

## Лабораторна робота №1

### Створення стенду для виконання робіт.

**Мета:** налаштувати модель комп'ютерної мережі, що складається контролера домену Active Directory з додатковими ролями на базі Windows Server 2019, сервера на базі Ubuntu 22.04 та робочої станції Windows 10.

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

### Завдання до лабораторної роботи

1. Розробіть схему адресації пристроїв мережі. Для цього скористайтесь даними табл. 1.1. За кожним варіантом закріплена /26 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 1.1

Параметри для розрахунку IP-адрес у завданні.

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

2. У середовищі програмного емулятора створіть проект комп'ютерної мережі (рис. 1.1). Serv-G-N-2 та WS-G-N-1 можливо імпортувати з наведених у розділі "Програмне забезпечення" предмету аплайенсів.
3. Засобами PowerShell на сервері Serv-G-N-1 проведіть встановлення ролей AD DS, DNS, DHCP та File Server. Ім'я домену верхнього рівня - surname.net, де surname - ваше прізвище. Сконфігуруйте DHCP на сервері Serv-G-N-1 таким чином, щоб діапазон виділення адрес розміщувався у другій половині Вашої мережі, та займав не менше 8 адрес.
4. Перевірте адресацію, іменування хостів, можливість інформаційного обміну між елементами проекту комп'ютерної мережі. У разі виявлення проблем зв'язку знайдіть та усуньте їх причини.
5. Додайте у домен surname.net робочу станцію WS-G-N-1. Адресацію станції змініть на динамічну. Перевірте вхід на робочу станцію WS-G-N-1 під доменним обліковим записом surname.net\Administrator
6. Налаштуйте ім'я серверу Serv-G-N-2, перевірте його доступ до мережі. Виконайте налаштування у NAT Network port forwarding для SSH підключення. Підключіться будь яким SSH клієнтом з хоста до сервера Serv-G-N-2.

### Звіт має містити:

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

## 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.

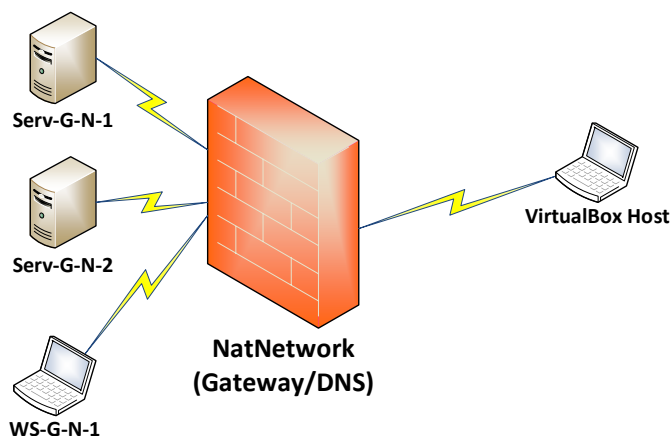


Рис. 1.1. Топологія мережі

Для прикладу використаємо схему адресації для мережі 220.19.30.0/26, яка надана у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Мережа / Пристрій	Інтерфейс / Мережний адаптер / Шлюз	IP-адреса	Маска
Мережа А	-	192.168.22.128	255.255.255.192
	Зарезервовані адреси VBox	192.168.22.129 192.168.22.130	
Windows сервер Serv-19-30-1	Мережний адаптер	192.168.22.131	255.255.255.192
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.22.129	-
Ubuntu 22.04 or later server Serv-19-30-2	Мережний адаптер	192.168.22.135	255.255.255.192
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.22.129	-
Робоча станція Windows 10 WS-19-30-1	Мережний адаптер	192.168.22.145	255.255.255.192
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.22.129	-

**Створюємо в Oracle VirtualBox віртуальну машину Windows Server 2019.** Імена віртуальних машин – відповідно до рис. 1.1 (**Serv-G-N-1**), де G – числа 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 ( /26) у відповідності до Вашого варіанту. VirtualBox автоматично резервує першу адресу мережі для шлюзу та DNS :

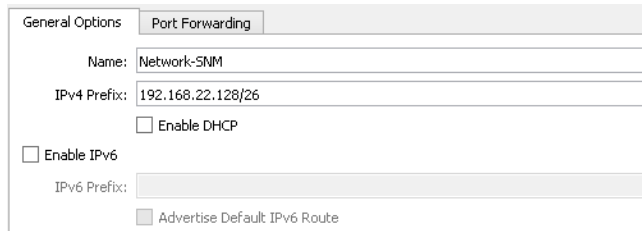


Рис. 1.2. Налаштування NAT Network Network-SNM. Port Forwarding, DHCP та IPv6 на даному етапі не використовується.

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

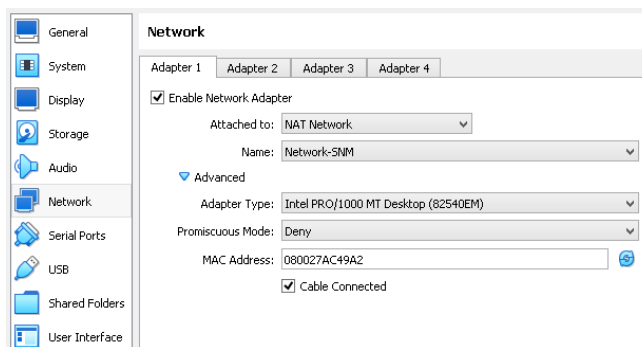


Рис. 1.3. Створений NAT Network у якості мережевого адаптеру серверів та робочої станції.

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

Після завершення інсталяції операційної системи виконайте встановлення інтеграційного пакету VirtualBox на віртуальну машину.

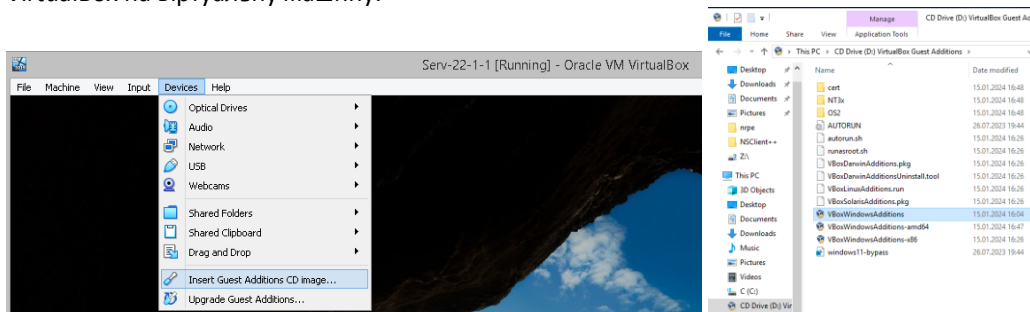


Рис. 1.4. Встановлення інтеграційного пакету на Serv-22-1-1.

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. Перелічимо лише самі відомі:

- Active Directory Domain Services (AD DS),
- Domain Name System (DNS),
- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP),
- File and Storage Services (File Server),
- Web Server (IIS),
- Hyper-V,
- Remote Desktop Services (RDS),
- Network Policy and Access Services (NPAS),
- Print and Document Services,
- Windows Deployment Services (WDS),
- WSUS (Windows Server Update Services).

Для виконання лабораторної роботи нам необхідно встановити типові ролі сервера Windows 2019, описані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.3

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.

Встановлюємо роль Active Directory разом з інструментами управління цієї ролі на сервері за допомогою командлету Install-WindowsFeature:

```
Install-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services -IncludeManagementTools
```

Встановлюємо роль Domain Name System (DNS):

```
Install-WindowsFeature -Name DNS -IncludeManagementTools
```

Встановлюємо роль Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP):

```
Install-WindowsFeature -Name DHCP -IncludeManagementTools
```

Встановлюємо роль File Services (File Server):

```
Install-WindowsFeature -Name File-Services -IncludeManagementTools
```

Або, що значно зручніше, та простіше, встановлюємо всі перелічені ролі одразу. До речі, якщо певна роль встановлена, такий синтаксис не буде повертати помилки, а лише перевірить встановлені компоненти.

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

```

PS C:\Users\Administrator> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Serv-22-1-1
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. . . . . : 08-00-27-4E-00-B6
Dhcp Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.22.131(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.192
Default Gateway . . . . . : 192.168.22.129
DNS Servers . . . . . : 192.168.22.129
NetBIOS over Tcpip. . . . . : 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. 1.5. 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                    GPWC                                    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 ...    RSAT-AD-PowerShell                    Installed
[X] AD DS Tools                                RSAT-ADDS                              Installed
[X] Active Directory Administrative ...        RSAT-AD-AdminCenter                   Installed
[X] AD DS Snap-Ins and Command-Line ...        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] WoW64 Support                              WoW64-Support                          Installed
[X] XPS Viewer                                  XPS-Viewer                              Installed

```

Рис. 1.6. 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-ADDSTForest -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 шлюза нашої моделі мережі.

Змінюємо сеанс поточного користувача на сервері на адміністратора домену [administrator@surname.net](mailto:administrator@surname.net), якого ми ввели на попередньому кроці.

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

```

PS C:\Windows\system32> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Serv-22-1-1
Primary Dns Suffix . . . . . : falkovsky.net
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : falkovsky.net

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . . :
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-4E-00-B6
DKRP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.22.131(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.192
Default Gateway . . . . . : 192.168.22.129
DNS Servers . . . . . : 127.0.0.1
                          192.168.22.129
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

PS C:\Windows\system32> nslookup falkovsky.net
Server: localhost
Address: 127.0.0.1

Name:   falkovsky.net
Address: 192.168.22.131

```

Рис. 1.7. Налаштування мережевого адаптеру серверу Serv-22-1-1.

Зверніть увагу на налаштування DNS для мережевої картки Serv-G-N-1 (рис.1.7.) – у якості першого, внутрішнього DNS, вказана адреса loopback, у якості другого адреса DNS-транслятора, що співпадає з адресою шлюза NAT Network.

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

```
Add-DhcpServerv4Scope -Name "WorkStation" -StartRange 192.168.22.145 -EndRange 192.168.22.158 -SubnetMask 255.255.255.192 -LeaseDuration "8.0:0:0"
```

- "WorkStation" - ім'я нової області.
- 192.168.22.145 та 192.168.22.158 - початковий та кінцевий діапазон IP-адрес для видачі.
- 255.255.255.192 - маска підмережі.
- "8.0:0:0" - тривалість оренди IP-адреси (в цьому випадку, 8 годин).

Налаштування параметрів обслуговування:

```
Set-DhcpServerv4OptionValue -DnsDomain falkovsky.net -DnsServer 192.168.22.131,192.168.22.129 -Router 192.168.22.129
```

- falkovsky.net - доменне ім'я, яке буде використовуватися для налаштування DNS в DHCP-відповідях.
- 192.168.22.131,192.168.22.129 - 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.
- 192.168.22.129 - IP-адреса маршрутизатора (шлюзу), який буде наданий в DHCP-відповідях як основний шлях для клієнтів.

Активізація області (Scope):

```
Set-DhcpServerv4Scope -ScopeId "192.168.22.145" -State Active
```

- "192.168.22.145" 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.

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

Створюємо **VM WS-G-N-1** відповідно до завдання. ОС VM – Windows 10 (за потреби використовуємо одну з попередніх настільних версій Windows), або використовуємо готовий appliance-файл для імпорту VM.

```
PS C:\Windows\system32> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : WS-22-1-1
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-AC-49-A2
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.22.161(Prefeferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.192
Default Gateway . . . . . : 192.168.22.129
DNS Servers . . . . . : 192.168.22.131
                        192.168.22.129
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

PS C:\Windows\system32> nslookup falkovsky.net
Server: Unknown
Address: 192.168.22.131

Name:   falkovsky.net
Address: 192.168.22.131
```

Рис. 1.8. Налаштування та перевірка мережевого адаптеру робочої станції WS-22-1-1.

Включаємо **WS-G-N-1** до домену surname.net. Параметр [- Restart] відповідає за перезавантаження для вводу в дію змін, а параметр Credential передає обліковий запис та пароль адміністратора домену до командного рядку.

**Add-Computer -DomainName "surname.net" -Credential (Get-Credential) -Restart**

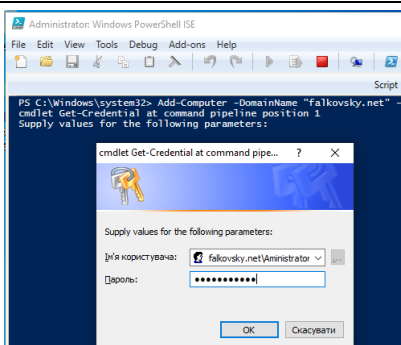


Рис. 1.9. Введення параметрів облікового запису адміністратора домену surname.net при включенні робочої станції до домену.

Входимо у робочу станцію під обліковим записом surname.net\Administrator та вмикаємо у налаштування мережевого адаптеру «Автоматичне отримання IP-адреси». Написання [administrator@surname.net](mailto:administrator@surname.net) є повністю тотожним surname.net\Administrator. Перевіряємо виконані налаштування.

```
PS C:\Windows\system32> ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : WS-22-1-1
Primary Dns Suffix . . . . . : falkovsky.net
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : falkovsky.net

Ethernet adapter Ethernet:

Connection-specific DNS Suffix . . : falkovsky.net
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Physical Address. . . . . : 08-00-27-AC-49-A2
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.22.145(Prefeferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.192
Lease Obtained. . . . . : 17 Jan 2023 8: 20:39:35
Lease Expires . . . . . : 25 Jan 2023 8: 20:39:35
Default Gateway . . . . . : 192.168.22.129
DNS Servers . . . . . : 192.168.22.131
                        192.168.22.129
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled

PS C:\Windows\system32> nslookup falkovsky.net
Server: Unknown
Address: 192.168.22.131

Name:   falkovsky.net
Address: 192.168.22.131
```

Рис. 1.10. Налаштування та перевірка мережевого адаптеру робочої станції WS-22-1-1.

Ми будемо навчальний стенд, тому для економії дискового простору рекомендується повністю вимкнути Windows Update, та додаткові служби, що використовуються для оновлень на робочій станції Windows WS-G-N-1. Ці дії аналогічні діям, по вимкненню оновлень на сервері:

<b><i>Stop-Service -Name "wuauclnt" -Force</i></b>
<b><i>Set-Service -Name "wuauclnt" -StartupType Disabled</i></b>
<b><i>Stop-Service -Name "BITS"</i></b>
<b><i>Set-Service -Name "BITS" -StartupType Disabled</i></b>
<b><i>Stop-Service -Name "CryptSvc"</i></b>
<b><i>Set-Service -Name "CryptSvc" -StartupType Disabled</i></b>
<b><i>Stop-Service -Name "TrustedInstaller"</i></b>
<b><i>Set-Service -Name "TrustedInstaller" -StartupType Disabled</i></b>

Створюємо віртуальну машину для розгортання серверу Serv-G-N-2, побудованому на ОС Ubuntu 22.04.

Для розгортання серверу імпортується відповідний файл VirtualBox appliance, або виконується створення та інсталяція серверу у відповідності до інструкції «Додаток 1» цих методичних вказівок. Після імпорту серверу з appliance його необхідно перейменувати у відповідності до варіанту. Перегляд поточного імені серверу

<b><i>hostname</i></b>
------------------------

Перейменування

<b><i>sudo hostname Serv-G-N-2</i></b>
----------------------------------------

Де Serv-G-N-2 – нове ім'я серверу. Після імпорту, або інсталяції сервера необхідно виконати його підключення до відповідної віртуальної мережі, до якої підключені Serv-G-N-1 та WS-G-N-1. Підключення показано на рис. 1.10.

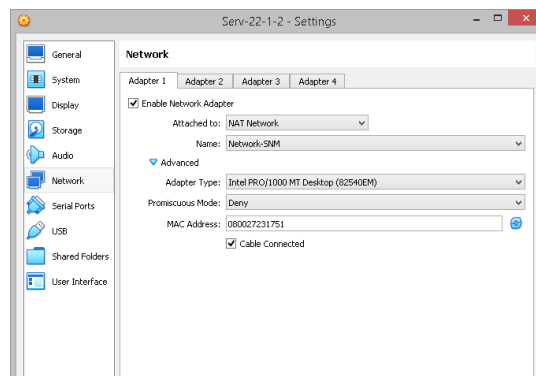


Рис. 1.11. Мережеві налаштування для VM Serv-22-1-2 (Ubuntu 22.04) у VirtualBox.

На цьому етапі, якщо відсутні помилки у налаштуванні, Ubuntu-сервер має отримати IP-адресу від DHCP та мати ім'я Serv-G-N-2. Переглядаємо поточні IP-адреси, ім'я серверу та, при необхідності, перейменовуємо його:

<b><i>Ip a</i></b>
<b><i>hostnamectl</i></b>
<b><i>sudo hostnamectl set-hostname New-Name-Server</i></b>
<b><i>sudo reboot</i></b>



```

student@serv-g-n-2:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enpos3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:23:17:51 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.22.147/26 metric 100 brd 192.168.22.191 scope global dynamic enpos3
        valid_lft 689758sec preferred_lft 689758sec
student@serv-g-n-2:~$ hostnamectl
Static hostname: serv-g-n-2
    Icon name: computer-vm
    Chassis: vm
    Machine ID: 5bde4a2bb57e48039d1c40f040bb4b6b
    Boot ID: 03f8c8f5dd1142e7aa487db037507624
    Virtualization: oracle
Operating System: Ubuntu 22.04.3 LTS
    Kernel: Linux 5.15.0-91-generic
    Architecture: x86_64
    Hardware Vendor: innotek GmbH
    Hardware Model: VirtualBox
student@serv-g-n-2:~$ sudo hostnamectl set-hostname serv-22-1-2
[sudo] password for student:
student@serv-g-n-2:~$ sudo reboot

```

Рис. 1.12. Перегляд поточних IP-адрес, імені Ubuntu серверу Serv-G-N-2 та його перейменування на serv-22-1-2

Найбільш зручним інтерфейсом та безпечним для роботи з Linux-серверами є ssh-підключення. Налаштуємо переадресацію, або прокидання порту для організації SSH доступу до Ubuntu серверу з фізичної машини – хоста VirtualBox.

Пункт виконується у меню

**[Oracle VirtualBox Manager] – [File] – [Tools] – [Network Manager] – [Nat Network] – [Properties] – [Port Forwarding] – [IPv4].**

Назва правила NAT – “Serv-G-N-2 SSH”,

де G – група,

N – варіант, що Ви виконуєте, протокол – “TCP”.

У якості Guest IP задаємо IP-адресу сервера, яку ми отримали за допомогою команди ip a , Port – 22 – порт «за замовчуванням» для SSH доступу.

У якості Host IP задаємо IP-адресу нашого фізичного ПК (хоста VirtualBox ), який можна переглянути через *ipconfig /all*, у якості Host Port – «вільний», або неіснуючий для обраного IP порт. Обираємо порт за допомогою команди *netstat -an | findstr "IP\_Hosts"*. Наприклад, для стандартної робочої станції Windows порти з 2200 не зайняті.

Треба пам’ятати, що робочий ПК, як правило, підключається до мережі на динамічній адресації. Тому у якості IP адреси Host Port може бути використана зарезервована у якості Gateway NAT Network перша адреса віртуальної мережі, вона ж адреса VirtualBox HostOnly Ethernet Adapter.

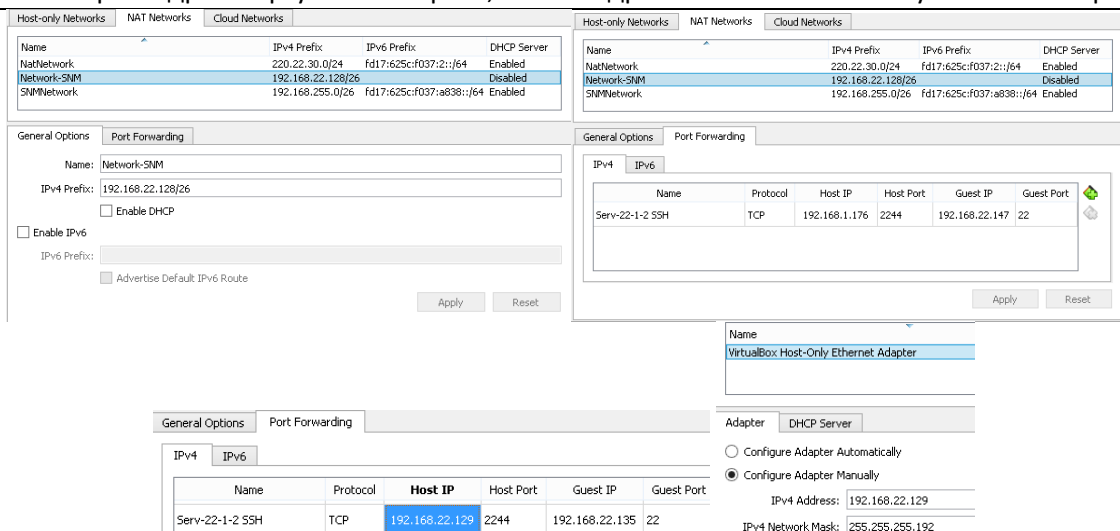


Рис. 1.13. Налаштування правила переадресації портів для SSH до серверу Serv-22-1-2.

На другому малюнку у якості Host IP використано адресу VirtualBox Host, на третьому малюнку використано адресу Gateway NAT Network. Для переадресації у обох випадках використано порт 2244. Ці налаштування працюють абсолютно ідентично, але використання Gateway NAT Network у якості Host IP не вимагає коригувань Port Forwarding при зміні адрес.

На рис. 1.13 показані два методи налаштування port forwarding для SSH підключення у NAT Network. У якості порту переадресації у обох випадках обрано 2244.

Існує безліч програмних засобів для різноманітних операційних систем для організації такого підключення. У прикладі використовуємо putty, хоча можливо використовувати будь-який клієнт.

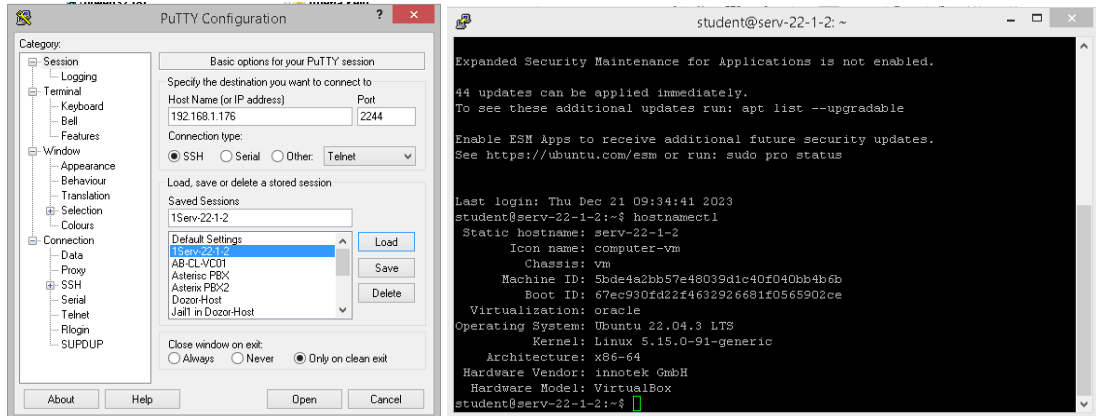


Рис. 1.14. PuTTY SSH до серверу Serv-22-1-2

Не забуваємо, що зараз Serv-22-1-2 сконфігуровано на динамічну адресацію і адресу він отримує від DHCP Serv-22-1-2. Сервери, зазвичай, працюють на статиці. Змінюємо налаштування динамічної адреси на статичну. Шукаємо назву мережевого інтерфейсу, який необхідно відредагувати

**ip a**

або

**ip link**

Шукаємо конфігураційні файли Netplan (з розширенням YAML), що зберігаються в каталозі /etc/netplan. Ймовірно, у цьому каталозі є один або декілька файлів YAML. Назва файлу може відрізнитися залежно від налаштувань.

```
sudo dir /etc/netplan
```

Наприклад, у каталозі знайдено файл 00-installer-config.yaml. Робимо його бекап перед редагуванням:

```
sudo cp /etc/netplan/00-installer-config.yaml 00-installer-config.yaml.backup
```

Відкриваємо для редагування

```
sudo vi /etc/netplan/00-installer-config.yaml
```

У таблиці 1.4 наведено вміст файлу Netplan до та після редагування.

Таблиця 1.4

Вміст файлу Netplan

/etc/netplan/00-installer-config.yaml DHCP	/etc/netplan/00-installer-config.yaml Static 192.168.22.135/26
<pre># This is the network config written by 'subiquity' network:   ethernets:     enp0s3:       dhcp4: true   version: 2</pre>	<pre># This is the network config written by 'subiquity' network:   ethernets:     enp0s3:       addresses: [192.168.22.135/26]       gateway4: 192.168.22.129       nameservers:</pre>

addresses: [192.168.22.131, 192.168.22.129] version: 2
-----------------------------------------------------------

Зберігаємо відредагований Netplan та застосовуємо внесені зміни:

```
sudo netplan apply
```

```
student@serv-22-1-2:~$ sudo netplan apply
** (generate:2106): WARNING **: 19:56:12.255: 'gateway4' has been deprecated, use default routes instead.
See the 'Default routes' section of the documentation for more details.
** (process:2104): WARNING **: 19:56:13.344: 'gateway4' has been deprecated, use default routes instead.
See the 'Default routes' section of the documentation for more details.
** (process:2104): WARNING **: 19:56:13.407: 'gateway4' has been deprecated, use default routes instead.
See the 'Default routes' section of the documentation for more details.
** (process:2104): WARNING **: 19:56:14.008: 'gateway4' has been deprecated, use default routes instead.
See the 'Default routes' section of the documentation for more details.
** (process:2104): WARNING **: 19:56:14.011: 'gateway4' has been deprecated, use default routes instead.
See the 'Default routes' section of the documentation for more details.
student@serv-22-1-2:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp003: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:23:17:51 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.22.135/26 brd 192.168.22.191 scope global enp003
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Рис. 1.15. Застосування статичної адресації (192.168.22.135/26) після редагування конфігурації та перегляд задіяної адреси.

```
student@serv-22-1-2:~$ ping falkovsky.net
PING falkovsky.net (192.168.22.131) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.22.131 (192.168.22.131): icmp_seq=1 ttl=128 time=0.419 ms
64 bytes from 192.168.22.131 (192.168.22.131): icmp_seq=2 ttl=128 time=1.23 ms
64 bytes from 192.168.22.131 (192.168.22.131): icmp_seq=3 ttl=128 time=1.15 ms
64 bytes from 192.168.22.131 (192.168.22.131): icmp_seq=4 ttl=128 time=1.27 ms
^C
--- falkovsky.net ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.419/1.018/1.266/0.348 ms
student@serv-22-1-2:~$ ping google.com
PING google.com (216.58.215.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from waw02s17-in-f14.1e100.net (216.58.215.110): icmp_seq=1 ttl=117 time=22.7 ms
64 bytes from waw02s17-in-f14.1e100.net (216.58.215.110): icmp_seq=2 ttl=117 time=22.6 ms
64 bytes from waw02s17-in-f14.1e100.net (216.58.215.110): icmp_seq=3 ttl=117 time=22.5 ms
64 bytes from waw02s17-in-f14.1e100.net (216.58.215.110): icmp_seq=4 ttl=117 time=22.3 ms
^C
--- google.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 22.282/22.501/22.688/0.148 ms
student@serv-22-1-2:~$
```

Рис. 1.16. Перевірка зв'язку з доменами falkovsky.net та google.com

Помилки у файлі Netplan локалізуються за допомогою інструменту yamllint. Встановлення та приклад застосування:

```
sudo apt install yamllint
```

```
yamllint /etc/netplan/00-installer-config.yaml
```

Після введення у дію статичної адресації на сервері, відповідно змінюємо Guest IP у Port Forwarding NAT Network. Перевіряємо SSH підключення до серверу Serv-22-1-2

## Створення VM сервера Ubuntu LTE 22.04

Створюємо віртуальну машину для розгортання серверу Serv-G-N-2, побудованому на ОС Ubuntu 22.04.

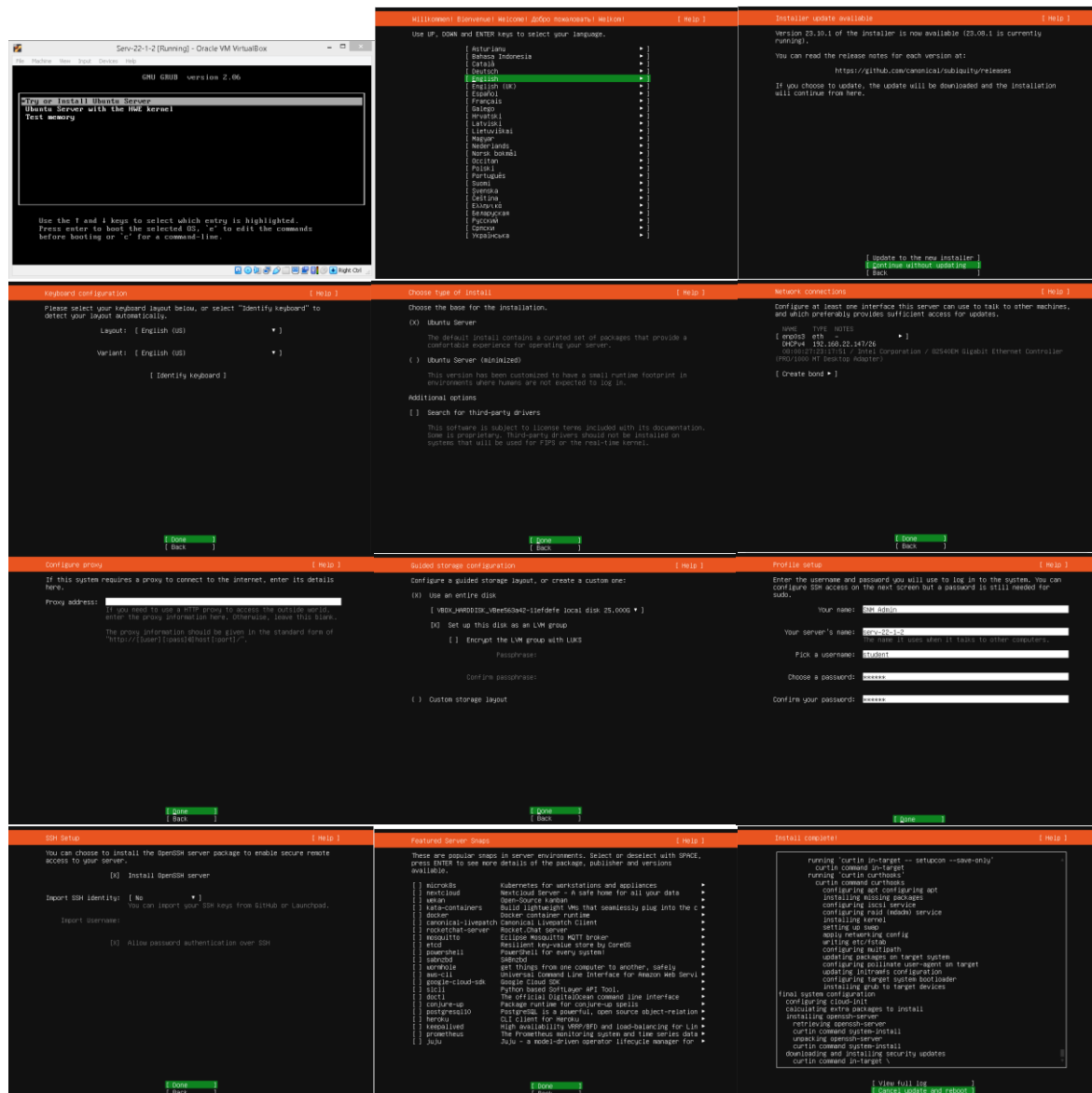


Рис. 1.17. Інсталяція Ubuntu 22.04.3 серверу на VM Serv-22-1-2.

## 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 інсталується, 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.

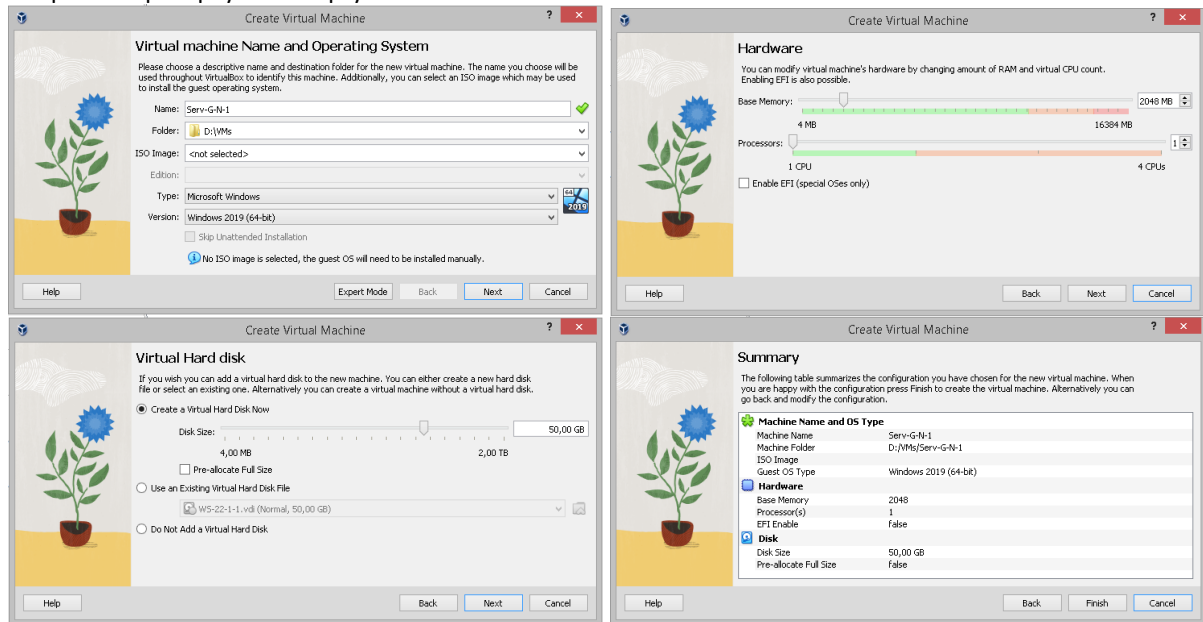


Рис. 1.18. Створення VM Windows Server 2019.

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

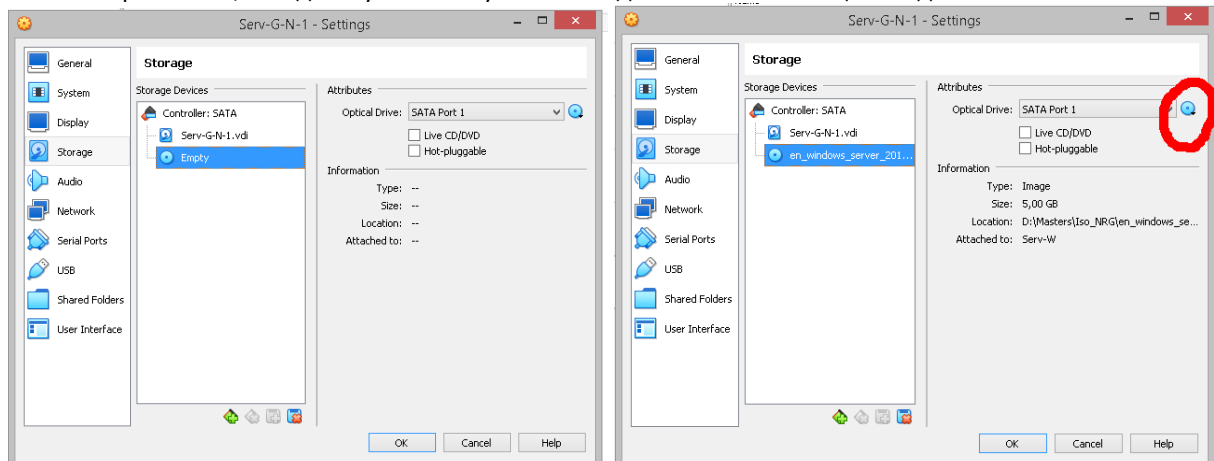


Рис. 1.19. Підключення образу інсталяційного диску.

Налаштуємо 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)
- Дискові 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/>

- Посібник з налаштування інтернет-з'єднання в Ubuntu

<https://uk.soringpcrepair.com/configure-network-in-ubuntu/>

- How to change from DHCP to Static IP address in Ubuntu 22.04

<https://linuxhint.com/change-dhcp-static-ip-address-ubuntu-22-04/>