

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра кібербезпеки

Лабораторні роботи

з дисципліни

**“Адміністрування програмних систем та комплексів”**

для здобувачів освітньо-професійної програми

«Кібербезпека»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності «Кібербезпека та захист інформації»

Тернопіль – ЗУНУ

2025

Лабораторні роботи з дисципліни “Адміністрування програмних систем та комплексів” для здобувачів освітньо-професійної програми «Кібербезпека» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Кібербезпека та захист інформації» / Укл.: Івасьєв С.В., Ігнатєв І. В. – Тернопіль: ЗУНУ, 2025. – 40 с.

Відповідальний за випуск: Івасьєв С.В., к.т.н., доцент кафедри кібербезпеки

Рецензенти:

Заставний О.М. к.т.н., доцент кафедри спеціалізованих компютерних систем Західноукраїнського національного університету

Батько Ю.М. к.т.н., доцент кафедри комп’ютерної інженерії факультету комп’ютерних інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету

*Методичні вказівки розглянуті та схвалені на засіданні кафедри кібербезпеки, протокол № 10 від 24 квітня 2025 р.*

## Лабораторна робота 1.

**Тема:** Каталоги і файлові системи Unix

**Мета:** Отримати навички роботи з файлами та файловими системами Unix

Директорії, пристрої, самі файли - все це ФАЙЛИ. Пристрої визначаються вузлами (Minor node і Major node), але при цьому вони залишаються файлами.

Файлові системи Linux і Unix організовані у вигляді дерева ієрархічної структури. Самий верхній рівень файлової системи це /або кореневий каталог. Всі інші файли і каталоги знаходяться в кореновому каталозі. Наприклад, /home/jebediah/cheeses.odt показує правильний повний шлях до файлу cheeses.odt, який знаходиться в каталозі jebediah, який знаходиться в каталозі home, який, в свою чергу, знаходиться в кореновому каталозі.

У кореновому каталозі знаходиться набір важливих каталогів, загальних для більшості систем Linux. Список основних каталогів, які знаходяться безпосередньо в кореновому (/) каталозі:

- /bin- важливі *бінарні* (виконувані) додатки
- /boot- *завантажувальні* конфігураційні файли, ядра і інші файли, необхідні під час *завантаження* операційної системи
- /dev- файли *пристроїв*
- /etc - конфігураційні файли, стартові сценарії
- /home- *домашні* каталоги користувачів
- /initrd- використовується при створенні приватного *initrd* процесу завантаження
- /lib- системні *бібліотеки*
- /lost+found- надає систему *втрачений + знайдений* для файлів в кореновому (/) каталозі
- filename> / media
- /mnt - файлові системи на жорсткому диску, примонтировать вручну
- /opt- каталог для установки *додаткових* додатків
- /proc- спеціальний динамічний каталог, що містить інформацію про стан системи, включаючи *процеси*, виконувані в даний момент
- /root- домашній каталог користувача *root*, вимовляється "слеш-рут"
- /sbin- важливі з істемние *бін арні* додатки
- /srv - може містити файли веб-сервера, ftp-сервера і ін.
- /sys- *системні* файли
- /tmp - тимчасові файли
- /usr - програми та файли, найбільш доступні всім користувачам
- /var - змінювані файли, такі як логи і бази даних

Хід роботи

Навігація по файловій системі:

Перейдіть у домашній каталог користувача.

Виведіть поточний шлях.

Перейдіть у каталог /etc та перегляньте його вміст.

Команди для маніпуляцій:

```
cd ~           # перехід у домашній каталог
pwd           # показати поточний шлях
cd /etc       # перехід у каталог /etc
ls            # переглянути вміст каталогу
```

Робота з файлами:

Створіть у своєму домашньому каталозі новий текстовий файл notes.txt.

Запишіть у нього будь-який текст за допомогою команди echo або редактора nano.

Перегляньте вміст файлу.

Команди для маніпуляцій:

```
cd ~  
touch notes.txt          # створити файл  
echo "Мій перший запис у файлі" > notes.txt # записати текст  
cat notes.txt           # переглянути вміст файлу
```

Робота з каталогами:

Створіть каталог lab1 у домашньому каталозі.

Скопіюйте у нього файл notes.txt.

Перемістіть каталог lab1 у /tmp.

Команди для маніпуляцій:

```
mkdir ~/lab1          # створити каталог lab1  
cp ~/notes.txt ~/lab1/ # скопіювати файл у lab1  
mv ~/lab1 /tmp/      # перемістити каталог у /tmp
```

Пошук файлів і директорій:

Знайдіть у системі файл з назвою passwd.

Знайдіть усі файли з розширенням .conf у каталозі /etc.

Команди для маніпуляцій:

```
find / -name "passwd" 2>/dev/null # пошук файлу passwd  
find /etc -name "*.conf" # пошук .conf файлів у /etc
```

Маніпуляції з файлами:

Переименуйте файл notes.txt у my\_notes.txt.

Стисніть цей файл у архів my\_notes.tar.gz.

Видаліть файл після архівації.

Команди для маніпуляцій:

```
mv ~/notes.txt ~/my_notes.txt # перейменування  
tar -czf my_notes.tar.gz my_notes.txt # архівація у tar.gz  
rm my_notes.txt # видалення файлу
```

Перегляд інформації про файли:

Дізнайтесь розмір файлу my\_notes.tar.gz.

Виведіть права доступу до нього.

Змініть права доступу, щоб файл міг читати лише власник.

Команди для маніпуляцій:

```
ls -lh my_notes.tar.gz # розмір файлу у зручному вигляді  
ls -l my_notes.tar.gz # права доступу  
chmod 600 my_notes.tar.gz # лише власник може читати і писати
```

## Контрольні питання

1. Яка команда використовується для переходу між каталогами?
2. Як дізнатися поточний робочий каталог користувача?
3. Чим відрізняються команди ls, ls -l та ls -lh?
4. Яка команда створює новий файл? А який редактор можна використати для його редагування у терміналі?
5. Як переглянути вміст текстового файлу без відкриття редактора?
6. Якою командою створюється новий каталог?
7. Чим відрізняються команди cp та mv?
8. Як знайти у системі файл за назвою?
9. Яка команда використовується для архівації файлів у форматі .tar.gz?
10. Як переглянути розмір файлу у зручному для користувача форматі?
11. Що таке права доступу у Linux і які три основні категорії користувачів їх мають?

12. Як змінити права доступу до файлу, щоб лише власник міг його читати і записувати?
13. Чим відрізняються абсолютні та відносні шляхи у Linux?
14. Яка різниця між командами `rm`, `rmdir` та `rm -r`?
15. Де в Linux зберігаються системні конфігураційні файли?

## Лабораторна робота 2.

**Тема:** Встановлення та налаштування Samba server

**Мета:** Набути навиків налаштування Samba server для обміну файлів.

Samba — це вільне програмне забезпечення, яке реалізує протокол SMB/CIFS (Server Message Block / Common Internet File System) у Linux та Unix-системах.

Воно дозволяє обмінюватися файлами і принтерами між Linux/Unix та Windows-комп'ютерами у локальній мережі.

Основні можливості Samba:

Спільний доступ до файлів: створення загальних папок, до яких можуть підключатися користувачі Windows та Linux.

Спільний доступ до принтерів: розшарювання принтерів у мережі.

Інтеграція з Windows-доменами: підтримка Active Directory для автентифікації користувачів.

Керування правами доступу: визначення, хто може читати або змінювати файли/каталоги.

Робота як файловий сервер у змішаних середовищах (Windows, Linux, macOS).

Основні компоненти Samba:

`smbd` — серверний процес, який відповідає за спільний доступ до файлів і принтерів.

`nmbd` — забезпечує NetBIOS-імена та виявлення серверів у локальній мережі.

`smbclient` — клієнтська програма для підключення до ресурсів Samba/Windows.

`smb.conf` — головний конфігураційний файл Samba, де визначаються шари (shares), користувачі та права доступу.

Хід роботи

В терміналі виконуємо команду : **sudo**

**upgrade**

Ця команда дозволить оновити за стосунки та менеджер пакетів та дзеркала.

Результат виконання приведений нижче.

```
language-selector-gnome less libbpf0 libcame1-1.2-64 libcurl3-gnutls libcurl14 libdbus-1-3
libbackend-1.2-11 libebook-1.2-21 libebook-contacts-1.2-4 libecal-2.0-2 libedata-book-1.2-27
libedata-cal-2.0-2 libedataserver-1.2-27 libedataserverui-1.2-4 libedataserverui4-1.0-0
libegl-mesa0 libevdocument3-4 libevview3-3 libexpat1 libfreerdp-client2-2 libfreerdp-server2-2
libfreerdp2-2 libgdm1 libgdk-pixbuf-2.0-0 libgdk-pixbuf2.0-bin libgdk-pixbuf2.0-common
libgl1-mesa-dri libglapi-mesa libgl1lib2.0-0 libgl1lib2.0-bin libgl1lib2.0-data libglx-mesa0
libgnutls30 libgssapi-krb5-2 libinput-bin libinput10 libjavascriptcoregtk-4.0-18
libjavascriptcoregtk-4.1-0 libjavascriptcoregtk-5.0-0 libjbig0 libk5crypto3 libkrb5-3
libkrb5support0 libksba8 libldap-2.5-0 libldap-common libldb2 liblvm15 libnautilus-extension4
libnss3 libntfs-3g89 libpam-modules libpam-modules-bin libpam-runtime libpam-sss libpam0g
libperl5.34 libpixmap-1-0 libprotobuf23 libpulse-mainloop-glib0 libpulse0 libpython3.10
libpython3.10-minimal libpython3.10-stdlib libsmclient libsnmp-base libsnmp40 libss13 libtiff5
libwbclient0 libwebkit2gtk-4.0-37 libwebkit2gtk-4.1-0 libwebkit2gtk-5.0-0 libwinpr2-2
libxatracker2 libxml2 libxpm4 linux-firmware login mesa-vulkan-drivers nautilus nautilus-data
ntfs-3g openssh-client openssh1 passwd perl perl-base perl-modules-5.34 python-apt-common
python3-apt python3-future python3-mako python3-pkg-resources python3.10 python3.10-minimal
rsync samba-libs snappy sudo systemd-hwe-huob tar tcpdump tzdata ubuntu-advantage-tools
ubuntu-wallpapers ubuntu-wallpapers-kinetic update-notifier update-notifier-common
xserver-common xserver-xephyr xserver-xorg-core xserver-xorg-legacy xwayland
146 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 307 MB/492 MB of archives.
After this operation, 14.7 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libpulse-mainloop-glib0 amd64 1
:16.1+dfsg1-1ubuntu3.1 [12,2 kB]
Get:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libpulse0 amd64 1:16.1+dfsg1-1u
buntu3.1 [291 kB]
Ign:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libsnmp-base all 5.9.3+dfsg-1ub
untu1.3
Err:4 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libsnmp40 amd64 5.9.3+dfsg-1ubu
ntu1.3
404 Not Found [IP: 77.120.62.8 80]
Get:5 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libxatracker2 amd64 22.2.5-0ubu
ntu.0.1 [1,939 kB]
Get:6 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 linux-firmware all 20220923.gi
t f09bebf3-0ubuntu1.4 [266 MB]
64% [6 linux-firmware 88,6 MB/266 MB 33%] 5 134 kB/s 42s6s
```

Далі виконуємо команду: **sudo apt update** Ця команда оновить наповнення репозитаріїв.

```

After this operation, 14,7 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libpulse-mainloop-glib0 amd64 1:16.1+dfsg1-1ubuntu3.1 [12,2 kB]
Get:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libpulse0 amd64 1:16.1+dfsg1-1ubuntu3.1 [291 kB]
Ign:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libsnpmp-base all 5.9.3+dfsg-1ubuntu1.3
Err:4 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libsnpmp40 amd64 5.9.3+dfsg-1ubuntu1.3
      404 Not Found [IP: 77.120.62.80]
Get:5 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libxatracker2 amd64 22.2.5-0ubuntu0.1 [1 939 kB]
Get:6 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 linux-firmware all 20220923.git f09bebf3-0ubuntu1.4 [266 MB]
Get:7 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 mesa-vulkan-drivers amd64 22.2.5-0ubuntu0.1 [5 189 kB]
Get:8 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 snapd amd64 2.58+22.10 [24,4 MB]
Get:9 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 xserver-xephyr amd64 2:21.1.4-2ubuntu1.5 [1 012 kB]
Get:10 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 xwayland amd64 2:22.1.3-2ubuntu0.3 [933 kB]
Get:11 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 intel-microcode amd64 3.20230214.0ubuntu0.22.10.1 [5 822 kB]
Get:12 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libpam-sss amd64 2.7.3-2ubuntu2.1 [41,2 kB]
Err:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 libsnpmp-base all 5.9.3+dfsg-1ubuntu1.3
      404 Not Found [IP: 77.120.62.80]
Fetched 306 MB in 51s (6 018 kB/s)
E: Failed to fetch http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/main/n/net-snpmp/libsnpmp-base_5.9.3%2Bdfsg-1ubuntu1.3_all.deb 404 Not Found [IP: 77.120.62.80]
E: Failed to fetch http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu/pool/main/n/net-snpmp/libsnpmp40_5.9.3%2Bdfsg-1ubuntu1.3_amd64.deb 404 Not Found [IP: 77.120.62.80]
E: Unable to fetch some archives, maybe run apt-get update or try with --fix-missing?
stepan@ubuntu-desktop:~$ sudo apt update_

```

Для встановлення сервера обміну файлами вводимо команду: `sudo apt install samba`

```

Get:18 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe Translation-en [97,3 kB]
Get:19 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe amd64 DEP-11 Metadata [41,3 kB]
Get:20 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe DEP-11 48x48 Icons [27,5 kB]
Get:21 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe DEP-11 64x64 Icons [50,7 kB]
Get:22 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe amd64 c-n-f Metadata [8 888 B]
Get:23 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/multiverse amd64 DEP-11 Metadata [212 B]
Get:24 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe i386 Packages [3 164 B]
Get:25 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 Packages [4 236 B]
Get:26 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 DEP-11 Metadata [10,5 kB]
]
Get:27 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 c-n-f Metadata [196 B]
Get:28 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main i386 Packages [120 kB]
Get:29 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 Packages [263 kB]
Get:30 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main Translation-en [69,9 kB]
Get:31 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 DEP-11 Metadata [30,1 kB]
Get:32 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main DEP-11 48x48 Icons [4 683 B]
Get:33 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main DEP-11 64x64 Icons [9 152 B]
Get:34 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 c-n-f Metadata [6 120 B]
Get:35 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted amd64 Packages [248 kB]
Get:36 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted i386 Packages [25,6 kB]
Get:37 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted Translation-en [39,6 kB]
Get:38 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted amd64 c-n-f Metadata [536 B]
Get:39 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 Packages [149 kB]
Get:40 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe i386 Packages [93,5 kB]
Get:41 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe Translation-en [64,5 kB]
Get:42 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 DEP-11 Metadata [7 820 B]
Get:43 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe DEP-11 48x48 Icons [10,3 kB]
Get:44 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe DEP-11 64x64 Icons [15,9 kB]
Get:45 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 c-n-f Metadata [6 772 B]
Get:46 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/multiverse amd64 Packages [5 588 B]
Get:47 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/multiverse amd64 c-n-f Metadata [244 B]
Fetched 3 234 kB in 4s (886 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
159 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
stepan@ubuntu-desktop:~$ sudo apt install samba

```

Під час встановлення на всі запитання відповідаємо «так».

Основні залежності Samba котрі будуть встановлені:

Бібліотеки для роботи з протоколами SMB/CIFS

libwbclient — для інтеграції з Windows-доменами та AD.

libsmbclient — для клієнтського доступу до ресурсів SMB.

Kerberos і LDAP (для автентифікації та роботи з доменами)

libkrb5 — підтримка Kerberos.

libpam0g — інтеграція з PAM (Pluggable Authentication Modules).

libldap-2.\* — підтримка LDAP для Active Directory.

Бібліотеки для шифрування та безпеки

libgnutls30 — TLS/SSL.

libcrypto (з пакету OpenSSL).

## Системні інструменти

python3 (використовується для скриптів і деяких модулів Samba).

adduser, passwd — для управління користувачами.

```
Get:42 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 DEP-11 Metadata [7 820 B]
Get:43 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe DEP-11 48x48 Icons [10,3 kB]
Get:44 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe DEP-11 64x64 Icons [15,9 kB]
Get:45 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 c-n-f Metadata [6 772 B]
Get:46 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/multiverse amd64 Packages [5 588 B]
Get:47 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/multiverse amd64 c-n-f Metadata [244 B]
Fetched 3 234 kB in 4s (886 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
159 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
stepan@ubuntu-desktop:~$ sudo apt install samba
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  attr ibverbs-providers libcephfs2 libgfapi0 libgfrpc0 libgfxdr0 libglusterfs0 libibverbs1
  libldb2 librados2 librdmacm1 libsmbclient liburing2 libwbclient0 python3-certifi
  python3-dnspython python3-gpg python3-idna python3-ldb python3-markdown python3-pygments
  python3-requests python3-requests-toolbelt python3-samba python3-talloc python3-tdb samba-common
  samba-common-bin samba-dsdb-modules samba-libs samba-vfs-modules tdb-tools
Suggested packages:
  python3-sniffio python3-trio python-markdown-doc python-pygments-doc ttf-bitstream-vera
  python3-openssl python3-socks python-requests-doc bind9 bind9utils ctdb ldb-tools ntp | chrony
  smbldap-tools winbind heimdal-clients
The following NEW packages will be installed:
  attr ibverbs-providers libcephfs2 libgfapi0 libgfrpc0 libgfxdr0 libglusterfs0 libibverbs1
  librados2 librdmacm1 liburing2 python3-certifi python3-dnspython python3-gpg python3-idna
  python3-ldb python3-markdown python3-pygments python3-requests python3-requests-toolbelt
  python3-samba python3-talloc python3-tdb samba samba-common samba-common-bin samba-dsdb-modules
  samba-vfs-modules tdb-tools
The following packages will be upgraded:
  libldb2 libsmbclient libwbclient0 samba-libs
4 upgraded, 29 newly installed, 0 to remove and 155 not upgraded.
Need to get 13,5 MB/19,8 MB of archives.
After this operation, 77,9 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
```

```
Get:7 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main Translation-en [97,7 kB]
Get:8 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 DEP-11 Metadata [85,8 kB]
Get:9 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main DEP-11 48x48 Icons [18,3 kB]
Get:10 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main DEP-11 64x64 Icons [27,5 kB]
Get:11 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/main amd64 c-n-f Metadata [9 092 B]
Get:12 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/restricted amd64 Packages [248 kB]
Get:13 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/restricted 1386 Packages [25,6 kB]
Get:14 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/restricted Translation-en [39,9 kB]
Get:15 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/restricted amd64 c-n-f Metadata [532 B]
Get:16 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe 1386 Packages [132 kB]
Get:17 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe amd64 Packages [256 kB]
Get:18 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe Translation-en [97,3 kB]
Get:19 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe amd64 DEP-11 Metadata [41,3 kB]
Get:20 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe DEP-11 48x48 Icons [27,5 kB]
Get:21 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe DEP-11 64x64 Icons [50,7 kB]
Get:22 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/universe amd64 c-n-f Metadata [8 888 B]
Get:23 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-updates/multiverse amd64 DEP-11 Metadata [212 B]
Get:24 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe 1386 Packages [3 164 B]
Get:25 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 Packages [4 236 B]
Get:26 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 DEP-11 Metadata [10,5 kB]
]
Get:27 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu kinetic-backports/universe amd64 c-n-f Metadata [196 B]
Get:28 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main 1386 Packages [120 kB]
Get:29 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 Packages [263 kB]
Get:30 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main Translation-en [69,5 kB]
Get:31 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 DEP-11 Metadata [30,1 kB]
Get:32 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main DEP-11 48x48 Icons [4 683 B]
Get:33 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main DEP-11 64x64 Icons [9 152 B]
Get:34 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/main amd64 c-n-f Metadata [6 120 B]
Get:35 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted amd64 Packages [248 kB]
Get:36 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted 1386 Packages [25,6 kB]
Get:37 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted Translation-en [39,6 kB]
Get:38 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/restricted amd64 c-n-f Metadata [536 B]
Get:39 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe amd64 Packages [149 kB]
Get:40 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe 1386 Packages [93,5 kB]
Get:41 http://security.ubuntu.com/ubuntu kinetic-security/universe Translation-en [64,5 kB]
97% [41 Translation-en 19,7 kB/64,5 kB 31%]
```

Командою перевіряємо стан файлового сервера: **service smb status**.

Перевірити використовувані порти мона командою: **sudo netstat -tulnp**.

Типові порти Samba:

137/udp — NetBIOS Name Service

138/udp — NetBIOS Datagram Service

139/tcp — NetBIOS Session Service

445/tcp — SMB (Direct over TCP, сучасний варіант)

```

Samba is not being run as an AD Domain Controller: Masking samba-ad-dc.service
Please ignore the following error about deb-systemd-helper not finding those services.
(samba-ad-dc.service masked)
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nmbd.service → /lib/systemd/system/nmbd.service.
Failed to preset unit, unit /etc/systemd/system/samba-ad-dc.service is masked.
/usr/bin/deb-systemd-helper: error: systemctl preset failed on samba-ad-dc.service: No such file or directory
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/smbd.service → /lib/systemd/system/smbd.service.
samba-ad-dc.service is a disabled or a static unit, not starting it.
Processing triggers for ufw (0.36.1-4build1) ...
Processing triggers for man-db (2.10.2-2) ...
Processing triggers for libc-bin (2.36-0ubuntu4) ...
stepan@ubuntu-desktop:~$ service smbd status
• smbd.service - Samba SMB Daemon
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/smbd.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Sun 2023-03-26 21:12:14 EEST; 20s ago
     Docs: man:smbd(8)
           man:samba(7)
           man:smb.conf(5)
   Process: 5103 ExecStartPre=/usr/share/samba/update-apparmor-samba-profile (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 5112 (smbd)
   Status: "smbd: ready to serve connections..."
     Tasks: 3 (limit: 7590)
    Memory: 6.7M
       CPU: 85ms
   CGroup: /system.slice/smbd.service
           └─5112 /usr/sbin/smbd --foreground --no-process-group
             └─5114 /usr/sbin/smbd --foreground --no-process-group
               └─5115 /usr/sbin/smbd --foreground --no-process-group

бєр 26 21:12:14 ubuntu-desktop systemd[1]: Starting Samba SMB Daemon...
бєр 26 21:12:14 ubuntu-desktop update-apparmor-samba-profile[5106]: grep: /etc/apparmor.d/samba/smbd: No such file or directory
бєр 26 21:12:14 ubuntu-desktop update-apparmor-samba-profile[5109]: diff: /etc/apparmor.d/samba/smbd: No such file or directory
бєр 26 21:12:14 ubuntu-desktop systemd[1]: Started Samba SMB Daemon.
lines 1-21/21 (END)

```

Створюємо каталог до якого будемо надавати доступ (stepan МІННЯЄМО НА КОРИСТУВАЧА ВАШОЇ СИСТЕМИ) `mkdir /home/stepan/sambashare/`

За допомогою редактора «напо» редагуємо конфігураційний файл:  
`sudo nano /etc/samba/smb.conf`

```

stepan@ubuntu-desktop:~$ mkdir /home/stepan/sambashare
stepan@ubuntu-desktop:~$ sudo nano /etc/samba/smb.conf_

```

та в кінці файлу додаємо текст(stepan МІННЯЄМО НА КОРИСТУВАЧА ВАШОЇ СИСТЕМИ):

```

[sambashare]
comment = Samba on Ubuntu
path = /home/stepan/sambashare
read only = no
browsable = yes

```

```

GNU nano 6.4 /etc/samba/smb.conf *
; browseable = no
; create mask = 0600
; directory mask = 0700

[printers]
comment = All Printers
browseable = no
path = /var/tmp
printable = yes
guest ok = no
read only = yes
create mask = 0700

# Windows clients look for this share name as a source of downloadable
# printer drivers
[print$]
comment = Printer Drivers
path = /var/lib/samba/printers
browseable = yes
read only = yes
guest ok = no
# Uncomment to allow remote administration of Windows print drivers.
# You may need to replace 'lpadmin' with the name of the group your
# admin users are members of.
# Please note that you also need to set appropriate Unix permissions
# to the drivers directory for these users to have write rights in it
; write list = root, @lpadmin

[sambashare]
path = /home/stepan/sambashare
read only=no
browsable=yes

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute    ^C Location   M-U Undo
^X Exit      ^R Read File  ^N Replace    ^U Paste      ^J Justify    ^_ Go To Line  M-E Redo

```

Для збереження змін необхідно натиснути **Ctrl-O** та **Ctrl-X**, щоб вийти.

```

GNU nano 6.4 /etc/samba/smb.conf *
; browseable = no
; create mask = 0600
; directory mask = 0700

[printers]
comment = All Printers
browseable = no
path = /var/tmp
printable = yes
guest ok = no
read only = yes
create mask = 0700

# Windows clients look for this share name as a source of downloadable
# printer drivers
[print$]
comment = Printer Drivers
path = /var/lib/samba/printers
browseable = yes
read only = yes
guest ok = no
# Uncomment to allow remote administration of Windows print drivers.
# You may need to replace 'lpadmin' with the name of the group your
# admin users are members of.
# Please note that you also need to set appropriate Unix permissions
# to the drivers directory for these users to have write rights in it
; write list = root, @lpadmin

[sambashare]
path = /home/stepan/sambashare
read only=no
browsable=yes

File Name to Write: /etc/samba/smb.conf
^G Help      M-D DOS Format  M-A Append     M-B Backup File
^C Cancel    M-M Mac Format  M-P Prepend    ^T Browse

```

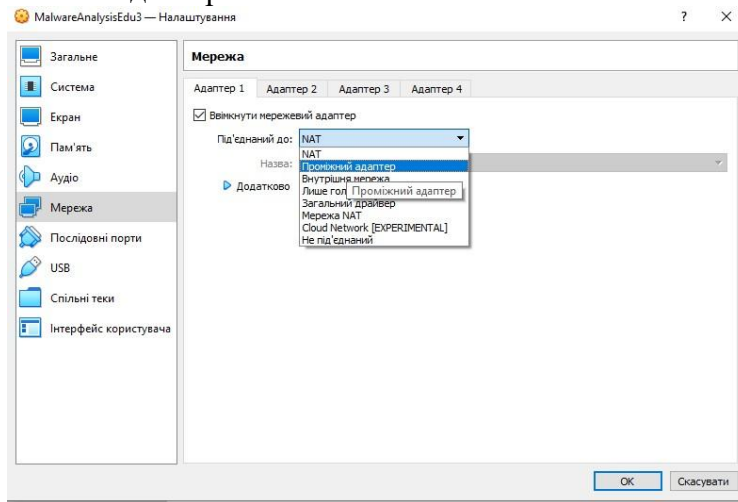
Далі перевантажуємо сервіс: **sudo service smb restart** та дозволяємо мережевий доступ: **sudo ufw allow samba**

Для користувача встановлюємо пароль:

**sudo smbpasswd -a stepan**

Надалі виключаємо машину командою: **sudo poweroff**

В налаштуваннях віртуальної машини міняємо налаштування мережевого адаптера на “проміжний адаптер”:



Запускаємо знову нашу віртуальну машину. Та командою взнаємо IP адресу віртуального хоста.

**ip a**

Результат виконання приведений нижче.

```
Ubuntu 22.10 ubuntu-desktop tty3

ubuntu-desktop login: stepan
Password:

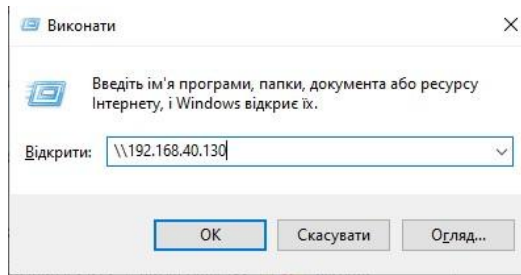
Login incorrect
ubuntu-desktop login: stepan
Password:
Welcome to Ubuntu 22.10 (GNU/Linux 5.19.0-35-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

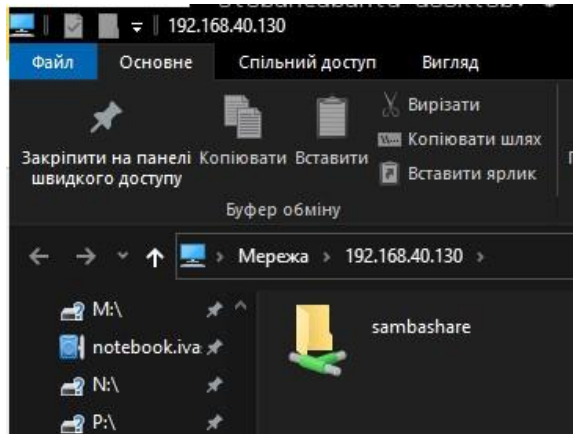
160 updates can be applied immediately.
97 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Mar 26 21:00:10 EEST 2023 on tty3
stepan@ubuntu-desktop:~$ 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
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BRROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:a7:c1:f5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    inet 192.168.40.130/24 brd 192.168.40.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 1736sec preferred_lft 1736sec
    inet6 fe80::60e7:594c:807e:20b3/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
stepan@ubuntu-desktop:~$
```

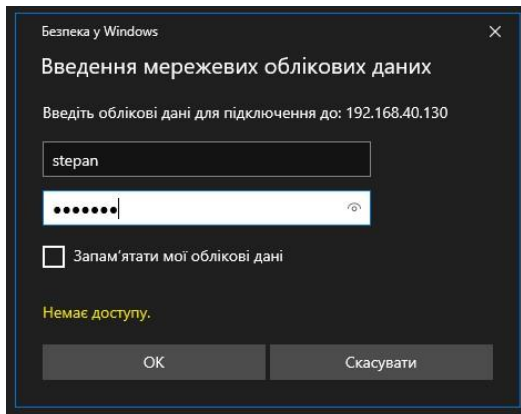
З Windows хоста командою «Виконати» вносимо IP отриманий на віртуальній машині.



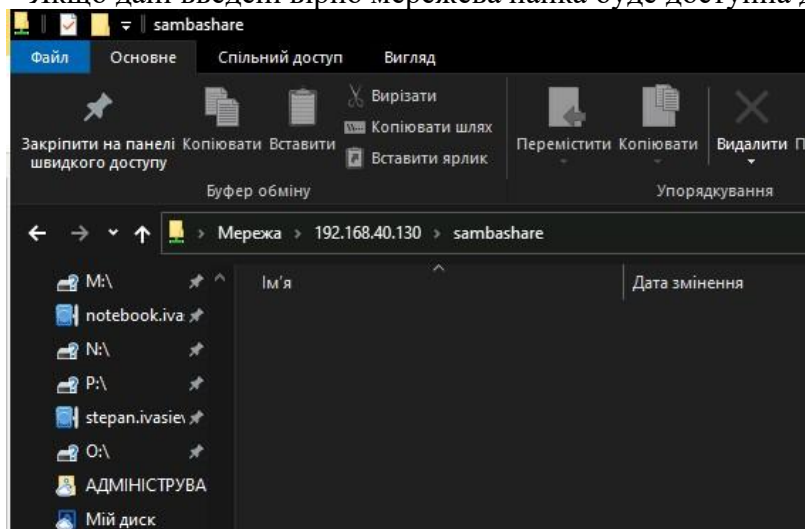
В результаті виконання команди буде відображена наша розшарена папка, при спробі доступу до неї буде необхідність введення логіна та пароля.



Вводимо дані користувача зареєстрованого в Ubuntu та пароль введений при виконанні команди smbpasswd.



Якщо дані введені вірно мережева папка буде доступна до запису.



## Контрольні запитання

1. IP адреса
2. маска мережі
3. Шлюз
4. DNS сервер
5. Самба сервер
6. Порти на яких працює Самба сервер
7. Поняття фаєрволу
8. Маршрутизатор, роутер, концентратор, хаб, свіч
9. Як зупинити(запустити,перезапустити) службу
10. Де знаходяться конфіги і що це таке?
11. Команда sudo
12. Команда nano
13. Команда smbpasswd

## Лабораторна робота 3

**Тема:** Встановлення та налаштування Webmin

**Мета:** Навики з встановлення та базового налаштування системи віддаленого керування Webmin

Webmin — це веб-інтерфейс для адміністрування Linux/Unix-систем через браузер. Він дозволяє керувати користувачами, групами, службами, процесами, мережевими налаштуваннями, файлівими системами та іншими параметрами системи без необхідності вводити команди в терміналі.

Хід роботи

Виконуємо команду wget

[https://prdownloads.sourceforge.net/webadmin/webmin\\_2.105\\_all.deb](https://prdownloads.sourceforge.net/webadmin/webmin_2.105_all.deb)

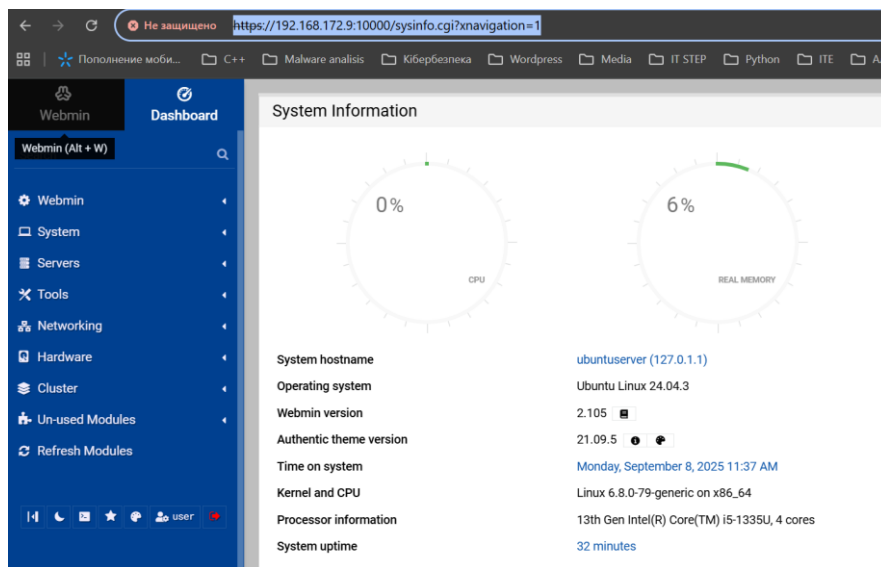
```
user@ubuntu-server:~$ wget https://prdownloads.sourceforge.net/webadmin/webmin_2.105_all.deb
--2025-09-08 11:15:02-- https://prdownloads.sourceforge.net/webadmin/webmin_2.105_all.deb
Resolving prdownloads.sourceforge.net (prdownloads.sourceforge.net)... 104.18.12.149, 104.18.13.149, 2606:4700::6812:c95
.
Connecting to prdownloads.sourceforge.net (prdownloads.sourceforge.net)|104.18.12.149|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 301 Moved Permanently
Location: https://downloads.sourceforge.net/project/webadmin/webmin/2.105/webmin_2.105_all.deb [following]
--2025-09-08 11:15:03-- https://downloads.sourceforge.net/project/webadmin/webmin/2.105/webmin_2.105_all.deb
Resolving downloads.sourceforge.net (downloads.sourceforge.net)... 104.18.13.149, 104.18.12.149, 2606:4700::6812:d95, .
.
Connecting to downloads.sourceforge.net (downloads.sourceforge.net)|104.18.13.149|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://netix.dl.sourceforge.net/project/webadmin/webmin/2.105/webmin_2.105_all.deb?viasf=1 [following]
--2025-09-08 11:15:03-- https://netix.dl.sourceforge.net/project/webadmin/webmin/2.105/webmin_2.105_all.deb?viasf=1
Resolving netix.dl.sourceforge.net (netix.dl.sourceforge.net)... 87.121.121.2
Connecting to netix.dl.sourceforge.net (netix.dl.sourceforge.net)|87.121.121.2|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 33671982 (32M) [application/octet-stream]
Saving to: 'webmin_2.105_all.deb'
```

Вона завантажить необхідний пакет. Для запуску встановлення виконуємо наступну команду:

```
sudo apt install -y ./webmin_2.105_all.deb
```

```
user@ubuntu:~$ sudo apt install -y ./webmin_2.105_all.deb
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Note, selecting 'webmin' instead of './webmin_2.105_all.deb'
The following additional packages will be installed:
  libalgorithm-c3-perl libauthen-pam-perl libb-hooks-endofscope-perl libb-hooks-op-check-perl libclass-c3-perl
  libclass-c3-xs-perl libclass-data-inheritable-perl libclass-inspector-perl libclass-method-modifiers-perl
  libclass-singleton-perl libclass-xsaccessor-perl libdata-optlist-perl libdatetime-locale-perl libdatetime-perl
  libdatetime-timezone-perl libdevel-callchecker-perl libdevel-caller-perl libdevel-lexalias-perl
  libdevel-stacktrace-perl libdynamloader-functions-perl libencode-detect-perl libeval-closure-perl
  libexception-class-perl libfile-sharedir-perl libio-pty-perl libmodule-implementation-perl libmodule-runtime-perl
  libmro-compat-perl libnamespace-autoclean-perl libnamespace-clean-perl libnet-ssleay-perl libpackage-stash-perl
  libpackage-stash-xs-perl libpadwalker-perl libparams-classify-perl libparams-util-perl
  libparams-validationcompiler-perl libreadonly-perl libref-util-perl libref-util-xs-perl librole-tiny-perl
  libspecio-perl libsub-exporter-perl libsub-exporter-progressive-perl libsub-identify-perl libsub-install-perl
  libsub-name-perl libsub-quote-perl libtry-tiny-perl libvariable-magic-perl libxstring-perl lynx lynx-common
  perl-openssl-defaults
Suggested packages:
  libscalar-number-perl libtest-fatal-perl debhelper
The following NEW packages will be installed:
  libalgorithm-c3-perl libauthen-pam-perl libb-hooks-endofscope-perl libb-hooks-op-check-perl libclass-c3-perl
  libclass-c3-xs-perl libclass-data-inheritable-perl libclass-inspector-perl libclass-method-modifiers-perl
  libclass-singleton-perl libclass-xsaccessor-perl libdata-optlist-perl libdatetime-locale-perl libdatetime-perl
  libdatetime-timezone-perl libdevel-callchecker-perl libdevel-caller-perl libdevel-lexalias-perl
  libdevel-stacktrace-perl libdynamloader-functions-perl libencode-detect-perl libeval-closure-perl
  libexception-class-perl libfile-sharedir-perl libio-pty-perl libmodule-implementation-perl libmodule-runtime-perl
  libmro-compat-perl libnamespace-autoclean-perl libnamespace-clean-perl libnet-ssleay-perl libpackage-stash-perl
  libpackage-stash-xs-perl libpadwalker-perl libparams-classify-perl libparams-util-perl
```

<https://192.168.172.9:10000/sysinfo.cgi?xnavigation=1>



## Завдання

1. Виконати вхід у Webmin  
Підключитися до Webmin через браузер ([https://IP\\_сервера:10000](https://IP_сервера:10000)).  
Авторизуватися під обліковим записом адміністратора.
2. Здійснити огляд інтерфейсу  
Переглянути основні розділи панелі управління:  
System  
Servers  
Others  
Webmin
3. Створити нового користувача.  
Призначити йому групу.  
Переглянути існуючі групи та їхні права.
4. Використати файловий менеджер Webmin для перегляду домашнього каталогу.  
Створити новий текстовий файл і змінити його вміст.  
Перемістити або скопіювати файл у інший каталог.
5. Керування службами (Services)  
Перевірити список запущених служб.  
Зупинити та перезапустити одну службу (наприклад, cron).  
Дізнатися, які служби запускаються автоматично при старті системи.
6. Перегляд логів та журналів

Відкрити системні логи через Webmin.

Знайти останні записи про запуск служб або помилки.

7. Резервне копіювання

Створити резервну копію конфігураційного файлу /etc/passwd через Webmin.

Зберегти копію у зазначений каталог.

8. Додаткові можливості

Переглянути модулі Webmin, які можна встановити додатково.

Ознайомитися з налаштуванням Webmin (порти, доступи, безпека).

### **Контрольні запитання**

1. Що таке Webmin і для чого він використовується?
2. Які переваги використання Webmin у порівнянні з адмініструванням через командний рядок?
3. Які системні вимоги необхідні для встановлення Webmin?
4. Якими способами можна встановити Webmin у системі Ubuntu/Debian?
5. Що таке GPG-ключ, і навіщо він використовується при встановленні Webmin із репозиторію?
6. Який порт за замовчуванням використовує Webmin для доступу до веб-інтерфейсу?
7. Як змінити порт доступу до Webmin?
8. Які основні модулі Webmin ви знаєте і які завдання вони виконують?
9. Як за допомогою Webmin можна керувати користувачами та групами системи?
10. Які можливості Webmin у сфері керування службами та процесами?
11. Як здійснюється резервне копіювання конфігураційних файлів у Webmin?
12. Які механізми захисту доступу до Webmin необхідно налаштувати для безпечної роботи?
13. Чим відрізняється Webmin від Virtualmin та Usermin?
14. Як зупинити або перезапустити службу Webmin у Linux?
15. Які типові проблеми можуть виникати при підключенні до Webmin і як їх усунути?

## Лабораторна робота 4

**Тема:** Налаштування SSH доступу по ключу

**Мета:** Набути навички базового налаштування ключового доступу до OpenSSH  
SSH — це мережевий протокол для безпечного віддаленого доступу до комп'ютера через небезпечну мережу.

Основні можливості SSH:

- Безпечний віддалений доступ до терміналу (зашифроване з'єднання).
- Аутентифікація користувачів за паролем або публічним/приватним ключем (ключі RSA, ECDSA, Ed25519).
- Шифрування трафіку для захисту паролів і даних.
- Передача файлів через SCP або SFTP (підтримується тим самим протоколом).
- Переадресація портів (port forwarding / tunneling):
  - Локальна переадресація (local port forwarding)
  - Віддалена переадресація (remote port forwarding)
  - Динамічна переадресація (SOCKS-проксі)
- Виконання віддалених команд без повного логіну в систему.
- Менеджмент сесій: кілька підключень через один канал (multiplexing).

Команда: `ssh username@hostname`

`username` — ім'я користувача на віддаленому сервері.

`hostname` — IP-адреса або доменне ім'я сервера.

Хід роботи

Перевіряємо IP адресу сервера:

```
user@ubuntu:~$ 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
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        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 08:00:27:64:2b:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.169.0.82/24 metric 100 brd 192.169.0.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 6704sec preferred_lft 6704sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe64:2b86/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
user@ubuntu:~$
```

Перевіряємо статус служби SSH:

```
sudo systemctl status
```

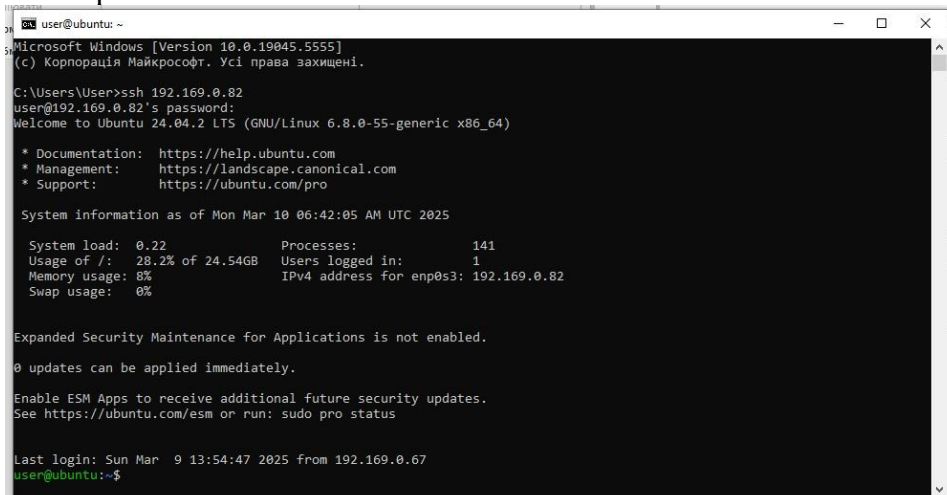
```
ssh sudo netstat -tulpn | grep ssh
```

Виконуємо підключення `ssh username@server_ip`

Якщо ssh сервер не встановлено на машині, виконуємо команду:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install openssh-server
```



```
user@ubuntu: ~
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5555]
(c) Корпорація Майкрософт. Усі права захищені.

C:\Users\User>ssh 192.169.0.82
user@192.169.0.82's password:
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-55-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Mon Mar 10 06:42:05 AM UTC 2025

System load:  0.22          Processes:      141
Usage of /:   28.2% of 24.54GB  Users logged in:  1
Memory usage: 8%           IPv4 address for enp0s3: 192.169.0.82
Swap usage:   0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

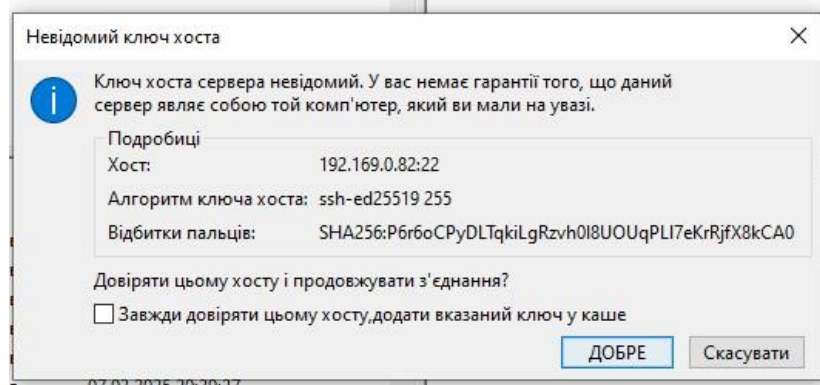
0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

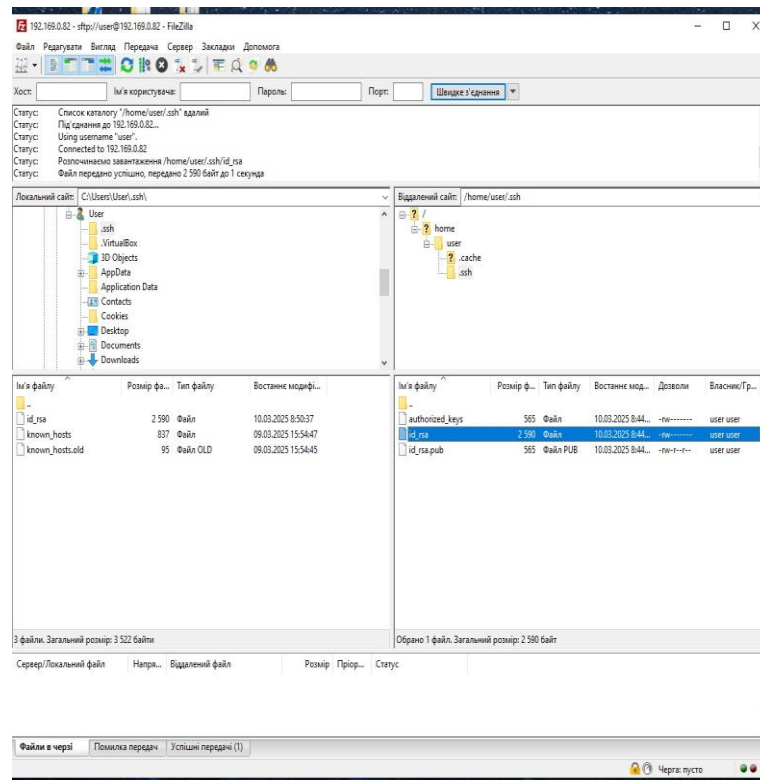
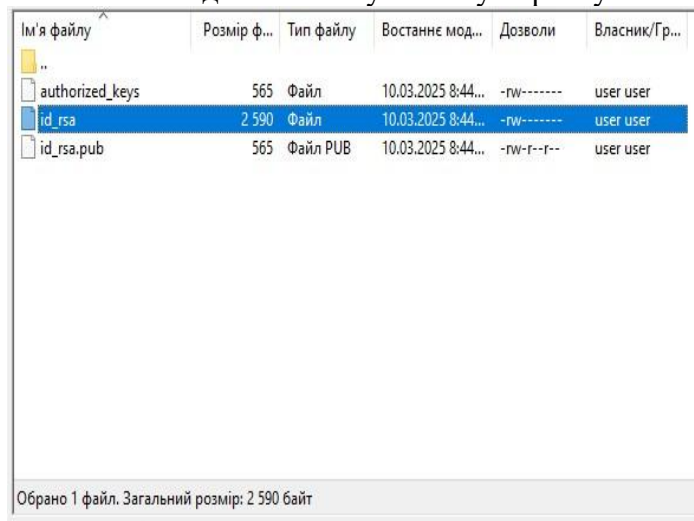
Last login: Sun Mar  9 13:54:47 2025 from 192.169.0.67
user@ubuntu:~$
```



Додаємо сертифікат сервера в довірені



Копіюємо закритий ключ в віндос машину в папку користувача



Виконуємо ключовий доступ до SSH `ssh -i C:\Users\YourUsername\.ssh\id_rsa username@ubuntu_host`

```
user@ubuntu: ~
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.5555]
(c) Корпорація Майкрософт. Усі права захищені.
C:\Users\User>ssh -i c:\Users\User\.ssh\id_rsa user@192.169.0.82
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-55-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Mon Mar 10 06:52:24 AM UTC 2025

System load:  0.17               Processes:    143
Usage of /:   28.2% of 24.54GB   Users logged in: 1
Memory usage: 8%                IPv4 address for enp0s3: 192.169.0.82
Swap usage:  0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

Last login: Mon Mar 10 06:49:43 2025 from 192.169.0.67
user@ubuntu:~$
```

Тепер можна відключити доступ по пароллю на Ubuntu server.

`sudo nano /etc/ssh/sshd_config`

```
PasswordAuthentication no
ChallengeResponseAuthentication no
PubkeyAuthentication yes
```

### Контрольні запитання

1. Що таке протокол SSH і для чого він використовується?
2. Чим SSH відрізняється від Telnet?
3. Яка команда використовується для підключення до віддаленого сервера через SSH?
4. Як виконати команду на віддаленому сервері без інтерактивного логіну?
5. Які порти за замовчуванням використовує SSH?
6. Що таке RSA-ключі і як вони використовуються для автентифікації у SSH?
7. Як згенерувати пару RSA-ключів у Linux?
8. Для чого використовується команда `ssh-add`?
9. Як додати публічний ключ до віддаленого сервера для безпарольного входу?
10. Які типи переадресації портів підтримує SSH і в чому їх відмінність?
11. Що таке файл `~/.ssh/config` і які налаштування у ньому можна зберігати?
12. Як перевірити, що SSH-служба працює на сервері?
13. Які переваги використання ключів RSA замість паролів?
14. Що таке агенти SSH і яку роль вони виконують при роботі з ключами?
15. Як заборонити підключення по пароллю і дозволити лише автентифікацію за ключем RSA?

Матеріали:

<https://documentation.ubuntu.com/server/how-to/security/openssh-server/index.html>

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-harden-openssh-onubuntu-18-04>

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/initial-server-setup-with-ubuntu20-04>

### Лабораторна робота 5

**Тема:** Базове налаштування `mysql-server`

**Мета:** Навики з встановлення та базового налаштування `mysql-server`

MySQL Server — це популярна система управління реляційними базами даних (RDBMS), яка дозволяє зберігати, обробляти та керувати даними у структурованому вигляді.

Використовується для веб-додатків, систем обліку, аналітики та інших програм, що потребують надійного зберігання даних.

Основні можливості MySQL:

Підтримка SQL-запитів для роботи з базами даних.

Мультикористувацький доступ та контроль прав користувачів.

Реплікація та резервне копіювання баз даних.

Транзакції та забезпечення цілісності даних.

Залежності MySQL Server (для Ubuntu/Debian)

При встановленні через apt `install mysql-server` автоматично підтягуються:

`mysql-client` — клієнт для підключення до MySQL.

`libmysqlclient` — бібліотеки для роботи з MySQL.

`systemd` — для управління службою MySQL.

`openssl` — для шифрування з'єднань (TLS/SSL).

`perl`, `python3`, `libc` — для утиліт та скриптів управління.

Команда встановлення:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install mysql-server
```

Хід роботи

Для встановлення виконуємо команду:

```
sudo apt install mysql-server
```

```
user@ubuntu:~$ sudo apt install mysql-server
```

Перевіряємо стан mysql сервера:

```
sudo service mysql status
```

```
user@ubuntu:~$ sudo service mysql status
• mysql.service - MySQL Community Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Sun 2025-03-09 13:56:10 UTC; 44s ago
     Process: 8428 ExecStartPre=/usr/share/mysql/mysql-systemd-start pre (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 8436 (mysqld)
      Status: "Server is operational"
         Tasks: 38 (limit: 8385)
        Memory: 363.9M (peak: 378.2M)
           CPU: 1.034s
        CGroup: /system.slice/mysql.service
                └─8436 /usr/sbin/mysqld

Mar 09 13:56:09 ubuntu systemd[1]: Starting mysql.service - MySQL Community Server...
Mar 09 13:56:10 ubuntu systemd[1]: Started mysql.service - MySQL Community Server.
user@ubuntu:~$
```

Перевіряємо які інтерфейси чекають підключень:

```
sudo ss -tap | grep mysql
```

```
user@ubuntu:~$ sudo ss -tap | grep mysql
LISTEN 0      70          127.0.0.1:33060      0.0.0.0:*    users:((("mysqld",pid=8436,fd=21))
LISTEN 0      151        127.0.0.1:mysql     0.0.0.0:*    users:((("mysqld",pid=8436,fd=23))
user@ubuntu:~$
```

Редагуємо конфігураційний файл `sudo nano/etc/mysql/mysql.conf.d/mysqld.cnf` для того щоб сервер приймав підключення з сторонніх IP адрес.

```
# localhost which is more compatible
bind-address            = 0.0.0.0
mysqlx-bind-address    = 0.0.0.0_
#
```

Зберігаємо внесені налаштування клавішами `Ctrl+X`.

Перезапускаємо службу для того щоб налаштування вступили в силу:

```
sudo service mysql restart
```

```
user@ubuntu:~$ sudo service mysql restart
```

Перевіряємо на яких інтерфейсах відкриті порти для підключення.

```
user@ubuntu:~$ sudo ss -tap | grep mysql
LISTEN 0      151             0.0.0.0:mysql    0.0.0.0:*        users:(("mysqld",pid=8590,fd=23))
LISTEN 0       70             0.0.0.0:33060        0.0.0.0:*        users:(("mysqld",pid=8590,fd=21))
user@ubuntu:~$
```

Заходимо в консоль керування сервером для того щоб додати користувача, що буде здійснювати підключення: `sudo mysql`.

```
user@ubuntu:~$ sudo mysql
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 10
Server version: 8.0.41-0ubuntu0.24.04.1 (Ubuntu)

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Створюємо необхідного користувача та надаємо йому права доступу для здійснення зовнішніх підключень (знак %)

`CREATE USER 'sammy'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';`

```
mysql> CREATE USER 'user'@'%' IDENTIFIED WITH authentication_plugin BY '123';
ERROR 1524 (HY000): Plugin 'authentication_plugin' is not loaded
mysql> CREATE USER 'user'@'%' IDENTIFIED BY '123';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql>
```

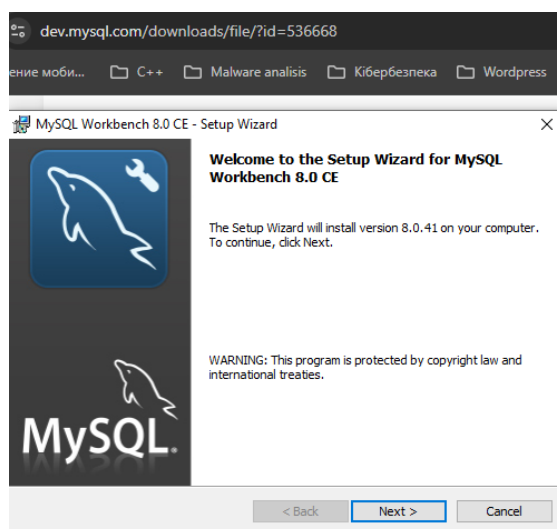
Надаємо користувачеві всі права доступу для керування СУБД.

`GRANT CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT, REFERENCES, RELOAD on *.* TO 'sammy'@'localhost' WITH GRANT OPTION;`

```
mysql> GRANT CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT, REFERENCES, RELOAD on *.* TO 'user'@'%' WITH GRANT OPTION;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)

mysql>
```

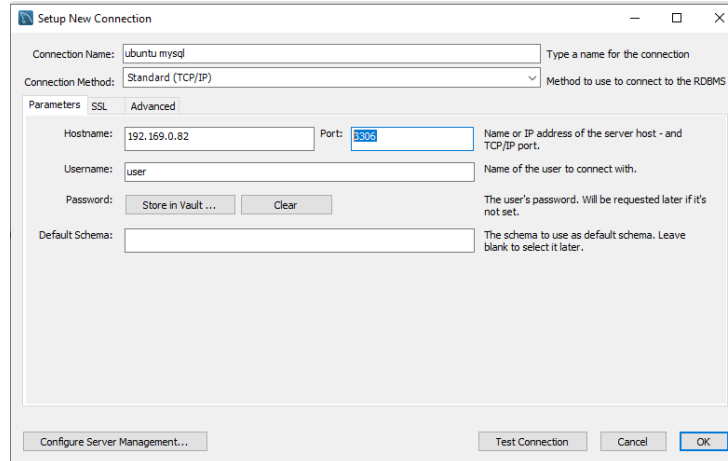
Для зовнішнього підключення зі сторони Windows будемо використовувати MySQL Workbench. Завантажуємо MySQL Workbench 8.0.41



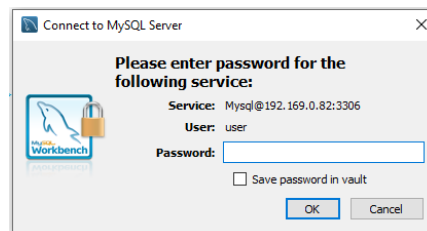
Дивимось IP адресу сервера до якого будемо підключатись.

```
user@ubuntu:~$ 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
   inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
       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 08:00:27:64:2b:86 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.169.0.82/24 metric 100 brd 192.169.0.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 6231sec preferred_lft 6231sec
   inet6 fe80::a00:27ff:fe64:2b86/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

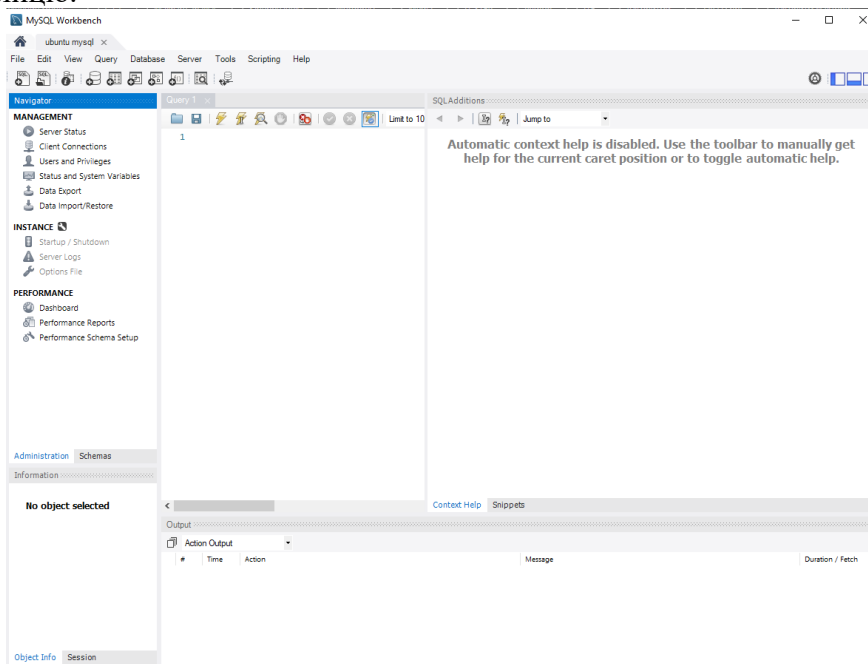
Створюємо нове підключення.



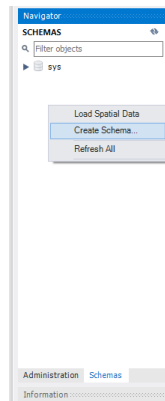
Виконуємо з'єднання.



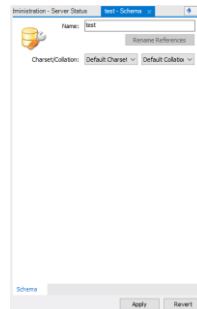
Вивчаємо інтерфейс MySQL Workbench та створюємо базу даних і в ній тестову таблицю.



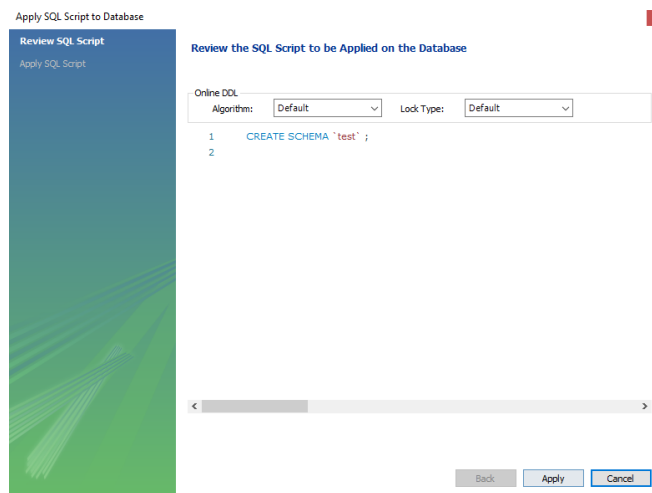
Для створення бази даних використовуємо панель навігації.



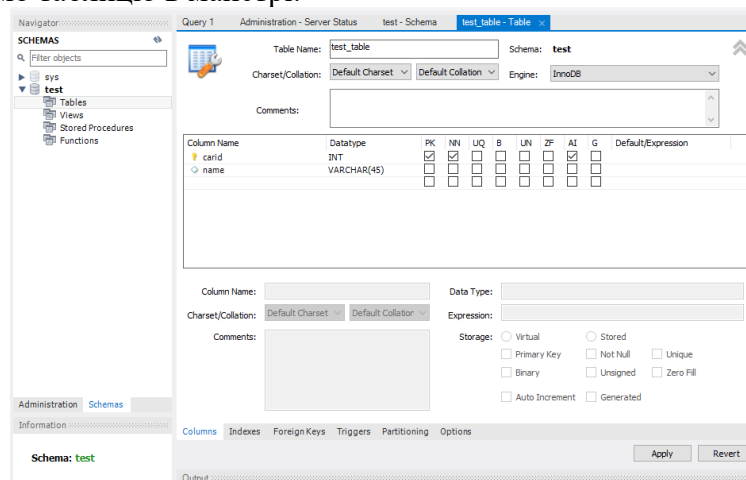
Створюємо базу даних.



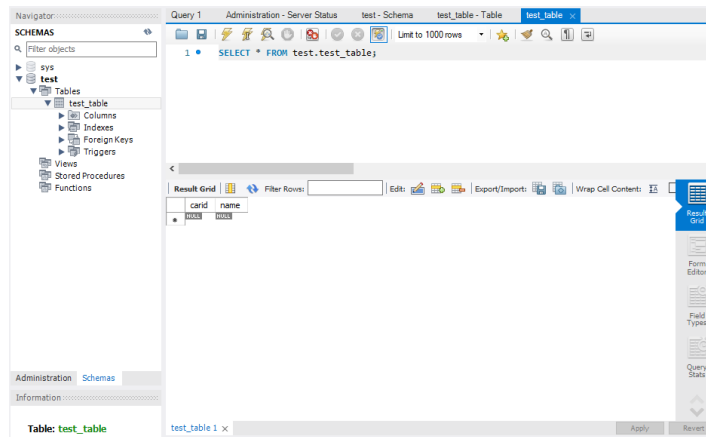
Запускаємо генерацію скрипта для створення БД.



Створюємо таблицю в майстрі.



Переглядаємо створену таблицю.



### Контрольні питання

1. Що таке MySQL Server і для чого він використовується?
2. Які пакети необхідно встановити для повноцінної роботи MySQL на Ubuntu?
3. Яка команда використовується для встановлення MySQL Server через apt?
4. Як перевірити, що служба MySQL працює після встановлення?
5. Як запустити, зупинити або перезапустити службу MySQL через systemd?
6. Що таке користувач root у MySQL і чим він відрізняється від системного root?
7. Як налаштувати початковий пароль для користувача root у MySQL?
8. Що робить команда `mysql_secure_installation` і чому її рекомендують виконувати після встановлення?
9. Як створити нову базу даних у MySQL через командний рядок?
10. Як створити нового користувача MySQL і надати йому права на базу даних?
11. Які конфігураційні файли MySQL використовуються за замовчуванням і де вони знаходяться?
12. Як перевірити версію встановленого MySQL Server?
13. Які засоби шифрування підтримує MySQL для захисту даних?
14. Як дозволити віддалене підключення до MySQL Server?

Матеріали:

<https://documentation.ubuntu.com/server/how-to/databases/install-mysql/index.html>

<https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>

<https://www.digitaiocean.com/community/tutorials/how-to-create-a-new-user-and-grant-permissions-in-mysql>

### Лабораторна робота 6

**Тема:** Налаштування openvpn сервера

**Мета:** Набути навиків налаштування openvpn сервера

OpenVPN — це програмне забезпечення для створення віртуальних приватних мереж (VPN) через зашифровані тунелі.

Використовується для безпечного доступу до віддалених мереж, обходу обмежень, забезпечення конфіденційності та шифрування трафіку.

Основні можливості:

Підтримка SSL/TLS для захищених з'єднань.

Можливість роботи у режимах Point-to-Point та Site-to-Site.

Підтримка автентифікації користувачів за сертифікатами або логін/пароль.

Сумісність з Windows, Linux, macOS, Android та iOS.

Залежності OpenVPN (для Ubuntu/Debian)

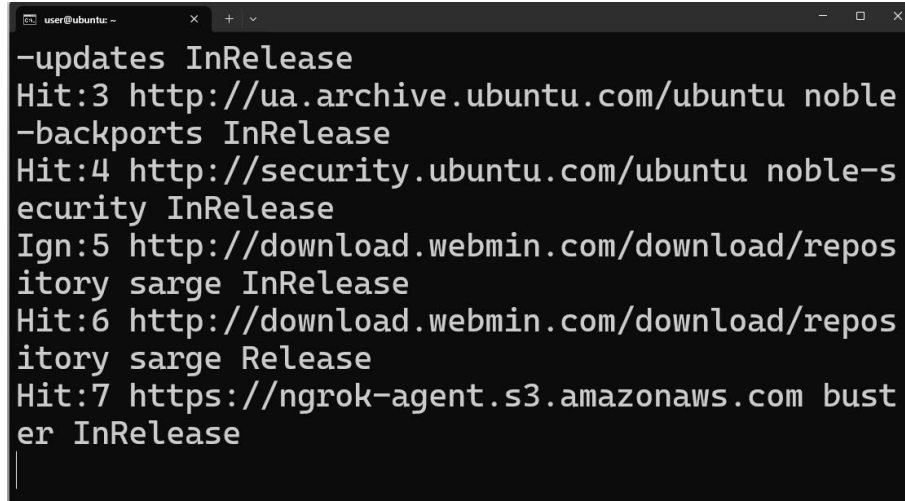
При встановленні через apt автоматично підтягуються:

openssl — для шифрування з'єднань.  
lzo — для стиснення трафіку.  
libram0g — для інтеграції з РАМ і аутентифікації користувачів.  
libpkcs11-helper — для роботи з апаратними ключами (опційно).  
iptables / nftables — для налаштування маршрутизації та правил firewall.  
Команда встановлення:  
sudo apt update  
sudo apt install openvpn

### Хід роботи

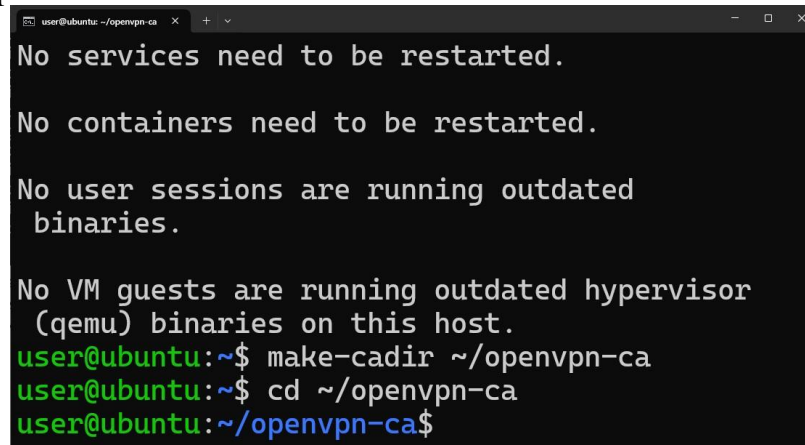
Виконуємо оновлення менеджера пакетів:

sudo apt update



```
user@ubuntu: ~$ sudo apt update
--updates InRelease
Hit:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu noble
--backports InRelease
Hit:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-s
ecurity InRelease
Ign:5 http://download.webmin.com/download/repos
itory sarge InRelease
Hit:6 http://download.webmin.com/download/repos
itory sarge Release
Hit:7 https://ngrok-agent.s3.amazonaws.com bust
er InRelease
```

Встановлюємо openvpn easy-  
rsa: sudo apt install openvpn  
easy-rsa make-cadir ~/openvpn-  
ca cd ~/openvpn-ca



```
user@ubuntu: ~/openvpn-ca$ make-cadir ~/openvpn-ca
No services need to be restarted.

No containers need to be restarted.

No user sessions are running outdated
binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor
(qemu) binaries on this host.
user@ubuntu:~$ make-cadir ~/openvpn-ca
user@ubuntu:~$ cd ~/openvpn-ca
user@ubuntu:~/openvpn-ca$
```

Виконуємо генерації сертифікатів та ключів сервера:

./easyrsa init-pki

./easyrsa build-ca



```
user@ubuntu: ~/openvpn-ca
.....+
.....+*****+*****+*****+*****+*****+*****+
+*****+*****+*****+*****+*****+*****+*****+
+*****+*****+*****+*****+*****+*****+*****+
+*****+*****+*****+*****+*****+*****+*****+
DH parameters appear to be ok.

Notice
-----

DH parameters of size 2048 created at:
* /home/user/openvpn-ca/pki/dh.pem

user@ubuntu:~/openvpn-ca$
```

sudo cp pki/ca.crt pki/private/server.key pki/issued/server.crt pki/dh.pem ta.key /etc/openvpn/

```
user@ubuntu:~/openvpn-ca$ sudo cp pki/ca.crt pki/private/server.key pki/issued/server.crt pki/dh.pem ta.key /etc/openvpn/
[sudo] password for user:
user@ubuntu:~/openvpn-ca$
```

Виконуємо налаштування підключень до сервера:

sudo nano /etc/openvpn/server.conf

```
user@ubuntu: /etc
GNU nano 7.2 /etc/op
port 1194
proto udp
dev tun
ca ca.crt
cert server.crt
key server.key
dh dh.pem
tls-auth ta.key 0
server 10.8.0.0 255.255.255.0
ifconfig-pool-persist ipp.txt
keepalive 10 120
persist-key
persist-tun
user nobody
group nogroup
cipher AES-256-CBC
auth SHA256
status openvpn-status.log
log-append /var/log/openvpn.log
verb 3
explicit-exit-notify 1

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace    ^U Paste
```

sudo nano /etc/sysctl.conf

Вмикаємо IP форвардінг:

net.ipv4.ip\_forward=1

```
GNU nano 7.2
#kernel.domainname = example.com

# Uncomment the following to stop low-T
#kernel.printk = 3 4 1 3

#####
# Functions previously found in netbase
#

# Uncomment the next two lines to enabl
# Turn on Source Address Verification i
# prevent some spoofing attacks
#net.ipv4.conf.default.rp_filter=1
#net.ipv4.conf.all.rp_filter=1

# Uncomment the next line to enable TCP
# See http://lwn.net/Articles/277146/
# Note: This may impact IPv6 TCP sessio
#net.ipv4.tcp_syncookies=1

# Uncomment the next line to enable pac
net.ipv4.ip_forward=1

# Uncomment the next line to enable pac
# Enabling this option disables State
# based on Router Advertisements for t
Save modified buffer?
Y Yes
N No      ^C Cancel
```

Застосовуємо зміни:

```
sudo sysctl -p
```

```
user@ubuntu:/etc$ sudo sysctl -p
net.ipv4.ip_forward = 1
user@ubuntu:/etc$ |
```

```
sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.8.0.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
```

```
user@ubuntu:/etc$ sudo iptables -t nat -A POSTROUTING -s 10.8.0.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
user@ubuntu:/etc$ |
```

На цьому етапі зазвичай варто перезавантажити сервер.

```
sudo reboot sudo apt install
iptables-persistent sudo netfilter-
persistent save
```

Запускаємо openvpn сервер.

```
user@ubuntu:~$ sudo netfilter-persistent save
run-parts: executing /usr/share/netfilter-persistent/plugins.d/15-ip4tables save
run-parts: executing /usr/share/netfilter-persistent/plugins.d/25-ip6tables save
user@ubuntu:~$ |
```

```
sudo systemctl start openvpn@server
```



#### 4. ta.key

##### 1. ca.crt (Certificate Authority Certificate)

Це сертифікат центру сертифікації (CA).

Використовується для перевірки довіреності сертифікатів клієнтів і сервера.

Під час встановлення VPN-клієнт перевіряє, що сертифікат сервера підписаний саме цим CA.

##### 2. client1.crt (Client Certificate)

Це сертифікат самого клієнта.

Використовується для ідентифікації клієнта перед сервером.

Сертифікат підписаний CA (ca.crt), що дозволяє серверу довіряти клієнту.

##### 3. client1.key (Client Private Key)

Це приватний ключ клієнта, який відповідає сертифікату client1.crt.

Використовується для шифрування та підпису даних під час аутентифікації клієнта на сервері.

Приватний ключ нікому не передається і зберігається лише на клієнтському пристрої.

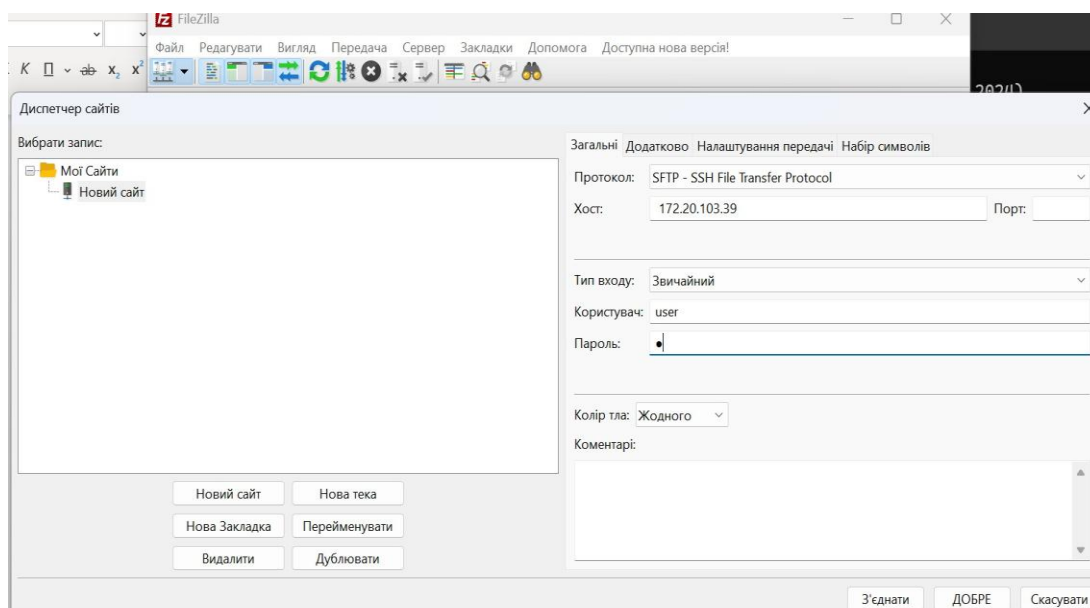
##### 4. ta.key (TLS Authentication Key, optional)

Використовується для додаткового рівня захисту TLS через HMAC (tls-auth).

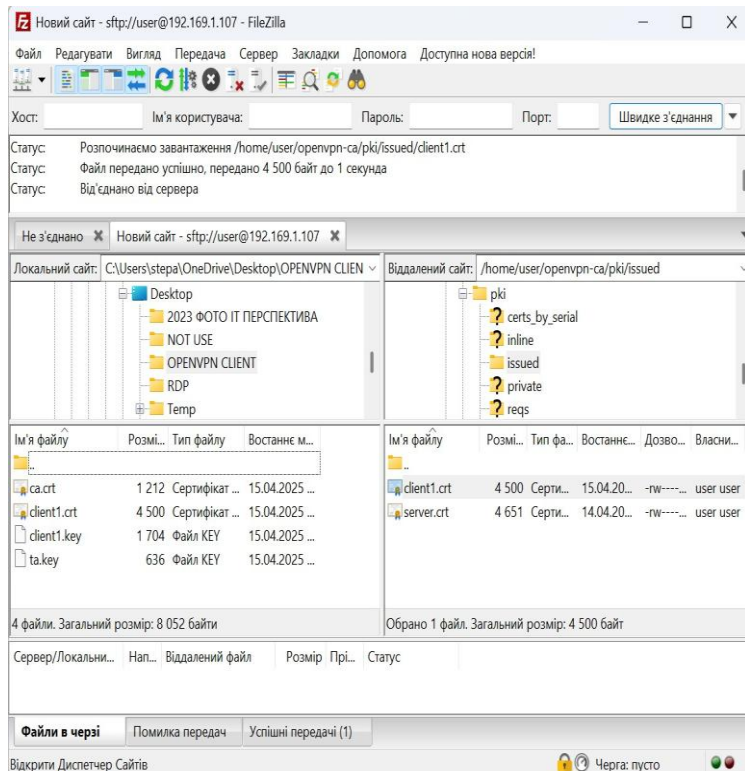
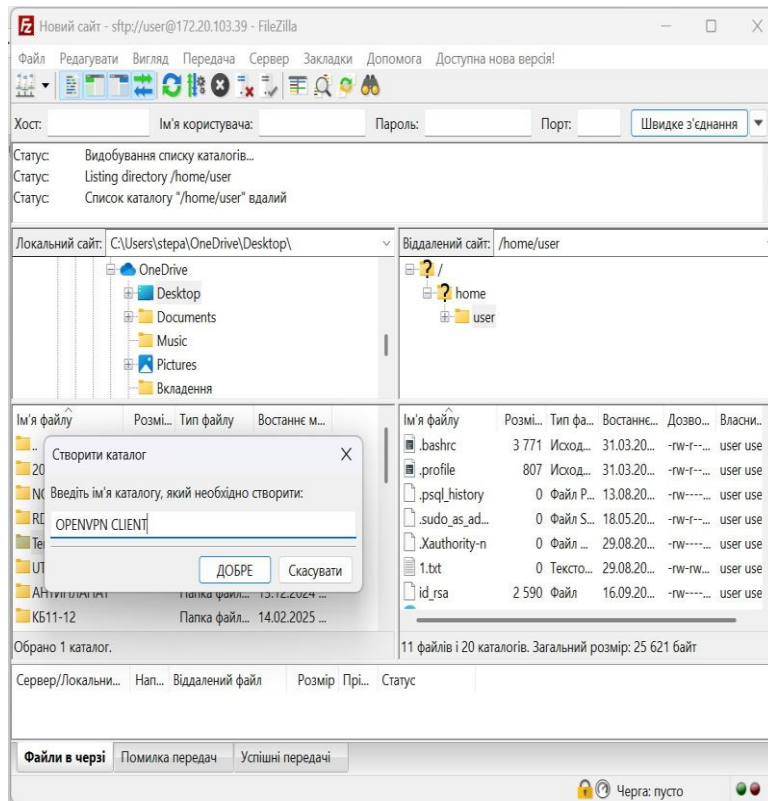
Захищає VPN-сервер від DoS-атак та несанкціонованих спроб підключення.

Цей ключ повинен бути ідентичним на сервері і клієнті.

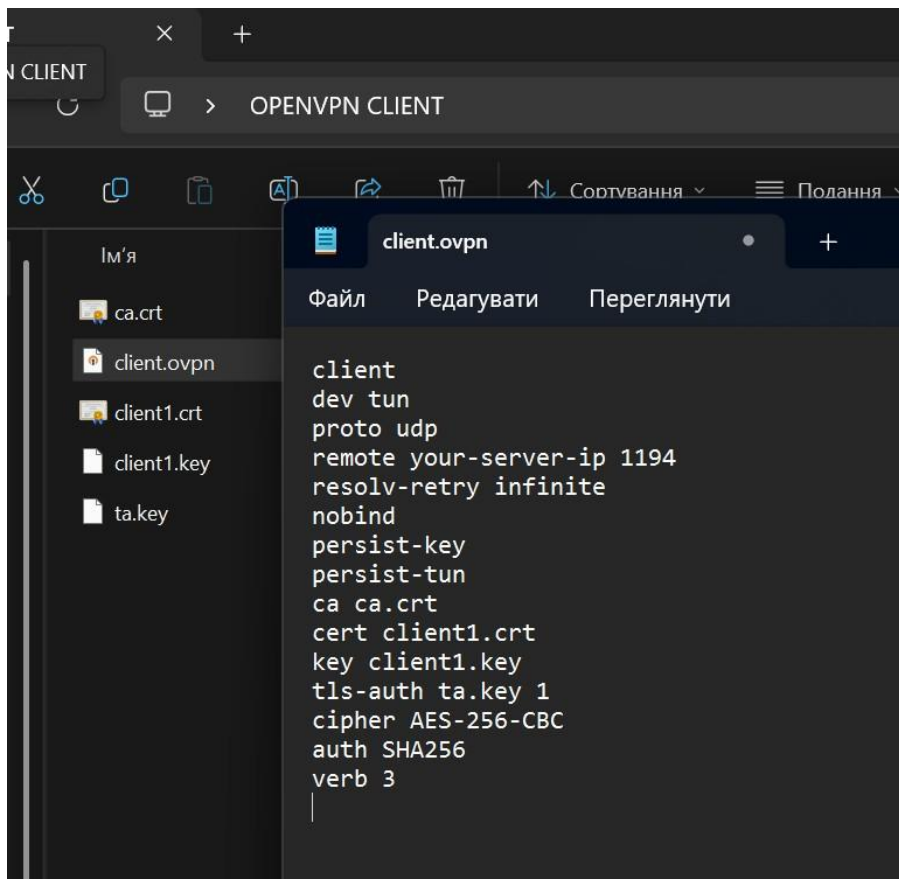
Додатково підтверджує автентичність пакетів перед початком TLS-шифрування.



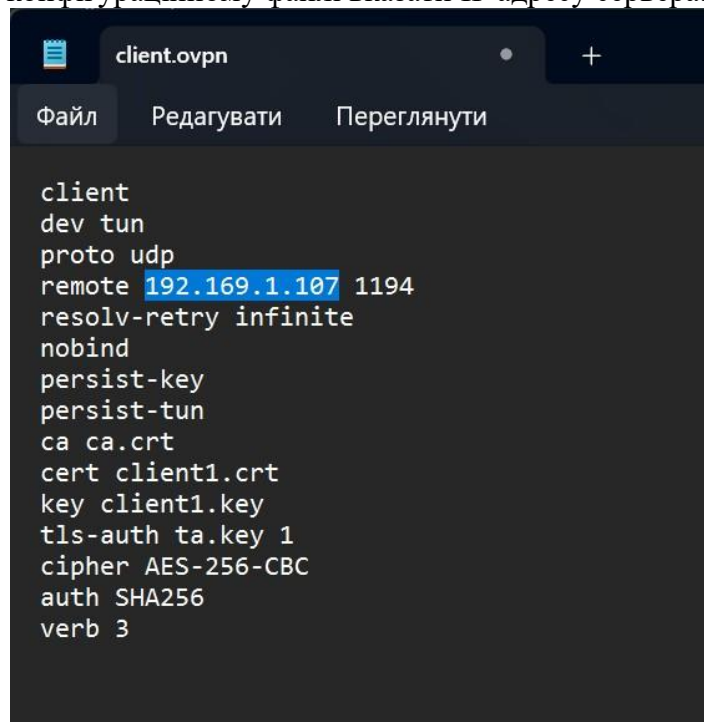
Копіюємо клієнські ключі в новостворену папку.



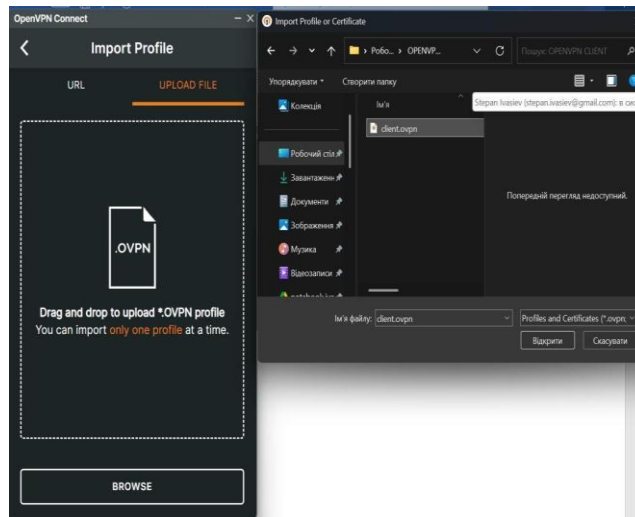
Створюємо конфігураційний файл з розширенням .ovpn.



Варто не забути в конфігураційному файлі вказати IP адресу сервера.



Здійснюємо підключення з windows хоста до ubuntu server з допомогою openvpn.



Перевіряємо IP адресу отриману клієнтом.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd. x
Microsoft Windows [Version 10.0.26100.3775]
(c) Корпорація Майкрософт. Усі права захищені.
C:\Users\stera>ipconfig

Windows IP Configuration

Unknown adapter Підключення через локальну мережу 3:

Connection-specific DNS Suffix . :
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::99fe:cf32:f439:2a02%27
IPv4 Address. . . . . : 10.8.0.6
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.252
Default Gateway . . . . . :

```

Перевіряємо зв'язок з сервером через vpn тунель.

```
C:\Users\stepa>ping 10.8.0.1

Pinging 10.8.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 10.8.0.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 10.8.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 10.8.0.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
```

### Контрольні питання

1. Що таке OpenVPN і для чого він використовується?
2. Які протоколи і порти зазвичай використовує OpenVPN?
3. Що таке CA (Certificate Authority) і яку роль виконує файл ca.crt?
4. Для чого потрібен сертифікат клієнта (client1.crt)?
5. Що таке приватний ключ клієнта (client1.key) і чому його не можна передавати іншим?
6. Яка роль TLS Authentication Key (ta.key) і як він підвищує безпеку VPN?
7. У чому різниця між сертифікатом та ключем у контексті OpenVPN?
8. Що відбувається під час аутентифікації клієнта на сервері OpenVPN?
9. Як забезпечується шифрування даних у OpenVPN?
10. Які файли необхідні мінімально для підключення клієнта до OpenVPN сервера?
11. Чим відрізняється підключення з TLS-auth від підключення без нього?
12. Як можна захистити приватний ключ клієнта від компрометації?
13. Що таке HMAC і яку роль він виконує у TLS-auth?
14. Які наслідки можуть бути, якщо CA або TLS key скомпрометовані?
15. Чому важливо зберігати файли сертифікатів і ключів у безпечному місці?

## Лабораторна робота 7

**Тема:** Прокладання https тунелю

**Мета:** набути навички прокладання тунелю до безплатного домену за допомогою сервісу njrok.

Ngrok — це сервіс та інструмент, який дозволяє створювати захищені тунелі до локальних серверів через Інтернет.

Він часто використовується для тимчасового доступу до веб-додатків, тестування вебхуків або демонстрацій локальних проектів.

Основні можливості:

Публікація локального сервера в Інтернет без налаштування роутера або NAT.

Підтримка HTTP, HTTPS та TCP тунелів.

Генерація тимчасових публічних URL для локальних додатків.

Моніторинг і логуювання HTTP-запитів через веб-інтерфейс Ngrok.

Залежності

На Linux Ngrok зазвичай поширюється як один виконуваний бінарний файл, тому залежності мінімальні.

Для роботи потрібна система з glibc (стандартна бібліотека C).

Якщо використовуються додаткові функції (наприклад, HTTPS), можуть використовуватися системні SSL-бібліотеки (openssl).

Не потребує окремої інсталяції пакетів, як традиційний сервер.

Приклад запуску локального HTTP-сервера через тунель:

```
./ngrok http 8080
```

### Хід роботи

Перевіряємо IP адресу за допомогою команди:

ip a

```
user@ubuntu:~$ 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
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        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 08:00:27:57:ca:20 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.169.0.144/24 metric 100 brd 192.169.0.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 7165sec preferred_lft 7165sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe57:ca20/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: docker0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc noqueue state DOWN group default
    link/ether 02:42:d5:ae:ae:d6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.17.0.1/16 brd 172.17.255.255 scope global docker0
        valid_lft forever preferred_lft forever
user@ubuntu:~$
```

Створюємо новий каталог:

```
mkdir mysite
```

В результаті створення каталогу отримаємо:

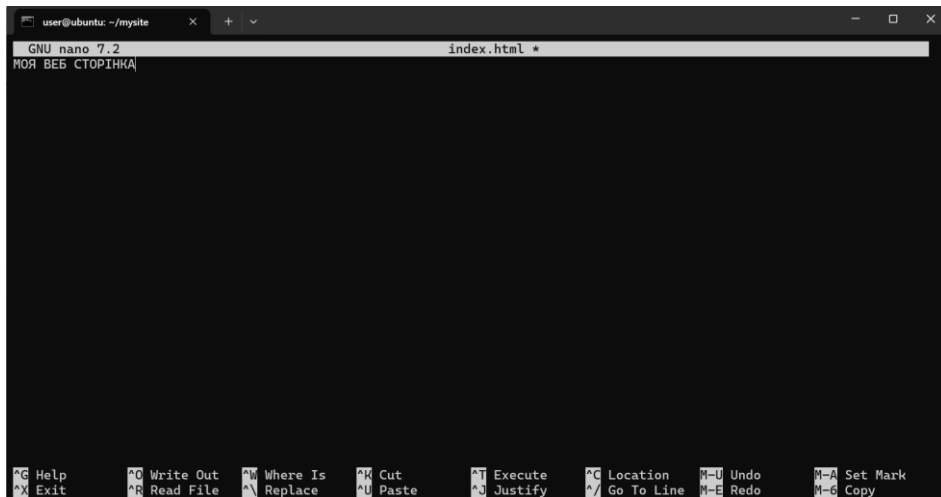
```
user@ubuntu:~$ mkdir mysite
```

Переходимо в директорію нового каталогу:

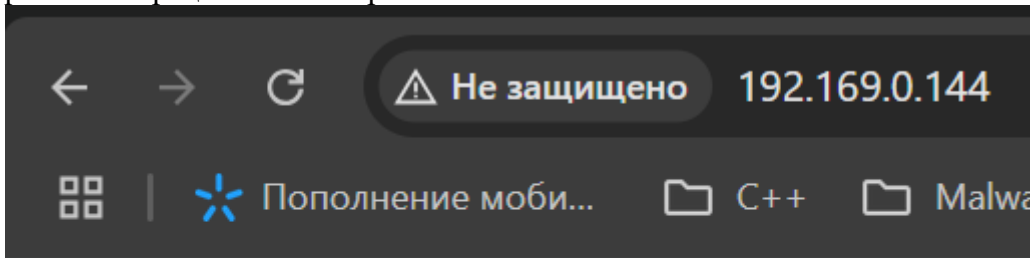
```
cd mysite
```

Створюємо в новому каталозі html файл:

```
nano index.html
```

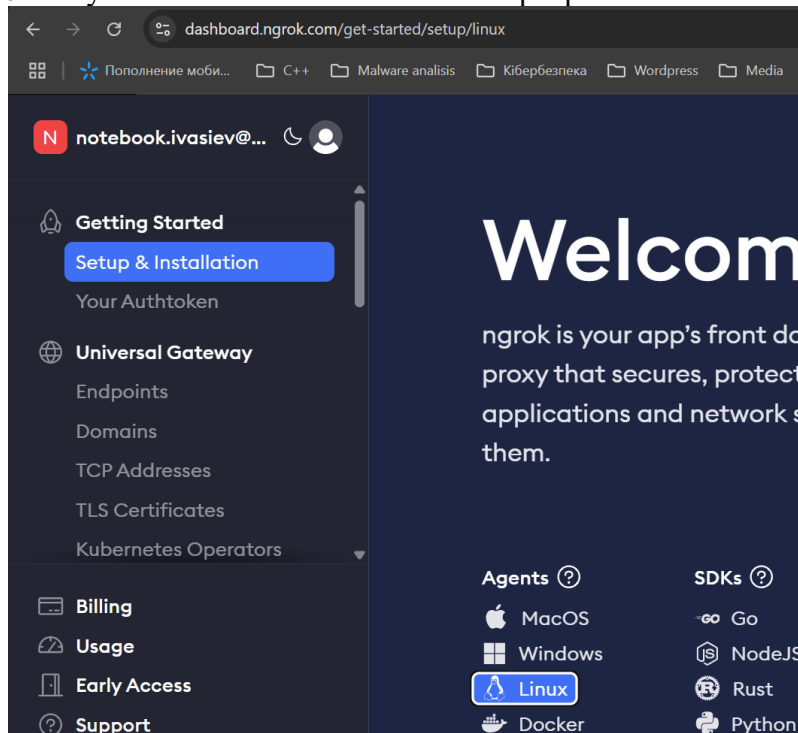


В файлі можна створити власну HTML сторінку.  
Запускаємо сервер на python в hedles режимі:  
`sudo python3 -m http.server 80 --bind 0.0.0.0 &`  
Перевіряємо чи працює наша сторінка.



РЪРђРї Р'Р•Р' РЎРўРђР Р†РќРљРљРђ

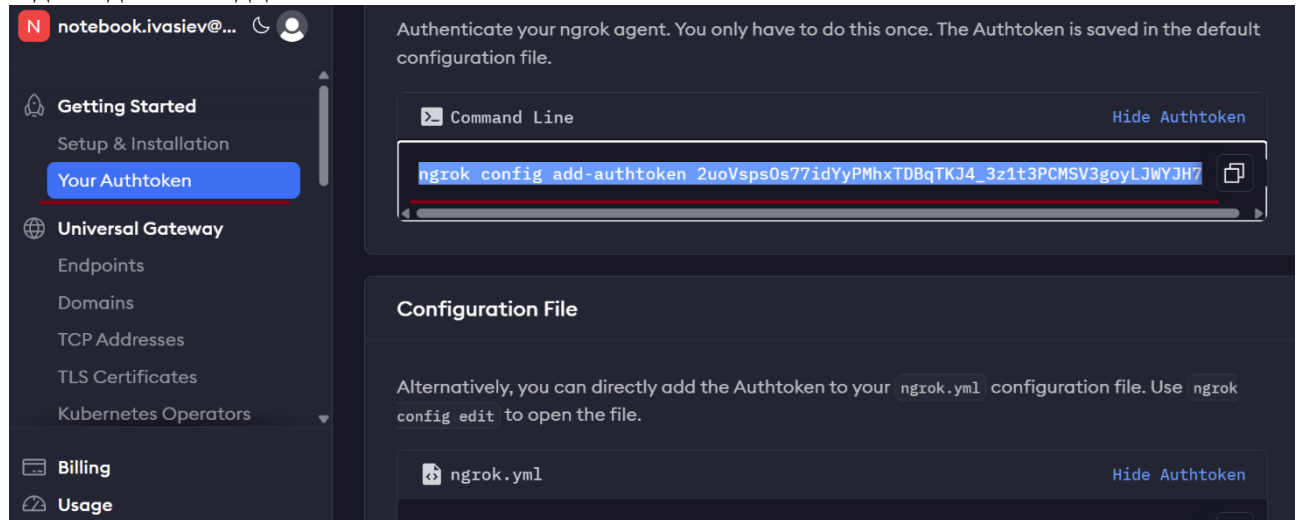
Створюємо nJrok акаунт та встановлюємо його на сервер.



Команда завантаження та встановлення така(її можна скопіювати на сайті):  
`curl -sSL https://ngrok-agent.s3.amazonaws.com/ngrok.asc \`

```
| sudo tee /etc/apt/trusted.gpg.d/ngrok.asc >/dev/null \  
&& echo "deb https://ngrok-agent.s3.amazonaws.com buster main" \  
| sudo tee /etc/apt/sources.list.d/ngrok.list \  
&& sudo apt update \  
&& sudo apt install ngrok
```

Додаємо авторизаційний токен та запускаємо сервіс. Його можна знайти на сайті в відповідній вкладці.



Authenticate your ngrok agent. You only have to do this once. The Authtoken is saved in the default configuration file.

Command Line Hide Authtoken

```
ngrok config add-authtoken 2uoVspS0s77idYyPMhxTDBqTKJ4_3z1t3PCMSV3goyLJWYJH7
```

Configuration File

Alternatively, you can directly add the Authtoken to your `ngrok.yml` configuration file. Use `ngrok config edit` to open the file.

ngrok.yml Hide Authtoken

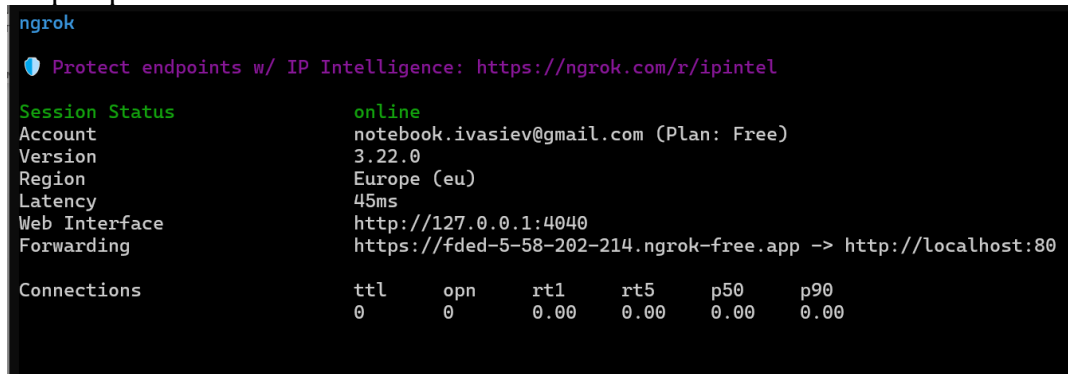
Виконуємо команду на сервері:

```
ngrok config add-authtoken  
2uoVspS0s77idYyPMhxTDBqTKJ4_3z1t3PCMSV3goyLJWYJH7
```

```
user@ubuntu:~/mysite$ ngrok config add-authtoken 2uoVspS0s77idYyPMhxTDBqTKJ4_3z1t3PCMSV3goyLJWYJH7  
Authtoken saved to configuration file: /home/user/.config/ngrok/ngrok.yml  
user@ubuntu:~/mysite$
```

Запускаємо сервіс вказавши необхідний порт, що буде транслюватись.

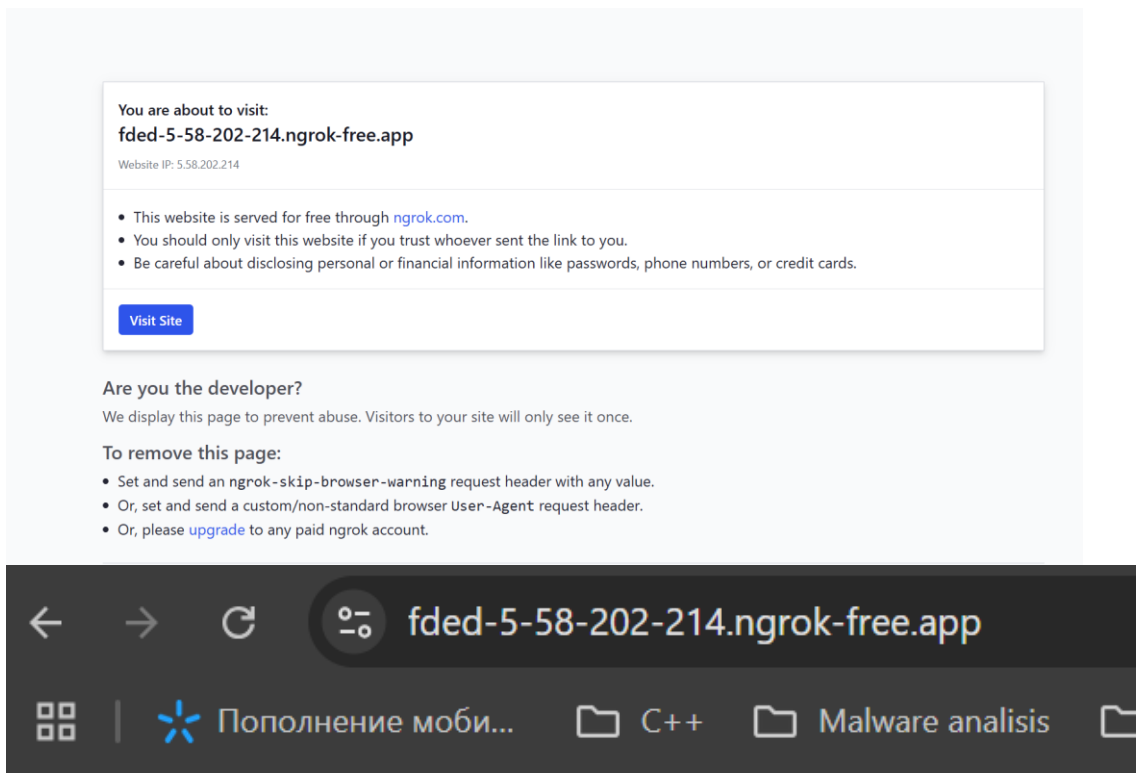
```
ngrok http http://localhost:80
```



```
ngrok  
Protect endpoints w/ IP Intelligence: https://ngrok.com/r/ipintel  
Session Status online  
Account notebook.ivasiev@gmail.com (Plan: Free)  
Version 3.22.0  
Region Europe (eu)  
Latency 45ms  
Web Interface http://127.0.0.1:4040  
Forwarding https://fded-5-58-202-214.ngrok-free.app -> http://localhost:80  
Connections  
ttl      opn      rt1      rt5      p50      p90  
0        0        0.00    0.00    0.00    0.00
```

Тепер наш сайт доступний за посиланням:

<https://fded-5-58-202-214.ngrok-free.app>



## MY WEB PAGE

### Контрольні запитання

1. Що відбувається, коли ви запускаєте команду `python -m http.server`?
2. Для чого використовується параметр `--bind`?
3. Як зробити так, щоб сервер був доступний з інших пристроїв у локальній мережі?
4. Як перевірити, що сервер працює? Назвіть два способи.
5. Яка відмінність між `localhost` і `0.0.0.0`?
6. Чим відрізняється робота сервера у фоновому режимі від звичайного?
7. Навіщо може знадобитись лог-файл при запуску сервера?
8. Як зупинити сервер, якщо він запущений у фоновому режимі?
9. Яка структура HTTP-відповіді? Назвіть основні частини.
10. Що таке порт у контексті мережевого сервера?
11. Що таке ngrok і для чого він використовується?
12. Яка основна перевага використання ngrok під час розробки локального сервера?
13. Яка команда використовується для запуску HTTP-тунелю на порт 8000?
14. Яка різниця між публічним URL, який надає ngrok, і `localhost`?
15. Які ризики виникають при відкритті локального сервера через ngrok у публічний доступ?
16. Чи можна використовувати ngrok для демонстрації веб-проєкту іншій людині в іншій країні? Поясніть.
17. Що відображається у веб-інтерфейсі ngrok (`localhost:4040`)? Яку користь це може дати розробнику?

## Лабораторна робота 8

**Тема:** Робота з Docker

**Мета:** Ознайомитись з основними командами Docker для роботи з контейнерами та образами.

Docker - це платформа для розробки, розгортання та управління контейнерами.

Контейнери - це ізольовані середовища, які містять усі необхідні залежності для виконання програмного забезпечення, включаючи бібліотеки, код та конфігурацію.

Docker дозволяє упаковувати програми та їх залежності в контейнери, що забезпечує ізольоване та переносиме середовище для розробки та розгортання додатків.

Загальні команди Docker:

- `run` - Створити і запустити новий контейнер з образу
- `exec` - Виконати команду в запущеному контейнері
- `ps` - Перелічити контейнери
- `build` - Побудувати образ з `Dockerfile`
- `pull` - Завантажити образ з реєстру
- `push` - Завантажити образ до реєстру
- `images` - Перелічити образи
- `login` - Увійти до реєстру
- `logout` - Вийти з реєстру
- `search` - Шукати образи на Docker Hub
- `version` - Показати інформацію про версію Docker
- `info` - Відобразити загальну інформацію про систему
- `inspect` - Показати детальну інформацію про контейнер або образ
- `stop` - Зупинити запущений контейнер
- `start` - Запустити зупинений контейнер
- `rm` - Видалити один або кілька контейнерів (можна використовувати з `-f` для примусового видалення)
- `rune` - Видалити невикористовувані об'єкти (контейнери, образи, томи, мережі)
- `rmi` - Видалити один або кілька образів

Опції `-i` та `-t` використовуються разом у команді `docker run`, щоб надати інтерактивний термінал всередині контейнера. Ось що вони означають:

- `-i` (інтерактивний режим): Ця опція дозволяє підтримувати стандартний ввід (STDIN) контейнера відкритим. Це означає, що ви зможете вводити команди в контейнер, навіть якщо ви не підключені до нього через термінал.
- `-t` (термінал): Ця опція створює псевдо-TTY (термінал). Вона забезпечує формати виходу (наприклад, кольоровий текст) і дозволяє відображати текстовий інтерфейс у термінальному вигляді.

Коли ви використовуєте обидві ці опції разом (`-it`), Docker надає вам інтерактивний термінал для вашого контейнера. Це дозволяє вам взаємодіяти з контейнером так, ніби ви працюєте безпосередньо з фізичною або віртуальною машиною через командний рядок. Опція `-d` (`detached mode`) - Запускає контейнер у фоновому режимі (`detached mode`).

Контейнер запускається у фоновому режимі і не відображає стандартний вихід (STDOUT) та стандартний помилковий вихід (STDERR) у вашому терміналі. Замість цього ви отримуєте ID контейнера. Приклад використання:

```
docker run -d ubuntu sleep infinity
```

Деякі популярні образи Docker:

1. Fedora - Офіційний образ Fedora, популярної дистрибуції Linux, відомої своєю стабільністю та сучасними технологіями. [Посилання](#)
2. Debian - Офіційний образ Debian, одного з найстаріших і найбільш стабільних дистрибутивів Linux. [Посилання](#)

3. Alpine Linux - Офіційний образ Alpine Linux, легкого дистрибутива Linux, який зосереджений на розмірі та безпеці. [Посилання](#)
4. CentOS - Офіційний образ CentOS, стабільного дистрибутива Linux для серверів, заснованого на Red Hat Enterprise Linux. [Посилання](#)
5. Ubuntu - Офіційний образ Ubuntu, одного з найпопулярніших дистрибутивів Linux, відомого своєю простотою і підтримкою. [Посилання](#)
6. Nginx - Офіційний образ Nginx, веб-сервера, відомого своєю високою продуктивністю та низьким використанням ресурсів. [Посилання](#)
7. Apache HTTP Server - Офіційний образ Apache HTTP Server, одного з найстаріших і найвідоміших веб-серверів. [Посилання](#)
8. LiteSpeed - Офіційний образ LiteSpeed, високопродуктивного веб-сервера, який пропонує високу швидкість і підтримку безпеки. [Посилання](#)
9. Caddy - Офіційний образ Caddy, сучасного веб-сервера з автоматичним управлінням HTTPS. [Посилання](#)
10. MySQL - Офіційний образ MySQL, однієї з найбільш популярних реляційних баз даних. [Посилання](#)
11. PostgreSQL - Офіційний образ PostgreSQL, потужної реляційної бази даних з відкритим кодом. [Посилання](#)
12. MongoDB - Офіційний образ MongoDB, нереляційної бази даних, що використовує документи в форматі JSON. [Посилання](#)
13. MariaDB - Офіційний образ MariaDB, форку MySQL з відкритим кодом. [Посилання](#)
14. Redis - Офіційний образ Redis, популярної бази даних, що працює в пам'яті та використовується для кешування і черг повідомлень. [Посилання](#)
15. Node.js - Офіційний образ Node.js, популярного середовища виконання JavaScript на сервері. [Посилання](#)

#### Завдання

1. Встановити Docker на власний пристрій.
2. Перевірити версію Docker та системну інформацію виконавши команди:
3. `docker --version`
4. `docker info`
5. Запустити контейнери з образів вебсервера та СКБД відповідно варіанту у режимі демона.
6. `// Web-server`
7. `docker run -d -p 8080:80 --name <firstname>-webserver <webserver-image>`
8. `// Database`
9. `docker run -d --name <firstname>-database <database-image>`
10. Перевірити роботу веб-сервера виконавши запит до нього зі свого хостового браузера або за допомогою інструменту curl.
11. `curl http://localhost:8080 //` або відкрити url в браузері
12. Відобразити логи контейнеру СКБД.
13. `docker logs <firstname>-database`
14. Запустити контейнер ОС у інтерактивному режимі
15. `docker run -it --name <firstname>-os <os-image> /bin/bash`
16. `> ls`
17. `...`
18. `> exit`
19. Запустити ОС у фоновому режимі та підключитися до нього для перегляду структури файлової системи.
20. `docker run -d --name <firstname>-os-d <os-image> sleep infinity`
21. `docker exec -it <firstname>-os-d /bin/bash`
22. `> ls`

23. Вийти з контейнера ОС та відобразити всі запущені контейнери.
24. `docker ps`
25. Зупинити контейнер веб-сервера та видалити його.
26. `docker ps`
27. `docker stop <firstname>-webserver`
28. `docker rm <firstname>-webserver`
29. Видалити всі контейнери та образи, які не використовуються.
30. `docker ps -a`
31. `docker ps -a -q | xargs docker stop`
32. `docker ps -a -q | xargs docker rmdocker`
33. Відобразити список всіх образів Docker.
34. `docker images`
35. Видалити всі образи Docker.
36. `docker images -q | xargs docker rmi`
37. Всі команди та результати виконання відобразити у звіті.

### Варіанти завдань

№	ОС	Web-server	СКБД
1	Fedora ( <b>fedora</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	MySQL ( <b>mysql</b> )
2	Debian ( <b>debian</b> )	Caddy ( <b>caddy</b> )	Redis ( <b>redis</b> )
3	Alpine Linux ( <b>alpine</b> )	Caddy ( <b>caddy</b> )	MongoDB ( <b>mongo</b> )
4	CentOS ( <b>centos</b> )	LiteSpeed ( <b>litespeedtech/litespeed</b> )	MariaDB ( <b>mariadb</b> )
5	Ubuntu ( <b>ubuntu</b> )	Apache ( <b>httpd</b> )	PostgreSQL ( <b>postgres</b> )
6	Fedora ( <b>fedora</b> )	Apache ( <b>httpd</b> )	Redis ( <b>redis</b> )
7	Alpine Linux ( <b>alpine</b> )	LiteSpeed ( <b>litespeedtech/litespeed</b> )	MySQL ( <b>mysql</b> )
8	Ubuntu ( <b>ubuntu</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	MongoDB ( <b>mongo</b> )
9	CentOS ( <b>centos</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	PostgreSQL ( <b>postgres</b> )
10	Debian ( <b>debian</b> )	LiteSpeed ( <b>litespeedtech/litespeed</b> )	MariaDB ( <b>mariadb</b> )
11	Fedora ( <b>fedora</b> )	Caddy ( <b>caddy</b> )	MongoDB ( <b>mongo</b> )
12	CentOS ( <b>centos</b> )	Apache ( <b>httpd</b> )	MySQL ( <b>mysql</b> )
13	Ubuntu ( <b>ubuntu</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	Redis ( <b>redis</b> )
14	Debian ( <b>debian</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	MySQL ( <b>mysql</b> )
15	Alpine Linux ( <b>alpine</b> )	Apache ( <b>httpd</b> )	MariaDB ( <b>mariadb</b> )
16	Fedora ( <b>fedora</b> )	LiteSpeed ( <b>litespeedtech/litespeed</b> )	PostgreSQL ( <b>postgres</b> )
17	Ubuntu ( <b>ubuntu</b> )	Caddy ( <b>caddy</b> )	Redis ( <b>redis</b> )
18	Debian ( <b>debian</b> )	Apache ( <b>httpd</b> )	MongoDB ( <b>mongo</b> )
19	CentOS ( <b>centos</b> )	Caddy ( <b>caddy</b> )	Redis ( <b>redis</b> )
20	Alpine Linux ( <b>alpine</b> )	Nginx ( <b>nginx</b> )	PostgreSQL ( <b>postgres</b> )

### Контрольні питання

1. Як можна утримати контейнер з образом Ubuntu активним, щоб він не зупинявся одразу після запуску?
2. Які опції використовуються в команді `docker run` для запуску контейнера в інтерактивному режимі?
3. Як зупинити всі запущені контейнери Docker, використовуючи команду `docker stop`?
4. Яка опція командного рядка Docker дозволяє запустити контейнер у фоновому режимі?
5. Як ви можете зупинити всі запущені контейнери Docker, використовуючи `grep`?
6. Що робить команда `docker inspect` і яку інформацію вона надає?\*
7. Які команди Docker дозволяють видалити контейнери та образи?