

## Лабораторна робота №1

### Створення стенду для виконання робіт #1. Мережа, DC, DNS, DHCP.

**Мета:** формування навичок проектування та налаштування базової інфраструктури корпоративної мережі на основі емулятора VirtualBox, включаючи розгортання доменного контролера Active Directory з ролями DNS та File Server на сервері під управлінням Windows Server 2019, а також забезпечення адресації, іменування та зв'язності мережі.

**Інструменти:** гіпервізор VirtualBox, модель комп'ютерної мережі.

### Теоретичні відомості

Опишемо основні кроки, потрібні для розгортання контролера домену Active Directory на основі Windows Server 2019.

Створюємо схему адресації, яка відповідає схемі (рис. 1.1) та таблиці 1.2.

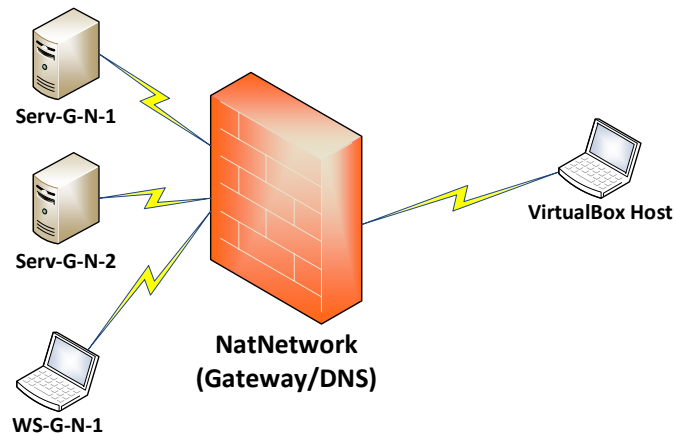


Рис. 1.1. Топологія мережі

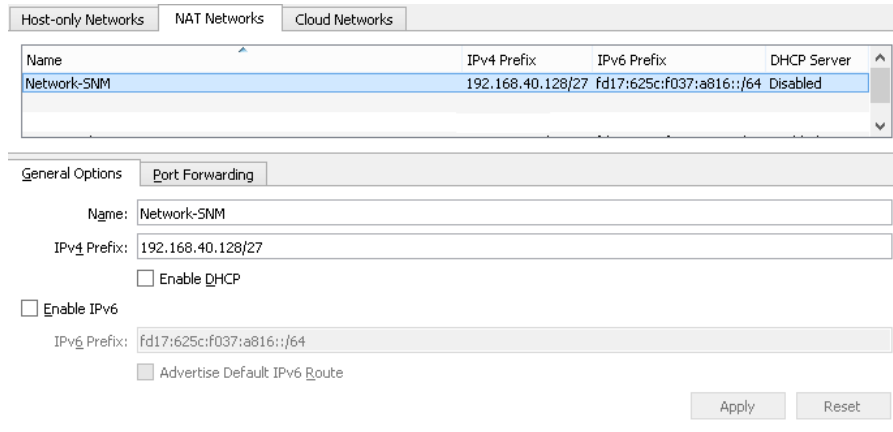
Для прикладу використаємо 40-й варіант, відсутній у таблиці завдань. Схема адресації для мережі 192.168.40.128/27:

Таблиця 1.1

Мережа / Пристрій	Інтерфейс / Мережний адаптер / Шлюз	IP-адреса	Маска
Мережа	-	192.168.40.128/27	255.255.255.224
	Зарезервовані адреси VBox	192.168.40.129 192.168.40.130	255.255.255.224
Windows сервер Serv-22-40-1	Мережний адаптер	192.168.40.131	255.255.255.224
	Шлюз за замовчуванням/ Public DNS	192.168.40.129	-
Ubuntu 22.04 or later server Serv-22-40-2	Мережний адаптер	192.168.40.135	255.255.255.224
	Шлюз за замовчуванням/ Public DNS	192.168.40.129	-
Робоча станція Windows 10 WS-22-40-1	Мережний адаптер	192.168.40.145	255.255.255.224
	Шлюз за замовчуванням/ Public DNS	192.168.40.129	-

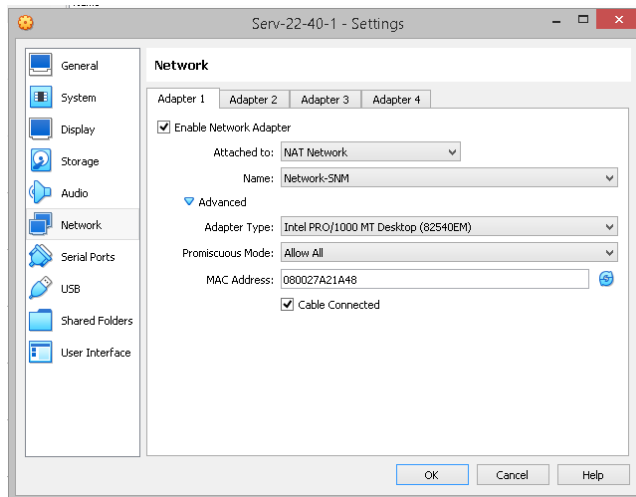
**Створюємо в Oracle VirtualBox віртуальну машину Windows Server 2019.** Імена віртуальних машин – відповідно до рис. 1.1 (**Serv-G-N-1**), де G – числова частина імені групи, а N – номер варіанту.

**Створюємо та налаштовуємо віртуальну мережу у Oracle VirtualBox.** Пункт виконується у меню **[Oracle VirtualBox Manager] – [File] – [Tools] – [Network Manager] – [NAT Network] – [Create]**. Необхідно налаштувати віртуальну мережу ( /27) у відповідності до Вашого варіанту. VirtualBox автоматично резервує першу адресу мережі для шлюзу та DNS :



*Рис. 1.2. Налаштування NAT Network Network-SNM.  
Port Forwarding та IPv6 на даному етапі не використовуються.*

У налаштуваннях віртуальних хостів мережі обираємо використання у якості мережевого адаптеру створену віртуальну мережу NAT Network Network-SNM:



*Рис. 1.3. Створений NAT Network у якості мережевого адаптеру серверів та робочої станції.*

Підключіть до створеної віртуальної машини інсталяційний образ ОС Windows Server (iso-файл). Підключення виконуйте на місце віртуального оптичного приводу. Виконайте встановлення ОС Windows Server на створену віртуальну машину. Створення віртуального серверу описано у додатку 2 цього документу.

Інсталяція серверу виконується у відповідності до наступних пунктів:

- Редакція - Windows Server 2019 Standard (Desktop Experience)
- Тип інсталяції - Custom (не Update)
- Дискові розділи можна поки лишити без змін
- Пароль для адміністратора - на власний розсуд
- Інсталяційний S/N версії N69G4-B89J2-4G8F4-WWYCC-J464C

Після завершення інсталяції операційної системи, для покращення продуктивності та зручності роботи з VM, виконайте встановлення інтеграційного пакету VirtualBox на віртуальну машину.

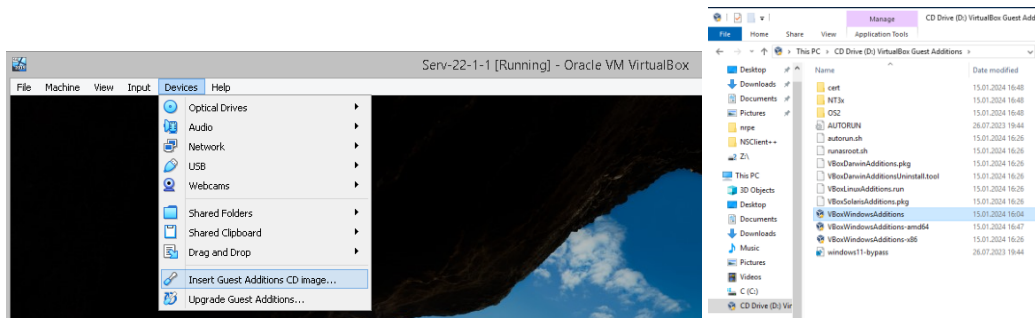


Рис. 1.4. Встановлення інтеграційного пакету

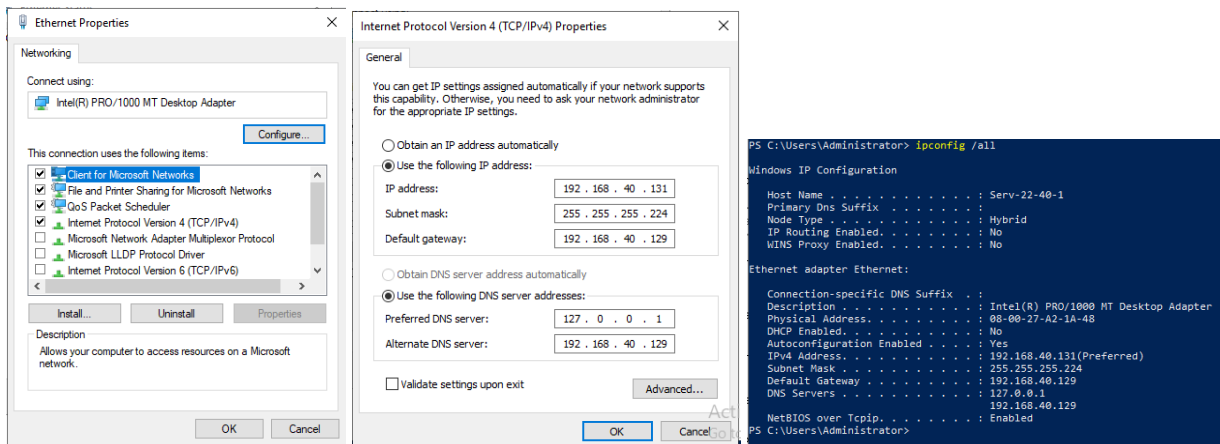


Рис. 1.5. Мережеві налаштування Serv-22-40-1.

Налаштуємо ір-адресу серверу відповідно до створеної схеми адресації.

Сервер готовий для розгортання необхідних ролей. Роль сервера Microsoft в загальному значенні визначає функції та послуги, які сервер виконує для задоволення певних потреб користувачів або інших серверів в мережі.

У Microsoft Windows Server існує багато типових ролей, які можна встановити для виконання різних функцій. Для виконання лабораторних робіт курсу нам необхідно встановити типові ролі сервера Windows 2019, описані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Роль серверу	Призначення	Використання
Active Directory Domain Services (AD DS)	Забезпечує служби каталогу для управління користувачами, групами, комп'ютерами та іншими об'єктами мережі.	Використовується для створення та управління структурою домену та забезпечення автентифікації та авторизації користувачів в мережі.
Domain Name System (DNS)	Забезпечує відображення імен доменів у відповідні IP-адреси та здійснює обертання IP-адрес в імена доменів.	Ключовий елемент для роботи мережі, дозволяє користувачам використовувати зрозумілі імена, а не числові IP-адреси, для доступу до ресурсів мережі.
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	Автоматизує процес призначення IP-адрес та інших мережевих налаштувань для пристроїв в мережі.	Зменшує потребу вручну налаштувати IP-адреси для кожного пристрою в мережі, полегшує адміністрування та управління адресами.
File Services (File Server)	Надає можливість зберігання та обміну файлами в мережі.	Забезпечує централізоване сховище для файлів, що дозволяє користувачам зберігати, отримувати доступ та обмінюватися даними в мережі.

Для встановлення ролей сервера разом з інструментами управління ролями використовується командлет Install-WindowsFeature. Встановлюємо всі перелічені ролі одразу.

**Install-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services, DNS, DHCP, File-Services -IncludeManagementTools**

До речі, якщо певна роль встановлена, такий синтаксис не буде повертати помилки, а лише перевірить встановлені компоненти:

```

Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Start Installation...
64%
[ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo]

Host Name . . . . . : Serv-22-40-1
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-A2-1A-48
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.40.131(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . : 192.168.40.129
DNS Servers . . . . . : 127.0.0.1
                          192.168.40.129
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled
PS C:\Users\Administrator> Install-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services, DNS, DHCP, File-Services -IncludeManagementTools

Connection-specific DNS Suffix . :
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-A2-1A-48
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.40.131(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Default Gateway . . . . . : 192.168.40.129
DNS Servers . . . . . : 127.0.0.1
                          192.168.40.129
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled
PS C:\Users\Administrator> Install-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services, DNS, DHCP, File-Services -IncludeManagementTools

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True      No          Success          {Active Directory Domain Services, DHCP Se...

PS C:\Users\Administrator>
    
```

Рис. 1.6. Встановлення заданих ролей серверу у Power Shell Windows Server 2019.

Щоб перевірити, які ролі та функції вже встановлені на сервері використовують команду:

**Get-WindowsFeature**

Вона виведе повний список ролей та функцій, які встановлені або доступні для встановлення на сервері. В стовпці "Installed" буде вказано "True", якщо роль або функція вже встановлена.

Якщо Ви хочете вивести лише встановлені ролі, ви можете використати наступну команду:

**Get-WindowsFeature | Where-Object { \$\_.Installed -eq \$true }**

Це поверне тільки ті ролі та функції, які вже встановлені на сервері.

```

PS C:\Users\Administrator> Get-WindowsFeature | Where-Object { $_.Installed -eq $true }

Display Name      Name              Install State
-----
[X] Active Directory Domain Services AD-Domain-Services Installed
[X] DHCP Server   DHCP              Installed
[X] DNS Server    DNS              Installed
[X] File and Storage Services FileAndStorage-Services Installed
[X] File Server   FS-FileServer    Installed
[X] Storage Services Storage-Services Installed
[X] .NET Framework 4.7 Features NET-Framework-45-Fea... Installed
[X] .NET Framework 4.7 NET-Framework-45-Core Installed
[X] WCF Services NET-WCF-Services45 Installed
[X] TCP Port Sharing NET-WCF-TCP-PortShar... Installed
[X] Group Policy Management GPMC             Installed
[X] Remote Server Administration Tools RSAT             Installed
[X] Role Administration Tools RSAT-Role-Tools Installed
[X] AD DS and AD LDS Tools RSAT-AD-Tools   Installed
[X] Active Directory module for Windows PowerShell RSAT-AD-PowerShell Installed
[X] AD DS Tools   RSAT-ADDS       Installed
[X] Active Directory Administrative Center RSAT-AD-AdminCenter Installed
[X] AD DS Snap-Ins and Command-Line Tools RSAT-ADDS-Tools Installed
[X] DHCP Server Tools RSAT-DHCP       Installed
[X] DNS Server Tools RSAT-DNS-Server Installed
[X] System Data Archiver System-DataArchiver Installed
[X] Windows Defender Antivirus Windows-Defender Installed
[X] Windows PowerShell PowerShellRoot    Installed
[X] Windows PowerShell 5.1 PowerShell       Installed
[X] Windows PowerShell ISE PowerShell-ISE   Installed
[X] WMI4 Support   WMI4-Support    Installed
[X] XPS Viewer     XPS-Viewer      Installed
    
```

Рис. 1.7. Перегляд встановлених ролей серверу у Power Shell Windows Server 2019.

Після успішної установки викликаємо конфігураційний майстер для налаштування контролера домену на сервері Serv-G-N-1:

```
Install-ADDSForest -DomainName "surname.net" -DomainMode Default -ForestMode WinThreshold
```

Ім'я домену верхнього рівня - **surname.net**, де **surname** - ваше прізвище транслітом. Ця команда встановить новий домен та налаштує його як контролер домену. Після автоматичного перезавантаження зверніть увагу на налаштування мережі серверу. У якості першого DNS вказуємо його власну адресу, або loopback. У якості другого DNS, переносимо адресу шлюзу нашої моделі мережі.

Перезавантажуємо сервер та змінюємо сеанс поточного користувача на сервері на адміністратора домену **administrator@surname.net**, якого ми ввели на попередньому кроці.

Перевіряємо працездатність побудованої DC-структури командою **nslookup surname.net**

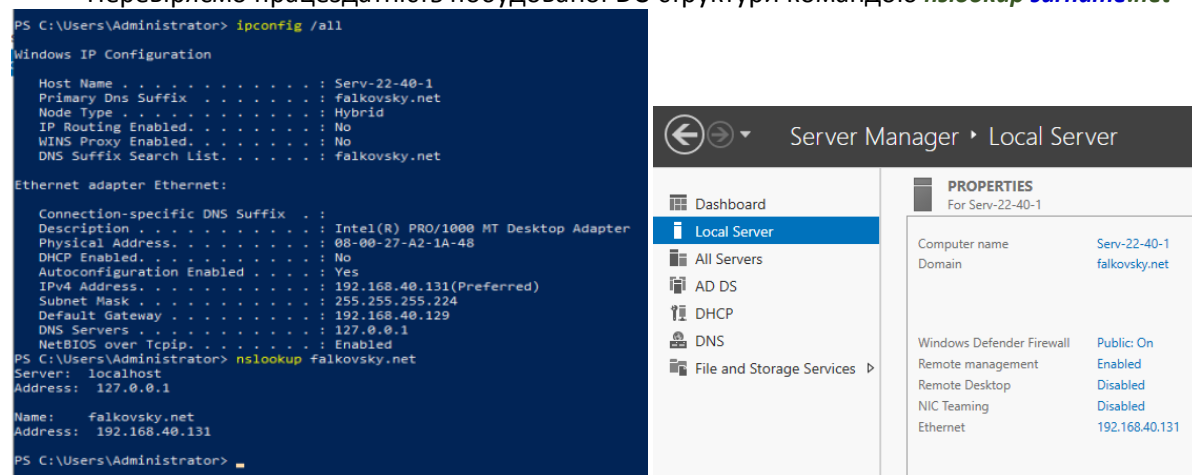


Рис. 1.8. Мережеві налаштування серверу Serv-22-40-1.

Зверніть увагу на налаштування DNS для мережевої картки Serv-G-N-1 (рис.1.8.) – у якості першого, внутрішнього DNS, вказана адреса loopback, у якості другого адреса DNS-транслятора, що співпадає з адресою шлюзу NAT Network.

Конфігуруємо DHCP. Зазвичай, конфігурування розпочинається зі створення нової області адрес (Scope):

```
Add-DhcpServerv4Scope -Name "WorkStation" -StartRange 192.168.40.145 -EndRange 192.168.40.158 -SubnetMask 255.255.255.224 -LeaseDuration "8.0:0:0" -Confirm:$false
```

- "WorkStation" - ім'я нової області.
- 192.168.40.145 та 192.168.40.158 - початковий та кінцевий діапазон IP-адрес для видачі.
- 255.255.255.224 - маска підмережі.
- "8.0:0:0" - тривалість оренди IP-адреси (в цьому випадку, 8 годин).

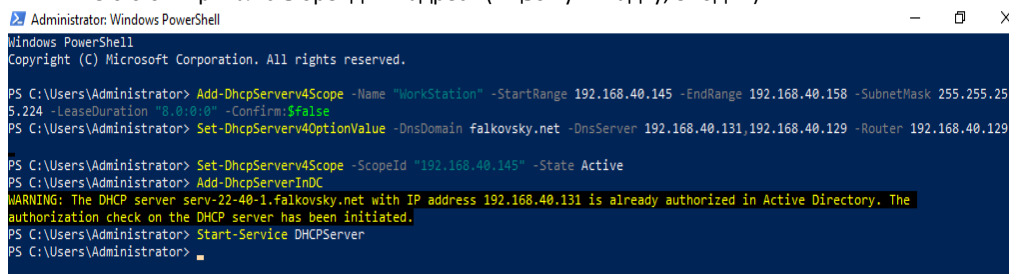


Рис. 1.9. Завершення налаштування DHCP та його запуск у командному рядку.

Налаштування параметрів обслуговування:

```
Set-DhcpServerv4OptionValue -DnsDomain falkovsky.net -DnsServer 192.168.40.131,192.168.40.129 -Router 192.168.40.129
```

- falkovsky.net - доменне ім'я, яке буде використовуватися для налаштування DNS в DHCP-відповідях.
- 192.168.40.131,192.168.40.129 - IP-адреси DNS-серверів, які будуть вказані у відповідях DHCP. В умовах лабораторної роботи, для функціонування DHCP достатньо вказати лише IP-адресу «внутрішнього» DNS-серверу Serv-G-N-1.
- 192.168.40.129 - IP-адреса маршрутизатора (шлюзу), який буде наданий в DHCP-відповідях як основний шлях для клієнтів.

Активация области (Scope):

***Set-DhcpServerv4Scope -ScopeId "192.168.40.145" -State Active***

- "192.168.40.145" вказує унікальний ідентифікатор (ID) для діапазону DHCP. У прикладі, в параметрі вказана IP-адреса, яка визначає діапазон.

Авторизація та запуск DHCP сервера:

***Add-DhcpServerInDC***

***Start-Service DHCPServer***

Пам'ятайте, що потрібно належним чином адаптувати конфігурацію DHCP-сервера до конкретних, поточних завдань та мережевого середовища. Якщо не вдається отримати робочу конфігурацію DHCP, спробуйте повторити дії, приведені на рис. 1.10:

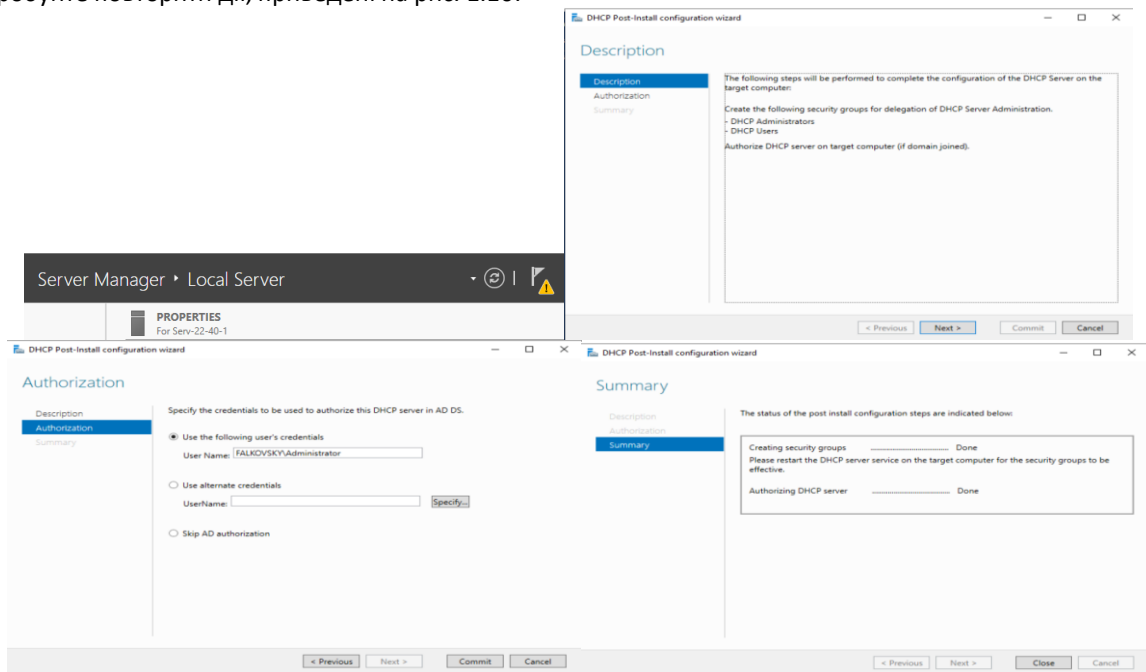


Рис. 1.10. Заходимо у сповіщення (знак оліку у жовтому трикутнику) у Server Manager та завершуємо налаштування DHCP на сервері Serv-22-40-1.

Ми будемо навчальний стенд, тому для економії дискового простору рекомендується повністю вимкнути Windows Update, та додаткові служби, що використовуються для оновлень на Windows сервері Serv-G-N-1:

***Stop-Service -Name "wuauserv" -Force***

***Set-Service -Name "wuauserv" -StartupType Disabled***

***Stop-Service -Name "BITS"***

***Set-Service -Name "BITS" -StartupType Disabled***

***Stop-Service -Name "CryptSvc"***

***Set-Service -Name "CryptSvc" -StartupType Disabled***

***Stop-Service -Name "TrustedInstaller"***

***Set-Service -Name "TrustedInstaller" -StartupType Disabled***

**Будьте обачні та розсудливі при зупиненні будь-яких служб, оскільки це може призвести до проблем з функціональністю та безпекою системи. Рекомендується вимикати служби тільки у випадках тестування або налагодження, а не на продуктивних системах**

## Завдання до лабораторної роботи

1. Розробіть схему адресації пристроїв мережі. Для цього скористайтесь даними табл. 1.3. За кожним варіантом закріплена /27 мережа. Під час розрахунку враховуйте, що перша адреса виділеної мережі закріплюється за шлюзом VirtualBox Nat Network та DNS для доступу до інтернету. Результати наведіть у вигляді таблиці.

Таблиця 1.3

Параметри для розрахунку IP-адрес у завданні.

№ варіанта	IP-адреса мережі	№ варіанта	IP-адреса мережі	№ варіанта	IP-адреса мережі
1	192.168.N.0 /27	14	192.168.N.160 /27	27	192.168.N.64 /27
2	192.168.N.32 /27	15	192.168.N.192 /27	28	192.168.N.96 /27
3	192.168.N.64 /27	16	192.168.N.224 /27	29	192.168.N.128 /27
4	192.168.N.96 /27	17	192.168.N.0 /27	30	192.168.N.160 /27
5	192.168.N.128 /27	18	192.168.N.32 /27	31	192.168.N.192 /27
6	192.168.N.160 /27	19	192.168.N.64 /27	32	192.168.N.224 /27
7	192.168.N.192 /27	20	192.168.N.96 /27	33	192.168.N.0 /27
8	192.168.N.224 /27	21	192.168.N.128 /27	34	192.168.N.32 /27
9	192.168.N.0 /27	22	192.168.N.160 /27	35	192.168.N.64 /27
10	192.168.N.32 /27	23	192.168.N.192 /27	36	192.168.N.96 /27
11	192.168.N.64 /27	24	192.168.N.224 /27	37	192.168.N.128 /27
12	192.168.N.96 /27	25	192.168.N.0 /27	38	192.168.N.160 /27
13	192.168.N.128 /27	26	192.168.N.32 /27	39	192.168.N.192 /27

2. У середовищі програмного емулятора створіть сервер Serv-G-N-1 під управлінням Windows Server 2019 (LTSC) або новіше (рис. 1.1).
3. Засобами PowerShell на сервері Serv-G-N-1 проведіть встановлення ролей AD DS, DNS та File Server. Ім'я домену верхнього рівня - surname.net, де surname - ваше прізвище.
4. Перевірте адресацію, іменування хосту та VM, можливість інформаційного обміну між елементами проекту комп'ютерної мережі. У разі виявлення проблем зв'язку знайдіть та усуньте їх причини.

### Звіт має містити:

- таблицю адресації мережі;
- лістинг використаних команд командного рядку Windows.
- скріншоти та короткий опис основних кроків створення структури.

## Створення VM сервера Windows 2019.

Головне меню Oracle VirtualBox Manager – [Machine] – [New] .

1 скрін. Вводимо ім'я VM, яке може співпадати з іменем сервера, що інсталюється, обираємо каталог для розміщення файлів VM, обираємо операційну систему сервера.

2 скрін. Виділяємо оперативну пам'ять та ядра ЦП

3 скрін. Тип резервування віртуального HDD.

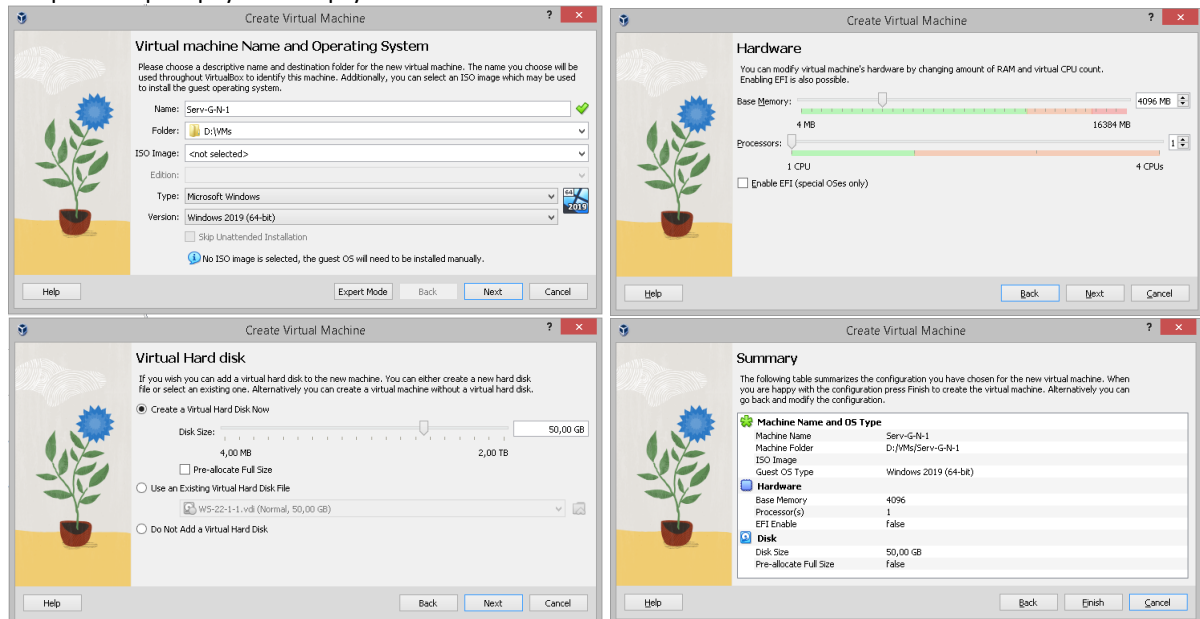


Рис. 1.11. Створення VM Windows Server 2019.

Після створення VM, заходимо у її налаштування та підключаємо інсталяційний диск.

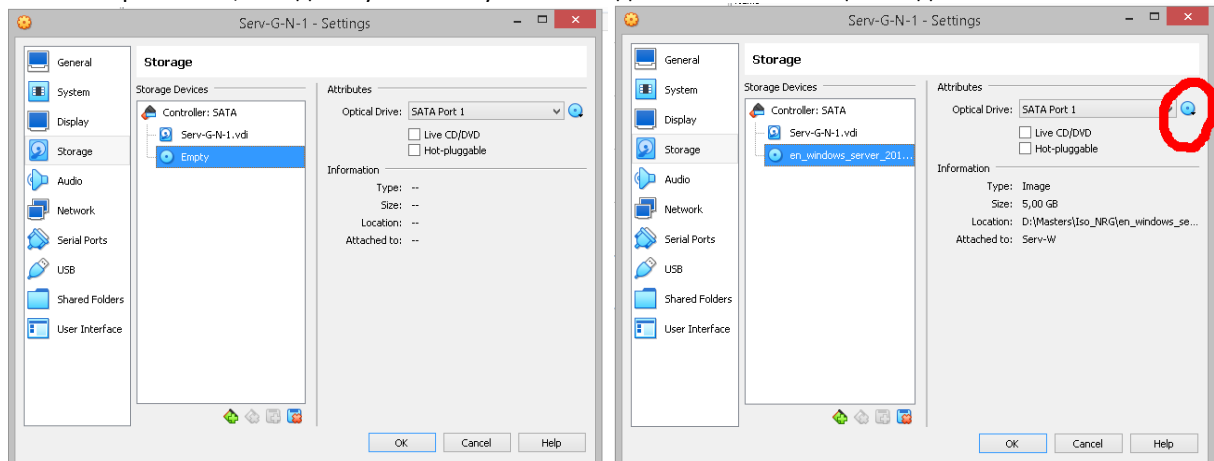


Рис. 1.12. Підключення образу інсталяційного диску.

Налаштовуємо мережеве підключення до створеної раніше NAT Network та запускаємо VM.

Інсталяція серверу виконується у відповідності до наступних пунктів:

- Редакція - Windows Server 2019 Standard (Desktop Experience)
- Тип інсталяції - Custom (не Update)
- Дисккові розділи можна поки лишити без змін
- Пароль для адміністратора - на власний розсуд
- S/N N69G4-B89J2-4G8F4-WWYCC-J464C



## Корисні посилання

- How To Create And Use NAT Network In VirtualBox

<https://www.techbeatly.com/how-to-create-and-use-natnetwork-in-virtualbox/>

- Oracle VirtualBox. Virtual Networking

<https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>

- VirtualBox Network Settings: Complete Guide

<https://www.nakivo.com/blog/virtualbox-network-setting-guide/>