

Лабораторна робота №2

Створення стелу для виконання робіт #2. Робоча станція та Ubuntu-сервер.

Мета: формування практичних навичок розширення інфраструктури комп'ютерної мережі шляхом інтеграції нових серверів і робочих станцій, налаштування мережевих підключень, взаємодії компонентів у доменному середовищі та організації доступу до серверів за допомогою SSH.

Інструменти: гіпервізор VirtualBox, модель комп'ютерної мережі.

Теоретичні відомості

Використовуємо схему адресації, розроблену у попередній лабораторній роботі (рис. 2.1).

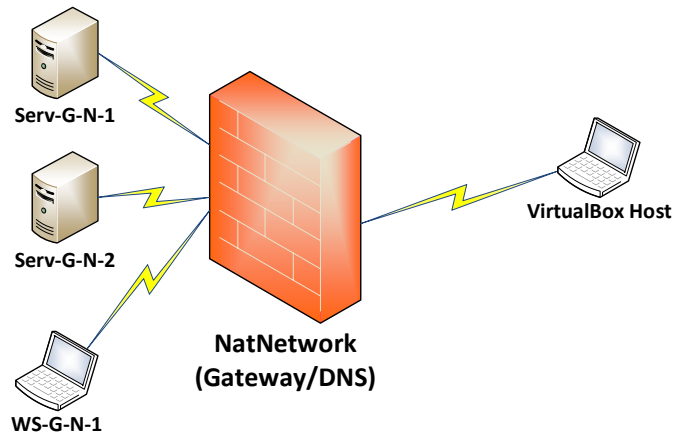


Рис. 2.1. Топологія мережі

Для прикладу використовується 40-й варіант 22-ї групи.

Створюємо VM робочої станції WS-G-N-1 відповідно до завдання. Операційна система віртуальної машини – Windows 10 (за потреби використовуємо одну з попередніх настільних версій Windows), або використовуємо готовий alliance-файл для імпорту VM.

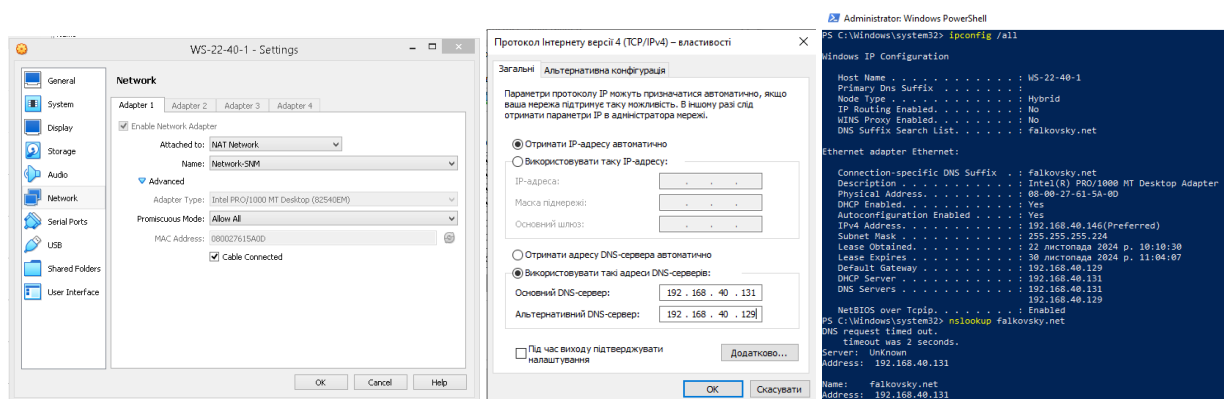


Рис. 2.2. Мережеві налаштування робочої станції WS-22-40-1.

Налаштовуємо мережу робочої станції на динамічну адресацію у межах створеної у попередній лабораторній роботі NAT Network з явним вказуванням у якості DNS-серверу IPv4 адреси DC Serv-G-N-1. У якості другого DNS-серверу вказується адреса шлюзу мережі, що виконує роль транслятора Public-DNS запитів. IPv6 протокол бажано відключити.

Запускаємо PS з правами Адміністратора та перевіряємо виконані налаштування мережі командами `ipconfig /all` та `nslookup surname.net`. Якщо домен `surname.net` недоступний, знову перевіряємо налаштування мережі. Зверніть увагу на налаштування DNS.

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
```

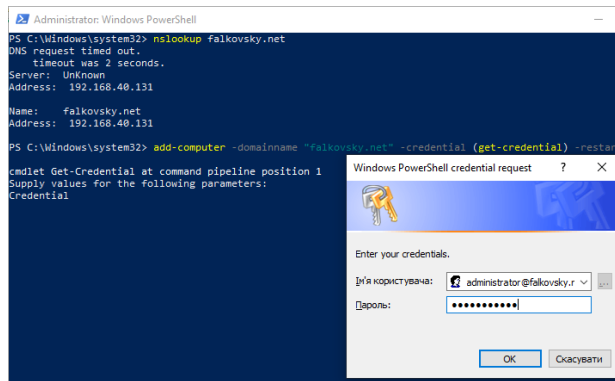


Рис. 2.3. Включення робочої станції до домену falkovsky.net.

Входимо у робочу станцію під обліковим записом surname.net\Administrator. Написання administrator@surname.net є повністю тотожним surname.net\Administrator. Перевіряємо виконані налаштування.

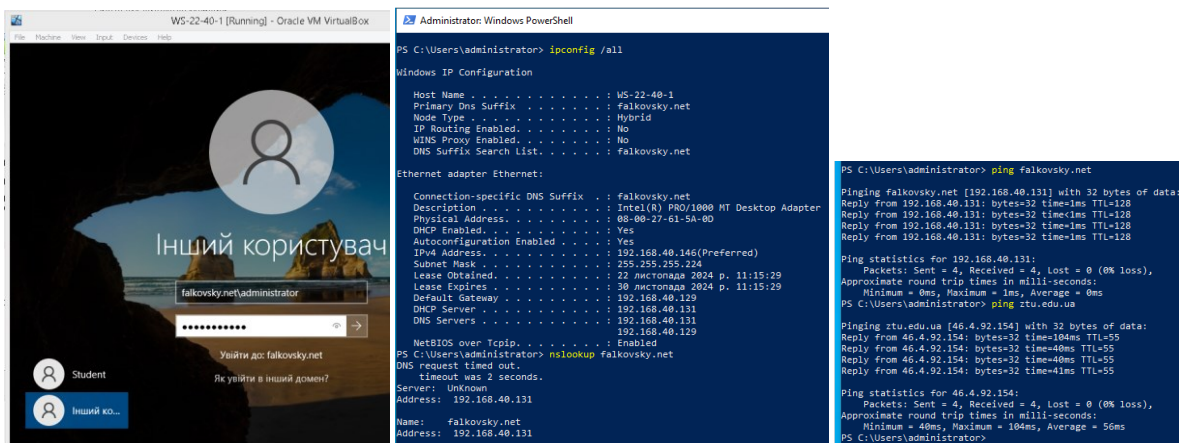


Рис. 2.4. Перевірка доменних та мережевих налаштувань робочої станції WS-22-40-1.

Зверніть увагу на доступність як внутрішнього домену (surname.net), так і зовнішнього (ztu.edu.ua)

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:

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 вимкати служби тільки у випадках тестування або налагодження, а не на продуктивних системах

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 VM 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:

hostname
Перейменування
sudo hostname Serv-G-N-2

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.

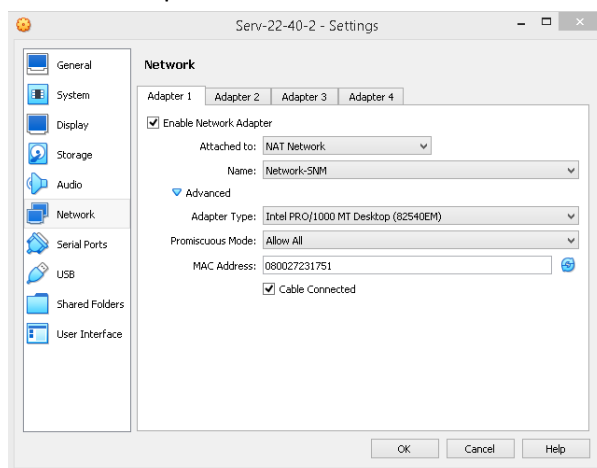


Рис. 2.5. Мережеві налаштування для VM Serv-22-1-2 (Ubuntu 22.04) у VirtualBox.

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:

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

```
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: enp0s3: <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 192.168.40.147/27 metric 100 brd 192.168.40.159 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 691047sec preferred_lft 691047sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe23:1751/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
student@serv-22-1-2:~$ hostnamectl
Static hostname: serv-22-1-2
Icon name: computer-vm
Chassis: vm
Machine ID: 5bde4a2bb57e48039d1c40f040bb4b6b
Boot ID: 32a65023e99041479ca9b498c00efa3e
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-22-1-2:~$ sudo hostnamectl set-hostname serv-22-40-1
[sudo] password for student:
student@serv-22-1-2:~$
```

Рис. 2.6. 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.

Робочий ПК (хост VirtualBox), як правило, підключається до мережі на динамічній адресації. IP адресою Host Port резервуємо адреса мережі **VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter**.

```

PS C:\Users\Grenan> ipconfig /all | Select-String -Context 0,10 "VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter"
>
Описание . . . . . : VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
Физический адрес . . . . . : 08-00-27-00-00-40
DHCP включен . . . . . : Нет
Автоматическая настройка включена . . . . . : Да
IP-адрес . . . . . : 192.168.22.129(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.192
IP-адрес . . . . . : 192.168.56.1(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Основной шлюз . . . . . :
NetBIOS через TCP/IP . . . . . : Включен

PS C:\Users\Grenan> netstat -an | findstr "192.168.22.129"
TCP 192.168.22.129:139 0.0.0.0:* LISTENING
UDP 192.168.22.129:137 *:*
UDP 192.168.22.129:138 *:*
UDP 192.168.22.129:190 *:*
UDP 192.168.22.129:2177 *:*
UDP 192.168.22.129:1512 *:*
UDP 192.168.22.129:64279 *:*

PS C:\Users\Grenan>

```

Рис. 2.7. Визначення на хості VirtualBox Host IP та «вільних» портів, та перевірка доступності знайденого Host IP з VM Ubuntu server Serv-22-40-2. Всі порти для адреси вільні.

На хості VirtualBox виконуємо команди **ipconfig /all | Select-String -Context 0,10 "VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter"** та **netstat -an | findstr "Знайдена IP-адреса"**

На VM Ubuntu server Serv-G-N-2 «пінгуємо» знайдену адресу хосту. Якщо «пінг» з VM не проходить шукаємо доступні адреси на хості з переліку виводу адрес **ipconfig /all** на хості.

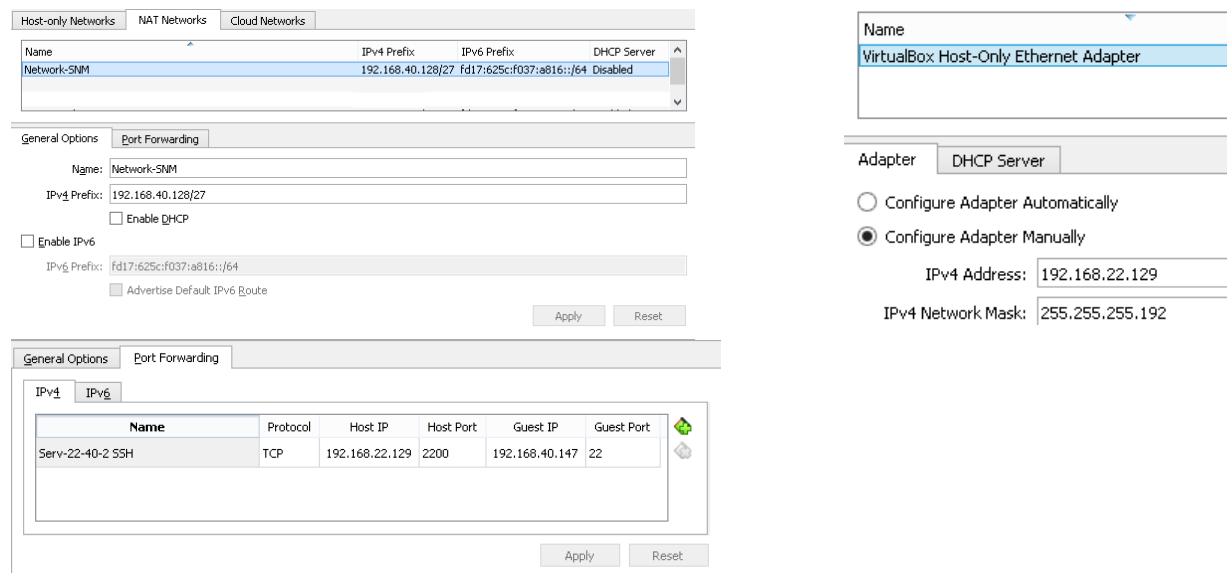


Рис. 2.8. Налаштування правила переадресації портів для SSH до серверу Serv-22-40-2. У якості Host IP використано адресу VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter. Для переадресації використано порт 2200.

На рис. 2.8 показаний типовий метод налаштування port forwarding для SSH підключення у NAT Network. У якості порту переадресації обрано 2200.

Існує безліч програмних засобів для різноманітних операційних систем для організації такого підключення. У прикладі використовуємо putty. Рекомендований метод встановлення – архів розповсюдження для вашої архітектури.

Офіційний сайт інструменту <https://www.putty.org/>

Можливе використання будь-якого іншого SSH-клієнта на ваш розсуд .

putty.zip (a .ZIP archive of all the above except PuTTYtel and pterm)

- 64-bit x86: [putty.zip](#) (signature)
- 64-bit Arm: [putty.zip](#) (signature)
- 32-bit x86: [putty.zip](#) (signature)

Download PuTTY: latest release (0.81)

[Home](#) | [FAQ](#) | [Feedback](#) | [Licence](#) | [Updates](#) | [Mirrors](#) | [Keys](#) | [Links](#) | [Team](#)
Download: [Stable](#) | [Snapshot](#) | [Docs](#) | [Privacy](#) | [Changes](#) | [Wishlist](#)

Рис. 2.9. Актуальний на момент написання методичних вказівок Download PuTTY.zip

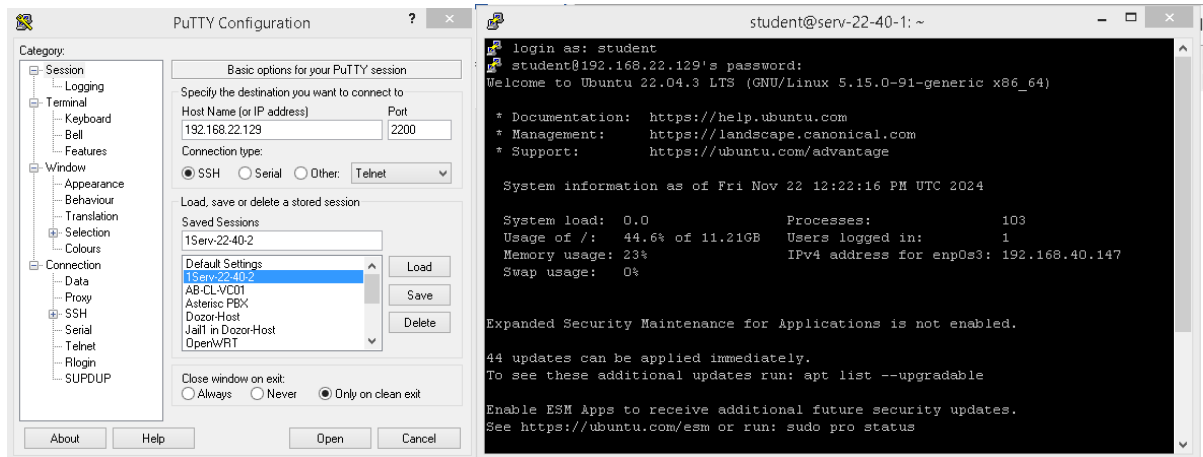


Рис. 2.10. PuTTY SSH до серверу Serv-22-40-2

Всі подальші дії з командним рядком Ubuntu рекомендовано виконувати за допомогою SSH-клієнта.

Не забуваємо, що зараз Serv-22-40-2 конфігурований на динамічну адресацію і адресу він отримує від DHCP Serv-22-40-1. Сервери, зазвичай, працюють на статистиці. 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 відрізнятися залежно від налаштувань.

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

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

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

Відкриваємо для редагування

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

У таблиці 2.1 наведено вміст файлу Netplan до та після редагування.

Таблиця 2.1

Вміст файлу Netplan

/etc/netplan/00-installer-config.yaml DHCP	/etc/netplan/00-installer-config.yaml Static 192.168.40.135/27
<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: [192.168.40.135/27] gateway4: 192.168.40.129 nameservers: addresses: [192.168.40.131, 192.168.40.129] version: 2</pre>

Зберігаємо відредагований Netplan та застосовуємо внесені зміни:

```
sudo netplan apply
```

Помилки у файлі Netplan можуть бути локалізовані за допомогою інструменту yamllint. Встановлення та приклад застосування:

```
sudo apt install yamllint
yamllint /etc/netplan/00-installer-config.yaml
```

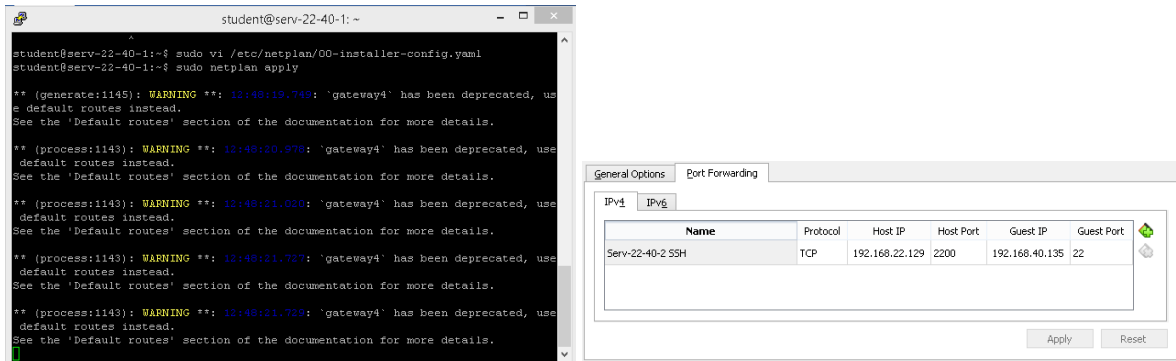


Рис. 2.11. Застосування статичної адресації (192.168.40.135/27) після редагування конфігурації та зміна задіяної адреси у налаштуваннях Port Forwarding.

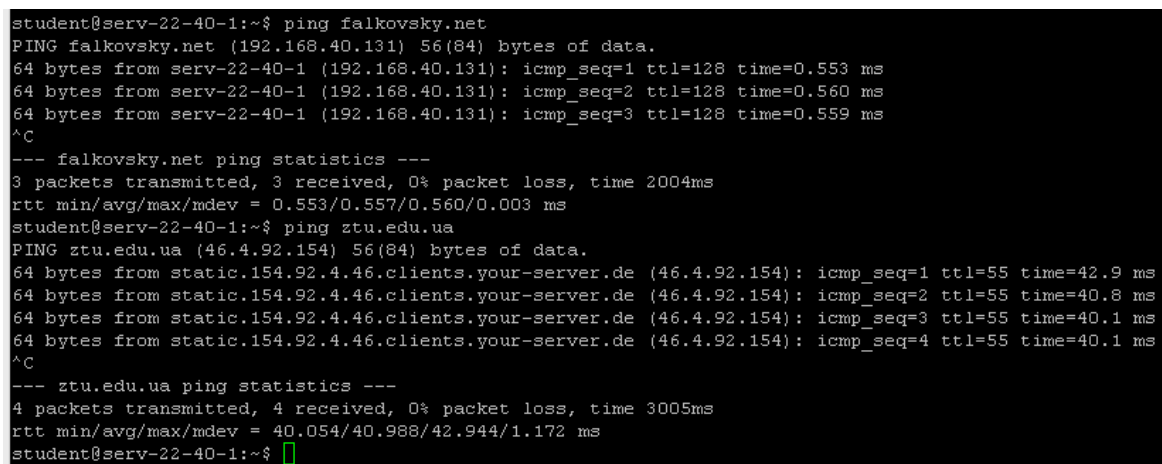


Рис. 2.12. Перевірка зв'язку з доменами falkovsky.net та ztu.edu.ua

Після введення у дію статичної адресації на сервері, відповідно змінюємо Guest IP у Port Forwarding NAT Network. Перевіряємо SSH підключення до серверу Serv-22-40-2.

Якщо при вірних мережевих налаштуваннях сервер «не пінгує» домени може знадобитись редагування конфігураційних файлів `/etc/resolv.conf` та `/etc/hosts`. Відкриваємо файл `/etc/resolv.conf` для редагування та замінюємо існуючі записи `nameserver` записами DNS-серверів, що використовуються у лабораторній роботі:

```
nameserver 192.168.40.131
nameserver 192.168.20.129
options edns0 trust-ad
search
```

```
nameserver 192.168.40.131
nameserver 192.168.20.129
```

Вводимо зміни у файлі `/etc/resolv.conf` командою
`sudo systemctl restart systemd-resolved`

Редагуємо у конфігураційному файлі `/etc/hosts` записи серверів:

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 serv-22-40-2
192.168.40.131 serv-22-40-1
# The following lines are des
# Remove
~
~
```

```
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 serv-22-40-2
192.168.40.131 serv-22-40-1
```

Завдання до лабораторної роботи

1. Згадайте розроблену у попередній роботі схему адресації пристроїв мережі (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

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 доповніть проект комп'ютерної мережі (рис. 2.1) віртуальними машинами Serv-G-N-2 та WS-G-N-1. Ці дві віртуальні машини можливо імпортувати з наведених у розділі "Програмне забезпечення" предмету аплайенсів.
3. Налаштуйте мережеві підключення доданих віртуальних машин до відповідної NAT Network у гіпервізорі.
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 хосту до сервера Serv-G-N-2.

Звіт має містити:

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

Створення VM сервера Ubuntu LTE 22.04

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

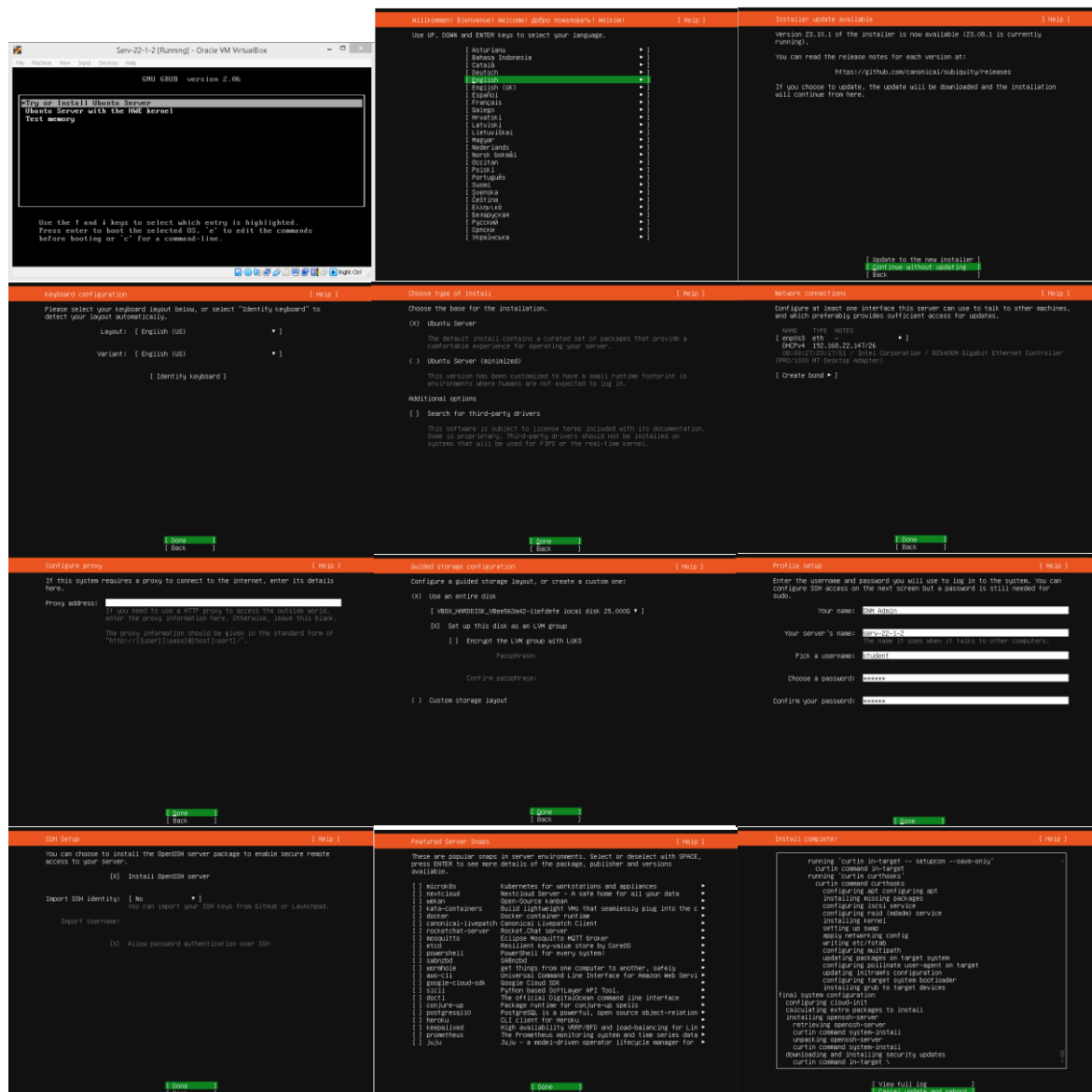


Рис. 2.13. Приклад інсталяції Ubuntu 22.04.3 серверу на VM Serv-22-1-2.

Корисні посилання

- VirtualBox Network Settings: Complete Guide
<https://www.nakivo.com/blog/virtualbox-network-setting-guide/>
- Download PuTTY
<https://www.putty.org/>
- 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/>