

Коваленко І.І., студент

Лукич В.В., студент

Продан В.І., студент

Полтавський національний технічний університет

імені Юрія Кондратюка

АНАЛІЗ СТАНУ РОЗВИТКУ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЇХ РЕСУРСІВ

В статті зроблено аналіз стану розвитку хмарних ресурсів та їх характеристик. Визначено архітектуру ІТ-системи з послугою ІaaS та розглянуто модель обслуговування заявки у ній.

***Ключові слова:** хмарна ІaaS інфраструктура, пул серверів, віртуальна машина.*

Вступ

Сучасні тенденції глобалізації обчислень і росту окремих обчислювальних завдань обґрунтовують розвиток і застосування великомасштабних розподілених систем. Такі системи можуть бути побудовані з використанням технологій кластерів, Grid, проте останнім часом все більше використовують хмарну концепцію (Cloud) для формування і надання послуг.

Актуальність напряму хмарних обчислень (Cloud Computing) і його широке застосування в різних сферах обумовлено не лише інноваційними підходами, але і можливістю раціонального енергозбереження. Дійсно, не кожна компанія дозволить собі при устаткуванні серверного пулу використовувати дороге енергозбережне устаткування (сервера, системи живлення і охолодження), як це роблять великі гравці хмарного ринку (Amazon [1], Google [2], Microsoft [3] і ін.).

Компанії - провайдери хмарних послуг окрім використання спеціалізованого устаткування, зовнішніх екологічних систем електропостачання, також використовують інтелектуальні принципи управління ресурсами [4]. Це дозволяє досягти істотних значень показників енергозбереження в 1,16.1,25 PUE [5].

Питаннями розвитку методів та моделей оцінювання показників якості хмарних ресурсів упродовж останніх десятиліть активно займалися В.Харченко, Д.Маєвський [5], К.Триведі, Р.Гош [6]. У проведених дослідженнях аналізуються моделі надійності, безпеки та якості елементів хмарної інфраструктури з прив'язкою до спеціалізованих засобів моделювання.

Метою статті є аналіз видів хмарних послуг, архітектури IaaS-хмари та моделі обслуговування заявок у ній.

1. Аналіз стану розвитку галузі хмарних обчислень

1.1 Характеристики хмарних обчислень

Сам термін «хмара» походить з телефонії, тому що телекомунікаційні компанії, які до 1990-х років пропонували в основному виділені схеми передачі «точка-точка», почали пропонувати віртуальні приватні мережі (VPN), з порівняною якістю обслуговування, але за набагато менших витрат. Перемикаючи трафік для оптимального використання каналів вони мали змогу ефективніше використовувати мережу [11]. Символ хмари був використаний для позначення розмежування між користувачем і постачальником.

Одним з перших широкодоступних хмарних інтернет-сервісів стала електронна пошта з веб-інтерфейсом. У цьому випадку всі дані зберігаються на віддалених серверах, а користувач отримує доступ до своїх листів через браузер із будь-якого комп'ютера або достатньо потужного мобільного пристрою. Хмарні обчислення дозволяють користувачам спільно використовувати ресурси, програмне забезпечення і доступ до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет.

Ця технологія доволі економічна і доцільна для організацій, корпорацій, фірм, а також для різних наукових потреб. Зі сторони користувача не

потребується значних ресурсів обчислювального пристрою (будь-то, КПК, планшет, смартфон, нетбук або комп'ютер), однак надійний доступ до Інтернету обов'язковий [11].

Серед схожих концепцій обчислювань існують також:

1. Клієнт-серверна модель – в широкому сенсі відноситься до будь-яких розподілених програм, які постачаються від сервера до клієнта.

2. Мейнфрейми – потужні комп'ютери призначені для обробки великих об'ємів задач.

3. Рівний до рівного (англ. – Peer-to-peer) - передбачає розподілену архітектуру без централізації.

4. Грід-обчислення – форма розподіленого та паралельного обчислення, де 2 або більше віртуальних або/та супер-комп'ютери об'єднані в мережу для обчислення громіздких задач.

Характеристики хмарних обчислень [12]:

1. Самообслуговування на вимогу, споживач самостійно визначає і змінює обчислювальні потреби, такі як серверний час, швидкості доступу та обробки даних, обсяг збережених даних без взаємодії з представником постачальника послуг.

2. Універсальний доступ по мережі, послуги доступні споживачам через мережу передачі даних незалежно від термінального пристрою.

3. Об'єднання ресурсів, постачальник послуг об'єднує ресурси для обслуговування великої кількості споживачів в єдиний пул для динамічного перерозподілу потужностей між споживачами в умовах постійної зміни попиту на потужності; при цьому споживачі контролюють тільки основні параметри послуги (наприклад, обсяг даних, швидкість доступу), але фактичний розподіл ресурсів, що надаються споживачу, здійснює постачальник (у деяких випадках споживачі все ж можуть керувати деякими фізичними параметрами перерозподілу, наприклад, вказувати бажаний центр обробки даних з міркувань географічної близькості).

4. Еластичність, послуги можуть бути надані, розширені, звужені в будь-

який момент часу, без додаткових витрат на взаємодію з постачальником, як правило, в автоматичному режимі.

5. Облік споживання, постачальник послуг автоматично обчислює спожиті ресурси на певному рівні абстракції (наприклад, обсяг збережених даних, пропускну здатність, кількість користувачів, кількість транзакцій), і на основі цих даних оцінює обсяг наданих споживачам послуг.

1.2 IaaS-хмарна архітектура

З трьох базових послуг найбільш керованої з боку клієнта - споживача хмарних послуг являється IaaS (інфраструктура як сервіс). Це вид хмарної послуги за поданням можливості використання частини інфраструктури хмарного сервера споживачем послуги для власних потреб [7].

Побудова мінімальної по енергоспоживанню хмарної інфраструктури неможлива без відомостей про фізичну архітектуру центру обробки даних (ЦОД), що надають хмарну послугу IaaS. На рис.1 показано представлення фізичної архітектури хмарних ЦОД з послугою IaaS згідно [8].

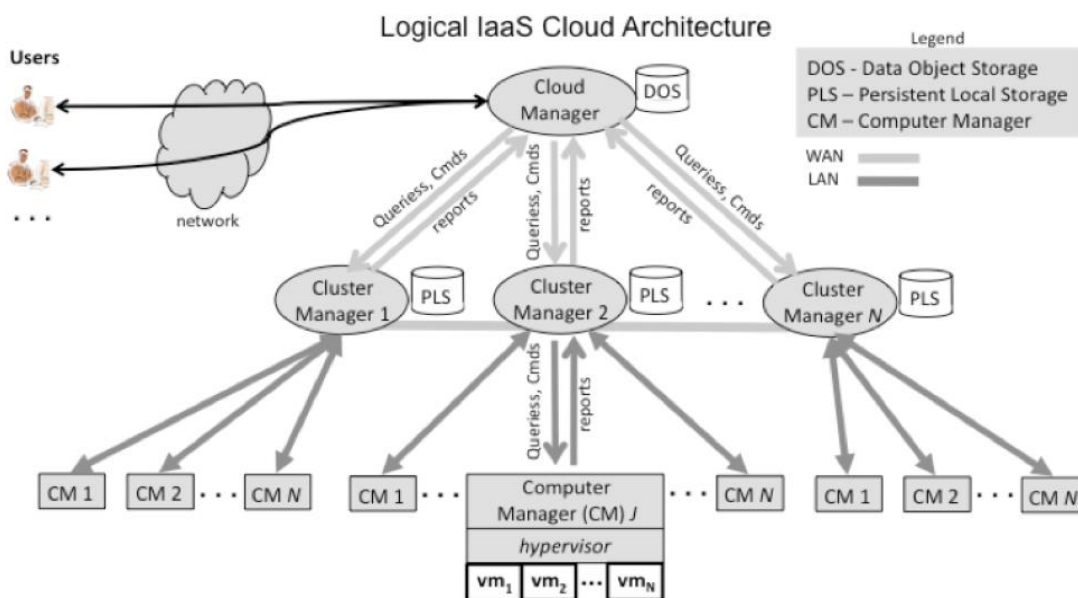


Рис.1. IaaS хмарна архітектура

У концепції послуги IaaS користувачеві надаються усі ресурси віртуальних машин, тому далі використовуватимемо твердження, що користувачеві у

рамках IaaS надається віртуальна машина (VM). Це проілюстровано на рис.2 [9].

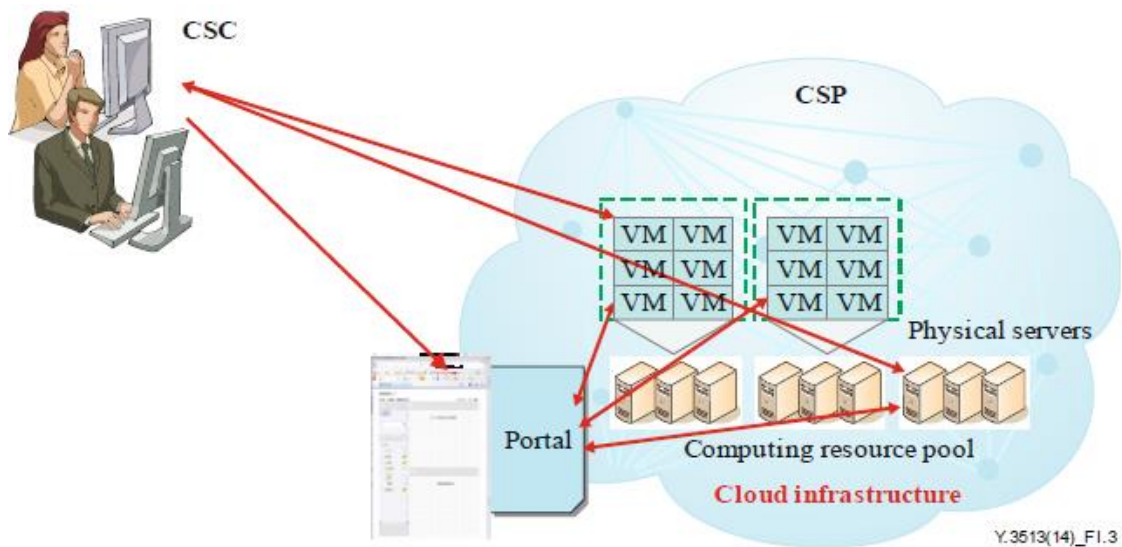


Рис.2. Надання користувачам VM у рамках послуги IaaS

Стандартом [10] визначається модель часової затримки відгуку хмарного сервера як одного з показників якості надання хмарних послуг (рис.3). Також в табл.1 представлені суб'єктивні оцінки якості хмарної послуги залежно від тривалості затримки до відгуку сервера.

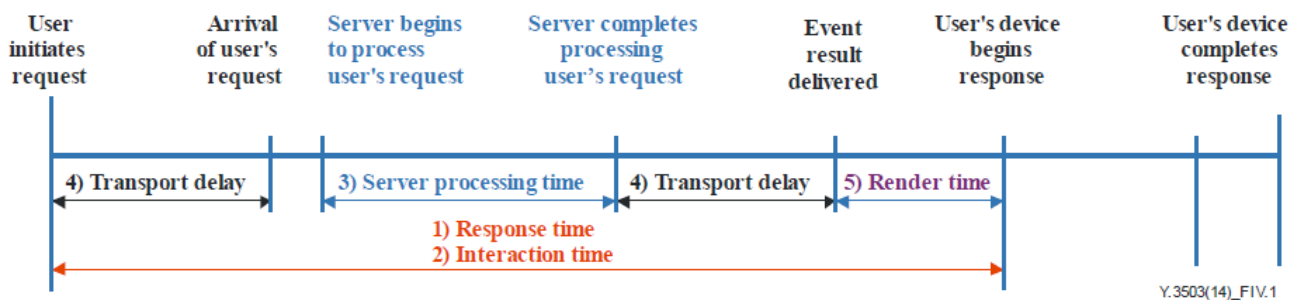


Рис.3. Компоненти часової затримки відгуку хмарного сервера

У цій роботі буде розглянута серверна складова часу затримки до відгуку хмарного сервера, її модель (у рамках загальної моделі обслуговування заявки IaaS – хмарною архітектурою), згідно [6], представлена на рис.4.

Суб'єктивна оцінка очікування хмарної послуги

Затримка до відгуку хмарного сервера	Суб'єктивна оцінка очікування послуги DaaS
< 150 мілісекунд	«живе»
150 мс - 1 секунда	Трохи дратує
1 с - 2 с	Дратує
2 с - 5 с	Неприйнятно
більше ніж 5 секунд	Непридатно

1.3 Модель обслуговування заявки в IaaS-хмарі

Після вступу заявки на IaaS - послугу, вона потрапляє у буфер (чергу) спеціальної системи-вирішувача (RPDE - Resource provisioning decision engine), здійснюючої пошук вільного ресурсу, здатного обслужити цю заявку. Як проілюстровано на рис.4, в системі можливі два види відмов в обслуговуванні заявки - при переповненні черги вхідних заявок системи-вирішувача і при недостатності фізичних, віртуальних і буферних ресурсів безпосередньої ланки обслуговування заявки. Також в цій моделі розглядається три типи груп ресурсів: гарячого (hot), теплового (warm) і холодного (cold) пулів фізичних серверів.

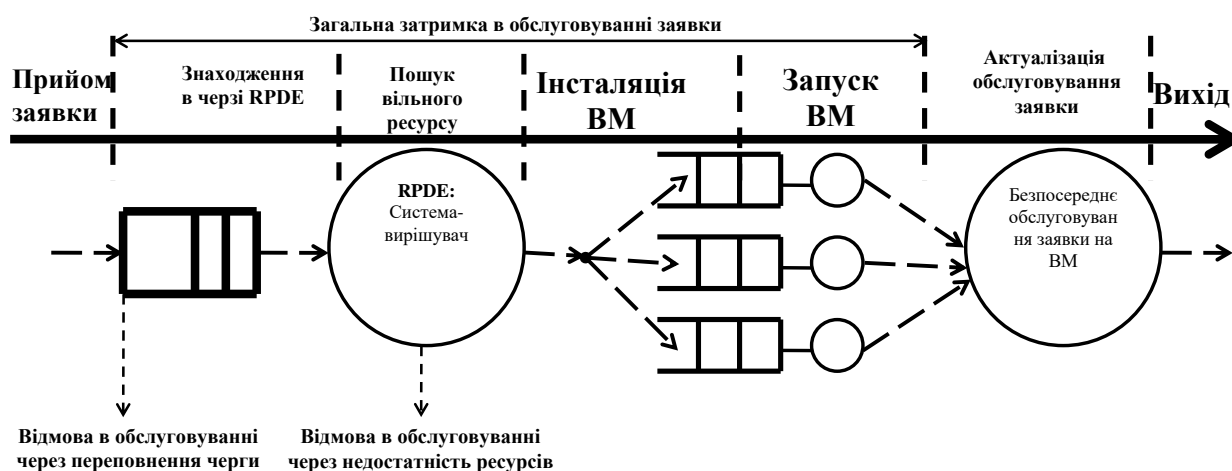


Рис.4. Загальна модель обслуговування заявки IaaS хмарною архітектурою

У гарячому пулі фізичні сервера постійно включені і готові до розгортання на них необхідної кількості VM. На фізичних серверах теплового пулу живлення включене, але вони знаходяться в режимі, що чекає, і не готові до розгортання VM. Фізичні сервера холодного пулу знаходяться у вимкненому стані.

Таким чином, загальна модель оцінювання якості IaaS - послуг повинна включати наступні елементи:

- модель системи-вирішувача;
- модель фізичних серверів гарячого пулу;
- модель фізичних серверів теплового пулу;
- модель фізичних серверів холодного пулу;
- модель безпосереднього обслуговування заявки.

Висновок

У роботі було проведено детальний аналіз характеристик хмарних технологій та аналіз архітектури IaaS-хмари. Це надало підстави для деталізації моделі обслуговування заявок. В результаті було виділено окремі елементи моделі обслуговування заявки (системи-вирішувача, серверів трьох пулів та безпосереднього обслуговування заявок. Напрямоком подальших досліджень є деталізація кожної моделі та їх інтеграція в комплекс оцінювання показників якості обслуговування, надійності та безпеки.

Література:

1. *Amazon EC2: хостинг віртуальних серверов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://aws.amazon.com/ru/ec2/> – 18.11.2016 р.*
2. *Google Cloud Computing, Hosting Services & APIs: Google Cloud Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <https://cloud.google.com/> – 18.11.2016 р.*
3. *Microsoft Cloud - Platform [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://www.microsoft.com/enterprise/microsoftcloud/> – 18.11.2016 р.*
4. *Jim Gao. Machine Learning Applications for Data Center Optimization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://research.google.com/pubs/archive/42542.pdf> – 18.11.2016 р.*
5. *Зеленая IT-инженерия. Том.2 Системы, индустрия, социум. Лекционный материал. Под редакцией В.С. Харченко. - X: Министерство образования и науки Украины, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». - 2014. - 688 с.*

6. *Rahul Ghosh. Scalable Stochastic Models for Cloud Services. Dissertation of Doctor of Philosophy. Department of Electrical and Computer Engineering. Duke University – 2012. – 515 P.*
7. *ISO/IEC 17788:2014 Information technology - Cloud computing - Overview and vocabulary [Text]. – impl. 15.10.2014. – Brussels: European Committee for Electrotechnical Standardization, 2014. – 16 p.*
8. *NIST Special Publication 800-146, Cloud Computing Synopsis and Recommendations [Text]. – impl. 10.05.2012. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2012. – 81 p.*
9. *Recommendation ITU-T Y.3513. Cloud computing - Functional requirements of Infrastructure as a Service [Text]. – impl. 29.08.2014 – Geneva: International Telecommunication Union, 2014. – 26 p.*
10. *Recommendation ITU-T Y.3503. Requirements for desktop as a service [Text]. – impl. 22.05.2014 – Geneva: International Telecommunication Union, 2014. – 34 p.*
11. *Життя у хмарах. Cloud computing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://www.chasipodii.net/mp/article/2226/?47d509551509> – 18.11.2016 p.*
12. *Хмарні обчислення. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – https://uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_обчислення – 18.11.2016 p.*