

ДОБІР ВІРТУАЛІЗАЦІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОТОТИПУ ХМАРНОЇ МЕРЕЖНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Хмарні технології дозволяють організувати клієнту доступ як до окремих програм у хмарі, так і до мережної інфраструктури. Розповсюдженню хмарних сервісів додатково сприяла пандемія Covid-19, а повномасштабна російсько-українська війна спричинила підвищений інтерес українських організацій до розміщення мережної інфраструктури у хмарі з метою захистити сервіси і дані від фізичної втрати та хакерських атак. Необхідний контроль над хмарною інфраструктурою надають хмарні сервіси моделі IaaS (інфраструктура як сервіс). Організувати таку інфраструктуру можна за двома підходами: використання *платформ, наданих провайдером хмарних сервісів* (Azure Virtual Machines, Amazon EC2, Google Compute Engine та ін.), та використання *спеціалізованого хмарного програмного забезпечення* (Eucalyptus, OpenStack, CloudStack, OpenNebula та ін.). Крім того, хмарна інфраструктура на базі спеціалізованого хмарного ПЗ також може надаватися провайдером на їхньому обладнанні. Обидва підходи мають переваги, однак у межах даного дослідження увагу зосереджено на другому підході через його гнучкість, що відповідає потребам освітнього й дослідницького використання.

Метою роботи є добір спеціалізованого хмарного програмного забезпечення для прототипу хмарної мережної інфраструктури.

Розроблюваний прототип є частиною більшого дослідження, описаного у роботах [1] та [2], і у довшій перспективі повинен забезпечувати можливість масштабування у хмарну лабораторію для навчання операційної системи Linux. *Вимоги до прототипу хмарної мережної інфраструктури* є наступними: використання віртуальних середовищ з ОС Linux, об'єднаних за допомогою віртуальних комп'ютерних мереж; розгортання за моделлю приватної хмари (лабораторія використовуватиметься лише студентами університету); відносно невисокі системні вимоги; висока масштабованість.

У статті [2] здійснено порівняльний аналіз чотирьох популярних вільно поширюваних хмарних платформ (Eucalyptus, OpenStack, CloudStack та OpenNebula). Усі вони загалом відповідають заявленим вимогам. Обрано платформу OpenStack, що має високу гнучкість і відповідає відкритим стандартам. Загалом, OpenStack складається з багатьох компонентів і може бути адаптована для широкого кола потреб. Водночас, наявні й рішення на основі OpenStack, які підходять для розроблюваного прототипу, передусім завдяки невисоким системним вимогам: OpenStack Training Labs; MicroStack на базі Sunbeam; невеликий кластер на основі Microstack з інстансами CirrOS. Здійснено аналіз та тестування перелічених рішень і, як результат, для реалізації прототипу хмарної мережної інфраструктури обрано невеликий кластер на базі Microstack з інстансами CirrOS. В OpenStack Training Labs використано старіші технології (Python 2, Ubuntu 20.04), тому під час тестування виявлено проблеми сумісності з Ubuntu 22.04. Для роботи рішення MicroStack на базі Sunbeam потрібно 16 Гб вільної оперативної пам'яті, і на комп'ютері з 16 Гб RAM рішення не працює.

Для розгортання прототипу хмарної інфраструктури використано ноутбук HP 250 G5 з процесором Intel Core i5-6200U @ 2.30GHz × 4, 16 Гб RAM та ОС Ubuntu 22.04.3 LTS. Розгорнуто мінімальну конфігурацію MicroStack за допомогою команд

```
sudo snap install microstack --devmode --beta  
sudo microstack init --auto --control  
microstack launch cirros --name test
```

На рис. 1 показано тестовий інстанс у веб-інтерфейсі Horizon.

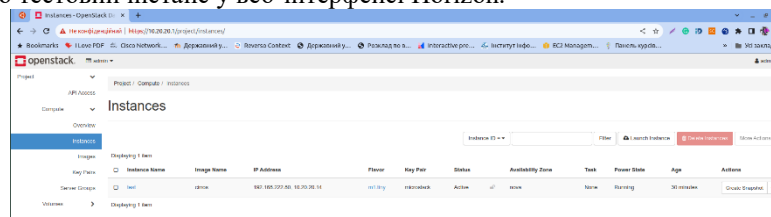


Рис. 1. Інстанс test (CirrOS) в інтерфейсі Horizon

Для під'єднання до інстансу використовується протокол SSH.

Висновки. Для створення прототипу хмарної мережної інфраструктури вибрано платформу OpenStack. Успішно розгорнуто невеликий кластер на базі Microstack з інстансами CirrOS.

Список використаних джерел

- Holovnia O. Linux online virtual environments in teaching operating systems. Proceedings of the 16th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. – 2020. – Vol. 2. pp. 964 – 973.
- Holovnia O., Oleksiuk V. Selecting cloud computing software for a virtual online laboratory supporting the Operating Systems course. Proceedings of the 9th Workshop on Cloud Technologies in Education. 2021. – pp. 216 – 227.