



## LAB 4

### CẤU HÌNH MẠNG VÀ CÀI ĐẶT SSH, FTP, WEB SERVER

Họ tên và MSSV: Nguyễn Hoàng Huy - B2011967

Nhóm học phần: Quản trị hệ thống - nhóm 01

*- Các sinh viên bị phát hiện sao chép bài của nhau sẽ nhận 0đ cho tất cả bài thực hành của môn này.*

*- Bài nộp phải ở dạng PDF, hình minh họa phải rõ ràng chi tiết.*

#### 1. Cài đặt CentOS

- Thực hiện cài đặt CentOS 9 Stream vào máy tính cá nhân (hoặc máy ảo) của bạn **nếu cần** (KHÔNG cần chụp hình minh họa).

- Thực hiện các lệnh bên dưới để xem cấu hình mạng hiện tại của máy CentOS (nếu lệnh `ifconfig` không có trên CentOS thì cài gói `net-tools`).

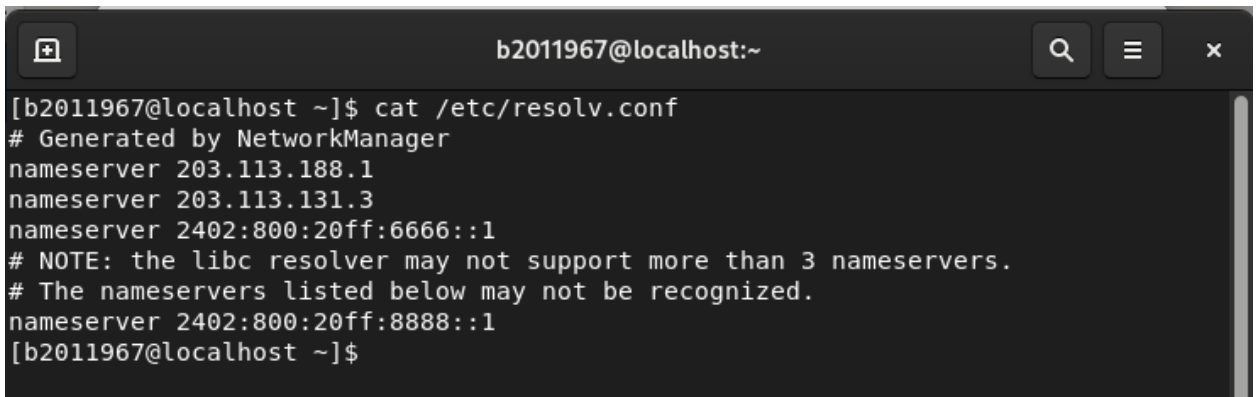
```
$ifconfig -a
```

```
b2011967@localhost:~  
[b2011967@localhost ~]$ ifconfig -a  
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
    inet 10.0.2.15 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.2.255  
    inet6 2402:800:6343:bb0c:a00:27ff:fea6:134d prefixlen 64 scopeid 0x0<global>  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
    RX packets 240 bytes 21912 (21.3 KiB)  
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
    TX packets 240 bytes 21912 (21.3 KiB)  
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
$route -n
```

```
b2011967@localhost:~  
[b2011967@localhost ~]$ route -n  
Kernel IP routing table  
Destination      Gateway         Genmask        Flags Metric Ref    Use Iface  
0.0.0.0          10.0.2.2       0.0.0.0        UG    100    0      0 enp0s3  
10.0.2.0         0.0.0.0        255.255.255.0  U    100    0      0 enp0s3  
[b2011967@localhost ~]$
```

```
$cat /etc/resolv.conf
```



```

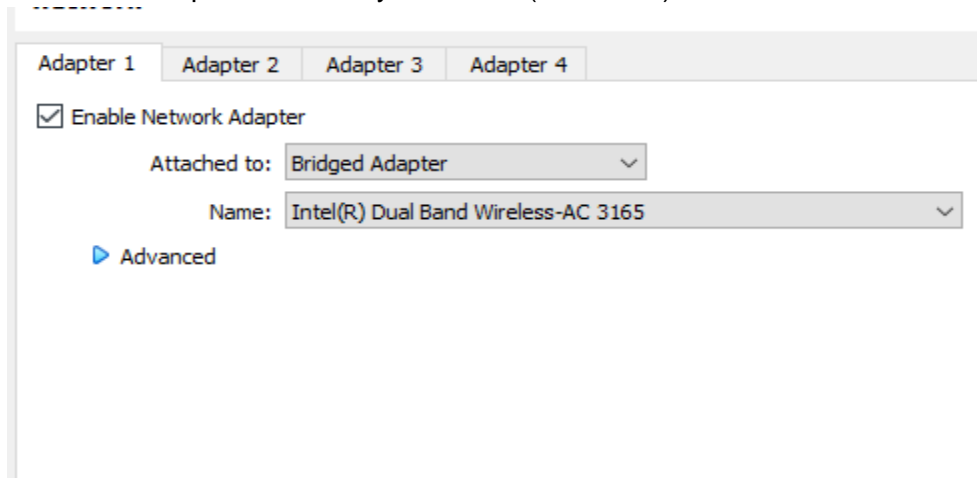
b2011967@localhost:~
[b2011967@localhost ~]$ cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
nameserver 203.113.188.1
nameserver 203.113.131.3
nameserver 2402:800:20ff:6666::1
# NOTE: the libc resolver may not support more than 3 nameservers.
# The nameservers listed below may not be recognized.
nameserver 2402:800:20ff:8888::1
[b2011967@localhost ~]$
    
```

## 2. Cấu hình mạng

Một máy tính được kết nối tới mạng cần phải được thiết lập các thông số cấu hình cho phù hợp. Các thông số này được lưu tại các file cấu hình trong Linux. Thực hiện các công việc sau (chụp lại ảnh minh họa):

### 2.1. Đổi cấu hình card mạng của máy ảo sang Bridged Adapter

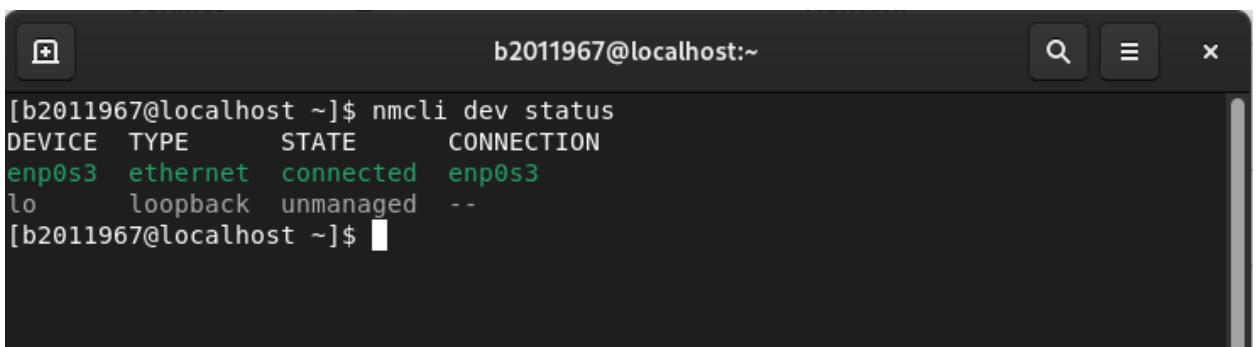
- Xem [hướng dẫn](#) để khắc phục lỗi card mạng chỉ hiện "not selected" + "no bridged network adapter is currently selected" (nếu có lỗi).



### 2.2. Cấu hình kết nối mạng

- Hiện NetworkManager trên CentOS 9 đã chuyển sang dùng công cụ `nmcli` để cấu hình mạng. Trong bài thực hành sinh viên sẽ sử dụng công cụ này để cấu hình thay vì sử dụng tập tin `ifcfg` như trước đây.
- Hiện thị danh sách các nối kết mạng

```
$nmcli dev status
```



```

b2011967@localhost:~
[b2011967@localhost ~]$ nmcli dev status
DEVICE   TYPE      STATE      CONNECTION
enp0s3   ethernet  connected  enp0s3
lo       loopback  unmanaged  --
[b2011967@localhost ~]$
    
```

- Hiển thị thông tin của nối một nối kết mạng  
\$nmcli con show <tên nối kết>

```
b2011967@localhost:~  
enp0s3 ethernet connected enp0s3  
lo loopback unmanaged --  
[b2011967@localhost ~]$ nmcli con show enp0s3  
connection.id: enp0s3  
connection.uuid: 701321e0-8901-3548-a68f-98f5ecc8b71e  
connection.stable-id: --  
connection.type: 802-3-ethernet  
connection.interface-name: enp0s3  
connection.autoconnect: yes  
connection.autoconnect-priority: -999  
connection.autoconnect-retries: -1 (default)  
connection.multi-connect: 0 (default)  
connection.auth-retries: -1  
connection.timestamp: 1681045218  
connection.read-only: no  
connection.permissions: --  
connection.zone: --  
connection.master: --  
connection.slave-type: --  
connection.autoconnect-slaves: -1 (default)  
connection.secondaries: --  
connection.gateway-ping-timeout: 0  
connection.metered: unknown  
connection.lldp: default
```

- Đổi tên máy  
\$sudo nmcli general hostname <tên máy>

```
b2011967@localhost:~  
[b2011967@localhost ~]$ nmcli general hostname mysever  
[b2011967@localhost ~]$ hostname  
mysever  
[b2011967@localhost ~]$
```

- Chuyển sang chế độ cấu hình tĩnh và cấu hình địa chỉ IPv4  
\$nmcli con mod <tên nối kết> ipv4.method manual  
ipv4.addresses <Địa chỉ IP>/<Netmask>

```
b2011967@mysever:~  
[b2011967@mysever ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.method manual ipv4.addresses 192.168.1.245/24  
[b2011967@mysever ~]$
```

Với địa chỉ IP là 192.168.1.245 và masknet là 24

Cấu hình mạng của máy vật lý (wifi)

Wireless LAN adapter WiFi 4:

```
Connection-specific DNS Suffix . : 
Description . . . . . : Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165
Physical Address. . . . . : 98-54-1B-06-75-CF
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2402:800:6343:bb0c:26bc:d508:8aca:5002(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2402:800:6343:bb0c:38cb:6207:5289:62de(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::835:9d47:e731:e2ee%24(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.6(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : 09/04/2023 4:52:37 PM
Lease Expires . . . . . : 09/04/2023 9:52:50 PM
Default Gateway . . . . . : fe80::1%24
                             192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 563631131
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2A-3B-2C-71-98-E7-43-91-08-08
DNS Servers . . . . . : 2402:800:20ff:6666::1
                             2402:800:20ff:8888::1
                             203.113.188.1
                             203.113.131.3
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

- Cấu hình gateway

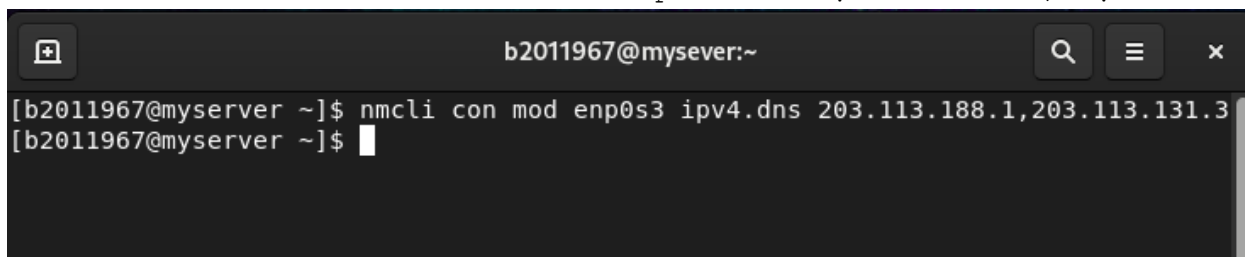
\$nmcli con mod <tên nối kết> ipv4.gateway <Địa chỉ gateway>



```
b2011967@myserver:~
[b2011967@myserver ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.gateway 192.168.1.1
[b2011967@myserver ~]$
```

- Cấu hình DNS

\$nmcli con mod <tên nối kết> ipv4.dns <Địa chỉ DNS1>,<Địa chỉ DNS2>



```
b2011967@myserver:~
[b2011967@myserver ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.dns 203.113.188.1,203.113.131.3
[b2011967@myserver ~]$
```

- Xem lại các thông tin đã cấu hình:

\$nmcli -f ipv4.dns,ipv4.addresses,ipv4.gateway con show <tên nối kết>

```
b2011967@myserver:~  
[b2011967@myserver ~]$ nmcli -f ipv4.dns,ipv4.addresses,ipv4.gateway con show enp0s3  
ipv4.dns:                203.113.188.1,203.113.131.3  
ipv4.addresses:          192.168.1.245/24  
ipv4.gateway:            192.168.1.1  
[b2011967@myserver ~]$
```

- Cập nhật các thay đổi

\$nmcli con down <tên nối kết>

```
b2011967@myserver:~  
[b2011967@myserver ~]$ nmcli con down enp0s3  
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/1)  
[b2011967@myserver ~]$
```

\$nmcli con up <tên nối kết>

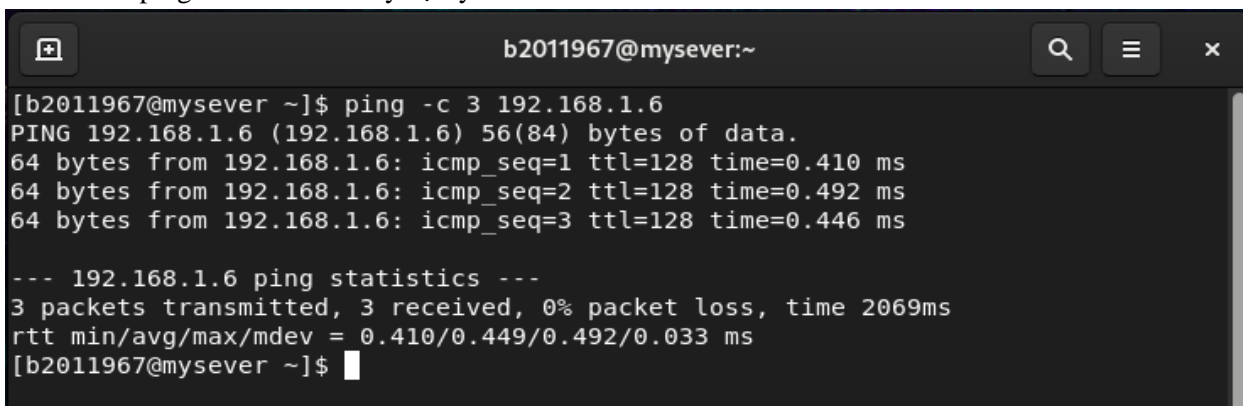
```
b2011967@myserver:~  
[b2011967@myserver ~]$ nmcli con up enp0s3  
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2)  
[b2011967@myserver ~]$
```

- Kiểm tra nối kết tới gateway, máy vật lý và Internet:

\$ping -c 3 <IP của gateway>

```
b2011967@myserver:~  
[b2011967@myserver ~]$ ping -c 3 192.168.1.1  
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.81 ms  
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=4.11 ms  
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.82 ms  
  
--- 192.168.1.1 ping statistics ---  
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms  
rtt min/avg/max/mdev = 2.809/3.244/4.107/0.610 ms  
[b2011967@myserver ~]$
```

\$ping -c 3 <IP của máy vật lý>

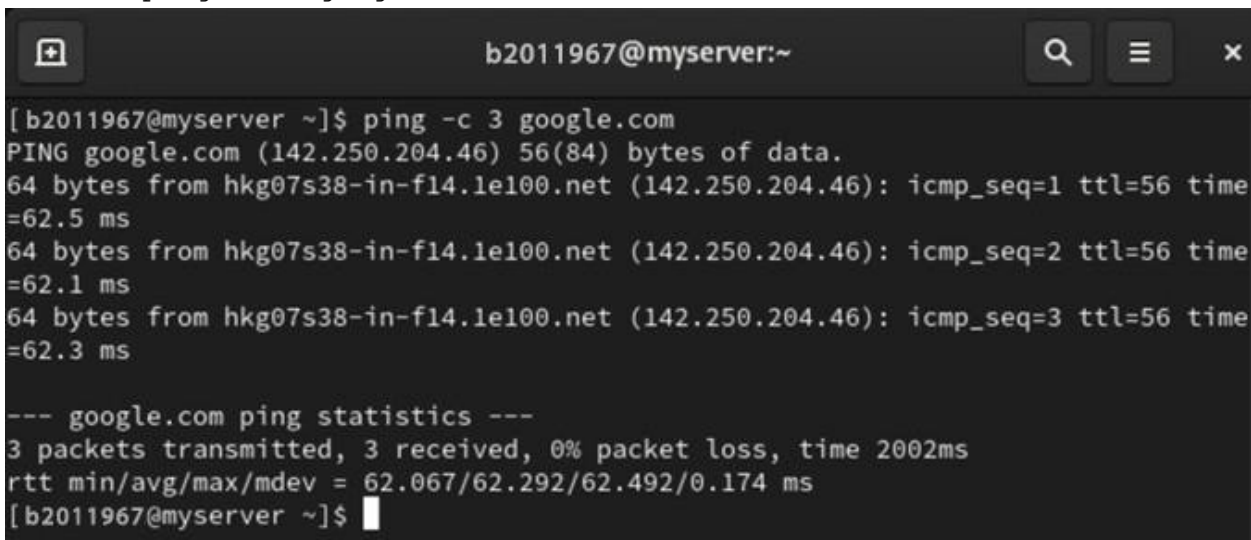
A terminal window titled 'b2011967@mysever:~' showing the execution of the command 'ping -c 3 192.168.1.6'. The output shows three successful ping requests with varying times (0.410 ms, 0.492 ms, 0.446 ms) and a summary statistics block indicating 0% packet loss and an average round-trip time of 0.449 ms.

```
[b2011967@mysever ~]$ ping -c 3 192.168.1.6
PING 192.168.1.6 (192.168.1.6) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.410 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.492 ms
64 bytes from 192.168.1.6: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.446 ms

--- 192.168.1.6 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2069ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.410/0.449/0.492/0.033 ms
[b2011967@mysever ~]$
```

#Tắt tường lửa trên máy vật lý nếu không ping được

\$ping -c 3 google.com

A terminal window titled 'b2011967@myserver:~' showing the execution of the command 'ping -c 3 google.com'. The output shows three successful ping requests to google.com (IP 142.250.204.46) with times around 62 ms and a summary statistics block indicating 0% packet loss and an average round-trip time of 62.292 ms.

```
[b2011967@myserver ~]$ ping -c 3 google.com
PING google.com (142.250.204.46) 56(84) bytes of data.
64 bytes from hkg07s38-in-f14.1e100.net (142.250.204.46): icmp_seq=1 ttl=56 time=62.5 ms
64 bytes from hkg07s38-in-f14.1e100.net (142.250.204.46): icmp_seq=2 ttl=56 time=62.1 ms
64 bytes from hkg07s38-in-f14.1e100.net (142.250.204.46): icmp_seq=3 ttl=56 time=62.3 ms

--- google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms
rtt min/avg/max/mdev = 62.067/62.292/62.492/0.174 ms
[b2011967@myserver ~]$
```

(chụp ảnh minh họa)

2.3. Ngoài cách cấu hình sử dụng lệnh `nmcli`, chúng ta có thể thay đổi trực tiếp trên file cấu hình:

\$sudo nano /etc/NetworkManager/system-connections/<tên nối kết>.nmconnection

# Thay đổi các thông tin cần thiết

```
b2011967@mysever:~ — sudo nano /etc/NetworkManager/system-connect...
/etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconnection
[[connection]
id=enp0s3
uuid=701321e0-8901-3548-a68f-98f5ecc8b71e
type=ethernet
autoconnect-priority=-999
interface-name=enp0s3
timestamp=1681394369

[ethernet]

[ipv4]
address1=192.168.1.245/24,192.168.1.1
dns=203.113.188.1;203.113.131.3;
method=manual

[ipv6]
addr-gen-mode=eui64
method=auto

[proxy]

[ Read 20 lines ]
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute  ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste     ^J Justify   ^_ Go To Line
```

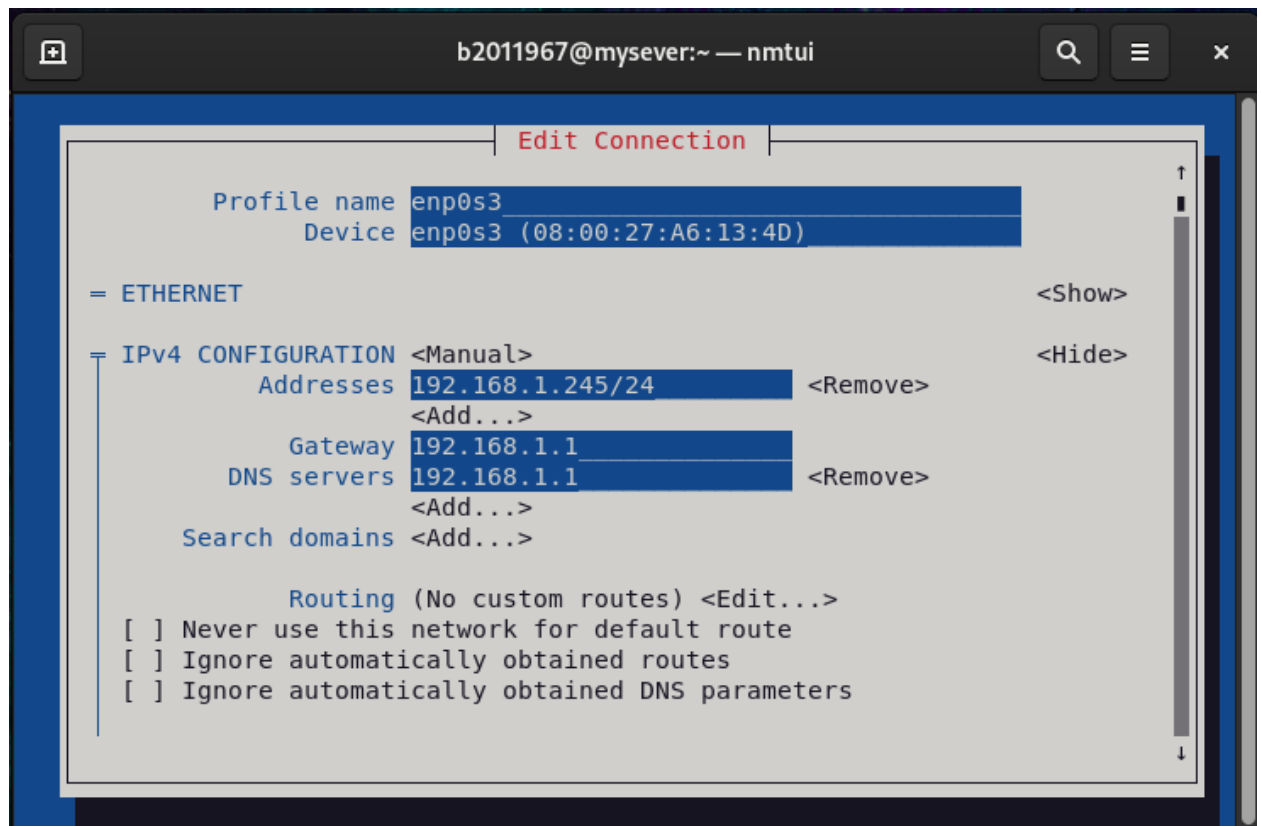
- Cập nhật các thay đổi  
\$sudo nmcli con reload  
\$nmcli con down <tên nối kết>

```
b2011967@mysever:~
[b2011967@mysever ~]$ sudo nmcli con reload
[b2011967@mysever ~]$ nmcli con down enp0s3
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2)
[b2011967@mysever ~]$
```

\$nmcli con up <tên nối kết>

```
b2011967@mysever:~
[b2011967@mysever ~]$ nmcli con up enp0s3
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3)
[b2011967@mysever ~]$
```

- Ngoài chúng ta có thể cấu hình sử dụng các giao diện đồ họa như nmtui



chức năng Settings.



Cancel

Wired

Apply

DetailsIdentityIPv4IPv6Security

IPv4 Method

☐ Automatic (DHCP)

☒ Manual

☐ Shared to other computers

☐ Link-Local Only

☐ Disable

Addresses

Address	Netmask	Gateway	
192.168.1.245	255.255.255.0	192.168.1.1	✕
			✕

DNS

Automatic ☒

203.113.188.1, 203.113.131.3

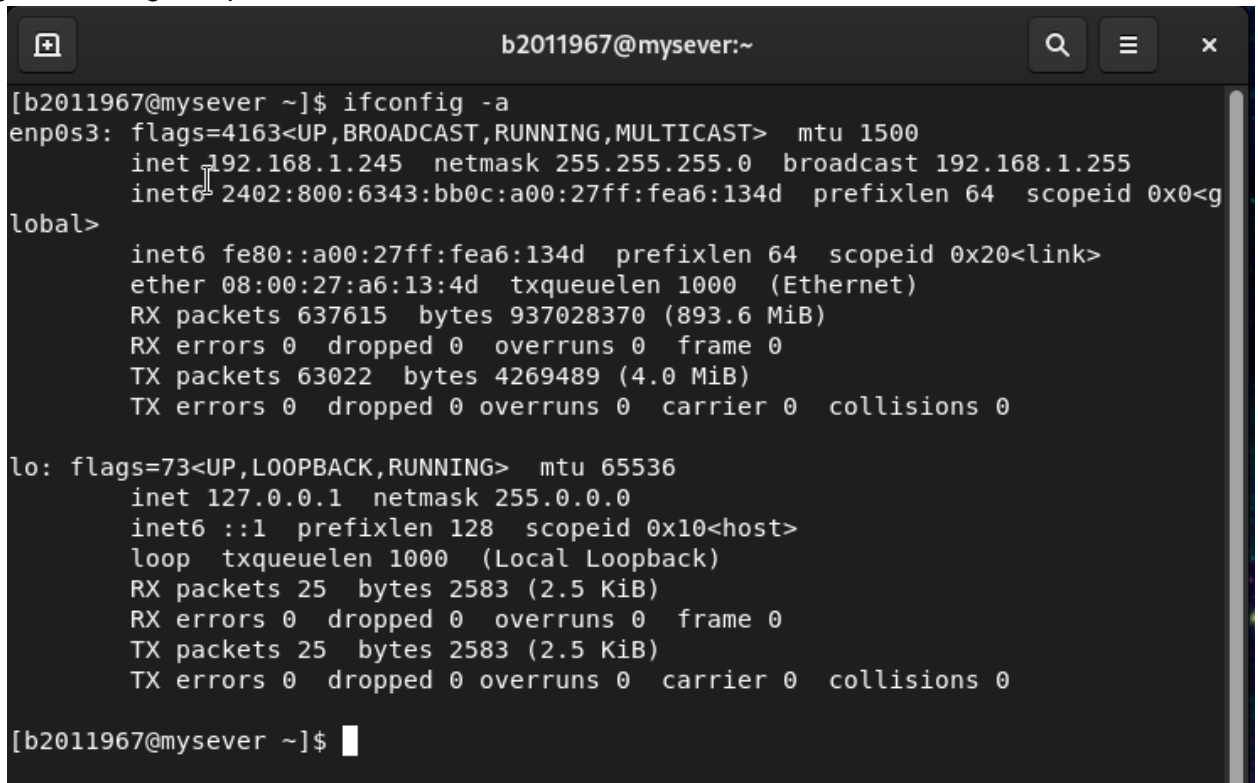
Separate IP addresses with commas

Routes

Automatic ☒

3. Thông tin các nối kết mạng

Thực hiện lệnh `ifconfig -a` (chụp lại ảnh minh họa), quan sát và tìm hiểu ý nghĩa các thông tin có trong kết quả trả về. Trả lời các câu hỏi sau:



```
[b2011967@mysever ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.245 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 2402:800:6343:bb0c:a00:27ff:fea6:134d prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    ether 08:00:27:a6:13:4d txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 637615 bytes 937028370 (893.6 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 63022 bytes 4269489 (4.0 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 25 bytes 2583 (2.5 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 25 bytes 2583 (2.5 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2011967@mysever ~]$
```

**3.1.** Địa chỉ MAC, địa chỉ IP, địa chỉ mạng, địa chỉ broadcast của nối kết `enp0s3`

- Địa chỉ MAC : 08:00:27:a6:13:4d
- Địa chỉ IP: 192.168.1.245
- Địa chỉ mạng: 192.168.1.0
- Địa chỉ broadcast: 192.168.1.255

**3.2.** Nối kết hoặc `enp0s3` đã gửi và nhận bao nhiêu gói tin?

Nối kết hoặc `enp0s3` đã gửi 63022 gói tin

Nối kết hoặc `enp0s3` đã nhận 637615 gói tin

```
RX packets 637615 bytes 937028370 (893.6 MiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 63022 bytes 4269489 (4.0 MiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

(chụp ảnh minh họa)

**4. Điều khiển từ xa với kết nối SSH**

SSH (Secure Shell) là một giao thức mạng được dùng để thực hiện các giao dịch an toàn giữa client/server. Trong thực tế, người quản trị hệ thống thường điều khiển các máy chủ Linux từ xa thông qua kết nối SSH. Trong bài thực hành này, sinh viên cần thiết lập một kết nối SSH giữa hai máy sau:

Máy ảo (virtual machine): là máy bị điều khiển. Máy này cần được cài SSH Server, ví dụ như OpenSSH, và chạy dịch vụ tương ứng ở cổng nào đó (thông thường là cổng 22) để lắng nghe các yêu cầu kết nối.

Máy vật lý (physical machine): là máy ra lệnh điều khiển. Đối với Linux/Mac OS, hệ thống có sẵn lệnh ssh để thực hiện kết nối. Đối với Windows, ta cần cài thêm SSH Client, ví dụ như Mobaxterm hoặc PuTTY.

**Tìm hiểu và thực hiện các yêu cầu sau (kèm hình minh họa cho từng bước):**

**4.1. Cài đặt SSH Server trên máy ảo**

- Cấu hình mạng và ghi lại địa chỉ IP. Đảm bảo rằng bạn có thể truy cập Internet từ máy ảo.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.2728]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\PC>ping 192.168.1.245

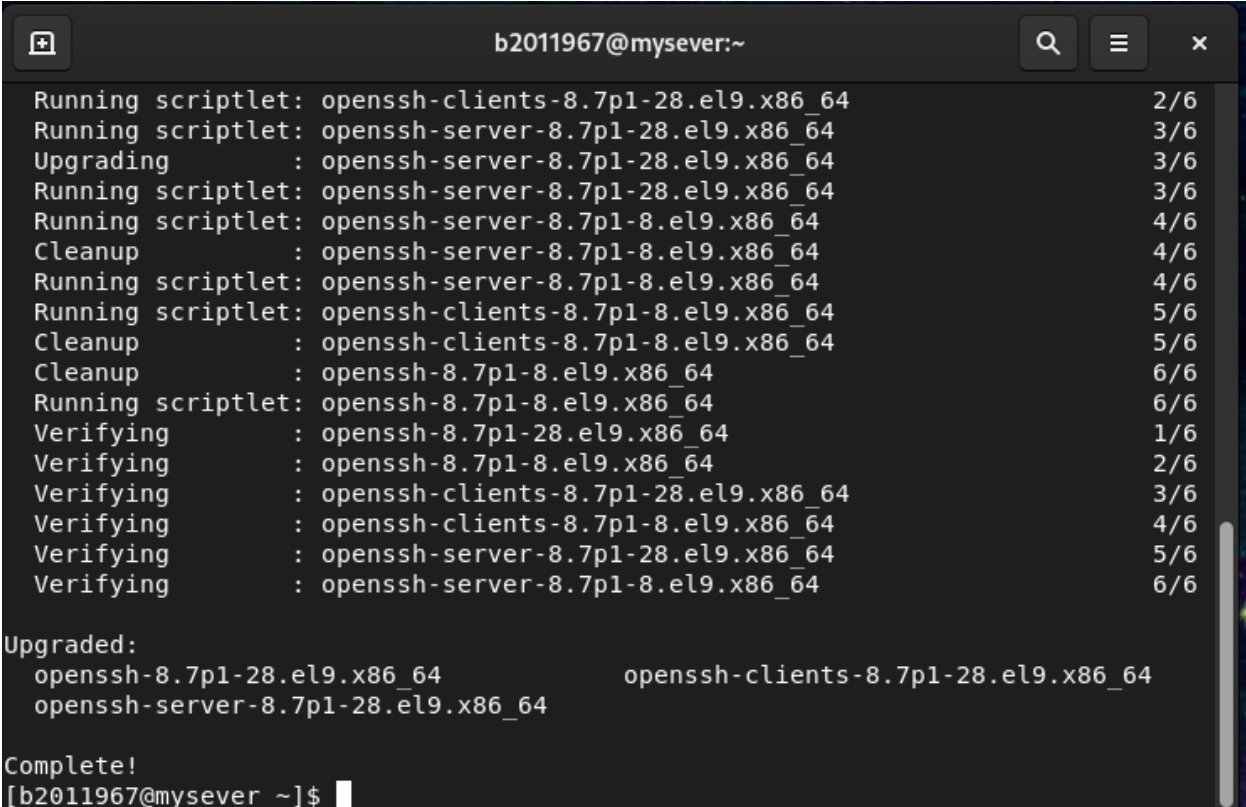
Pinging 192.168.1.245 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.245: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.245: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.245: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.245: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.245:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\PC>
```

- Cài đặt OpenSSH:

```
$sudo dnf install openssh-server -y
```



```
b2011967@mysever:~
Running scriptlet: openssh-clients-8.7p1-28.el9.x86_64 2/6
Running scriptlet: openssh-server-8.7p1-28.el9.x86_64 3/6
Upgrading      : openssh-server-8.7p1-28.el9.x86_64 3/6
Running scriptlet: openssh-server-8.7p1-28.el9.x86_64 3/6
Running scriptlet: openssh-server-8.7p1-8.el9.x86_64 4/6
Cleanup        : openssh-server-8.7p1-8.el9.x86_64 4/6
Running scriptlet: openssh-server-8.7p1-8.el9.x86_64 4/6
Running scriptlet: openssh-clients-8.7p1-8.el9.x86_64 5/6
Cleanup        : openssh-clients-8.7p1-8.el9.x86_64 5/6
Cleanup        : openssh-8.7p1-8.el9.x86_64 6/6
Running scriptlet: openssh-8.7p1-8.el9.x86_64 6/6
Verifying      : openssh-8.7p1-28.el9.x86_64 1/6
Verifying      : openssh-8.7p1-8.el9.x86_64 2/6
Verifying      : openssh-clients-8.7p1-28.el9.x86_64 3/6
Verifying      : openssh-clients-8.7p1-8.el9.x86_64 4/6
Verifying      : openssh-server-8.7p1-28.el9.x86_64 5/6
Verifying      : openssh-server-8.7p1-8.el9.x86_64 6/6

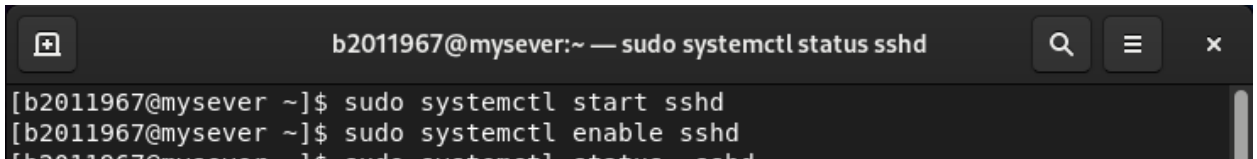
Upgraded:
  openssh-8.7p1-28.el9.x86_64      openssh-clients-8.7p1-28.el9.x86_64
  openssh-server-8.7p1-28.el9.x86_64

Complete!
[b2011967@mysever ~]$
```

- Khởi động và cho phép SSH tự động thực thi khi khởi động hệ điều hành:

```
$sudo systemctl start sshd
```

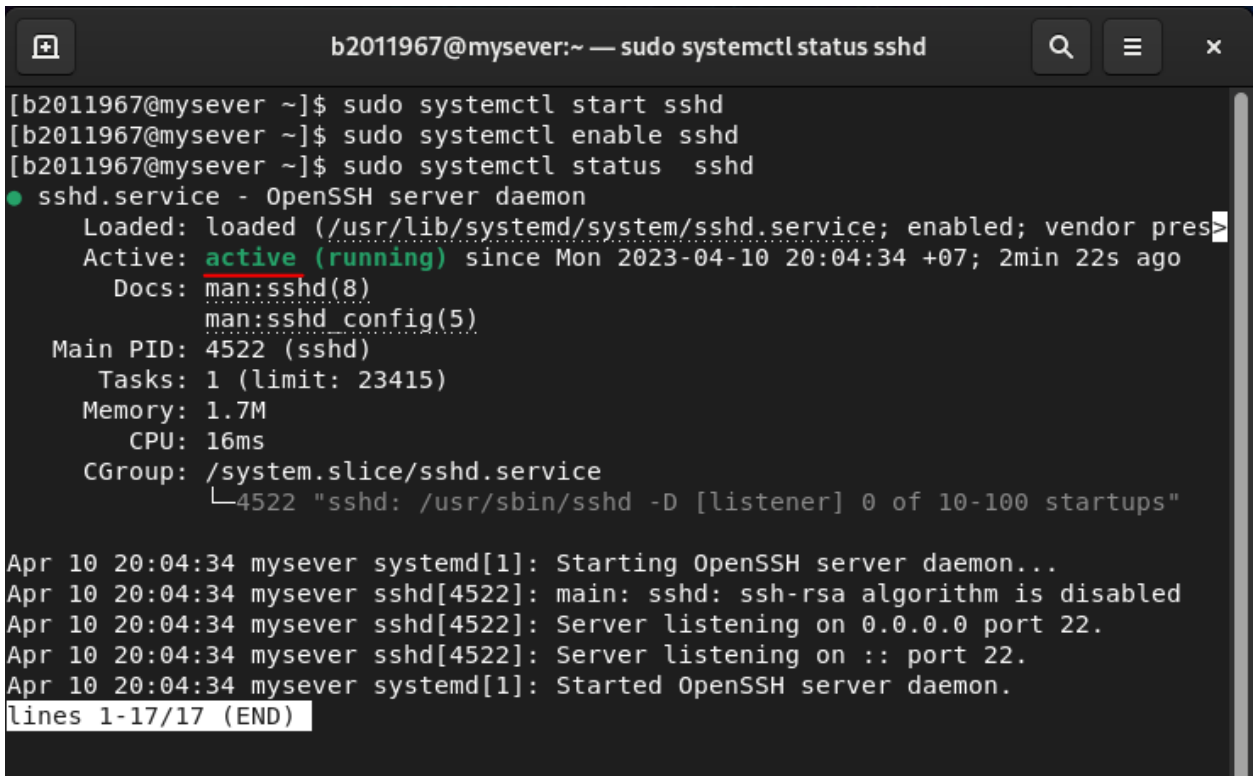
```
$sudo systemctl enable sshd
```



```
b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status sshd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl start sshd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl enable sshd
```

- Kiểm tra xem SSH Server có đang thực thi hay chưa:

```
$sudo systemctl status sshd
```



```
b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status sshd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl start sshd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl enable sshd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl status sshd
● sshd.service - OpenSSH server daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/sshd.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2023-04-10 20:04:34 +07; 2min 22s ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
   Main PID: 4522 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 23415)
   Memory: 1.7M
      CPU: 16ms
   CGroup: /system.slice/sshd.service
           └─4522 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"

Apr 10 20:04:34 mysever systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...
Apr 10 20:04:34 mysever sshd[4522]: main: sshd: ssh-rsa algorithm is disabled
Apr 10 20:04:34 mysever sshd[4522]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Apr 10 20:04:34 mysever sshd[4522]: Server listening on :: port 22.
Apr 10 20:04:34 mysever systemd[1]: Started OpenSSH server daemon.
lines 1-17/17 (END)
```

#### 4.2. Kết nối tới SSH server từ máy vật lý

- Nếu là hệ điều hành Windows: cài đặt phần mềm SSH Client như [MobaXterm](https://mobaxterm.mobatek.net/) (<https://mobaxterm.mobatek.net/>) hoặc [PuTTY](#), nhập các thông số và thực hiện kết nối.
- Nếu là hệ điều hành Linux/Mac OS thì dùng lệnh sau để kết nối:  

```
$ssh username@server_address
```
- Sau khi kết nối thành công, thực hiện lệnh `ifconfig -a` trên máy ảo từ máy vật lý và quan sát (chụp lại ảnh minh họa).

```
2. 192.168.1.245 (b2011967) x
MobaXterm Personal Edition v23.1
(SSH client, X server and network tools)

> SSH session to b2011967@192.168.1.245
• Direct SSH : ✓
• SSH compression : ✓
• SSH-browser : ✓
• X11-forwarding : ✓ (remote display is forwarded through SSH)
> For more info, ctrl+click on help or visit our website.

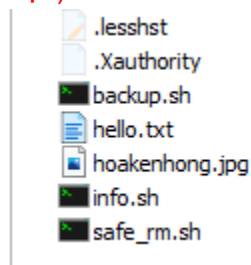
Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

Last failed login: Mon Apr 10 20:14:28 +07 2023 from 192.168.1.13 on ssh:notty
There was 1 failed login attempt since the last successful login.
Last login: Mon Apr 10 19:24:36 2023
/usr/bin/xauth: file /home/b2011967/.Xauthority does not exist
[b2011967@mysever ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.245 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 2402:800:6343:bb0c:a00:27ff:fea6:134d prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::a00:27ff:fea6:134d prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:a6:13:4d txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 678980 bytes 994463744 (948.3 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 67750 bytes 4603539 (4.3 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 25 bytes 2583 (2.5 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 25 bytes 2583 (2.5 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

4.3. Ngoài việc cho phép điều khiển từ xa, dịch vụ SSH còn cho phép download/upload tập tin với máy tính ở xa.

- Nếu là hệ điều hành Windows: sử dụng công cụ MobaXterm/WinSCP để download/upload. Upload 01 tập tin bất kỳ lên máy CentOS 9 (chụp lại ảnh minh họa).



```
b2011967@mysever:~
[b2011967@mysever ~]$ ls
backup.sh  Documents  hoakenhong.jpg  Pictures  safe_rm.sh
cd         Downloads  info.sh         Public    Templates
Desktop   hello.txt  Music          safe_rm_recycle  Videos
[b2011967@mysever ~]$
```

- Nếu là hệ điều hành Linux/Mac OS thì dùng lệnh scp để download/upload  
\$scp username@server\_address:/path\_to\_file /local/directory

4.4. Ngoài cách đăng nhập tới SSH server sử dụng username/password, chúng ta có thể sử dụng private/public key (an toàn hơn).

- Trên máy vật lý sử dụng công cụ MobaXterm để kết nối tới máy CentOS 9.
- Tạo private/public keys:  
\$ssh-keygen  
# Chọn các thông mặc định khi được hỏi

```
• MobaXterm Personal Edition v23.1 •
(SSH client, X server and network tools)

> SSH session to b2011967@192.168.1.245
• Direct SSH : ✓
• SSH compression : ✓
• SSH-browser : ✓
• X11-forwarding : ✓ (remote display is forwarded through SSH)

> For more info, ctrl+click on help or visit our website.

Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

Last login: Mon Apr 10 20:31:47 2023 from 192.168.1.13
[b2011967@mysever ~]$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/b2011967/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/b2011967/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /home/b2011967/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:3I0Tb2cXi6qmP0nFx50f6DwQVbE/3ewJQEjboGYdJ0c b2011967@mysever
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]-----+
|      .o*.. .o. |
|      *. * . . |
|      + E = .. |
|      o. ++ * oo|
|      S.oo =.o=|
|      .o....++o|
|      . .o++ o..|
|      +. ++. |
|      .+oo. . |
+-----[SHA256]-----+
[b2011967@mysever ~]$
```

```
[b2011967@mysever ~]$ ls .ssh/
id_rsa id_rsa.pub known_hosts known_hosts.old
[b2011967@mysever ~]$
```

- Di chuyển public key đến vị trí mặc định(.ssh/authorized\_keys):  
\$mv .ssh/id\_rsa.pub .ssh/authorized\_keys

```
[b2011967@mysever ~]$ mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
[b2011967@mysever ~]$
```

- Phân quyền lại cho file chứa public key:  
\$chmod 600 .ssh/authorized\_keys

```
[b2011967@mysever ~]$ mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
[b2011967@mysever ~]$ chmod 600 .ssh/authorized_keys
[b2011967@mysever ~]$
```

- Tắt chức năng chứng thực bằng password và mở chứng thực bằng public key:  
\$sudo nano /etc/ssh/sshd\_config  
# Thay đổi  
PubkeyAuthentication **yes**  
PasswordAuthentication **no**

```
GNU nano 5.6.1 /etc/ssh/sshd_config
#PermitRootLogin prohibit-password
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10

PubkeyAuthentication yes

# The default is to check both .ssh/authorized_keys and .ssh/authorized_keys2
# but this is overridden so installations will only check .ssh/authorized_keys
AuthorizedKeysFile .ssh/authorized_keys

#AuthorizedPrincipalsFile none

#AuthorizedKeysCommand none
#AuthorizedKeysCommandUser nobody

# For this to work you will also need host keys in /etc/ssh/ssh_known_hosts
#HostbasedAuthentication no
# Change to yes if you don't trust ~/.ssh/known_hosts for
# HostbasedAuthentication
#IgnoreUserKnownHosts no
# Don't read the user's ~/.rhosts and ~/.shosts files
#IgnoreRhosts yes

# To disable tunneled clear text passwords, change to no here!
PasswordAuthentication no
#PermitEmptyPasswords no

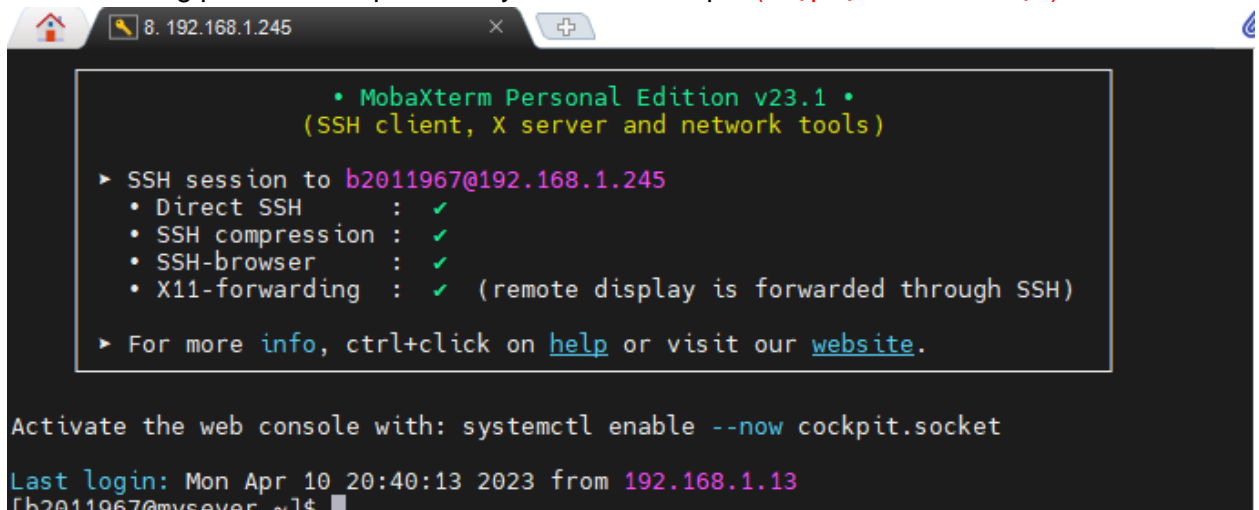
# Change to no to disable s/key passwords
#KbdInteractiveAuthentication yes
█
```

- Download file private key (.ssh/id\_rsa) về máy vật lý.
- Khởi động lại Khởi động SSH Server:  
\$sudo systemctl **restart** sshd

```
6. 192.168.1.245 x +
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl restart sshd
[sudo] password for b2011967:
[b2011967@mysever ~]$ █
```



- Sử dụng MobaXterm lần lượt kết nối SSH tới máy CentOS 9 sử dụng chứng thực bằng password và private key. Cho biết kết quả (chụp lại ảnh minh họa).



=> Kết nối thành công.

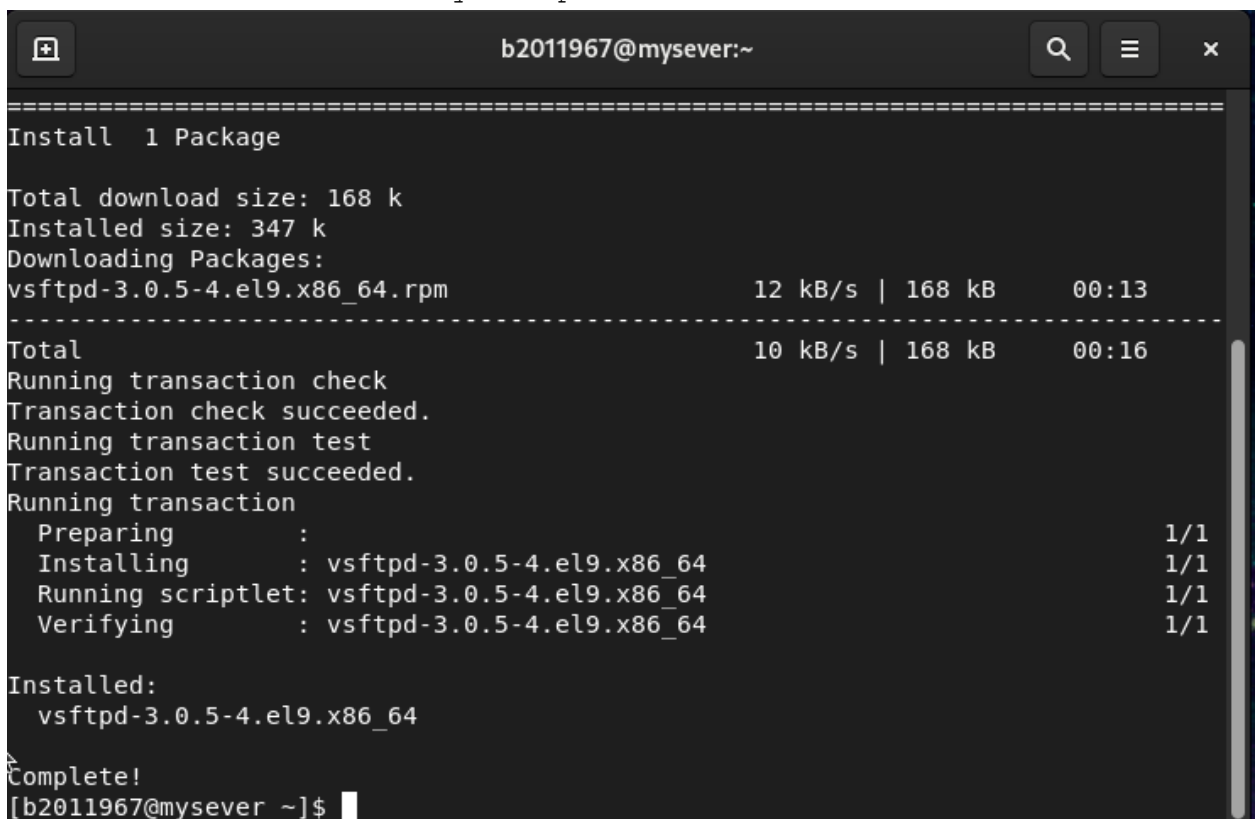
- Nếu là hệ điều hành Linux/Mac OS thì dùng lệnh sau để kết nối:  
\$chmod 600 id\_rsa  
\$ssh -i id\_rsa username@server\_address

## 5. Cài đặt và cấu hình dịch vụ FTP

Tìm hiểu và thực hiện các yêu cầu sau (kèm hình minh họa cho từng bước):

- Cài đặt dịch vụ FTP trên máy CentOS:

```
$sudo dnf install -y vsftpd
```





- Cấu hình dịch vụ FTP:

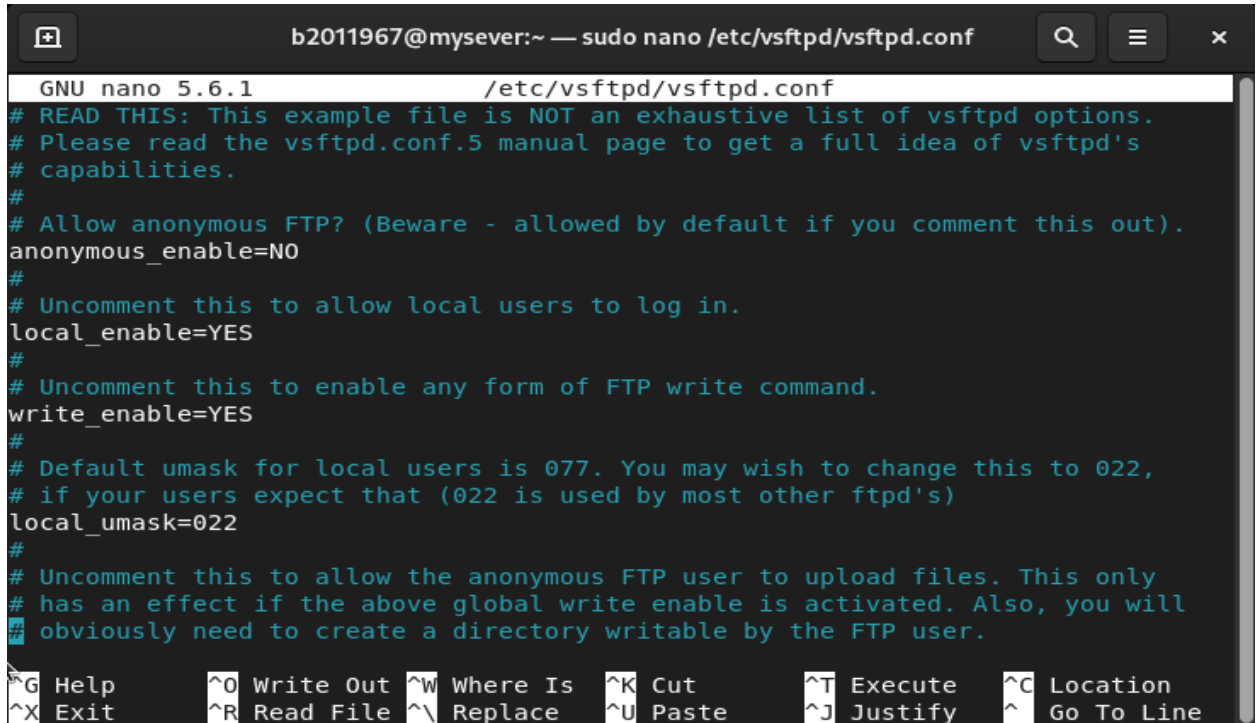
```
$sudo nano /etc/vsftpd/vsftpd.conf
```

#Cấu hình các cài đặt (thông thường đã được bật sẵn trong #file cấu hình)

```
anonymous_enable=NO
```

```
local_enable=YES
```

```
local_umask=022
```



The screenshot shows a terminal window titled "b2011967@mysever:~ — sudo nano /etc/vsftpd/vsftpd.conf". The nano editor is open, displaying the configuration file. The visible text includes: "GNU nano 5.6.1 /etc/vsftpd/vsftpd.conf", a comment about reading the manual, "# Allow anonymous FTP? (Beware - allowed by default if you comment this out).", "anonymous\_enable=NO", a comment about local users, "local\_enable=YES", a comment about write commands, "write\_enable=YES", a comment about umask, "local\_umask=022", and a comment about anonymous file uploads. The bottom status bar shows various keyboard shortcuts like ^G Help, ^O Write Out, ^W Where Is, ^K Cut, ^T Execute, ^C Location, ^X Exit, ^R Read File, ^\_ Replace, ^U Paste, ^J Justify, and ^\_ Go To Line.

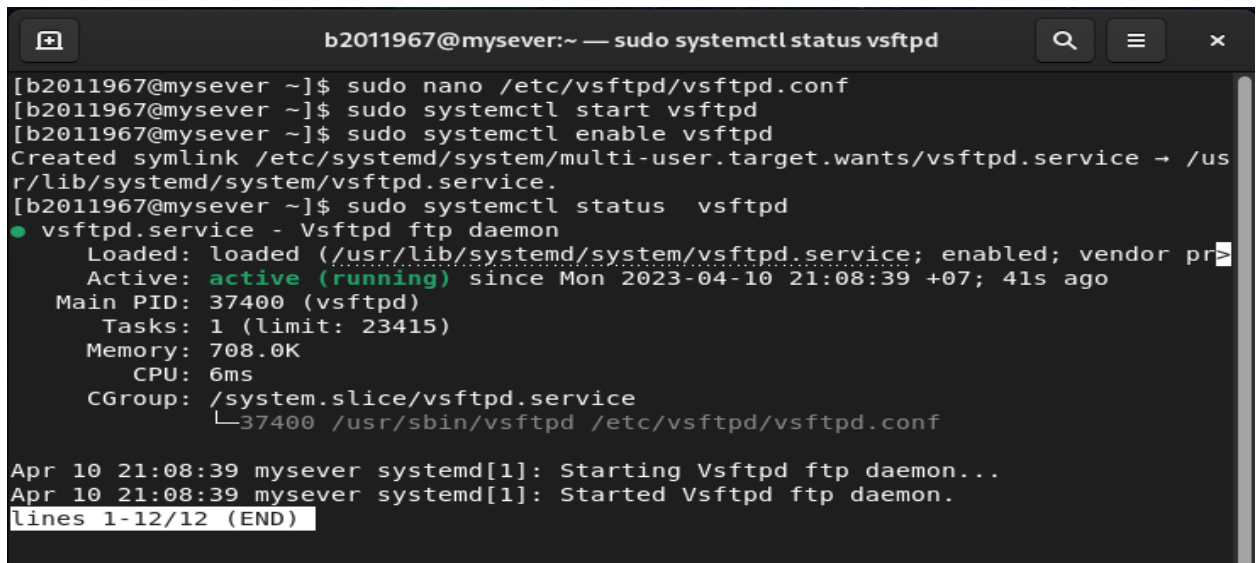
#Nếu muốn giới hạn người dùng trong thư mục /data; không cần #làm cho bài thực hành 04 nhưng cần cho bài tập nhóm

```
local_root = /data
```

- Khởi động lại dịch vụ FTP:

```
$sudo systemctl start vsftpd
```

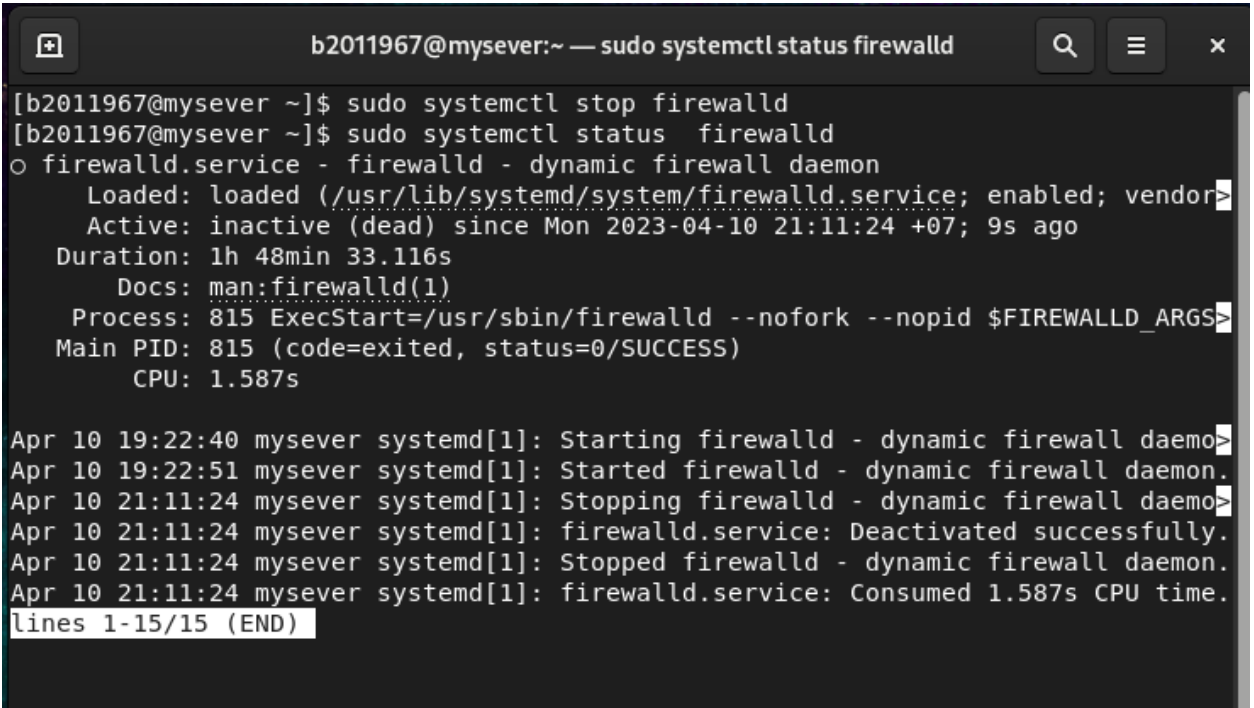
```
$sudo systemctl enable vsftpd
```



The screenshot shows a terminal window titled "b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status vsftpd". It displays the output of the command "sudo systemctl status vsftpd". The output shows that the service is loaded, active (running), and enabled. It also shows the main PID, tasks, memory, CPU usage, and the CGroup. The status is "active (running) since Mon 2023-04-10 21:08:39 +07; 41s ago". The main PID is 37400. The tasks are 1 (limit: 23415). The memory is 708.0K. The CPU is 6ms. The CGroup is /system.slice/vsftpd.service. The output also shows the command "sudo nano /etc/vsftpd/vsftpd.conf" and "sudo systemctl start vsftpd". The output ends with "lines 1-12/12 (END)".

- Tắt tường lửa:

`$sudo systemctl stop firewalld`



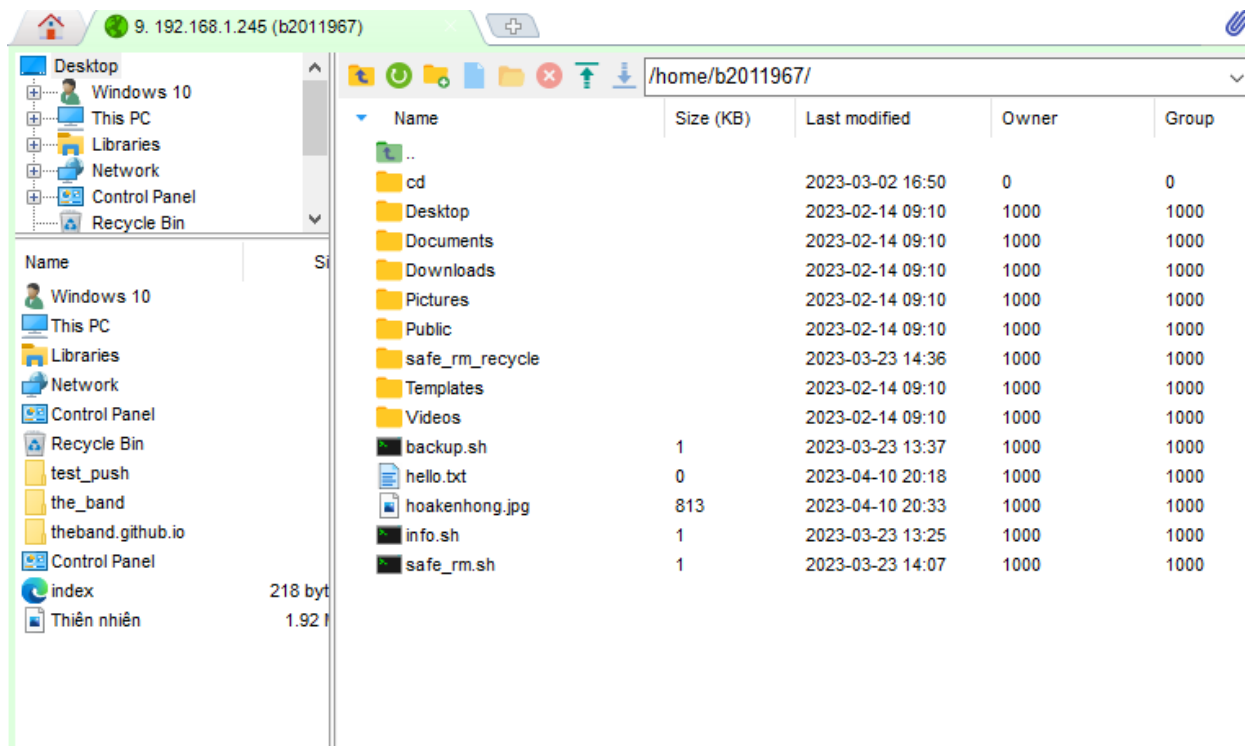
```
b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status firewalld
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl stop firewalld
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl status firewalld
○ firewalld.service - firewalld - dynamic firewall daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/firewalld.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Mon 2023-04-10 21:11:24 +07; 9s ago
     Duration: 1h 48min 33.116s
    Docs: man:firewalld(1)
   Process: 815 ExecStart=/usr/sbin/firewalld --nofork --nopid $FIREWALLD_ARGS
   Main PID: 815 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 1.587s

Apr 10 19:22:40 mysever systemd[1]: Starting firewalld - dynamic firewall daemon:
Apr 10 19:22:51 mysever systemd[1]: Started firewalld - dynamic firewall daemon:
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: Stopping firewalld - dynamic firewall daemon:
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: firewalld.service: Deactivated successfully.
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: Stopped firewalld - dynamic firewall daemon:
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: firewalld.service: Consumed 1.587s CPU time.
lines 1-15/15 (END)
```

- **Trên máy vật lý**, thực hiện tạo file `index.html` với nội dung như sau:

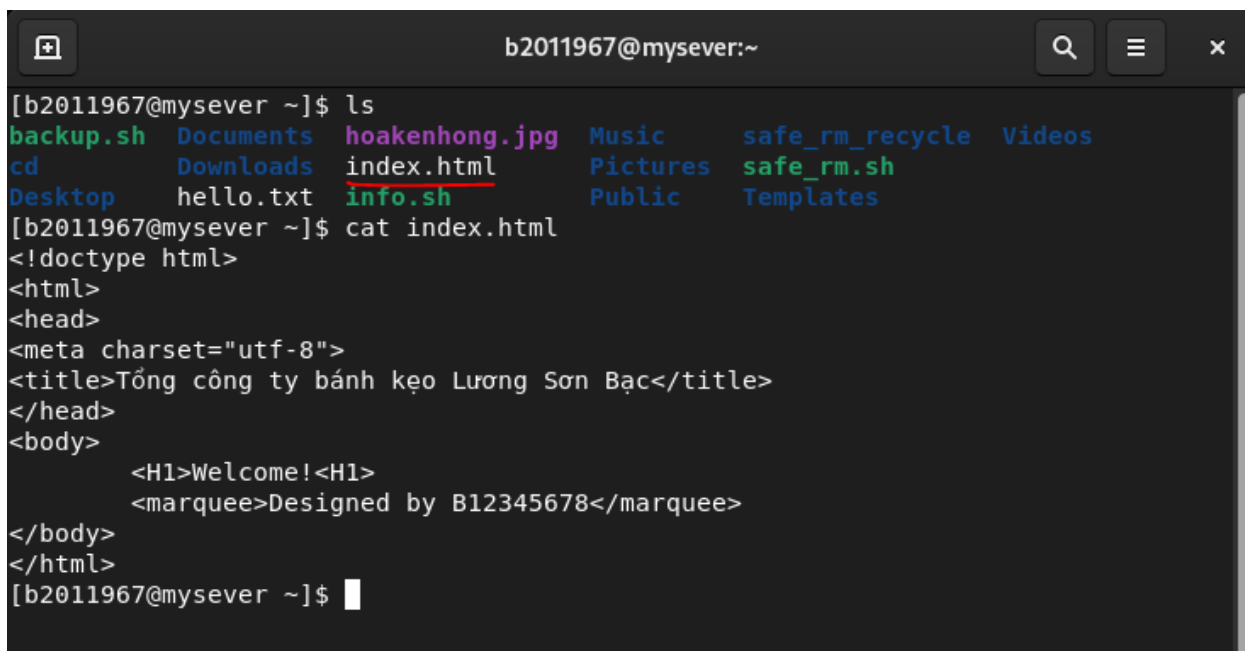
```
<!doctype html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Tổng công ty bánh kẹo Lương Sơn Bạc</title>
</head>
<body>
    <H1>Welcome!<H1>
    <marquee>Designed by B12345678</marquee>
</body>
</html>
```

- Sử dụng một phần mềm FTP client (MobaXterm, FileZilla hoặc WinSCP) để kết nối đến dịch vụ FTP trên máy CentOS. Sau đó upload file `index.html` lên máy CentOS.



=> Kết nối thành công

backup.sh	1	2023-03-23 13:37	1000	1000
hello.txt	0	2023-04-10 20:18	1000	1000
hoakenhong.jpg	813	2023-04-10 20:33	1000	1000
index.html	1	2023-04-10 21:16	1000	1000
info.sh	1	2023-03-23 13:25	1000	1000
safe_rm.sh	1	2023-03-23 14:07	1000	1000



=> Upload file thành công.

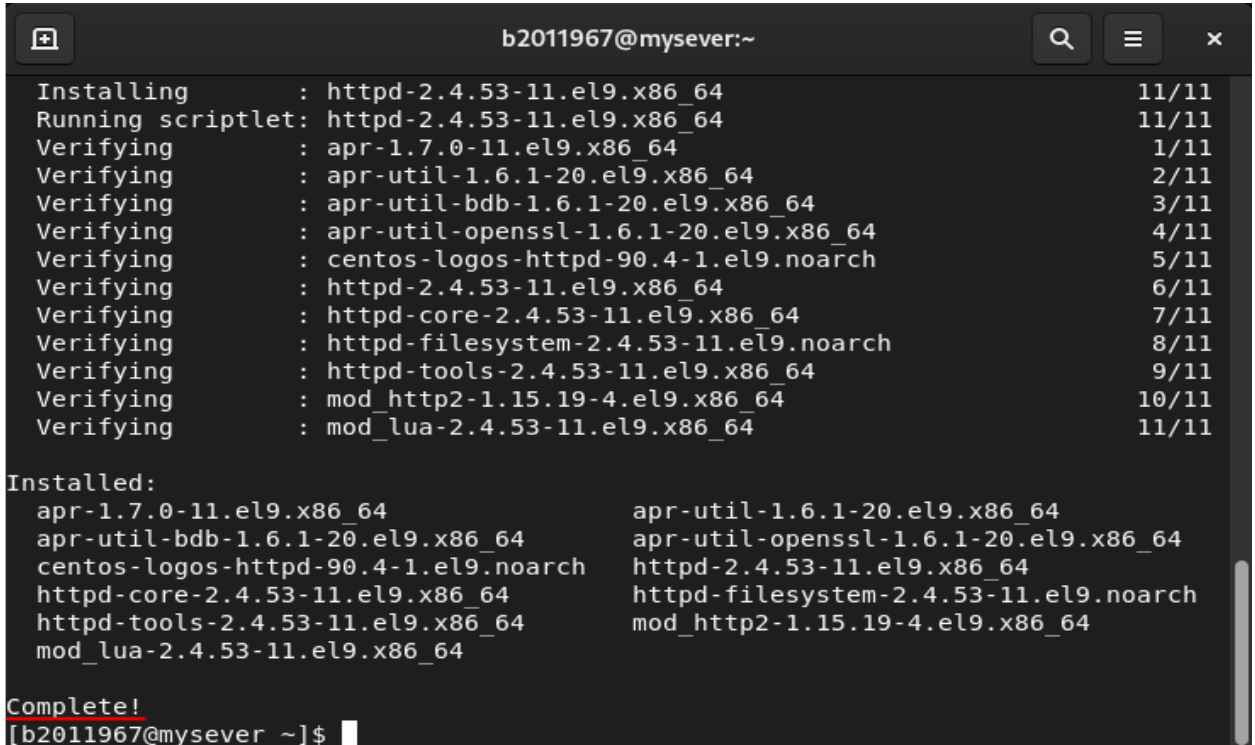
## 6. Cài đặt và cấu hình Web server

Một web server là một chương trình chờ đợi các yêu cầu truy cập tài nguyên từ một web browser. Trong bài thực hành này sinh viên sẽ tiến hành cài đặt và cấu hình Apache, là một trong những công nghệ máy chủ web phổ biến nhất.

**Tìm hiểu và thực hiện các yêu cầu sau (kèm hình minh họa cho từng bước):**

- Cài đặt Apache web server:

```
$sudo dnf -y install httpd
```



```
b2011967@mysever:~
Installing      : httpd-2.4.53-11.el9.x86_64      11/11
Running scriptlet: httpd-2.4.53-11.el9.x86_64      11/11
Verifying       : apr-1.7.0-11.el9.x86_64         1/11
Verifying       : apr-util-1.6.1-20.el9.x86_64     2/11
Verifying       : apr-util-bdb-1.6.1-20.el9.x86_64 3/11
Verifying       : apr-util-openssl-1.6.1-20.el9.x86_64 4/11
Verifying       : centos-logos-httpd-90.4-1.el9.noarch 5/11
Verifying       : httpd-2.4.53-11.el9.x86_64       6/11
Verifying       : httpd-core-2.4.53-11.el9.x86_64   7/11
Verifying       : httpd-filesystem-2.4.53-11.el9.noarch 8/11
Verifying       : httpd-tools-2.4.53-11.el9.x86_64 9/11
Verifying       : mod_http2-1.15.19-4.el9.x86_64    10/11
Verifying       : mod_lua-2.4.53-11.el9.x86_64      11/11

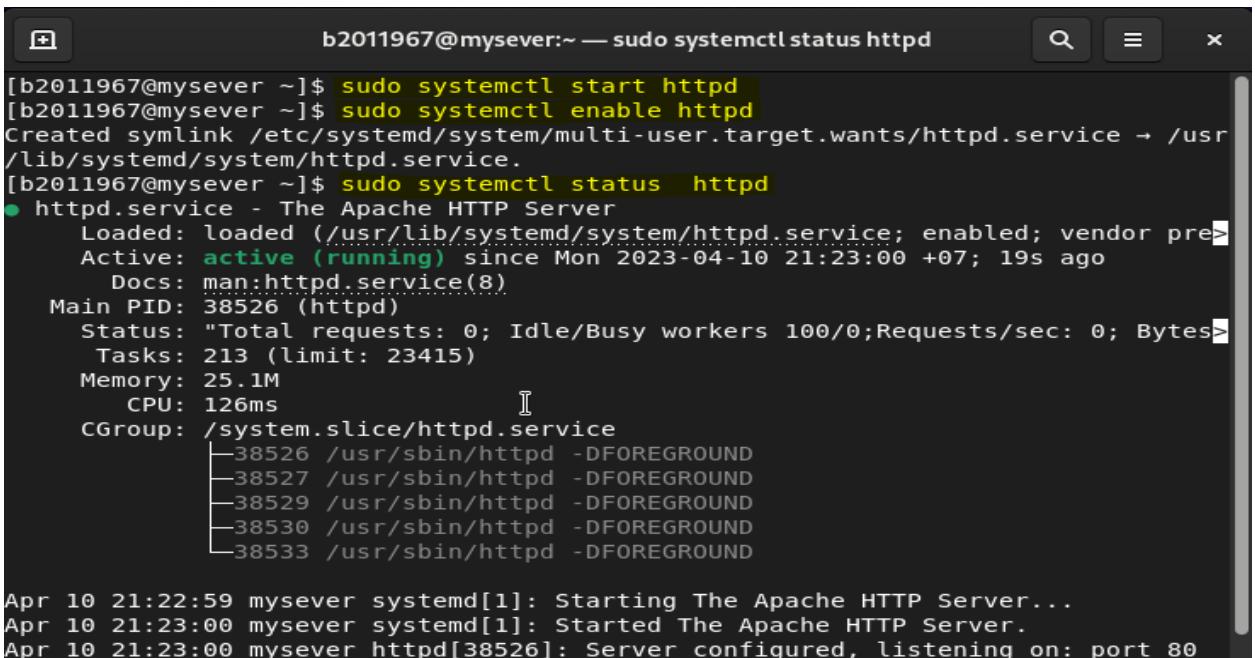
Installed:
apr-1.7.0-11.el9.x86_64          apr-util-1.6.1-20.el9.x86_64
apr-util-bdb-1.6.1-20.el9.x86_64 apr-util-openssl-1.6.1-20.el9.x86_64
centos-logos-httpd-90.4-1.el9.noarch httpd-2.4.53-11.el9.x86_64
httpd-core-2.4.53-11.el9.x86_64  httpd-filesystem-2.4.53-11.el9.noarch
httpd-tools-2.4.53-11.el9.x86_64  mod_http2-1.15.19-4.el9.x86_64
mod_lua-2.4.53-11.el9.x86_64

Complete!
[b2011967@mysever ~]$
```

- Khởi động và cho phép Apache tự động thực thi khi khởi động hệ điều hành:

```
$sudo systemctl start httpd
```

```
$sudo systemctl enable httpd
```



```
b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status httpd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl start httpd
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl enable httpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service → /usr/lib/systemd/system/httpd.service.
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl status httpd
● httpd.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; vendor pre
   Active: active (running) since Mon 2023-04-10 21:23:00 +07; 19s ago
     Docs: man:httpd.service(8)
   Main PID: 38526 (httpd)
    Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0; Requests/sec: 0; Bytes
      Tasks: 213 (limit: 23415)
     Memory: 25.1M
        CPU: 126ms
    CGroup: /system.slice/httpd.service
            └─38526 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              └─38527 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                └─38529 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                  └─38530 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                    └─38533 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND

Apr 10 21:22:59 mysever systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Apr 10 21:23:00 mysever systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Apr 10 21:23:00 mysever httpd[38526]: Server configured, listening on: port 80
```

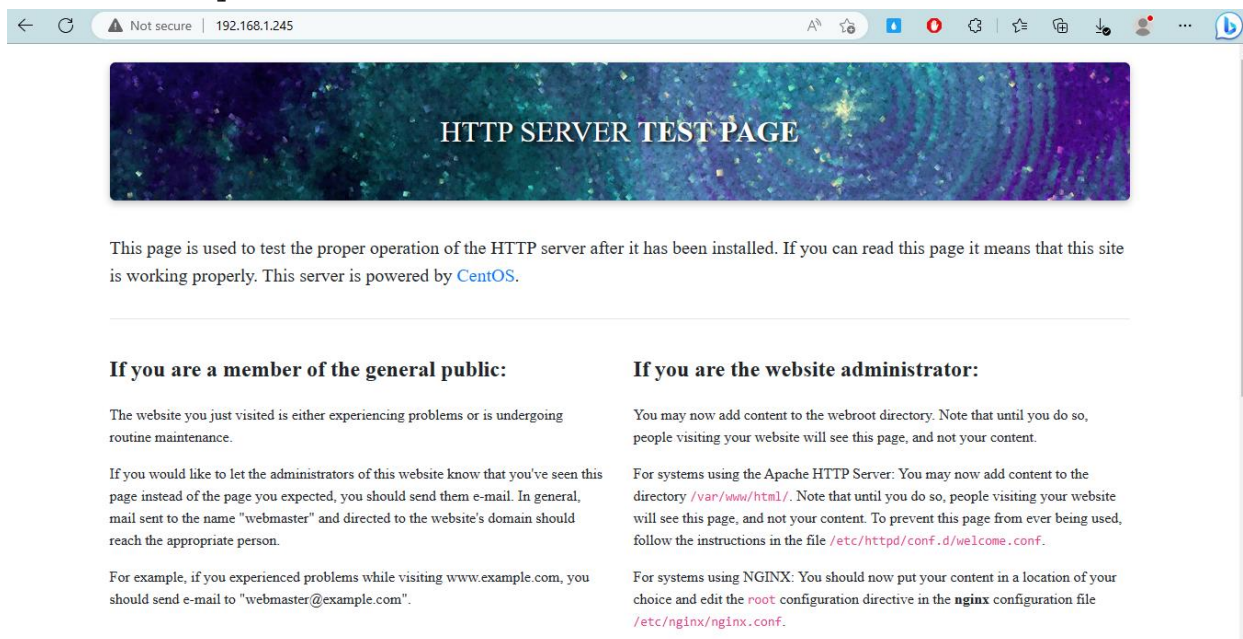
- Tắt tường lửa:

```
$sudo systemctl stop firewalld
```

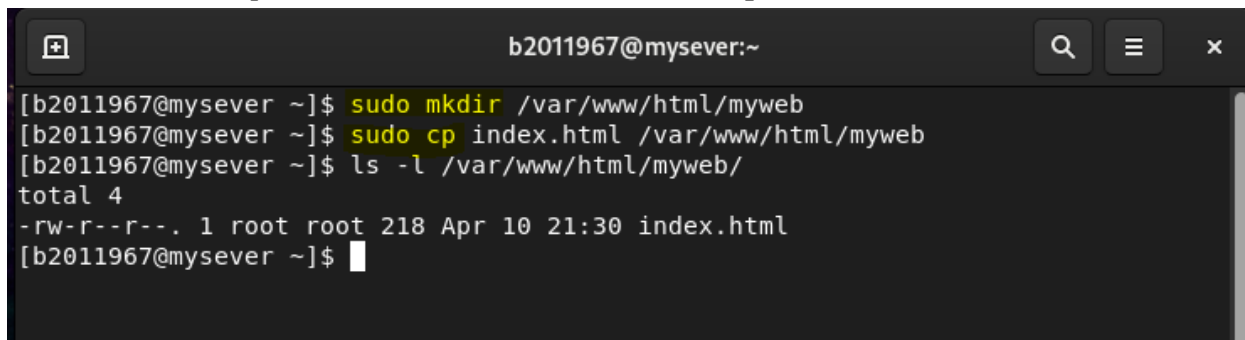
```
b2011967@mysever:~ — sudo systemctl status firewalld
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl stop firewalld
[b2011967@mysever ~]$ sudo systemctl status firewalld
○ firewalld.service - firewalld - dynamic firewall daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/firewalld.service; enabled; vendor>
   Active: inactive (dead) since Mon 2023-04-10 21:11:24 +07; 14min ago
   Duration: 1h 48min 33.116s
   Docs: man:firewalld(1)
   Main PID: 815 (code=exited, status=0/SUCCESS)
   CPU: 1.587s

Apr 10 19:22:40 mysever systemd[1]: Starting firewalld - dynamic firewall daemo>
Apr 10 19:22:51 mysever systemd[1]: Started firewalld - dynamic firewall daemo>
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: Stopping firewalld - dynamic firewall daemo>
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: firewalld.service: Deactivated successfully>
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: Stopped firewalld - dynamic firewall daemo>
Apr 10 21:11:24 mysever systemd[1]: firewalld.service: Consumed 1.587s CPU time>
lines 1-14/14 (END)
```

- Trên máy vật lý, mở trình duyệt web và truy cập vào địa chỉ `http://<Địa chỉ IP máy ảo CentOS>` để kiểm tra.



- Tạo thực mục `/var/www/html/myweb`, sao chép file `index.html` ở Câu 5 vào thư mục `/var/www/html/myweb`  
`$sudo mkdir /var/www/html/myweb`  
`$sudo cp index.html /var/www/html/myweb`



```
b2011967@mysever:~  
[b2011967@mysever ~]$ sudo mkdir /var/www/html/myweb  
[b2011967@mysever ~]$ sudo cp index.html /var/www/html/myweb  
[b2011967@mysever ~]$ ls -l /var/www/html/myweb/  
total 4  
-rw-r--r--. 1 root root 218 Apr 10 21:30 index.html  
[b2011967@mysever ~]$
```

- Trên máy vật lý, mở trình duyệt web và truy cập vào địa chỉ `http://<Địa chỉ IP máy ảo CentOS>/myweb` để kiểm chứng trang web vừa tạo.



**Welcome!**

**Designed by B12345678**

--- Hết ---