими словами, Infrastructure as a Service (IaaS), що означає, що сервіси взаємодіють у процесі їх використання, а це, у свою чергу, забезпечує більш гладке протікання операцій, які в будь-який момент краще пристосовуються до потреб користувача.

Можна виділити такі основні переваги системи IaaS:

- єдиний інтерфейс керування замість безлічі систем, що вимагають моніторингу й контролю;
- можливість використання тих чи інших сервісів по запити;
- взаємна сумісність будь-якої кількості платформ, будь вони віртуальними, фізичними або хмарними.

Проте користувачам потрібно вирішувати проблеми адміністрування ОС та додатків, резервного копіювання тощо [3].

Другий варіант передбачає, що «хмарний» сервіс надає можливість керування операційними системами та базами даних. Тобто, Platform as a Service (PaaS). Більшість сьогоденних PaaS – платформ спрямовані насамперед на задоволення інтересів розробників. До переваг PaaS можна віднести можливість створювати масштабовані веб-додатки з більш низькими, порівняно з IaaS, витратами, проте недоліком є те, що доводиться приносити в жертву свободу вибору технологій і контроль за низькорівневими компонентами системи.

І, нарешті, в третьому варіанті «хмарний» провайдер вирішує також питання інсталяції та налаштування додатків, моніторингу роботи, резервного копіювання тощо. Або Software as a Service (SaaS).

Перевагами SaaS є такі можливості:

- програмного забезпечення, що використовується є ліцензованим;
- немає необхідності в розміщенні серверів, адмініструванні й захисту безпеки даних;

– глобальна доступність максимально широкому колу користувачів тощо.

До недоліків даної технології можна віднести наступні:

– концепція SaaS виявляється неефективною для систем, що вимагають глибокої індивідуальної адаптації;

– використання програмного забезпечення на вимогу майже завжди означає прив'язку замовника до єдиного провайдера, який розміщає програмне забезпечення, здійснює його адміністрування й підтримку, що може призвести до ряду проблем, пов'язаних із можливою нестабільністю роботи або яким-небудь порушенням договорів;

– можливі проблеми з безпекою практично виключають використання концепції SaaS для критично важливих систем, у яких обробляється суворо конфіденційна інформація [3].

За оцінками відомої дослідницької й консалтингової компанії, що спеціалізується на ринках інформаційних технологій Gartner, у 2016 світовий ринок хмарних сервісів виріс більш ніж на 15 % до 204 млрд доларів, з 175 млрд доларів у 2015 році, а витрати на апаратне і програмне забезпечення за даними виросли з 25 млрд доларів у 2015 році до 173 млрд доларів у 2016. Найвищий ріст очікується від сегмента IaaS – до 2019 року сегмент IaaS досягне 130 млрд [1; 3].

Схематично можливості хмарних технологій можна зобразити таким чином (Рис.1):



Рис.1. «Хмарні» сервіси

Невирішені аспекти проблеми. На сьогодні найбільшого розповсюдження у сфері електронної освіти набули «хмарні» сервіси компаній Google та Microsoft. Це, Google Apps for Education і Microsoft Live@edu.

Інший спосіб використання «хмарних» технологій лежить у сфері систем керування навчанням, а саме Moodle або Blackboard, що створюють віртуальне освітнє середовище з підтримкою форуму для обговорення різних питань, створення вікі-ресурсів, створення тестових і контрольних завдань та ведення журналу успішності тощо [4].

Таким чином, перш ніж використовувати «хмарні» сервіси у процесі навчання потрібно визначити можливі сфери їх застосування, апаратні та програмні вимоги для використання, а також визначити сервіси, що на безоплатній основі або за мінімальну плату на-

дають набір інструментів для роботи з «хмарними» технологіями, наприклад:

- електронна пошта та засоби конференц-зв'язку;
- дисковий простір для збереження даних та web-додатки для роботи з ними;
- можливість надання хостингу тощо.

Метою статті є здійснення порівняльного аналізу основних постачальників сервісів «хмарних» обчислень у системах керування базами даних Microsoft SQL Server. Визначення спектру підтримки апаратних та програмних засобів, потужності «хмарних» обчислень, можливість аналізу інформації та політики ціноутворення. На основі результатів аналізу визначити перспективи використання «хмарних» обчислень при вивченні MS SQL Server у навчальному процесі.

Виклад основного матеріалу з повним обґрунтуванням отриманих результатів. У статті було ро-

зглянуто основні «хмарні» провайдери, які надають не лише сховище даних, а цілий набір глобальних сервісів. Це Amazon Web Services (AWS) (працює з 2006 р.), Microsoft Azure (надає послуги з 2010 р.) та Google Cloud Platform (початок роботи 2011р.). Так, AWS надає більш ніж 70 видів послуг, сервери доступні в 14 географічних регіонах та в 2016 році займала більш ніж 31 % ринку послуг «хмарних» обчислень [5].

Microsoft Azure є складною системою, що надає підтримку різноманітних мов програмування та фреймворків. У своєму складі має більш ніж 60 служб та центрів обробки даних у 38 географічних регіонах та займає 11 % ринку [6].

Google Cloud Platform є порівняно молодшою «хмарною» платформою та надає близько 50 сервісних послуг за допомогою 6 глобальних центрів обробки даних.

Якщо порівнювати ці сервіси з точки зору комп'ютерних обчислень, то можна виділити такі основні особливості:

- в Amazon Web Services у якості центральної обчислювальної служби виступає сервіс Elastic Computer Clouds (EC2), основними особливостями якого є масштабування обчислень за вимогою користувача та можливість підтримки 7 різних сімейств та 38 екземплярів конфігурації обладнання;

- у Microsoft Azure використовуються віртуальні машини Virtual Machine Scale Sets, які включають 4 різних сімейства та 33 типи екземплярів обладнання, які ви можете розгорнути;

- Google Cloud Platform використовує Compute Engine, що підтримує 4 різні сімейства та 18 екземплярів обладнання.

Отже, можна зауважити, що з точки зору комп'ютерних обчислень AWS та Microsoft Azure є більш привабливими для більшості користувачів [5; 6].

Крім того, «хмарні» платформи надають інструменти аналітики для потреб бізнесу. Так, AWS використовує окремий сервіс, що надає шаблони готових бізнес-рішень. Microsoft Azure створила цілий напрямок, що включає підсистему обробки аналітики та машинного навчання. Google Cloud Platform також має окремий напрямок аналізу даних, що лише розвивається і має великі перспективи у майбутньому.

І, нарешті, способи та місце збереження інформації є наріжним каменем, що дозволяє зібрати всі види інформації в одному сховищі.

В AWS використовується промисловий стандарт простого збереження даних, відомий як S3. Microsoft Azure впровадила функції резервного копіювання та відновлення даних всередині «хмарного» сховища, які залежно від типу надає послуг Basic, Standart чи

Premium надають можливість відновити дані в будь-який момент протягом останніх 7-ми, 14-ти та 35-ти днів відповідно. Google Cloud Platform також має потужні засоби збереження даних [5; 7].

Звичайно, не останню роль у виборі «хмарної» платформи для СКБД MS SQL Server відіграє політика ціноутворення. В AWS можна використовувати моделі оплати за використані ресурси чи модель резервування ресурсів на визначений термін з оплатою авансом. І чим більше ви резервуєте, тим менше вартість оплати. Microsoft Azure використовує готові пакети з визначеною кількістю грошових коштів на «хмарні» обчислення чи оплата щомісячних рахунків, залежно від активності використання тих чи інших ресурсів. Крім того, при створенні різних проектів у панелі керування є можливість відразу оцінити майбутні витрати. Google Cloud Platform використовує систему щомісячних рахунків за використані ресурси [5].

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Розглядаючи, «хмарні» технології в контексті освіти у вищому навчальному закладі можна виділити основні напрямки використання:

- Використання «хмарних» сховищ даних для організації віддаленого навчання.

- Використання «хмарних» додатків. Наприклад, Google та Microsoft надають можливість доступу до функцій стандартного офісного пакету.

- Програмування у «хмарах». Існують так звані «пісочниці», де можна вибрати середовище мови програмування та відлагоджувати програми.

- Використання «хмарних» технологій для «важких» обчислень, здійснення аналітики та створення ізольованих підмереж.

- Використовуючи «хмарні» технології для роботи з базами даних Microsoft SQL можна вибирати бажані середовища розробки завдяки:

- доступності до потрібних обчислювальних ресурсів – завдяки принципам роботи Cloud Computing, користувачам доступні будь-яка необхідна обчислювальна потужність і обсяг;

- низької вартості – зниження витрат на закупівлю дорогого ліцензованого програмного забезпечення (використання технологій віртуалізації), оплата лише онлайн-версії ПО.

Це дозволяє масштабувати додатки без зниження продуктивності роботи. Крім того, є можливість створення багатокористувацьких додатків з ізоляцією користувачів. Усе це дозволяє застосовувати гнучкий та диференційований підхід до організації процесу навчання у вищому навчальному закладі.

Список використаних джерел

1. Khmelevsky Y. Cloud computing infrastructure prototype for university education and research / Yury Khmelevsky, Volodymyr Voytenko // WCCCE'10 Proceedings of the 15th Western Canadian Conference on Computing Education. Article #8. – ACM New York, NY, USA, 2010. – 5 p.
2. Лысенко В. И. Облачные технологии в образовательном процессе / В. И. Лысенко, Т. А. Колесникова // Print Multimedia & Web. – 2016. – С. 101–105.
3. Сейтвелиева С. Н. Облачные вычисления : основные характеристики, сервисные модели и модели развертывания // Инновационной информационно-коммуникационной технологий навчання : матеріали всеукр. конф. 17–18 лют. 2011 р. – Симферополь : Кривий Ріг : Криворізький держ. пед ун-т, 2011. – С. 432–434.
4. Батаев А. В. Анализ использования облачных технологий в сфере e-learning // Молодой ученый. – 2015. – №18. – С. 245–248.

5. Баранок А. Сравнение услуг облачных провайдеров : Microsoft Azure, AWS или Google Cloud. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://la.by/blog/sravnenie-uslug-oblachnyh-provayderov-microsoft-azure-aws-ili-google-cloud>.
6. Rabeler C. Migration SQL Server Database to Azure / Microsoft Azure Essentials. – Microsoft Press, Redmond, Washington, 2016. – 10–11 p.
7. Егоров Г. А. Проблемы построения современных архивных хранилищ данных / Г. А. Егоров, В. И. Шяудкулис, М. Финотти // Информационные технологии. – 2012. – № 12. – 15 с.

С. Г. Николенко, В. В. Кошевой,
ЧНУ ім. Петра Могили, г. Николаєв, Україна

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ «ОБЛАЧНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ MICROSOFT SQL SERVER

В статье рассмотрены основные направления и способы использования «облачных» вычислений в высших учебных заведениях. Выполнен сравнительный анализ основных поставщиков сервисов «облачных» вычислений в системах управления базами данных Microsoft SQL Server с точки зрения поддержки аппаратных платформ и ОС, мощности компьютерных вычислений, инструментов аналитики и политики ценообразования. На основе результатов анализа определены перспективы использования «облачных» вычислений при изучении MS SQL Server в учебном процессе.

Ключевые слова: облачные вычисления; Infrastructure as a Service; Platform as a Service; Software as a Service; data-center; виртуальный сервер; Microsoft SQL Server.

S. G. Nikolenko, V. V. Koshovyi,
Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

COMPARATIVE ANALYSIS AND PARTICULAR USE OF «CLOUD» TECHNOLOGIES IN SYSTEM MANAGEMENT OF DATABASE MICROSOFT SQL SERVER IN THE STUDY

The main directions and ways of using «cloud» computing in high educational institutions are considered. A comparative analysis of the main providers of cloud computing services in the Microsoft SQL Server database management systems in terms of hardware platforms and OS support, computer calculation power, analytical tools and pricing policies was performed. Based on the results of the analysis, the prospects for using «cloud» computing when studying MS SQL Server in the learning process are determined.

Key words: cloud computing; Infrastructure as a Server; Platform as a Service; Software as a Server; data center; virtual server; Microsoft SQL Server.

Рецензенти: Мещанинов О. П., д-р пед. наук, професор, ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна;
Букач М. М., д-р пед. наук, професор МНУ ім. В. О. Сухомлинського, м. Миколаїв, Україна.