

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ МАСШТАБОВАНОЇ СЕРВЕРНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто можливість використання технології віртуалізації в сучасних серверних інфраструктурах, зокрема для побудови масштабованої інфраструктури для розгортання вебсервісів. Проведено аналіз основних типів гіпервізорів, наведено їх переваги та недоліки. Розраховано мінімальні вимоги для апаратного забезпечення, необхідного для розгортання розробленої інфраструктури. Наведено схему розробленої інфраструктури та проаналізовано вплив впровадженної технології на побудову її архітектури.

Ключові слова: віртуалізація, інфраструктура, сервер, хмарні технології, управління ресурсами.

Abstract

The paper considers the possibility of using virtualization technology in modern server infrastructures, in particular for building a scalable infrastructure for deploying web services. The analysis of the main types of hypervisors is carried out, their advantages and disadvantages are given. The minimum requirements for the hardware required to deploy the developed infrastructure have been calculated. The scheme of the developed infrastructure is presented and the influence of the implemented technology on the construction of its architecture is analyzed.

Keywords: virtualization, infrastructure, server, cloud technologies, resource management.

Вступ

Впровадження нових технологій та їх підтримка вимагають максимально ефективного використання доступних ресурсів та максимальної гнучкості інфраструктури. Наразі більшість серверних інфраструктур базуються на технології віртуалізації, і хоча ця технологія не нова, вона вирішує багато проблем і робить розробку та підтримку серверної інфраструктури простішою.

Віртуалізація дозволяє створювати ізольовані середовища на одному фізичному обладнанні (сервері), що сприяє оптимізації використання ресурсів, суттєвому зниженню витрат та спрощенню обслуговування даної інфраструктури.

Метою даного дослідження є аналіз можливості використання технології віртуалізації для побудови масштабованої серверної інфраструктури.

Основні відомості про технологію та її призначення

Віртуалізація – це технологія, яка дозволяє в першу чергу розділяти фізичні обчислювальні ресурси між різними віртуальними середовищами – віртуальними машинами (ВМ). На одному фізичному пристрої, в даному випадку сервері, можна розгорнути n -ну кількість віртуальних машин, що являють собою сервери, мережні компоненти тощо. При цьому, кількість таких віртуальних машин зазвичай обмежується доступними обчислювальними ресурсами. Технологія віртуалізації дозволяє гнучко керувати ресурсами, тобто можна надати віртуальній машині стільки ресурсів, скільки вона потребує, що дозволяє з одного боку запобігти простою ресурсів, а з іншого – за потреби та наявності додати їх [1, 2].

Варто зазначити, що дані віртуальні машини є ізольованими, що є критично важливим для безпеки та стабільності. Під ізоляцією мається на увазі, що кожна система отримує власний набір ресурсів: центральний процесор, оперативну пам'ять, дисковий простір.

Центральним компонентом у віртуалізації є гіпервізор – програмне забезпечення, яке виступає посередником між апаратною та програмною частиною, він ізолює [3] віртуальні середовища одне від одного та керує розподіленням апаратних ресурсів між ними. Існують два основні типи гіпервізорів.

Гіпервізори типу 1 (також називаються «bare-metal») працюють безпосередньо на апаратному забезпеченні хоста і не потребують операційної системи для свого функціонування. Саме завдяки цьому вони забезпечують високий рівень продуктивності та безпеки. Прикладами є такі рішення як: VMware ESXi та Microsoft Hyper-V.

Гіпервізори типу 2 (також називаються «hosted»), на відміну від першого типу, працюють поверх звичайної операційної системи (ОС хоста). Зазвичай вони мають нижчі продуктивність та рівень безпеки в порівнянні з гіпервізорами типу 1. Найвідомішими прикладами є Oracle VirtualBox та VMware Workstation.

Результати досліджень

Перед побудовою інфраструктури проведено попередній аналіз системних вимог до кожної з систем, які потрібно розгорнути. В таблиці 1 наведено результати аналізу системних вимог визначених для сервера, на якому розгортається інфраструктура. Слід відмітити, що в таблиці вказано мінімальні системні вимоги, так як часто реальні показники можуть варіюватися, залежно від сервісів, які запущено на цих системах (наприклад системні вимоги ОС AlmaLinux залежать від сервісу Docker, який в ній запущений). А такі системи як Docker та Veeam не мають власних системних вимог, оскільки вимоги до Docker залежать від кількості контейнерів, що будуть розгорнуті, та від сервісів, що розгорнуті в цих контейнерах.

Таблиця 1 – Системні вимоги до апаратного забезпечення

	Системи (технології)	SSD Storage, GB (min)	Memory Size, GB (min)
1	VMware ESXi (6.7)	32	4
2	pfSense	16	2
3	Mikrotik	1	1
4	CentOS 7	16	2
5	AlmaLinux	30	2
6	Windows Server 2019 (AD)	40	4
7	Veeam	-	-
8	Docker	-	-
9	vcenter	100	12
Всього: 9		235	27

Налаштування всієї інфраструктури та її мережної частини проведено з використанням засобів гіпервізору VMware ESXi. Гіпервізор VMware ESXi (v. 6.7) має зручний графічний інтерфейс, за допомогою якого можна виконати більшість задач. Однак, для більш складних задач, наприклад для роботи з кластерами, потрібно використовувати сервіс vCenter.

На рисунку 1 подано вигляд вікна графічного інтерфейсу гіпервізору, в якому відображено перелік розгорнутих віртуальних машин, необхідних для реалізації розробленої інфраструктури.

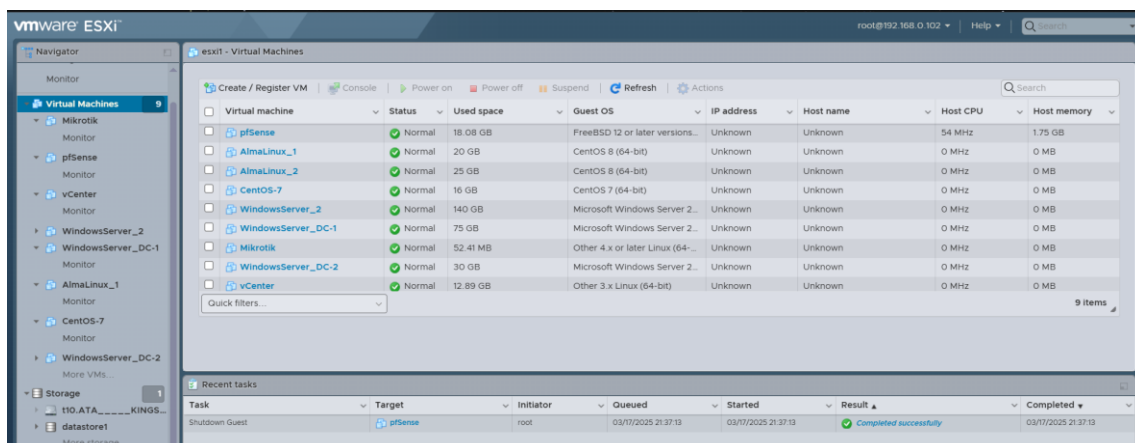


Рисунок 1 – Вигляд вікна графічного інтерфейсу гіпервізора VMware ESXI

Створено віртуальні комутатори, один з яких має uplink до фізичної мережної карти, також для кожної підмережі створено групи портів та віртуальні комутатори.

В процесі створення та конфігурування віртуальних машин дані групи портів будуть присвоєні кожній з віртуальних машин і таким чином ці VM будуть з'єднані між собою.

Схему розробленої масштабованої серверної інфраструктури зображено на рисунку 2.



Рисунок 2 – Схема серверної інфраструктури

Схему подано у вигляді логічних блоків та вузлів, при цьому різні групи вузлів мають різний колір для кращої візуалізації. Зверху знаходиться вузол «vmnic0», який являє собою фізичну мережну карту. Синім кольором виділено віртуальні комутатори, які з'єднано в один блок з групами портів, що відносяться до даного комутатора (групи портів виділено зеленим кольором). Комутатор та група портів логічно об'єднані як один блок, що відображає конфігурацію мережі в VMware ESXi. Жовтим та малиновим кольором виділено вузли, що являють собою віртуальні машини. Жовтим кольором позначено маршрутизатори.

Висновки

Отже, проведене дослідження показало доцільність використання віртуалізації як основи для побудови масштабованої серверної інфраструктури. Створення та конфігурування віртуальних машин для різних систем та сервісів дозволило розподілити ресурси між ізольованими середовищами, що дало можливість підвищити загальну продуктивність процесу розробки інфраструктури, знизити затрати апаратних ресурсів та покращити гнучкість масштабування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке віртуалізація та які переваги вона надає [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gigacloud.ua/articles/shho-take-virtualizacziya-ta-yaki-perevagy-vona-nadaye/> (дата звернення: 16.03.2025).
2. Аналіз та порівняння продуктивності віртуалізації та контейнеризації при розгортанні API на Web-сервері / Л. І. Рудь, О. В. Войцеховська // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (Вінниця, 2023 р.) С. 502-505 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/viewFile/16890/14079> (дата звернення: 17.03.2025).
3. Гіпервізор [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.vpnunlimited.com/ua/help/cybersecurity/hypervisor?srsId=AfmBOopSZhwc55emf7VlkzWpX1LITyh_bhkFTngkEs6YXR4bPsNN9Ab0 (дата звернення: 17.03.2025).

Святецький Валерій Максимович – студент групи 2KI-23мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, e-mail: valeriisviatetskyi@gmail.com

Войцеховська Олена Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Sviatetskyi Valerii Maksymovych – student of the group 2KI-23ms, faculty of information technologies and computer engineering, e-mail: valeriisviatetskyi@gmail.com

Voitsekhovska Olena V. — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.