

ЗАСТОСУВАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ХМАРИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ МЕРЕЖНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Олексюк Василь Петрович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її викладання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

м. Тернопіль, Україна

oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Освітня реформа, яка нині відбувається в Україні, ставить вимоги впровадження ефективних інформаційних технологій навчання в систему підготовки конкурентних фахівців. Одним з шляхів досягнення нового рівня якості навчання є використання хмарних технологій, зокрема проектування та розгортання академічних хмар у вітчизняних закладах вищої освіти.

Нині однією з основних проблем підготовки майбутніх учителів інформатики є адаптація змісту та засобів навчання до зміни інформаційних технологій. Розв'язання цієї проблеми можливе через поєднання теоретичної та практичної підготовки студентів, самостійної роботи із застосуванням творчих завдань та проектних методик [1].

Як показує аналіз публікацій та стандартів навчання, розвиток компетентностей у галузі комп'ютерних мереж є важливою складовою процесу підготовки фахівців у галузі ІКТ та учителів інформатики [3], [4], [6].

Для забезпечення підтримки процесу підготовки студентів спеціальності 014.09 "Середня освіта. Інформатика" на фізико-математичному-факультеті ТНПУ імені Володимира Гнатюка була розгорнута академічна хмара. Її функціонування забезпечують загальнодоступні (Google Suite, Microsoft Office 365) та корпоративні хмарні платформи (Apache CloudStack). Фахівцями кафедри інформатики та методики її навчання виконана інтеграція зазначених хмарних засобів як стосовно доступу до навчальних ресурсів, так і для забезпечення єдиної автентифікації користувачів.

Використовуючи академічну хмару як технологічну основу, викладачі мають змогу створювати «віртуальні хмарні лабораторії» – інформаційні системи, в яких завдяки спеціальному інтерфейсу користувача, що підтримується системними програмними засобами мережного налаштування, формуються мережні віртуальні ІКТ-об'єкти [2].

Зупинимось детальніше на аспектах застосування віртуальної хмарної лабораторії курсу "Комп'ютерні мережі". У основу нашої методики її застосування були покладені такі положення:

- трансформація навчальної аудиторії у віртуальну хмарну лабораторію;
- повсюдний доступ студентів та викладачів до об'єктів вивчення формальний на неформальний характер навчання;
- наочність навчання, оскільки віртуальні об'єкти не завжди легко сприймаються та усвідомлюються студентами;
- поєднання підходів формального та неформального навчання;
- комбінування безпосереднього та онлайн-спілкування, самостійно та спрямованого викладачем навчання;
- поєднання індивідуальних та групових методів навчання для досягнення особистих та спільних цілей.

Для забезпечення зазначених нами була удосконалена академічна хмара та модифікована віртуальна хмарна лабораторія курсу "Комп'ютерні мережі". Як показали попередні дослідження [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], студенти не завжди розуміють, як відбувається маршрутизація та фільтрація даних між реальним і віртуальним комп'ютером, у який спосіб слід конфігурувати мережні з'єднання віртуальних операційних систем. Отож, ми модифікували інфраструктуру академічної хмари так, щоб у ній можна було б створювати значну кількість віртуальних підмереж, виділяючи певні з них академічній групі або й окремим студентам. Удосконалення віртуальної хмарної лабораторії ми здійснили через інтеграцію платформ EVE-NG та Apache CloudStack з використанням технології вкладеної віртуалізації. Платформа EVE-NG містить засоби емуляції мереж, які можуть функціонувати

без відповідних фізичних мереж. Проте у нашій лабораторії EVE-NG також забезпечує використання віртуальних мереж Apache CloudStack. Платформа EVE-NG Community edition дає можливість емулювати у межах лабораторії роботу різних вузлів, що об'єднані у складені мережі. Цими вузлами можуть бути віртуальні машини, які працюють під управлінням різних ОС. Зауважимо, що на відміну від добре відомого емулятора роботи мереж Cisco Packet Tracer, інтеграція платформ EVE-NG та Apache CloudStack забезпечує використання практично повнофункціональних мережних ОС.

Зміст навчання комп'ютерних мереж ми визначали на основі стандарту підготовки вчителів інформатики, навчальних планів та програм та враховували вимоги міжнародного стандартизованого документу Information Technology Curricula 2017 [6]. Зміст навчання ми умовно розподілили у межах 2 модулів, які відповідають каналному та мережному і транспортному рівням моделі OSI. Для доступу до вузлів лабораторії та аналізу трафіку, який проходить через них, було використано засоби з пакету інтеграції EVE-NG такі як: клієнт VNC та Wireshark.

Ми розпочали використання платформи EVE-NG з вивчення мережних топологій. Студенти виконували завдання на проектування власних топологій мереж. Ілюстрацію роботи каналного рівня OSI було проведено на основі моделювання роботи мостів. Студентам було запропоновано базову топологію, яка містила петлю (рис. 1).

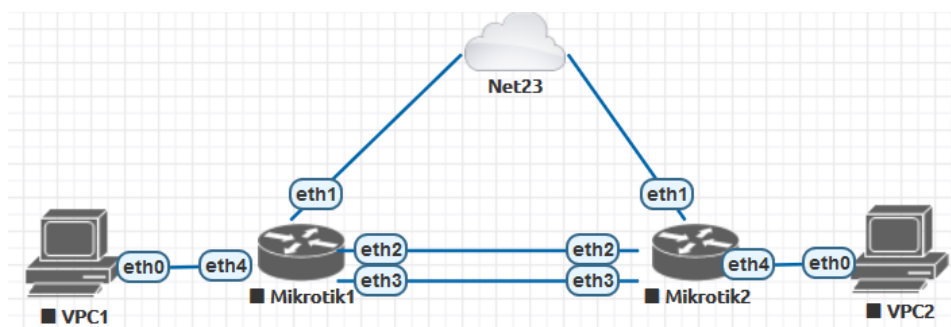


Рис. 1 Топологія для вивчення пристроїв каналного рівня OSI

Завдання полягало в з'єднанні, адресуванні, фільтруванні даних, що проходять через міст, а також у конфігуруванні протоколу покриваючого дерева, що забезпечує відмовостійкість сегментів локальних мереж.

Вивчення принципів передавання даних на каналному та мережному рівні ми здійснювали на основі технології віртуальних локальних мереж (VLAN). У таких завданнях студенти використовували вузли платформи EVE-NG: ОС Ubuntu Linux Server, керовані комутатори 2-го та 3-го рівня, маршрутизатори Mikrotik, вбудовані віртуальні ПК. На рис. 2 зображено просту топологію мережі, яке забезпечує маршрутизацію через два напрями.

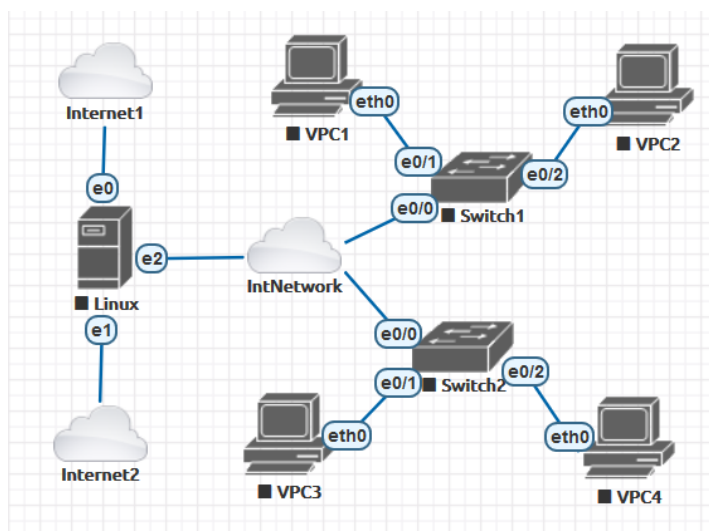


Рис. 2. Топологія для вивчення маршрутизації локальної мережі через 2 канали

Використовуючи більш складні мережні топології, ми розглядали такі питання: проста та NAT-маршрутизація, протоколи динамічної маршрутизації, надлишковість та відмовостійкість мереж, фільтрація даних, віртуальні приватні мережі, діагностування та моніторинг мережних взаємодій. Конфігурування складних топологій студенти виконували у групах. Тобто кожен член групи конфігурував один або кілька сегментів. Для такої групової роботи ми використовували проекти – специфічні організаційні одиниці платформи Apache CloudStack.

Дослідження показало, що поєднання сучасних методик змішаного навчання дозволяє викладачеві використовувати технологічні переваги академічної хмари. Комбінування навчання сприяє зростанню ефективності

використання освітніх та обчислювальних ресурсів, часу, навчання стає більш відкритим, студенти мають можливість вчитися керувати своїм пізнанням і готові до успішного завершення курсу.

Список використаних джерел

1. Балик Н.Р. Інноваційне навчання в університеті: досвід та перспективи / Н.Р. Балик // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2013. — №5 (46). — С. 49-59.
2. Биков В. Ю. Хмарна комп'ютерно-технологічна платформа відкритої освіти та відповідний розвиток організаційно-технологічної будови ІТ-підрозділів навчальних закладів / Биков В.Ю. // Научные журналы НТУ "ХПИ": Теория и практика управления социальными системами №1
3. Жалдак М. І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : Зб. наукових праць / Редрада. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – № 14. – С. 5 –12
4. Олексюк В.П. Застосування віртуальних хмарних лабораторій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. / В.П. Олексюк // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Сер. № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: [зб. наук. праць]. №15(22) / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. С. 76-81
5. Спирін, О. М. Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті / О. М. Спирін, Ю. Г. Носенко, А. В. Яцишин // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. - Вип. 19 (26). – С. 25-34.
6. Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology.: Association for Computing Machinery & IEEE Computer Society. — 2017. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу:

<https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf>