

УДК 004.77: 004.455.2

Артем Разважасьв,

мол. наук. співроб. НБУВ

Олександр Соловійов,

пров. бібліотекар НБУВ

ТЕХНОЛОГІЇ «ХМАРНОГО» ОБЧИСЛЕННЯ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ЦЕНТРАХ

Хмарні обчислення – концепція, згідно з якою програми запускаються й видають результати роботи у вікно веб-браузера на ПК, при цьому всі додатки і їх дані, необхідні для роботи, перебувають на віддаленому сервері в Інтернеті. При цьому навантаження між комп'ютерами, що входять в «обчислювальну хмару», розподіляється автоматично. На думку фахівців, хмарні обчислення – група технологій, що очолюють розвиток інформаційних технологій у цілому.

Ключові слова: комп'ютерна мережа, інформація, сервер, програмне забезпечення, веб-браузер, обчислювальна система.

Розвиток хмарних обчислень

Концепція «хмарних обчислень» зародилася у 1960 році, коли Джон Маккарти висловив припущення, що коли-небудь комп'ютерні обчислення будуть проводитися за допомогою «загальнонародних утиліт».

Суть концепції «хмарних обчислень» полягає в наданні кінцевим користувачам віддаленого динамічного доступу до послуг, обчислювальних ресурсів і додатків (у тому числі до операційних систем та інфраструктури) через Інтернет. «Хмарні обчислення» являють собою масштабований спосіб доступу до зовнішніх обчислювальних ресурсів у вигляді сервісу, що надається за допомогою Інтернету, при цьому користувачеві не потрібно ніяких особливих знань про інфраструктуру «хмари» або навичок управління цією «хмарною» технологією. Технологію «хмарних обчислень» поділяють на надання інфраструктури як сервісу – IaaS (Infrastructure as a service), платформи як сервісу – PaaS (Platform as a service), або програмного забезпечення у вигляді сервісу – SaaS (Software as a service), а також багатьох інших інтернет-технологій для віддалених обчислень [1].

Ідеологія хмарних обчислень набула популярності у 2007 році завдяки

швидкому розвитку каналів зв'язку й зростаючій в геометричній прогресії потребі як бізнесу, так і для приватних користувачів у масштабуванні своїх інформаційних систем.

Сьогодні концепцію «обчислювальної хмари» активно застосовують різні компанії, наприклад, Google. Найбільш характерний приклад – служба Google Docs, що дозволяє працювати з офісними документами через браузер. Сервіси Google Apps – розширені можливості таких всесвітньо відомих продуктів Google, як Gmail, Документи, Сайти [2].

Одним із «хмарних» сервісів, що пропонується користувачам системи Google, є Google Analytics. Він дає можливість отримувати докладну статистичну інформацію про функціонування користувальних сайтів. Ці відомості є дуже корисними під час проектування подальшого розвитку сайтів, оскільки дають змогу визначити найбільш вдалі й популярні сторінки, а також сторінки, які потребують подальшого коригування. Надаються також відомості про географію звернень до сайтів. Уся ця інформація нагромаджується з початку підключення до відповідного сервісу, надається в динамічному вигляді і оновлюється щодоби [1].

У липні 2008 року корпорації HP, Intel і Yahoo! оголосили про створення глобальної, відкритої обчислювальної лабораторії «Cloud Computing Test Bed» для розвитку досліджень і розробок в області cloud computing. Дана лабораторія являє собою глобально-розподілене інтернет-середовище, яке підтримує дослідження, спрямовані на розвиток програмного забезпечення (ПЗ), вдосконалення керування центрами обробки даних і вирішення апаратних проблем, пов'язаних з інтернет-обчисленнями набагато більшого масштабу, ніж коли-небудь раніше. Дана ініціатива також буде сприяти появі нових інтернет-додатків і послуг.

Не залишилася осторонь і Microsoft: на прес-конференції для IT-менеджерів, у 2008 р. виконавчий директор корпорації Стив Баллмер зробив заяву про те, що Microsoft планує випустити нову операційну систему під кодовою назвою «Windows Azure», яка дозволить розроблювачам створювати й розміщати інтернет-додатки. Нова операційна система (ОС) використовує у своїй основі концепцію «обчислювальної хмари».

Також як приклади можна навести онлайн-сервіси Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) [3], Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) [4], і багато інших.

Українське науково-освітнє середовище також не може існувати без

інфраструктури національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), основним завданням якої є проведення українськими вченими спільних досліджень, налагодження ними кооперативних зв'язків із західними науковими колективами. В удосконаленні телекомунікаційної мережі насамперед зацікавлені українські наукові співтовариства, які працюють у галузях фундаментальної і прикладної науки, де циркулюють потужні потоки даних, що зумовлює необхідність створення сучасних засобів їх обробки [5].

Типи хмарних обчислень

Розглядаючи трактування більш широко, під терміном «хмарні обчислення» мають на увазі виділення не тільки софтверної складової, а також і матеріальних ресурсів та інфраструктури.

У всіх позначеннях aaS – «as a service», тобто «як сервіс» або «у вигляді сервісу».

SaaS (Software-aaS), або програмне забезпечення у вигляді сервісів – варіант, під яким розуміють використання якого-небудь конкретного ПЗ як сервіс. Аналогічна концепція мала абревіатуру ASP (Application Service Provider). Як зразок безкоштовного SaaS можна розглядати Google Docs.

PaaS (Platform-aaS) – на відміну від SaaS, представляє собою варіант для розробників. У хмарі функціонує деякий набір програм, основних сервісів і бібліотек, на основі яких пропонується створювати свої додатки. Найбільш яскраві приклади – платформи для створення додатків Google App Engine, Windows Azure, Amazon Web Services, Force.com, Heroku, Hivext.

Haas (Hardware-aaS) – один з перших термінів, що позначають виокремлення деяких базових «залізних» функцій і ресурсів у вигляді сервісів. Від прямого прокату устаткування відрізняється застосуванням віртуалізації. Тобто клієнт, який отримує послугу, отримує не який-небудь конкретний сервер або, скажімо, дискову ємність, а абстрактну сутність, зразок процесорної потужності, яка може бути виражена також і в кількості серверів.

IaaS (Infrastructure-aaS) – виокремлення інфраструктури. Це модель обслуговування, в межах якої споживачу надається можливість керувати засобами оброблення та збереження, комунікаційними мережами, та іншими фундаментальними обчислювальними ресурсами, на базі яких споживач може розгортати та виконувати довільне програмне забезпечення, до складу якого можуть входити операційні системи та

прикладні програми. Споживач не керує фізичною та віртуальною інфраструктурою, що лежить в основі хмари, проте він контролює операційні системи, системи збереження, встановлені програми та, можливо, має обмежений контроль над деякими мережевими компонентами [6].

SaaS (Communication-aaS) – сервіс з надання послуг зв'язку; зазвичай це IP-телефонія, пошта та системи миттєвих комунікацій (чати, IM).

Користувачам зазначених методик немає потреби купувати дорогі комп'ютери, з великим обсягом пам'яті і дисків, щоб використовувати програми через веб-інтерфейс. Також немає потреби в CD і DVD-приводах, тому що вся інформація і програми залишаються в «хмарі». Користувачі можуть перейти зі звичайних комп'ютерів і ноутбуків на більш компактні й зручні нетбуки або використовувати «старі» комп'ютери за умови наявності в них можливостей для підключення до всевітньої мережі. Це є однією з найбільших переваг застосування «хмарних обчислень» у реальних українських умовах [1].

Використання SaaS

Використання ресурсів комп'ютерів на орендній основі має в комп'ютерній галузі давню історію. Колись комп'ютерні ресурси ділилися між споживачами як раз за таким принципом. У якомусь сенсі перехід до концепції cloud computing – це крок у минуле, в часи, коли комп'ютери були великими і знаходилися в спеціально відведених їм місцях – обчислювальних центрах. Використання SaaS відрізняється тим, що доступ до комп'ютера відбувається не безпосередньо, а за допомогою глобальної мережі Інтернет. Тому розвиток SaaS прямо залежить від розвитку Інтернету і особливо широке розповсюдження отримує саме зараз, коли мережі знайшли пропускну здатність, необхідну для реалізації цієї ідеї, хоча як термін SaaS з'явився в 2001 році, а як концепція – набагато раніше. Як правило, під SaaS мають на увазі програмне забезпечення для ділового застосування, яке позиціонується як дешевша і легша у використанні альтернатива внутрішнім інформаційним системам.

Економічна вигода від використання SaaS обумовлена тим, що провайдер SaaS обслуговує одночасно безліч клієнтів і тому витрачає меншу кількість ресурсів на управління кожною копією софтверної складової. Тому для нього стає можливим надання послуги за менші кошти, а для замовника, природно, це означає зниження витрат у порівнянні з використанням класичної моделі ліцензування софтверної складової.

Зручності використання SaaS полягають у наступному:

- ✓ відсутність необхідності встановлення ПЗ на робочих місцях користувачів (для доступу до ПЗ потрібно звичайний браузер);
- ✓ відсутність витрат на розгортання системи в організації.
- ✓ скорочення витрат на технічну підтримку та оновлення розгорнутих систем (аж до їх повної відсутності);
- ✓ підвищення швидкості впровадження, обумовлене відсутністю тимчасових витрат на розгортання системи;
- ✓ зрозумілий інтерфейс (більшість співробітників уже звикли до використання веб-сервісів);
- ✓ можливість отримати більш високий рівень обслуговування ПЗ.

Існують фактори, які спонукають замовників упроваджувати програмне забезпечення на вимогу, а розробників – інвестувати ресурси у його створення, існує ряд стримуючих факторів, що обмежують використання даної моделі.

По-перше, концепція SaaS не може бути застосована для деяких функціональних класів систем. Виходячи зі специфіки відносин між провайдером та замовником у рамках даної концепції, вона не підходить замовникам, які мають вимоги до значної індивідуальної адаптації інформаційних систем для своїх потреб.

По-друге, використання софтверної складової на вимогу означає прив'язку замовника до єдиного розробника, який розміщує програмне забезпечення на своєму майданчику, а також адмініструє і підтримує його.

По-третє, багато замовників побоюються застосовувати SaaS через міркування безпеки і можливого витоку інформації з боку постачальника цих послуг. Теоретично можливі проблеми з безпекою практично виключають використання концепції SaaS для критично важливих систем. З іншого боку, у разі розгортання SaaS в промислових дата-центрах, забезпечується істотно кращий захист за рахунок застосування більш потужних і комплексних рішень з інформаційної безпеки.

По-четверте, фактором, що негативно впливає на розвиток SaaS, є необхідність наявності постійно діючого підключення до Інтернету на досить високій швидкості [7].

Використання PaaS

Інтерес до хмарних платформ (PaaS) зростає з кожним роком. З одного боку, зараз домінують такі великі гравці як Google, Microsoft і Salesforce, з іншого боку, це не зупиняє незалежні команди розробляти все нові PaaS-

проекти, правда, виконані в дещо іншій «ваговій категорії». Це насамперед heroku.com, picloud.com, kodingen.com та інші – найбільших гравців на ринку PaaS, що мають свою власну хмарну серверну інфраструктуру і PaaS-рішення на її базі.

Windows Azure

Windows Azure – це хмарна платформа, що складається з трьох головних елементів: Windows Azure (операційна система забезпечує розподілені обчислення), SQL Azure (це оптимізований для розподілених обчислень SQL Server), Windows Azure AppFabric (колекція дуже різномірних сервісів / додатків, в тому числі і для нехмарного використання). Для створення мережі датацентрів для Windows Azure Platform компанія Microsoft витратила 2,3 млрд доларів США. Фізично в цю платформу входить 6 датацентрів, в кожному з яких встановлено зазвичай від 200 тис. до 400 тис. серверів. В інфраструктуру входять також 22 вузла доставки контенту (Content Delivery Nodes, CDN), які розкидані по всьому світу. Основна програмна платформа для запуску в цій PaaS – це NET Framework, додатки на якій повинні бути скомпільовані в CLR (Common Language Runtime – загальне середовище виконання мов). Але, незважаючи на це, Azure також дозволяє здійснювати запуск і PHP-додатків. Крім цього, доступні два додаткових SDK (software Development Kit – набір із засобів розробки): The Java SDK for AppFabric і Ruby SDK for AppFabric, що відповідно дозволяє створювати свої додатки для AppFabric на мовах Java і Ruby.

Amazon Web Services

Amazon Web Services – ветеран хмарних обчислень, що просуває свої популярні сервіси Elastic Compute Cloud і Simple Storage Service, які дозволяють розмістити на хмарній платформі будь-яке програмне середовище. Незважаючи на те, що AWS спроектована так, що покликана бути максимально універсальною, грань між визначенням цієї платформи як IaaS або PaaS часом дуже тонка. Нещодавнє відкриття «чистої» PaaS-служби Amazon Elastic Beanstalk забезпечило стрімкий вихід компанії на PaaS-ринку. Тепер Amazon пропонує запуск додатків Java, як сказано в прес-релізі [8], найближчим часом додатково буде забезпечена підтримка Ruby і Ruby on Rails. Вихід цього сервісу розглядають як симетричну відповідь Amazon на запуск VMForce для Java-додатків (спільними зусиллями Salesforce і VMware). Крім цього потрібно також враховувати ту виняткову роль AWS у розміщенні на своїх потужностях (в рамках AWS

і EC2) так званих «бездомних» PaaS-провайдерів, з яких найвідоміші, це Kodigen, DotCloud, CloudBees, AppHarbor, PiCloud, Heroku і багато інших.

Google App Engine

Google App Engine (GAE) – один із найперших хмарних PaaS-сервісів, який був запущений в квітні 2008 року. GAE орієнтований на підтримку роботи бізнес-додатків написаних на мовах Python і Java. Для мови Python підтримується безліч його популярних розширень і фреймворків. У рамках GAE існує безліч специфічних рішень, часто несумісних з реалізацією цих же технологій за межами GAE. Наприклад, популярний Django web framework може використовуватися на GAE, але з різними модифікаціями, той же Grails web application framework також вимагає модифікацій при перенесенні (в даному випадку існує готовий допоміжний плагін App Engine Plugin) і т. д. Тому дуже багато розробників на GAE побоюються, що вони можуть «загрузнути» зі своїми рішеннями на цій дуже специфічній платформі, що також не додає плюсів до її реалізації і популярності. Ще один приклад для ілюстрації підходу Google, це використання своєї власної мови вибірки GQL. GQL, хоч і схожий на звичний SQL, все ж має багато специфіки, вимагаючи переробки та адаптації своїх додатків конкретно до цієї платформи. У GAE ви не можете писати безпосередньо в файловою систему, ажде файлова система надається в режимі «тільки читання». Тому зберігати всі дані в GAE можна тільки через Google Datastore API [9].

Безпека

Конфіденційність повинна забезпечуватися по всьому ланцюжковій, включаючи постачальника «хмарного» розв'язку, споживача і об'єднаних їх комунікацій.

Завдання постачальника – забезпечити як фізичну, так і програмну недоторканність даних від зазіхань третіх осіб. Не випадково «хмарні» дата-центри, як правило, проєктують із опорою на найсучасніші стандарти безпеки (включаючи питання шифрування, а також згадані засоби антивірусного захисту й захисту від хакерських атак).

Споживач повинен увести в дію «на своїй території» відповідні політики й процедури, що унеможливають передачу прав доступу до інформації третім особам. У цьому контексті об'єктивні переваги «хмар» не слід зплутувати з можливостями забезпечення замовнику безпеки власного інформаційного простору.

Серйозні збої в роботі устаткування навіть у великих постачальників «хмарних» послуг уже відбуваються. У світовій практиці «хмарних» обчислень відомі випадки, коли споживач протягом тривалого часу не міг одержати доступ до додатків. А банальне «відключення Інтернету» (з вини провайдера, що безпосередньо обслуговує замовника, або з вини магістрального оператора) може зробити роботу з «хмарними» ресурсами неможливою в принципі.

Очевидно, що перед початком проєктів, пов'язаних з перенесенням тих або інших ІТ-сервісів (сервісів інформаційних технологій) в «хмари», замовникам слід оцінити подібні ризики, провести ретельну інвентаризацію додатків (зафіксувавши список критично важливих для бізнесу та науки), і тільки потім ухвалювати рішення щодо того, як вишикувати свій розвиток.

Альтернативний інтернет-провайдер, що перебуває в «резерві», альтернативний постачальник «хмарного» зв'язку, прозоре керування підтримкою архівних копій даних, страхування, жорсткі умови відповідальності в угодах з постачальниками – обов'язкові елементи безпеки в «хмарах».

Завдання забезпечення цілісності інформації у випадку застосування окремих «хмарних» програм можна розв'язати завдяки сучасним архітектурам баз даних, системам резервного копіювання, алгоритмам перевірки цілісності й іншим індустріальним розв'язкам. Але й це ще не все. Нові проблеми можуть виникнути у випадку, коли мова йде про інтеграцію декількох «хмарних» програм від різних постачальників.

Переваги хмарних обчислень:

- знижуються вимоги до обчислювальної потужності ПК (неодмінною умовою є тільки наявність доступу в Інтернет);
- відмовостійкість;
- висока швидкість оброблення даних;
- зниження витрат на апаратне й програмне забезпечення, на обслуговування й електроенергію;
- економія дискового простору (і дані, і програми зберігаються в Інтернеті).

Недоліки хмарних обчислень:

- ✦ Постійне з'єднання з мережею Інтернет. Cloud Computing завжди вимагає з'єднання з мережею Інтернет, або майже завжди. Деякі «хмарні» програми завантажуються на локальний комп'ютер і використовуються в

той час, коли Інтернет недоступний. В інших випадках, якщо немає доступу в Інтернет – немає роботи, програм, документів.

✦ Погана робота з повільним інтернет-доступом. Багато «хмарних» програм вимагають хорошого інтернет-з'єднання з великою пропускну здатністю.

✦ Програми можуть працювати повільніше, ніж на локальному комп'ютері. Деякі програми, в яких потрібна передача значної кількості інформації, будуть працювати на локальному комп'ютері швидше не тільки через обмеження швидкості доступу в Інтернет, а й через завантаженість віддалених серверів і проблем на шляху між користувачем і «хмарою».

✦ Не всі програми або їх властивості доступні віддалено. Якщо порівнювати програми для локального використання і їх «хмарні» аналоги, останні поки програють у функціональності. Наприклад, таблиці Google Docs мають набагато менше функцій і можливостей, ніж Microsoft Excel.

✦ Залежність збереження даних користувача від компаній, що надають послугу cloud computing .

✦ Якщо Ваші дані в «хмарі» втрачені, вони втрачені назавжди – це факт. Але втратити дані в «хмарі» набагато складніше, ніж на локальному комп'ютері.

✦ Поява нових «хмарних» монополістів.

Висновок

Варто сказати, що сьогодні іде активне розроблення й удосконалення технології хмарних обчислень. На даний момент компанії бояться того, що інформацію будуть зберігати сторонні люди. І хоча майже неможливо втратити дані, більшість не готові довіритися подібним сервісам. Так само позначається недостатня ще нині якість, стабільність і швидкість інтернет-з'єднань, що створює відчутні труднощі для розробників.

Однак незважаючи на ці недоліки, плюси від впровадження даної технології зрозумілі всім. Адже це економія для споживачів, боротьба з піратством для розробників, мінімізація витрат в ІТ-сфері для бізнесу та науки, уніфікація мережних стандартів для всіх користувачів. Так само слід мати на увазі той факт, що «хмара» з тисяч машин здатна вирішувати важкі завдання, необхідні сучасним вченим усіх галузей, у тому числі і для бібліотечної справи.

Список використаних джерел

1. Дроненко Л. Г. Використання технології «хмарних обчислень» у шкільній освіті. – Кривий Ріг, 2012.
2. Google apps для бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.google.com/enterprise/apps/business/>. – Назва з екрана.
3. Amazon EC2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aws.amazon.com/ec2>. – Назва з екрана.
4. Amazon S3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aws.amazon.com/s3>. – Назва з екрана.
5. Постанова Кабінету міністрів України від 7 грудня 2005 р. № 1153 «Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006–2010 роки».
6. Інфраструктура як послуга [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Інфраструктура_як_послуга. – Назва з екрана.
7. Обчислення у хмарах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrarticles.pp.ua/pk-internet/7669-vychisleniya-v-oblakah.html>. – Назва з екрана.
8. AWS Elastic Beanstalk ^(Beta) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aws.amazon.com/elasticbeanstalk/>. – Назва з екрана.
9. Шпаргалка по PaaS-платформам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://internetno.net/category/obzoryi/crib/paas/>. – Назва з екрана.

Стаття надійшла до редакції 25.04.2014 р.

UDC 004.77: 004.455.2

Artem Razvazhaiev, Oleksandr Soloviov

Technology of 'Cloud Computing' in Information Centers

Cloud Computing is a concept, according to which applications running and yielding results their work in web browser, all application and their data, are located on remote Internet server. Thus loads among computers, which are included in «cloud computing», are automatically distributed. According to experts, cloud computing is a group of technologies, that are at the head of information technologies in general.

Keywords: computer network, information, server, software, web browser, computer system.

УДК 004.77: 004.455.2

Артем Разважаев, Александр Соловьев

Технологии «облачного» вычисления для применения в информационных центрах

Облачные вычисления – концепция, согласно которой программы запускаются и выдают результаты работы в окно веб-браузера, при этом все приложения и их данные, необходимые для работы, находятся на удаленном сервере в Интернете. При этом нагрузка между компьютерами, которые входят в «вычислительное облако», распределяется автоматически. По мнению специалистов, облачные вычисления – группа технологий, которые возглавляют развитие информационных технологий в целом.

Ключевые слова: компьютерная сеть, информация, сервер, программное обеспечение, веб-браузер, вычислительная система.

УДК 061:303.436.2:001.32:004.7

Оксана Січова,

наук. співроб. НБУВ

**ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ АРХІВІВ УСТАНОВ НАН УКРАЇНИ
ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ
В УМОВАХ ЕЛЕКТРОННОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Проведений аналіз інформаційних ресурсів архівів академічних установ. Розглянуто проблеми, пов'язані з процесом інформатизації архівної справи в НАН України на рівні архівів наукових організацій, та окреслено можливі шляхи розвитку інформаційних ресурсів академічних архівів в умовах електронного інформаційного середовища.

Ключові слова: інформаційні ресурси, архів наукової установи, архівна справа, довідковий апарат, архівний опис, інформатизація, комп'ютеризація, база даних.

В системі НАН України формується комплекс архівних фондів, що складаються з документів, що утворилися в результаті діяльності Президії та Відділень НАН України, організацій, існуючих або тих, що існували в системі НАН України, організацій – попередників НАН України та її установ, а також громадських організацій, документів особового походження видатних учених НАН України, що проживають в Україні та за її межами. У структурі НАН України 355 юридичних осіб, які входять до списку організацій, в діяльності яких утворюються документи Національного архівного фонду, і близько тисячі фізичних осіб, в процесі діяльності яких створюються документи, що становлять наукову та культурну цінність.

Незважаючи на широкий діапазон сучасних досліджень історії вітчизняної культури і, зокрема, вітчизняної науки, архівні фонди наукових установ НАН України – науково-дослідних інститутів, наукових бібліотек, ботанічних садів, обсерваторій, заповідників тощо, основою діяльності яких є фундаментальні та прикладні дослідження з усіх галузей світової науки, в більшості своїй залишаються поза увагою дослідників. Хоча вони, по суті і за складом, є цілісними, історично створеними, документальними комплексами, що забезпечило збереження генетичних зв'язків між різними класами і видами документів, які виникали в процесі діяльності установи.