

оболонки є відсутність редактора коду інтерфейсу. Незважаючи на те, що останній випуск цього інструменту був ще у 2007 році, вона користується популярністю у програмістів.

- VisualWx – графічна оболонка для конструювання графічних інтерфейсів типу wxPython/wxWidgets, яка використовує інтерпретатори Python до версії 2.5. Має простий інтерфейс, схожий з wsFormBuilder. Наразі використовується невеликим колом розробників.

Отже, бібліотека wxWidgets є одною з найповніших бібліотек для конструювання кросплатформних графічних інтерфейсів на основі API операційної системи різними мовами, що сильно розширює сферу її використання. Її оболонка wxPython, особливо у поєднанні з графічним конструктором форм дає змогу швидко розробляти програми з графічним інтерфейсом різного ступеня складності.

Література та посилання:

1. Noel Rappin wxPython in Action / Noel Rappin, Robin Dunn; - Manning Publication, 2006. – 552 p.
2. Cody Precord wxPython 2.8 Application Development Cookbook / Cody Precord; - Packt Publishing, 2010. – 296 p.
3. wxWidgets Compared to Other Toolkits.
https://wiki.wxwidgets.org/WxWidgets_Compared_To_Other_Toolkits#Why_You_Shouldn't_Use_wxWidgets
4. Сказ о wx.Python <https://habrahabr.ru/post/139560/>
wxPython-Phoenix Reference Documentation
<http://wxpython.org/Phoenix/docs/html/main.html>
5. wxFormBuilder. <https://sourceforge.net/projects/wxformbuilder/>
6. wxPython <http://www.wxpython.org/>

Досвід проектування складених мереж у академічній хмарі, розгорнутій на основі Apache CLOUDSTACK

Олексюк В.П.

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua*

This paper describes deploying of academic cloud. Apache CloudStack has been chosen as platform for cloud. Deployed cloud infrastructure contains such elements: zone, pod, cluster, 3 hosts, 3 primary storages and 1 secondary storage. This cloud provides: run virtual machines (VMs), connect VMs through advanced networks, access to VMs through web-interface and standard protocols, distribution of computing resources for VMs, create template and snapshot of VMs.

Протягом останніх років у галузі інформаційних технологій спостерігається тенденція до надання віддаленого доступу до обчислювальних ресурсів. Популярною моделлю використання обчислювальних ресурсів за вимогою (on-demand computing) є хмарні технології. Ця концепція змінює існуючі уявлення щодо організації доступу

та інтеграції додатків, тому виникає можливість управління більш великими інформаційними інфраструктурами, у яких можна створювати і використовувати як індивідуальні, так і колективні «хмари» [1]. Застосування хмарних технологій у ВНЗ можливе відповідно до моделі «академічної хмари». Серед основних вимог до академічної хмари виділяють:

- забезпечення супроводу кожної навчальної дисципліни повним спектром електронних навчальних ресурсів і послуг;
- забезпечення доступу до програмних продуктів, які використовуються у навчальному процесі;
- надання обчислювальних ресурсів на вимогу користувача та гнучкого їх розподілу;
- підтримку єдиного входу користувачів, вимірювання кількості наданих послуг у часових і ресурсних показниках; гнучкого розподілу ресурсів [2].

Універсальною моделлю розгортання академічних хмар є комбінована (гібридна), перспективним напрямом впровадження хмарних технологій у вищих навчальних закладах вважаємо розгортання корпоративних хмар.

У межах роботи спільної науково-дослідної лабораторії з питань застосування хмарних технологій в освіті ТНПУ імені Володимира Гнатюка й Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України було спроектовано та розгорнуто корпоративну хмару, доступну через віртуальну приватну мережу (адреса <http://cloud.fizmat.tnpu.edu.ua>). На основі порівняльного аналізу джерел [3], [4] програмною основою корпоративної хмари було обрано відкриту, вільно поширювану платформу Apache CloudStack.

Для забезпечення функціонування корпоративної хмари нами використано 3 комп'ютери на основі процесорів Intel Core i5 із загальним обсягом оперативної пам'яті 76 Gb.

Як відомо, основними компонентами хмарної інфраструктури Cloudstack є [5]:

- зона (zone) – найбільший підрозділ, який відповідає датацентру;
- стійка (pod) – є аналогом серверної стійки, яка містить кластери та хости, що належать одній підмережі;
- кластер (cluster) – сукупність фізичних серверів, розміщених у одній стійці;
- хост (host) – сервер, на якому виконується гіпервізор – програма що забезпечує виконання віртуальних машин та розподіл обчислювальних ресурсів для них;
- первинні та вторинні сховища (primary and secondary storages) – зберігають розділи і диски віртуальних машин, які можуть бути доступними за різними протоколами.

Враховуючи що основним завданням проекрованої академічної хмари є забезпечення навчання студентів, ми створили лише одну зону у якій

розгорнули такі компоненти (рис. 1). З метою заощадження обчислювальних ресурсів ми поєднали у кожному фізичному комп'ютері функції гіпервізора та первинного сховища. У процесі створення зони можна обрати базовий або розширений режим мережі. У першому випадку всі комп'ютери зони належатимуть одній мережі. Розширений режим дає можливість організувати складені мережні структури на основі загально прийнятих технологій VLAN, VPN та інших. Перед нами було поставлено завдання спроектувати хмарну інфраструктуру, у якій можна було б створювати довільну кількість підмереж, кожна з яких можна було б асоціювати з певною фізичною мережею гіпервізора. Причому додавання згаданих мереж не має вимагати зміни топології фізичних мереж. Отож, нами було створено зону, яка функціонує у розширеному режимі.



Рис. 1. Компоненти розгорнутої хмарної інфраструктури

Особливістю платформи Apache CloudStack є те, що вона дає змогу об'єднувати в одній інфраструктурі фізичні та віртуальні мережі, у яких передаються різні види трафіку: управляючий (між сервером управління та вузлами в кластерах), публічний (трафік, який передають віртуальні машини у процесі доступу до Інтернету) гостьовий (генерується між віртуальними комп'ютерами), а також трафік між сховищами. У нашому випадку кожен з вузлів, на яких виконується гіпервізор, приєднаний до двох фізичних мереж. Зону спроектовано так, що в одній з них передаються усі види трафіку (управляючий, гостьовий, публічний, трафік сховищ), а в іншій – лише гостьовий. Крім цього у кожній мережі гостьовий трафік розподіляється на 6 підмереж (по одній мережі для кожної академічної групи). Для маркування трафіку в цих мережах використовується технологія віртуальних локальних мереж (VLAN). У зв'язку з цим нами, на основі ОС FreeBSD, було сконфігуровано маршрутизатор з підтримкою технології VLAN. Отож, у кожному із віртуальних машин можна додавати мережні адаптери, які працюватимуть в різних підмережах. Загалом схема розгорнутої хмарної інфраструктури має такий вигляд (рис. 2).

Для встановлення відповідності між фізичними адаптерами і трафіком у системі CloudStack передбачено їх маркування. Завдяки цьому 6 фізичних адаптерів, встановлених у вузлах cloud1, cloud2, cloud3 у системі CloudStack відображаються як два. Трафік цих адаптерів передається через комутатори

sw1 та sw2 до маршрутизатора gw. Оскільки основним завданням було розгортання окремих гостьових підмереж, то відповідний трафік також маркується окремими тегами. Для кожного з зазначених тегів створено шаблони мережного обслуговування (network offering), які дають можливість вказати сервіси, які будуть функціонувати у відповідній мережі. Такими сервісами є: сервер динамічного призначення IP-адрес, перетворювач мережних адрес та портів (NAT), міжмережвий екран, балансувач трафіку та інші. Їх функціонування у кожній гостьовій мережі забезпечуватиме системна віртуальна машина – віртуальний маршрутизатор.

З метою підвищення безпеки ми відмовилися від публікування сервісу cloud.fizmat.tnpu.edu.ua в мережі Інтернет. Проте завдяки віртуальній приватній мережі студенти мають повсюдний доступ до корпоративної хмари. Для цього на маршрутизаторі gw налаштовано VPN-сервер.

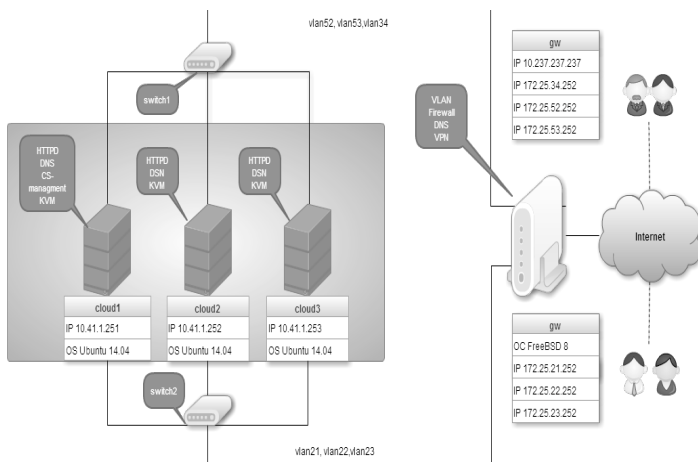


Рис. 2. Схема розгорнутої хмарної інфраструктури

Поряд з перевагами виділимо недоліки застосування платформи Apache ClouStack у навчальному процесі.

- нерациональний розподіл обчислювальних ресурсів, що передбачає їх резервування з розрахунку кількості та продуктивності віртуальних комп'ютерів;
- проблеми одночасного розгортання значної кількості віртуальних комп'ютерів;
- необхідність виконання певних дій шляхом редагування бази даних або використання API-функцій.

Незважаючи на принципові переваги хмарних технологій, вважаємо, що застосування системи Apache ClouStack у навчальному процесі вимагає супроводу та контролю з боку кваліфікованого фахівця.

Джерела

1. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – Випуск 10. – Херсон: ХДУ, 2011. – № 10. – С. 8-23..
2. Глазунова О.Г. Принципи формування «академічної хмари» сучасного університету на основі відкритих програмних платформ. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №5 (43). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1096>
3. Munteanu V. Multi-cloud resource management: cloud service interfacing [Електронний ресурс] / V. Munteanu, C. Sandru, D. Petcu // Journal of Cloud Computing. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://journalofcloudcomputing.springeropen.com/articles/10.1186/2192-113X-3-3>
4. Олексюк В. П. Впровадження технологій хмарних обчислень як складових ІТ-інфраструктури ВНЗ. [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №3. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1042#.U7KuwPkrbPA>.
5. Apache CloudStack Documentation: open source cloud computing [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://cloudstack.apache.org/docs/en-US/CloudStack/4.2.0/html/Installation_Guide/cloud-infrastructure-concepts.html

**Використання системи GEOGEBRA у процесі навчання
математики в контексті впровадження ІКТ в освіту**
Рафальська М.В., Ляценко Г.М.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, спеціалізована школа №260 м. Києва, m.v.rafalska@npu.edu.ua, luashchemko@gmail.com

Publication is devoted to the problem of integration ICT in the secondary school. It presents the main ways of using GeoGebra in the teaching and learning Mathematics with an emphasis on the examples.

Необхідність впровадження ІКТ у навчальний процес вже ні в кого не викликає сумнівів. Разом з цим, актуальною проблемою є пошук ефективних шляхів впровадження новітніх засобів навчання, яке б було педагогічно доцільним і виваженим, сприяло досягненню цілей навчання. Спостереження за діяльністю вчителів математики показує, що наразі гостро стоїть питання належної їх підготовки до розробки навчальних ситуацій та організації різного роду діяльності учнів на уроках з використанням засобів ІКТ.

У цій публікації висвітлені питання застосування системи GeoGebra у процесі навчання математики, зокрема для організації дослідницької діяльності учнів.

GeoGebra є вільно поширювальним програмним засобом до складу якого внесено систему динамічної геометрії, систему комп'ютерної алгебри, електронні таблиці та ін. Інтерфейс програми реалізовано багатьма мовами, зокрема українською. Систему можна без труднощів встановити на