

2. Великий Ю.М. Управління фінансовими потоками підприємства / Ю.М. Великий, О.В. Майборода, І.П. Косарева. – Харків: Компанія СМГТ, 2010. – 274 с.

3. Україна в цифрах: Довідник 2010 р. // <http://ukrstat.org/about.html>.

4. Статистична інформація Національного банку України // [http://www.bank.gov.ua/files/1-Macroeconomic indicators 2010](http://www.bank.gov.ua/files/1-Macroeconomic%20indicators%202010).

Отримано 20.12.2011

УДК 65.012.34

І.Л.ЯКОВИЦЬКИЙ, канд. техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

ТЕХНОЛОГІЯ «ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ» ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ

Розглянуто програмне забезпечення різних постачальників, яке реалізує технологію «хмарних обчислень». Запропоновано класифікацію і проведено порівняльний аналіз існуючих рішень.

Рассмотрено программное обеспечение различных поставщиков, которое реализует технологию «облачных вычислений». Предложена классификация и проведен сравнительный анализ существующих решений.

We consider software from different suppliers which realizes technology of "cloud computing". The proposed classification and conducted a comparative analysis of existing solutions.

Ключові слова: «хмарні обчислення», обчислювальна еластичність, програмне забезпечення як послуга, платформа як послуга, інформаційна інфраструктура, відкрите програмне забезпечення.

Технологія «хмарних обчислень» – це новація інформаційної галузі, яка може стати у нагоді для створення інформаційної інфраструктури управління у міському господарстві. Навколо «хмарних обчислень» існує галас, постачальники програмного забезпечення (ПЗ) пропонують власні рішення. Розглянемо деякі аспекти використання технології «хмарних обчислень».

«Хмарні обчислення» (англ. *cloud computing*), в інформатиці – це модель забезпечення повсюдного і зручного мережевого доступу на вимогу до загального пулу конфігурованих обчислювальних ресурсів (наприклад мереж передачі даних, серверів, пристроїв зберігання даних, прикладних програм і сервісів – як разом, так і по окремо), які можуть бути оперативно надані і звільнені з мінімальними експлуатаційними витратами і/або зверненнями до провайдера [1]. Споживачі «хмарних обчислень» можуть значно зменшити витрати на забезпечення інформаційної інфраструктури (у короткостроковому і середньостроковому вимірі) і гнучко реагувати на зміни обчислювальних потреб, використовуючи властивості обчислювальної еластичності

хмарних послуг. Обчислювальна еластичність (ОЕ) (англ. *Elastic computing*) – використання ресурсів комп'ютера, які динамічно змінюються відповідно до навантаження [2]. Обробка даних – це більше ніж просте зберігання даних. Платформи «хмарних обчислень» дозволяють виконувати програмний код, який зберігається в «хмарі», з даними, які також зберігаються у «хмарі».

Найпоширеніша група рішень, що реалізує концепцію «програмне забезпечення як послуга» (англ. *Software as a Service - SaaS*), наведена в табл.1.

Таблиця 1 – Програмне забезпечення як послуги

№ п/п	Послуга	Назва ПЗ	Тип ПЗ
1	Обробка тексту, електронні таблиці	Zoho	Web-додаток
2	Система керування взаєминами з клієнтами	Salesforce,	Web-додаток
3	Підготовка презентації	SlideRocket	Web-додаток
4	Пошуковий сервіс	Google Search,	Web-сервіс
5	Метеорологічний сервіс	Yahoo! Weather	Web-сервіс
6	Сервіс миттєвих платежів	PayPal.	Web-сервіс

Ці інструменти можна використати для попереднього ознайомлення з технологією співробітників підприємства. У подальшому їх можна доповнити для організації власного електронного документообігу.

Для використання у бізнесі постачальники ПЗ позиціонують «платформу як послуга» (англ. *Platform as a Service, PaaS*), табл.2.

Таблиця 2 – Платформа як послуга

№ п/п	Послуга	Постачальник	Назва платформи	Інтерфейс	Технологія
1	Зберігання неструктурованих даних	Amazon	Сервіс Amazon Simple Storage Service - S3	web-сервіс	Розподілені файлові системи
2	Зберігання неструктурованих даних	IBM	файлове сховище IBM Scale out File Service – SOFS	файлові протоколи (NFS і FTP)	Розподілені файлові системи
3	Зберігання та обробка структурованих даних	Amazon	Служба SimpleDB	web-сервіс	

Технологія «хмарних обчислень» має як переваги, так і недоліки.

Переваги визначають практичні міркування:

- швидкість включення або відключення додатків;
- гнучкість зміни обчислювальної потужності додатків залежно від навантаження;

- стандартні платформи для розробки власних додатків або сервісів;
- зменшення потреби у розгортанні або нарощуванні потужності власних серверів.

Це приваблює, але є і проблеми (табл.3).

Таблиця 3 – Наявні проблеми хмарних технологій

№ п/п	Проблема	Зміст проблеми
1	Інформаційна безпека	Данні перебувають «у хмарі» разом із додатком. Вони можуть бути конфіденційними, наприклад: персональна інформація про клієнтів, їх фінансові інструменти, записи про операції. Вони можуть бути відкритими, проте мати високу сукупну цінність, наприклад: сукупна інформація про користувачів, статистика використання додатків.
2	Цілісність даних	Технологія базується на роботі технічних пристроїв різного рівня агрегації, які енергетично залежні. Повноцінне виконання транзакцій з оновлення інформації в інформаційних сховищах.
3	Надійність додатків	Забезпечення працездатності додатків в умовах пікових навантажень.
4	Рівень обслуговування	Стійкість обладнання до відмов. Забезпечення резервного копіювання і відновлення даних.
5	Утилізація інформації	Існує досить великий прошарок інформації яка втратила актуальність, але зберігається

Проведемо аналіз наявних платформ. Зосередимо увагу на таких характеристиках, як:

- підтримка інструментів і технологій, які базуються на «відкритому коді»;
- використання мов програмування;
- способи вирішення зазначених проблем.

Загальна класифікація платформ для «хмарних обчислень»

Розподілимо платформи за загальною класифікацією на базові й спеціалізовані (табл.4).

Таблиця 4 – Загальна класифікація платформ

Рівень класифікації	Запропоновані інструменти	Гнучкість	Рівень обмежень	Додатково
Базовий	Віртуальне апаратне забезпечення	Висока	Низький	Операційна система
Спеціалізований	Середовище для розробки додатків і власні сервіси в додавання до базової платформи	Низька	Високий	Унікальні послуги

Платформи базового рівня

Такі платформи дозволяють конфігурувати додатки, вказувати

апаратні вимоги (тип процесора, його тактову частоту, обсяг оперативної пам'яті, об'єм сховища для зберігання інформації), створювати функціональну систему, яка реалізує вирішення бізнес-завдань. Це хостинг з обчислювальною еластичністю. Розглянемо платформи від постачальників: Amazon, IBM, Joyent й Mosso.

Рішення Amazon - Elastic Compute Cloud

Elastic Compute Cloud (EC2) – одна з перших платформ «хмарних обчислень» і є однією з найпопулярніших [3]. Для роботи з EC2, потрібний екземпляр Amazon Machine Instance (AMI). AMI являє повний образ сервера з операційною системою і додатками. EC2 дозволяє:

- використовувати програмне забезпечення без розгортання його на власному обладнанні;
- створювати додатки корпоративного класу в надійному середовищі;
- змінювати продуктивність практично миттєво;
- виконувати резервне копіювання (сервіс S3);
- виконувати адміністрування й керування за допомогою web-сервісів;
- створювати власну конфігурацію AMI.

EC2 працює на операційній системі (ОС) для віртуалізації – XEN («відкрите» ПЗ). Доступні мови програмування: Java, PHP, Python. Гнучкість EC2 більш приваблива для застосування «відкрито-го» ПЗ, але не обмежене використання й комерційного ПЗ.

Стандартні образи AMI:

- Linux-конфігурація з комплектом «відкритого» ПЗ: Apache Web Server, СУБД MySQL, інтерпретатор Python;
- Windows-конфігурація.

З EC2 працює ПЗ фірми IBM з доступом до усіх функціональних можливостей й параметрів:

- DB2 Express-C V9.5;
- Informix® Dynamic Server Developer Edition V11.5;
- WebSphere Portal Server й Lotus Web Content Management Standard Edition;
- WebSphere sMash.

Плата нараховується за використовуваний час і продуктивність.

Рішення IBM - Blue Cloud

Рішення Blue Cloud надає віртуальне апаратного забезпечення (АЗ). Воно використовує ПЗ IBM Tivoli для автоматичного надання систем з різними параметрами (процесор/пам'ять/диск), що дозволяє

здіяяти значну обчислювальну потужність, а платити тільки за потребою.

Фірма IBM – піонер у галузі «закритих» систем і надає переваги використанню технології «хмарних обчислень» для внутрішніх додатків організації, що перебувають за сітковим екраном.

Рішення Joyent Accelerator

Joyent Accelerator забезпечує хостинг з високим рівнем OE [4]. Це актуально для додатків з мінімальними вимогами до ресурсів, які працюють в умовах пікових навантажень. Середовище Joyent орієнтоване на масштабованість. Навіть, прийнятні за ціною пропозиції поразяться з піковими навантаженнями.

Joyent працює на ОС OpenSolaris і підтримує «відкриті» технології:

- LAMP (ОС Linux – web-сервер Apache Web-Server – СУБД MySQL – мова програмування PHP)
- мови програмування: Java, Ruby on Rails.

Інформаційна безпека реалізована за допомогою інструментів Linux або UNIX з використанням протоколів обміну SSH й FTP.

Рішення Mosso – Cloud Site

Рішення компанії Mosso для реалізації технології «хмарних обчислень» – Cloud Site. Воно надає базові компоненти, які потрібні для роботи багатьох додатків. Існує дві базові конфігурації Cloud Site:

- класична LAMP-система, в якій використане ПЗ з «відкритим кодом»;
- конфігурація побудована на технологіях Microsoft (ОС Windows Server - web-сервер IIS - СУБД SQL Server).

Плата нараховується за пропускну здатність, об'єм сховища, «навантаження» процесора. Постачальник пропонує Cloud Server - Linux-сервер з повною гнучкістю конфігурування. Рішення Mosso можна класифікувати як спеціалізовану платформу базового рівня.

Спеціалізовані платформи

Спеціалізовані платформи додають функціональні можливості до загальних функцій базових платформ, наприклад:

- унікальне середовища розробки;
- додаткові послуги, інтегровані в платформу;
- зручні функції.

Розглянемо спеціалізовані платформи (табл.5).

Рішення Microsoft - Azure

Платформа Azure побудована на комерційних технологіях Microsoft. Вона являє собою спеціалізований різновид Windows, яка

містить «гіпервізор» для динамічного надання екземплярів машин і налаштована на виконання dotNET-додатків [5]. Azure найбільш закрита платформа і використовує:

- середовище розробки Microsoft Visual Studio;
- мову програмування dotNET;
- СУБД SQL Server,
- SQL Services;
- web-сервіси Live Services (пошук інформації, обмін фотографіями, передача миттєвих повідомлень);
- технології Windows для забезпечення інформаційної безпеки.

Таблиця 5 – Характеристики спеціалізованих платформ

№ п/п	Платформа	Постачальник	Мова програмування	Базова платформа	Підтримка відкритих технологій
1	Microsoft Azure	Microsoft	.NET	Windows	Відсутня
2	Google App Engine	Google	Python	Власна	Обмежена
3	Aptana Cloud	Aptana	JavaScript, PHP, Python, Ruby	Joyent Accelerator	Повна
4	Heroku	Y-Combinator	Rails	Amazon EC2	Обмежена
5	Ning		PHP	Власна	Обмежена
6	Force.com	Salesforce	Apex	Власна	Обмежена

Рішення Google - App Engine

Рішення App Engine істотно відрізняється від інших. Виділення АЗ, навіть віртуального, відсутнє. Використання «відкритого» ПЗ обмежене (тільки мова програмування Python), інші технології є власністю Google. Розгортання додатка просте і безкоштовне. App Engine використовує:

- надійне середовище розробки;
- мову програмування Python («відкрите» ПЗ);
- безліч web-сервісів (Python-додатки);
- керування користувачами інтегроване з Google Mail (вхід у додаток здійснюється з його обліковими даними);
- API для зберігання структурованих даних;
- сховище даних (розробка Google);
- розподілену файловою системою Google GFS.

App Engine не має засобів резервного копіювання даних, але сховище даних має високу стійкість до відмов.

Плата нараховується за параметри пропускної здатності інтернет-каналу, процесорну потужність, об'єм сховища.

Рішення Aptana - Aptana Cloud

Aptana Cloud це набір функцій, які є надбудовою платформи Jovent і успадкувала інструменти керування й резервного копіювання, а також підтримку «відкритих» технологій. Додаток має характеристики додатку для Jovent, але з додатковими можливостями від Aptana [6]. Aptana Cloud використовує:

- інтегроване середовище розробки Aptana Studio з функціями тестування, розгортання й керування додатками; виділення апаратних ресурсів, керування журнальними файлами;
- мови програмування: PHP, Jaxer (реалізація JavaScript на стороні сервера від Aptana), Ruby on Rails;
- СУБД MySQL;
- операційне середовище Linux.

Рішення Y-Combinator - Heroku

Рішення Heroku є надбудовою EC2, має задовільний рівень ОЕ та високу стійкість до відмов при значному навантаженні. Heroku використовує:

- середовище розробки Heroku Garden, яке дозволяє безкоштовно розгорнути й протестувати додаток, а у подальшому перенести на головну платформу Heroku
- мову програмування Ruby on Rails
- репозиторій Git для розгортання додатків .

Рішення Ning

Рішення Ning дозволяє створювати власну соціальну мережу шляхом конфігурування, додавання сторінок, елементів інтерфейсу до сторінок, конфігурування елементів інтерфейсу. Платформа є досить закритою с достатнім рівнем ОЕ. Ning використовує:

- власний API для зберігання даних замість реляційної бази даних;
- мову програмування PHP;
- API для доступу до інфраструктури соціальної мережі.

Розгортання додатку складається з завантаження програмного коду на сайт і визначення потреб в АЗ. Ning схожий на Google App Engine – одна мова програмування, складно встановити додаткове ПЗ. Ning одержує гроші за розміщення реклами у створеній мережі, а також за обмеження місця на пристроях зберігання і пропускної здатності. Плата нараховується за видалення реклами, збільшення об'єму сховища та пропускної здатності.

Рішення Salesforce – Force.com

Компанія Salesforce розробляє ПЗ для керування взаєминами із клієнтами (англ. *customer relationship management*, CRM) за моделлю SaaS. Рішення Force.com дозволяє створювати додатки, які працюють за технологією «хмарних обчислень». Пошук і встановлення додатків виконують за допомогою AppExchange (походить на з технологію Facebook). Force.com надає:

- обмежений вибір «відкритих» технологій;
- мову програмування Apex (Java-подібна);
- послуги для керування користувачами, обліковими записами, ролями й доступом до даних;
- патентовану технологію масштабування.

Розгортання додатка на сайті Force.com безкоштовне, плата нараховується за кількість користувачів та об'єм сховища одного користувача.

1. Mell, Peter and Grance, Timothy The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011).
2. Облачные вычисления, <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. Amazon Elastic Compute Cloud User Guide API Version 2011-12-15, <http://aws.amazon.com/ec2>.
4. Kent Langley Talks About Joyent, Their New Accelerators And Their Use of Opensolaris, <http://www.agileweboperations.com/kent-langley-talks-about-joyent-their-new-accelerators-and-their-use-opensolaris>.
5. Windows Azure а что внутри?, http://mcp-club.net/?page_id=1151.
6. Среда разработки - Aptana Studio, <http://www.pro-spo.ru/systemlinux/1718---aptana-studio>.

Отримано 16.01.2012

УДК 658.012

А.В.ЗЕЛЕНКОВ, канд. техн. наук, А.А.ЯРОШЕНКО, Н.Ю.ХОДОРЕВА
Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г.Харьков

**ВНЕДРЕНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Рассмотрены вопросы внедрения сбалансированной системы показателей на предприятиях с помощью современных компьютерных систем бизнес-моделирования.

Розглянуто питання впровадження збалансованої системи показників на підприємствах за допомогою сучасних комп'ютерних систем бізнес-моделювання.

The paper discusses implementation issues scorecard for companies with the help of modern computer systems business modeling.