



## LAB 4

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

Họ tên và MSSV: Đỗ Khánh Toàn - B2012046

Nhóm học phần: Nhóm 07

*- 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`

```
[root@localhost b2012046]# ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 172.168.121.209  netmask 255.255.0.0  broadcast 172.168.255.255
        inet6 2402:800:63a5:a903:a00:27ff:fe0b:78f8  prefixlen 64  scopeid 0x0<global>
        ether 08:00:27:0b:78:f8  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 269359  bytes 333257912 (317.8 MiB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 26086  bytes 2322830 (2.2 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 1391  bytes 147971 (144.5 KiB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 1391  bytes 147971 (144.5 KiB)
        TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

[root@localhost b2012046]#
```

\$route -n

```
[root@localhost b2012046]# route -n
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0          172.168.0.1     0.0.0.0          UG      100    0      0 enp0s3
172.168.0.0      0.0.0.0         255.255.0.0      U       100    0      0 enp0s3
[root@localhost b2012046]#
```

\$cat /etc/resolv.conf

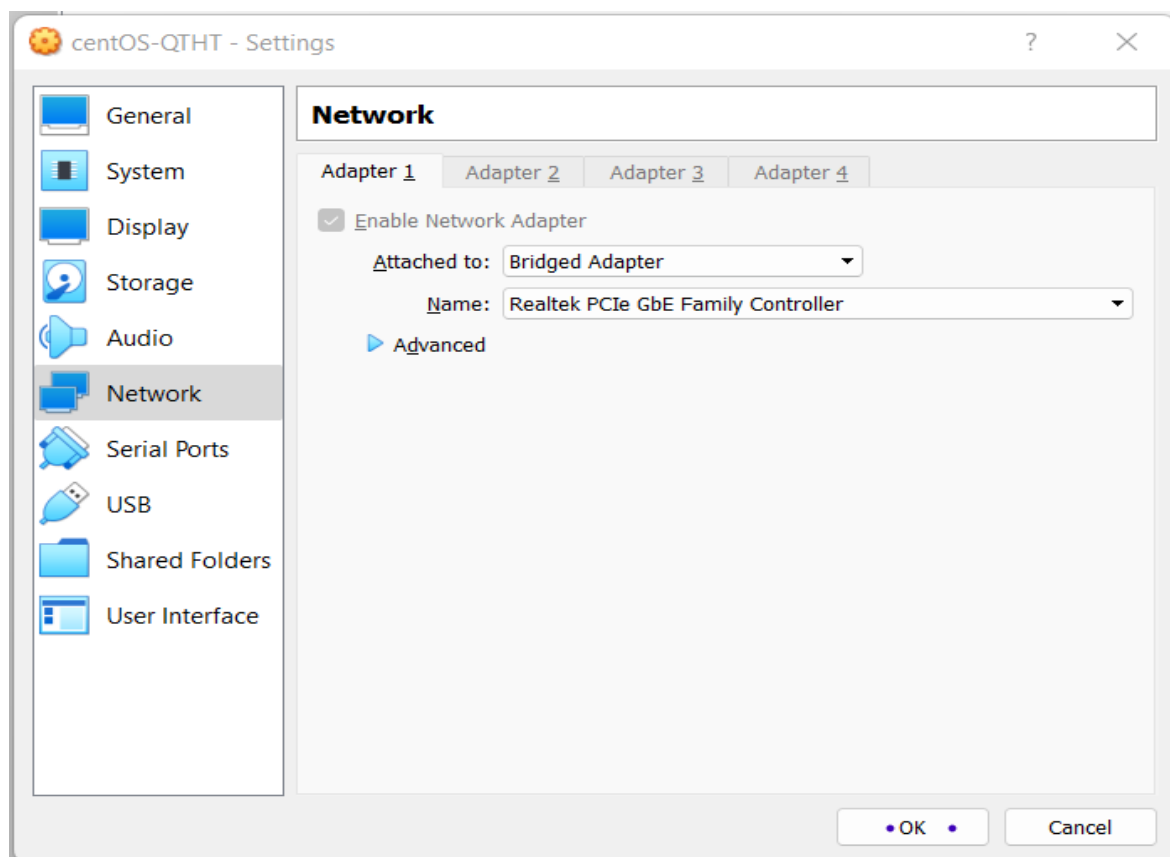
```
[root@localhost b2012046]# cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
nameserver 172.168.0.1
nameserver 2402:800:20ff:6666::1
nameserver 2402:800:20ff:8888::1
# NOTE: the libc resolver may not support more than 3 nameservers.
# The nameservers listed below may not be recognized.
nameserver fe80::1%enp0s3
[root@localhost b2012046]#
```

## 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).



```
IPV4 Address. . . . . : 172.168.52.160(Preferred) -
Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0 -
Lease Obtained. . . . . : Friday, November 11, 2022 11:50:33 AM
Lease Expires . . . . . : Friday, November 11, 2022 3:50:50 PM
Default Gateway . . . . : 172.168.0.1 -
DHCP Server . . . . . : 172.168.0.1 -
DHCPv6 IAID . . . . . : 48245737
DHCPv6 Client DUID. . . : 00-01-00-01-28-15-4B-76-D8-BB-C1-21-AC-BF
DNS Servers . . . . . : 172.168.0.1
NetBIOS over Tcpip. . . . : Enabled
```

## 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`

```
nameserver 180::1%enp0s3
[root@localhost b2012046]# nmcli dev status
DEVICE    TYPE        STATE        CONNECTION
enp0s3    ethernet    connected    enp0s3
lo        loopback    unmanaged    --
[root@localhost b2012046]#
```

- Hiển thị thông tin của nối một nối kết mạng

\$nmcli con show <tên nối kết>

```
b2012046@localhost:/home/b2012046 — nmcli con show enp0s3
connection.id:                enp0s3
connection.uuid:              b9e82329-69a4-3522-8618-918701b4937d
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:          1664883738
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
connection.mdns:               -1 (default)
connection.llmnr:              -1 (default)
connection.dns-over-tls:       -1 (default)
connection.mptcp-flags:        0x0 (default)
connection.wait-device-timeout: -1
connection.wait-activation-delay: -1
802-3-ethernet.port:           --
lines 1-28
```

- Đổi tên máy

\$sudo nmcli general hostname <tên máy>

```
[root@localhost b2012046]# su b2012046
[b2012046@localhost ~]$ sudo nmcli general hostname myserver
[sudo] password for b2012046:
[b2012046@localhost ~]$ hostname
myserver
[b2012046@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>
```

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.method manual ipv4.addresses
72.168.52.160/24
```

- Cấu hình gateway

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

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.gateway 172.168.0.1
[b2012046@localhost ~]$
```

- Cấu hình DNS

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

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con mod enp0s3 ipv4.dns 172.168.0.1
[b2012046@localhost ~]$
```

- Xem lại các thông tin đã cấu hình:

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

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli -f ipv4.dns,ipv4.addresses,ipv4.gateway con show e
np0s3
ipv4.dns:                172.168.0.1
ipv4.addresses:          172.168.52.160/24
ipv4.gateway:            172.168.0.1
[b2012046@localhost ~]$
```

- Cập nhật các thay đổi

```
$nmcli con down <tên nối kết>
```

```
$nmcli con up <tên nối kết>
```

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con down enp0s3
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/1)
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con up enp0s3
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2)
[b2012046@localhost ~]$
```

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

-

\$ping -c 3 <IP của gateway>

```
[b2012046@localhost ~]$ ping -c 3 172.168.0.1
PING 172.168.0.1 (172.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.38 ms
64 bytes from 172.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.21 ms
64 bytes from 172.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.981 ms

--- 172.168.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.981/2.522/4.379/1.404 ms
[b2012046@localhost ~]$
```

\$ping -c 3 <IP của máy vật lý>

```
[b2012046@localhost ~]$ ping -c 3 172.168.52.160
PING 172.168.52.160 (172.168.52.160) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 172.168.52.160: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.032 ms
64 bytes from 172.168.52.160: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.051 ms
64 bytes from 172.168.52.160: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.107 ms

--- 172.168.52.160 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2071ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.032/0.063/0.107/0.031 ms
[b2012046@localhost ~]$
```

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

\$ping -c 3 google.com

```
rtt min/avg/max/mdev = 43.810/47.613/54.109/4.615 ms
[b2012046@localhost ~]$ ping -c 3 google.com
PING google.com (172.217.24.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from sin10s07-in-f14.1e100.net (172.217.24.110): icmp_seq=1 ttl=117 time=43.8
ms
64 bytes from hkg12s33-in-f14.1e100.net (172.217.24.110): icmp_seq=2 ttl=117 time=54.1
ms
64 bytes from hkg12s33-in-f14.1e100.net (172.217.24.110): icmp_seq=3 ttl=117 time=44.9
ms

--- google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 43.810/47.613/54.109/4.615 ms
[b2012046@localhost ~]$
```

(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
```

```
[b2012046@localhost ~]$ sudo nano /etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconne
ction
[sudo] password for b2012046:
```

# Thay đổi các thông tin cần thiết

```
GNU nano 5.6.1 /etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconnection
[connection]
id=enp0s3
uuid=b9e82329-69a4-3522-8618-918701b4937d
type=ethernet
autoconnect-priority=-999
interface-name=enp0s3
timestamp=1668158693

[ethernet]

[ipv4]
address1=172.168.52.245/24,172.168.0.1
dns=172.168.0.1;
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



```
GNU nano 5.6.1 /etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconnection Modified
[connection]
id=enp0s3
uuid=b9e82329-69a4-3522-8618-918701b4937d
type=ethernet
autoconnect-priority=-999
interface-name=enp0s3
timestamp=1668158693

[ethernet]

[ipv4]
address1=172.168.52.250/24,172.168.0.1
dns=172.168.0.1;
method=manual

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

[proxy]
```

^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

\$sudo nmcli con reload

```
[b2012046@localhost ~]$ sudo nmcli con reload
```

\$nmcli con down <tên nối kết>

```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con down enp0s3
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/1)
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con up enp0s3
```

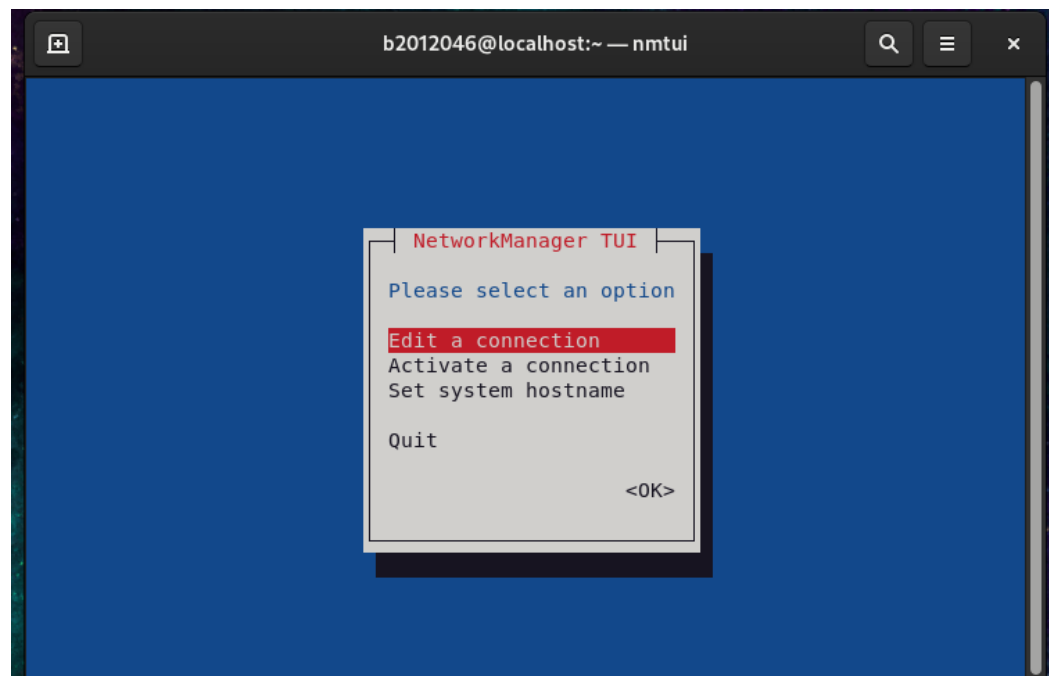
\$nmcli con up <tên nối kết>

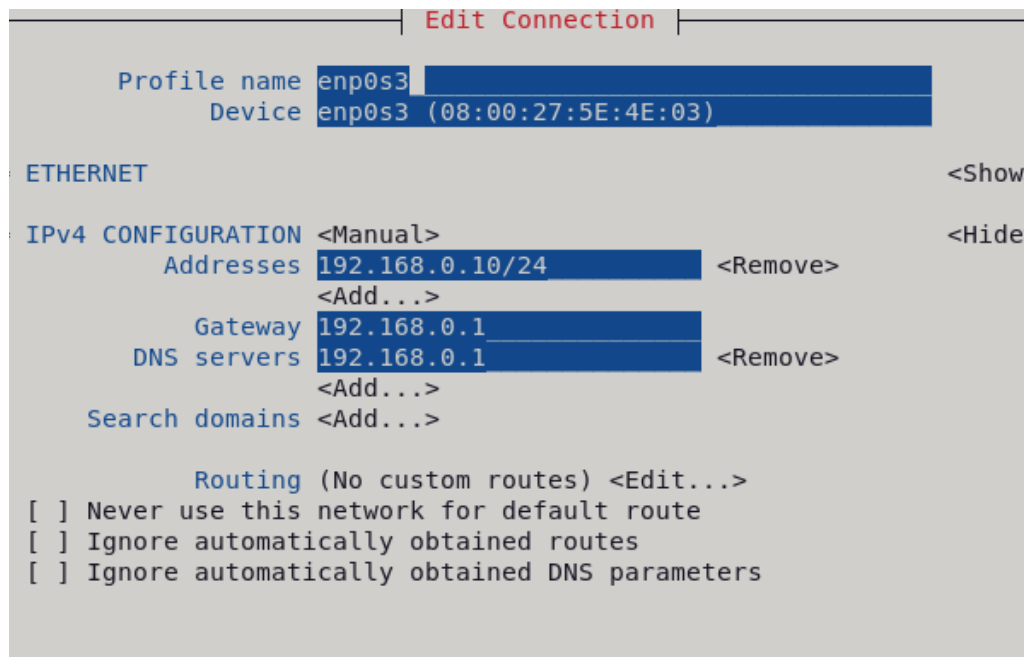
```
[b2012046@localhost ~]$ nmcli con up enp0s3
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2)
[b2012046@localhost ~]$
```

Kết quả

```
activeconnection/57
[b2012046@localhost ~]$ 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: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group def
ault qlen 1000
    link/ether 08:00:27:0b:78:f8 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.168.52.250/24 brd 172.168.52.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
[b2012046@localhost ~]$
```

- Ngoài chúng ta có thể cấu hình sử dụng các giao diện đồ họa như `nmtui`, chức năng `Settings`.





Chức năng setting

\

### 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:

```
[b2012046@localhost ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 108239 bytes 37986256 (36.2 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4752 bytes 352704 (344.4 KiB)
    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 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2012046@localhost ~]$
```

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

- Địa chỉ MAC: 08:00:27:0b:78:f8
- Địa chỉ mạng:172.168.52
- Broadcast: 172.168.52.250

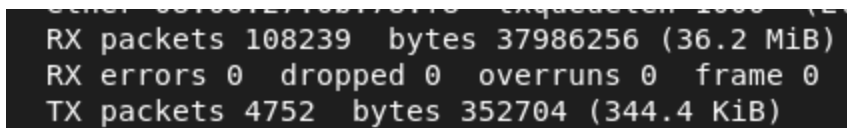
- địa chỉ IP: 172.168.52.255

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

(chụp ảnh minh họa)

-Đã gửi: 108239 packets

-Đã nhận: 4752 packets



```
RX packets 108239  bytes 37986256 (36.2 MiB)
RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
TX packets 4752  bytes 352704 (344.4 KiB)
```

**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.
-



```
[b2012046@localhost ~]$ ping -c 3 google.com
PING google.com (142.250.204.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=1 ttl=118 time=50.6
ms
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=2 ttl=118 time=36.8
ms
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=3 ttl=118 time=39.1
ms

--- google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 36.823/42.178/50.622/6.041 ms
[b2012046@localhost ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 117911 bytes 39210692 (37.3 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4765 bytes 353708 (345.4 KiB)
    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 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2012046@localhost ~]$
```

### Ping bên máy vật lý

```
C:\Users\Admin>ping 172.168.52.250

Pinging 172.168.52.250 with 32 bytes of data:
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 172.168.52.250:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Admin>
```

- Cài đặt OpenSSH:

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

```
[b2012046@localhost ~]$ sudo dnf install openssh-serve -y
[sudo] password for b2012046:
CentOS Stream 9 - BaseOS                               198 kB/s | 5.9 MB      00:30
CentOS Stream 9 - AppStream                             510 kB/s | 15 MB      00:30
CentOS Stream 9 - Extras packages                       9.1 kB/s | 8.8 kB      00:00
No match for argument: openssh-serve
Error: Unable to find a match: openssh-serve
[b2012046@localhost ~]$ sudo dnf install openssh-server -y
Last metadata expiration check: 0:00:53 ago on Fri 11 Nov 2022 05:01:45 AM EST.
Package openssh-server-8.7p1-22.el9.x86_64 is already installed.
Dependencies resolved.
=====
Package                Architecture      Version           Repository        Size
=====
Upgrading:
  openssh               x86_64           8.7p1-24.el9     baseos            457 k
  openssh-clients       x86_64           8.7p1-24.el9     baseos            707 k
  openssh-server        x86_64           8.7p1-24.el9     baseos            457 k
Transaction Summary
=====
Upgrade 3 Packages

Total download size: 1.6 M
Downloading Packages:
(1/3): openssh-server-8.7p1-24.el9.x86_64.rpm           475 kB/s | 457 kB      00:00
(2/3): openssh-8.7p1-24.el9.x86_64.rpm                 458 kB/s | 457 kB      00:00
(3/3): openssh-clients-8.7p1-24.el9.x86_64.rpm         587 kB/s | 707 kB      00:01
-----
Total                                                    1.0 MB/s | 1.6 MB      00:01
CentOS Stream 9 - BaseOS                                1.6 MB/s | 1.6 kB      00:00
Importing GPG key 0x8483C65D:
  Userid      : "CentOS (CentOS Official Signing Key) <security@centos.org>"
```

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

```
$sudo systemctl start sshd
```

```
$sudo systemctl enable sshd
```

```
[b2012046@localhost ~]$ sudo systemctl start sshd
[b2012046@localhost ~]$ sudo systemctl enable sshd
[b2012046@localhost ~]$ sudo systemctl status sshd
● sshd.service - OpenSSH server daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/sshd.service; enabled; vendor preset: ena>
   Active: active (running) since Fri 2022-11-11 05:02:41 EST; 1min 19s ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
  Main PID: 4711 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 10933)
   Memory: 1.7M
      CPU: 8ms
   CGroup: /system.slice/sshd.service
           └─4711 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"

Nov 11 05:02:41 myserver systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...
Nov 11 05:02:41 myserver sshd[4711]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Nov 11 05:02:41 myserver sshd[4711]: Server listening on :: port 22.
Nov 11 05:02:41 myserver systemd[1]: Started OpenSSH server daemon.
lines 1-16/16 (END)
```

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

`$sudo systemctl status sshd`

```
[b2012046@localhost ~]$ sudo systemctl status sshd
● sshd.service - OpenSSH server daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/sshd.service; enabled; vendor preset: ena>
   Active: active (running) since Fri 2022-11-11 05:02:41 EST; 1min 19s ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
  Main PID: 4711 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 10933)
   Memory: 1.7M
      CPU: 8ms
   CGroup: /system.slice/sshd.service
           └─4711 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"

Nov 11 05:02:41 myserver systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...
Nov 11 05:02:41 myserver sshd[4711]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Nov 11 05:02:41 myserver sshd[4711]: Server listening on :: port 22.
Nov 11 05:02:41 myserver systemd[1]: Started OpenSSH server daemon.
lines 1-16/16 (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.

```
• MobaXterm Personal Edition v22.1 •
(SSH client, X server and network tools)

► SSH session to b2012046@172.168.52.250
  • 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: Fri Nov 11 03:42:52 2022
/usr/bin/xauth: file /home/b2012046/.Xauthority does not exist
[b2012046@myserver ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 156758 bytes 67104409 (63.9 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 9390 bytes 688623 (672.4 KiB)
    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 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2012046@myserver ~]$ █
```



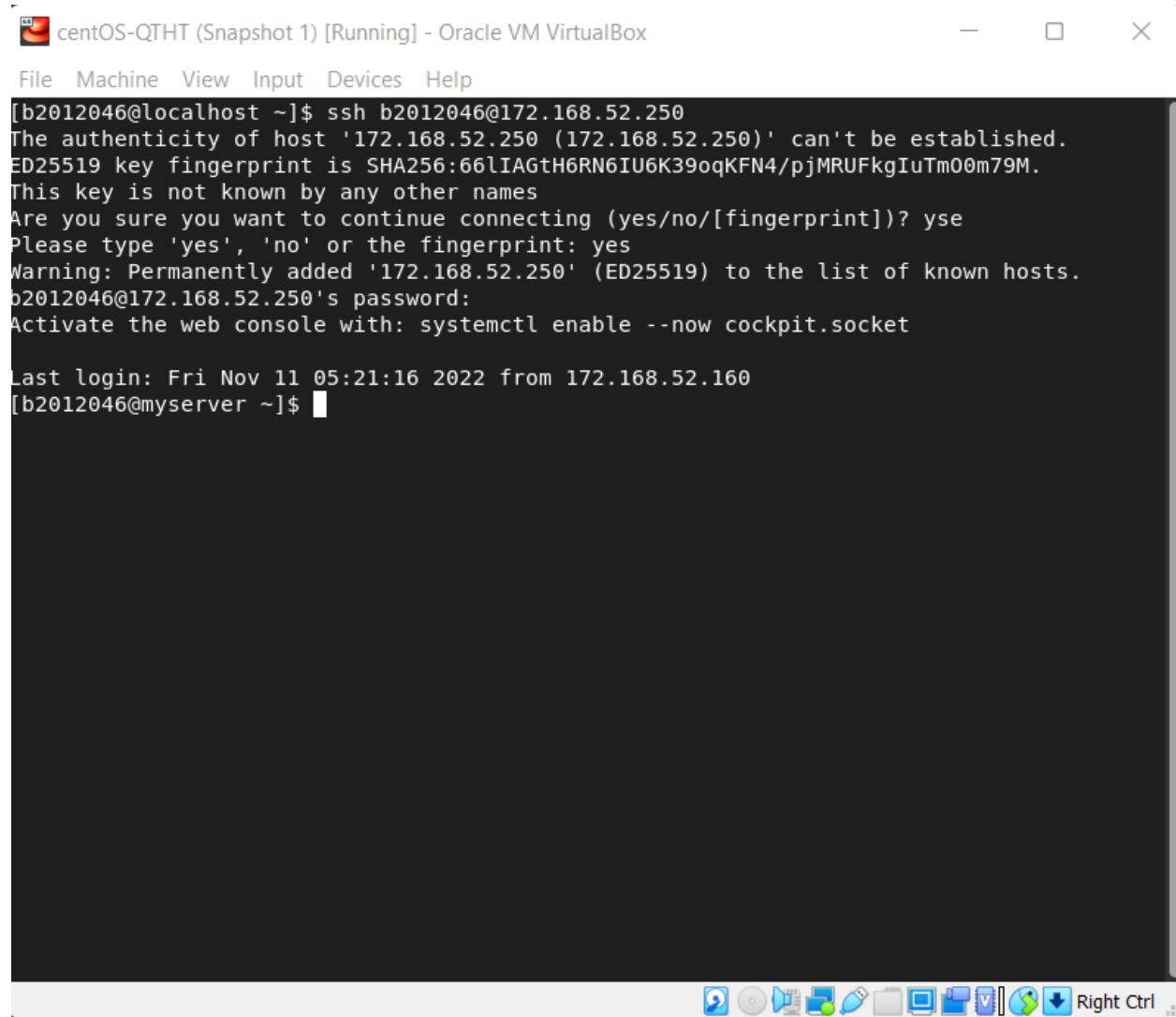
The screenshot shows a terminal window titled 'centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox'. The terminal prompt is '[b2012046@localhost ~]\$'. The user has entered the command 'ls', and the output shows a directory listing: 'Desktop Documents Downloads hello.txt Music Pictures Public Templates Videos'. A blue arrow points from the 'hello.txt' file to the terminal output. Below the directory listing, the user has entered the command 'ifconfig -a', and the output shows network configuration details for 'enp0s3' and 'lo'. A blue arrow points from the 'touch hello.txt' command to the terminal output.

```
centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
[b2012046@localhost ~]$ ls
Desktop Documents Downloads hello.txt Music Pictures Public Templates Videos
[b2012046@localhost ~]$
[b2012046@localhost ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<eth>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 156758 bytes 67104409 (63.9 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 9390 bytes 688623 (672.4 KiB)
    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 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

b2012046@myserver ~]$ touch hello.txt
b2012046@myserver ~]$
```

- Nếu là hệ điều hành Linux/Mac OS thì dùng lệnh sau để kết nối:  
`$ssh username@server_address`



The screenshot shows a terminal window titled "centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output is as follows:

```
File Machine View Input Devices Help
[b2012046@localhost ~]$ ssh b2012046@172.168.52.250
The authenticity of host '172.168.52.250 (172.168.52.250)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:66lIAGtH6RN6IU6K39oqKFN4/pjMRUFkgIuTm00m79M.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yse
Please type 'yes', 'no' or the fingerprint: yes
Warning: Permanently added '172.168.52.250' (ED25519) to the list of known hosts.
b2012046@172.168.52.250's password:
Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

Last login: Fri Nov 11 05:21:16 2022 from 172.168.52.160
[b2012046@myserver ~]$
```

The terminal window has a standard Linux desktop environment at the bottom with various icons and a taskbar.

- 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).

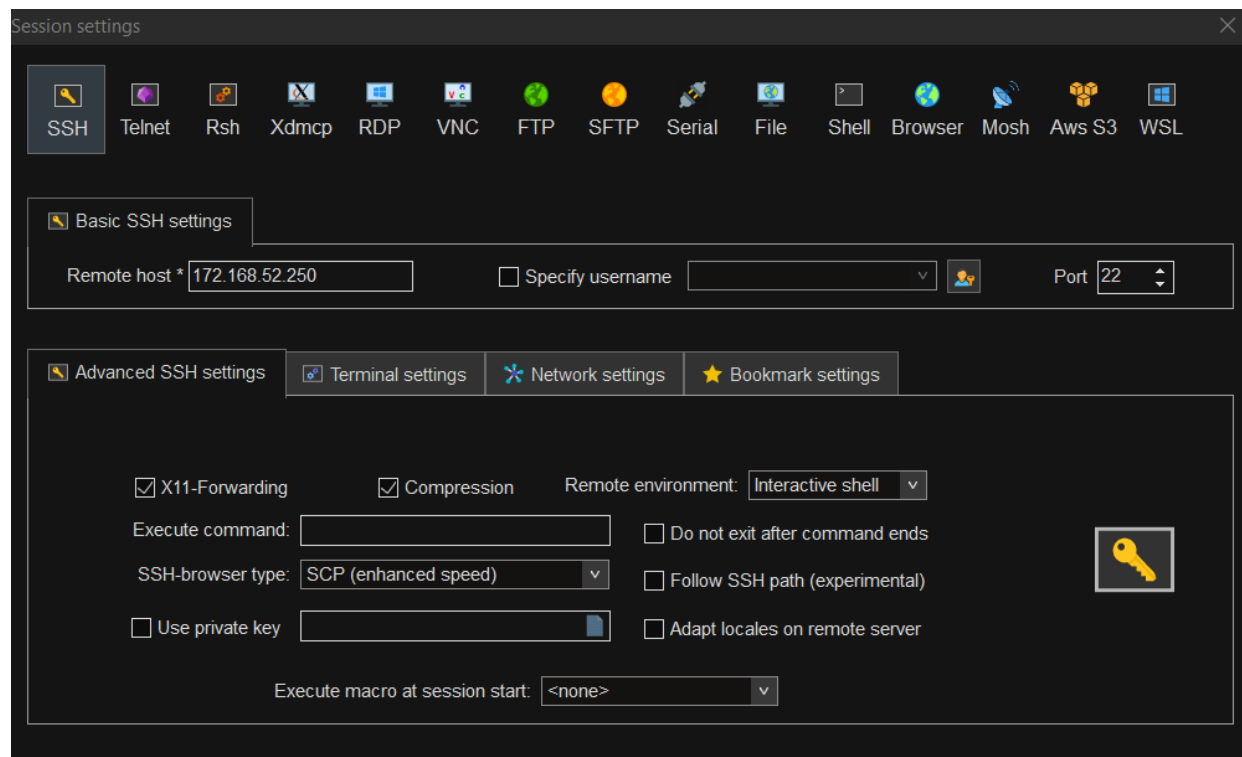
```
st Last login: Fri Nov 11 05:21:16 2022 from 172.168.52.160
26 [b2012046@myserver ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 163598 bytes 68045054 (64.8 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 9513 bytes 708871 (692.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

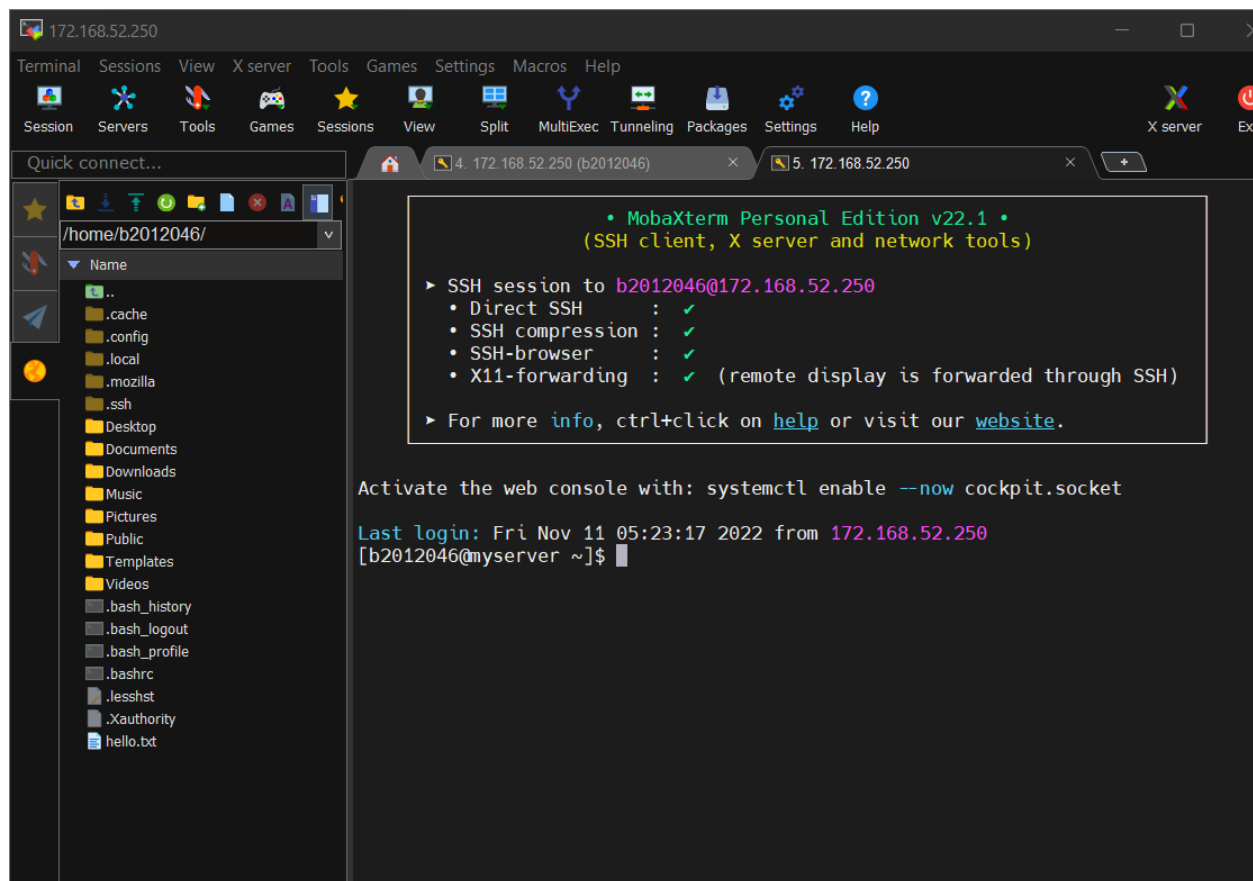
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 123 bytes 15354 (14.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 123 bytes 15354 (14.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

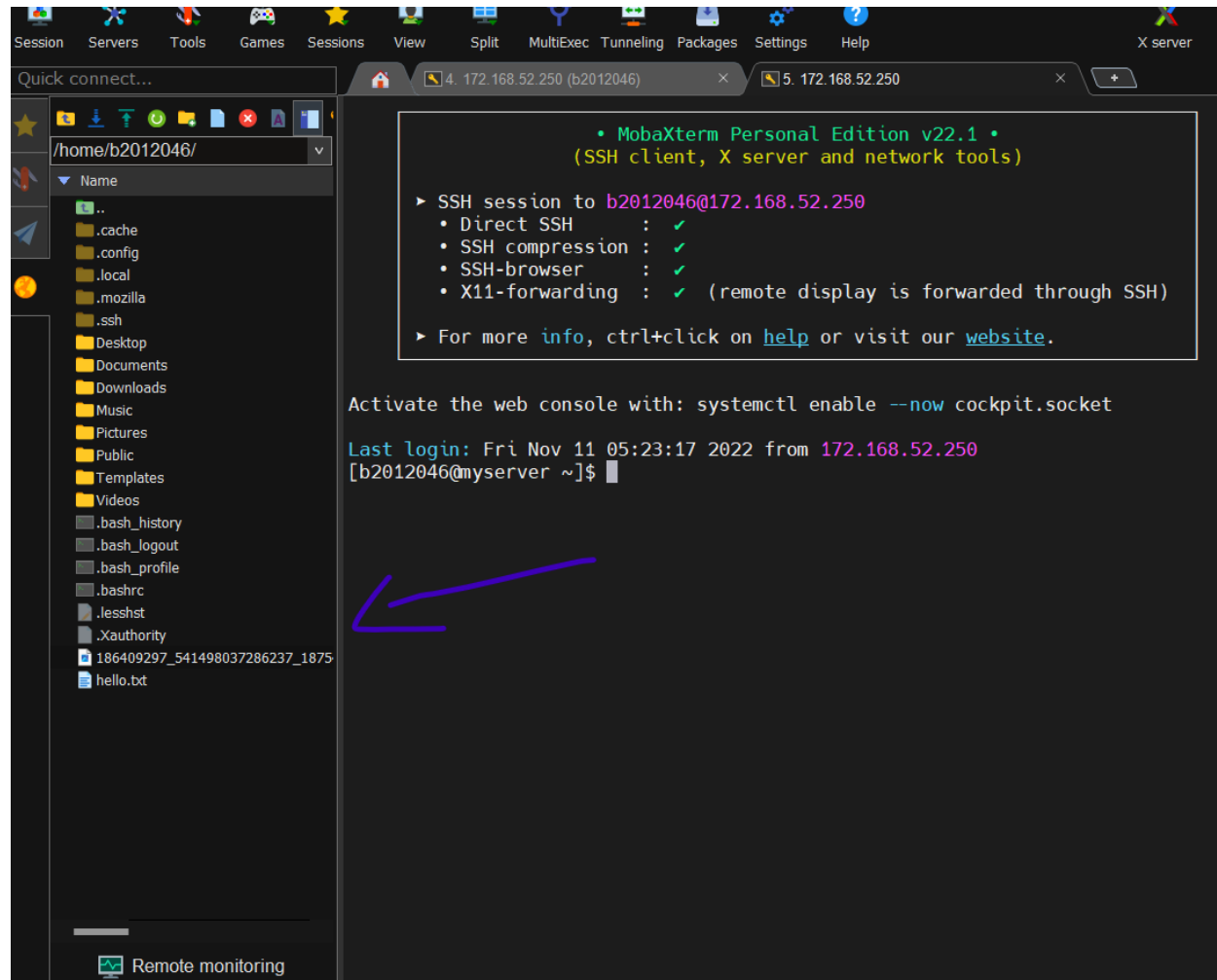
[b2012046@myserver ~]$
```

**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.

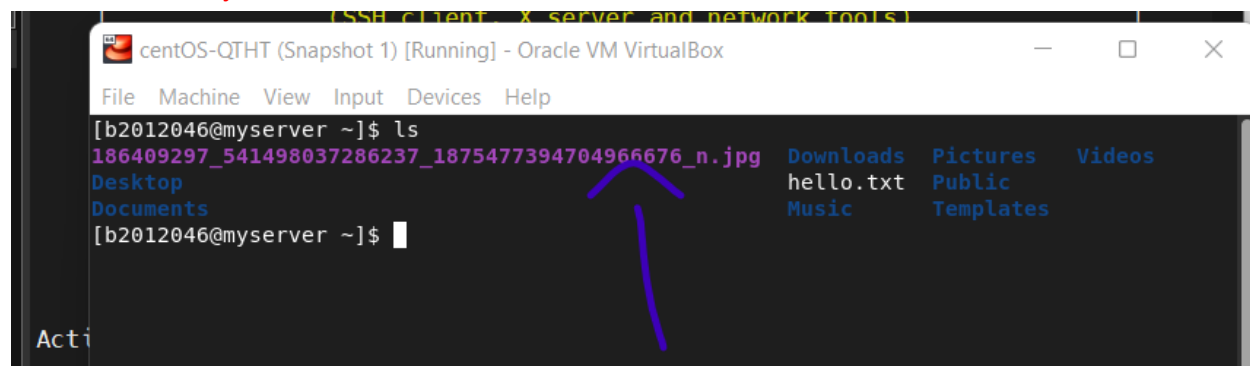
- Nếu là hệ điều hành Windows: sử dụng công cụ MobaXterm/WinSCP để download/upload. Upload 01 tập tin bất kỳ lên máy CentOS 9 (chụp lại ảnh minh họa).







Up hình thành công  
Kiểm tra bên máy ảo :



- 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).

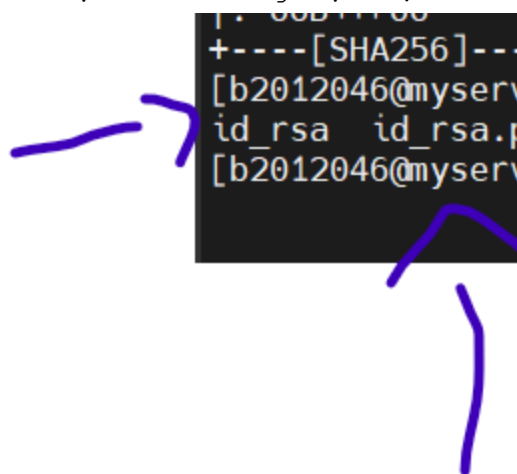
- Trên máy vật lý sử dụng công cụ MobaXterm để kết nối tới máy CentOS 9.
- Tạo private/public keys:

\$ssh-keygen

```
Last login: Fri Nov 11 05:23:17 2022 from 172.168.52.250
[b2012046@myserver ~]$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/b2012046/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/b2012046/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /home/b2012046/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:MBHkfK1EeHPNnkusk7Zsyq07W2yoCXKNncrvvGckqWg b2012046@myserver
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]-----+
|      .+0.  o      |
|     o.oo.. o     |
|    =.oo.o .     |
|    = . . =      |
|   . S + .       |
|  +o..o = .      |
| ..+.+.o. =o o   |
| .E.+ o+* +      |
| . ooB+++oo      |
+-----[SHA256]-----+
[b2012046@myserver ~]$
```

# Chọn các thông mặc định khi được hỏi

```
+-----[SHA256]-----+
[b2012046@myserver ~]$ ls .ssh/
id_rsa id_rsa.pub known_hosts known_hosts.old
[b2012046@myserver ~]$
```



Được tạo ra 2 cái id

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

```
id_rsa id_rsa.pub known_hosts known_hosts.old
[b2012046@myserver ~]$ mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
[b2012046@myserver ~]$
```

- Phân quyền lại cho file chứa public key:

```
$chmod 600 .ssh/authorized_keys
```

```
[b2012046@myserver ~]$ ls .ssh/
id_rsa id_rsa.pub known_hosts known_hosts.old
[b2012046@myserver ~]$ mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
[b2012046@myserver ~]$ chmod 600 .ssh/authorized_keys
[b2012046@myserver ~]$
```

- Tắt chức năng chứng thực bằng password và mở chứng thực bằng public key:

```
$sudo nano /etc/ssh/sshd_config
```

```
[b2012046@myserver ~]$ sudo nano /etc/ss
ssh/ ssl/ sssd/
[b2012046@myserver ~]$ sudo nano /etc/ssh/sshd_config
[sudo] password for b2012046:
```

```
# Thay đổi
```

```
PubkeyAuthentication yes
```

```
PasswordAuthentication no
```

```
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10

PubkeyAuthentication yes

# The default is to check both .ssh/aut
# but this is overridden so installatio
AuthorizedKeysFile      .ssh/authorized

#AuthorizedPrincipalsFile none

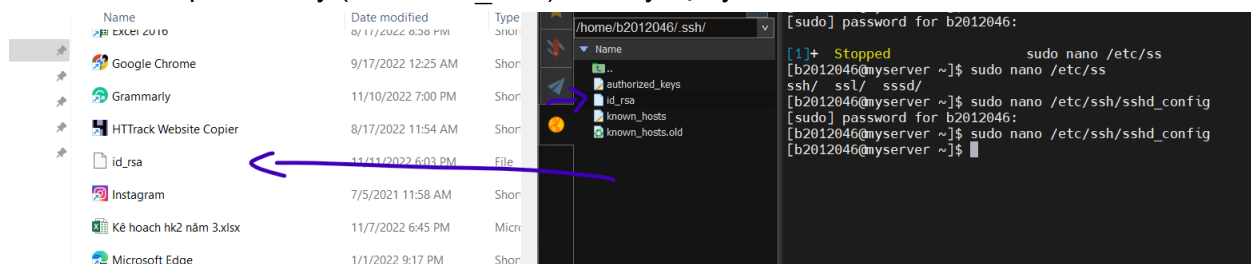
#AuthorizedKeysCommand none
#AuthorizedKeysCommandUser nobody

# For this to work you will also need h
#HostbasedAuthentication no
# Change to yes if you don't trust ~/.s
# HostbasedAuthentication
#IgnoreUserKnownHosts no
# Don't read the user's ~/.rhosts and ~
#IgnoreRhosts yes

# To disable tunneled clear text passwo
PasswordAuthentication no
#PermitEmptyPasswords no

# Change to no to disable s/key passwor
#KbdInteractiveAuthentication yes
```

- Download file private key (.ssh/id\_rsa) về máy vật lý.



Tải thành công về desktop

```
[b2012046@myserver ~]$ rm .ssh/id_rsa
[b2012046@myserver ~]$
```

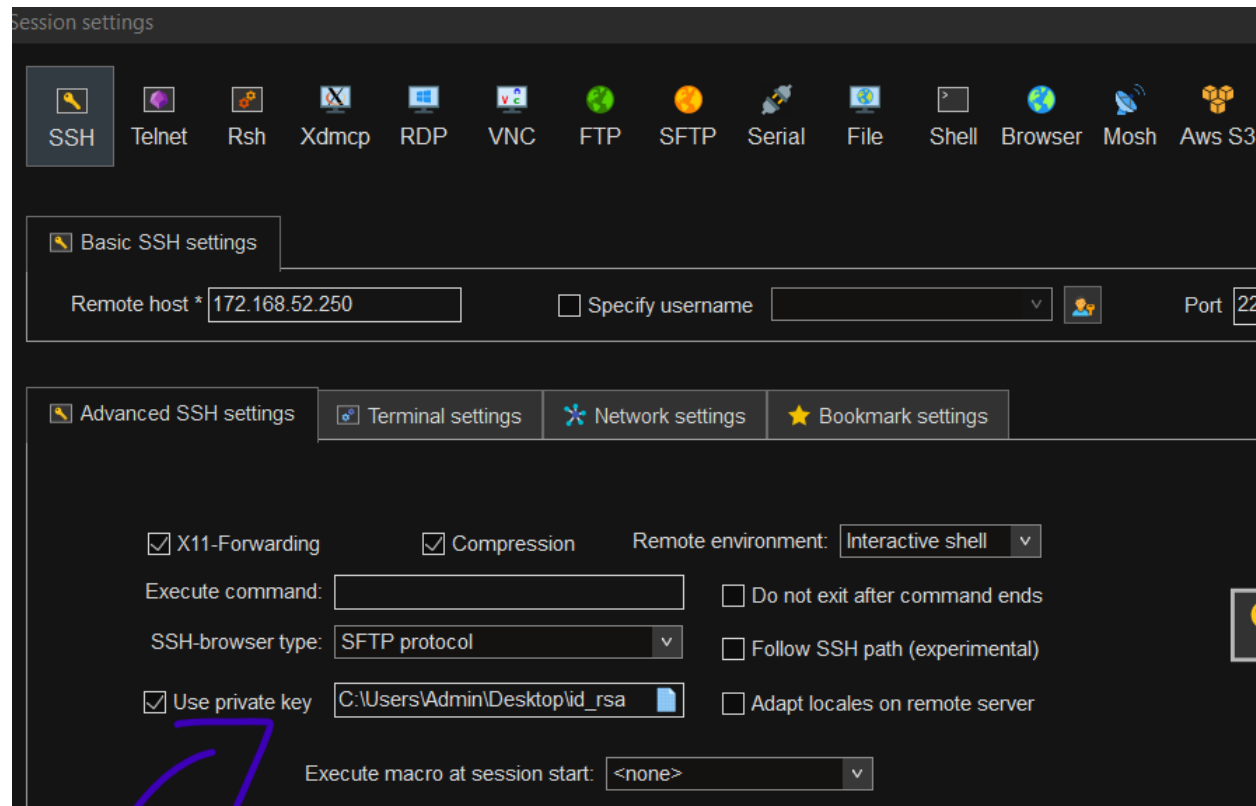
Xóa bỏ id\_rsa cho an toàn

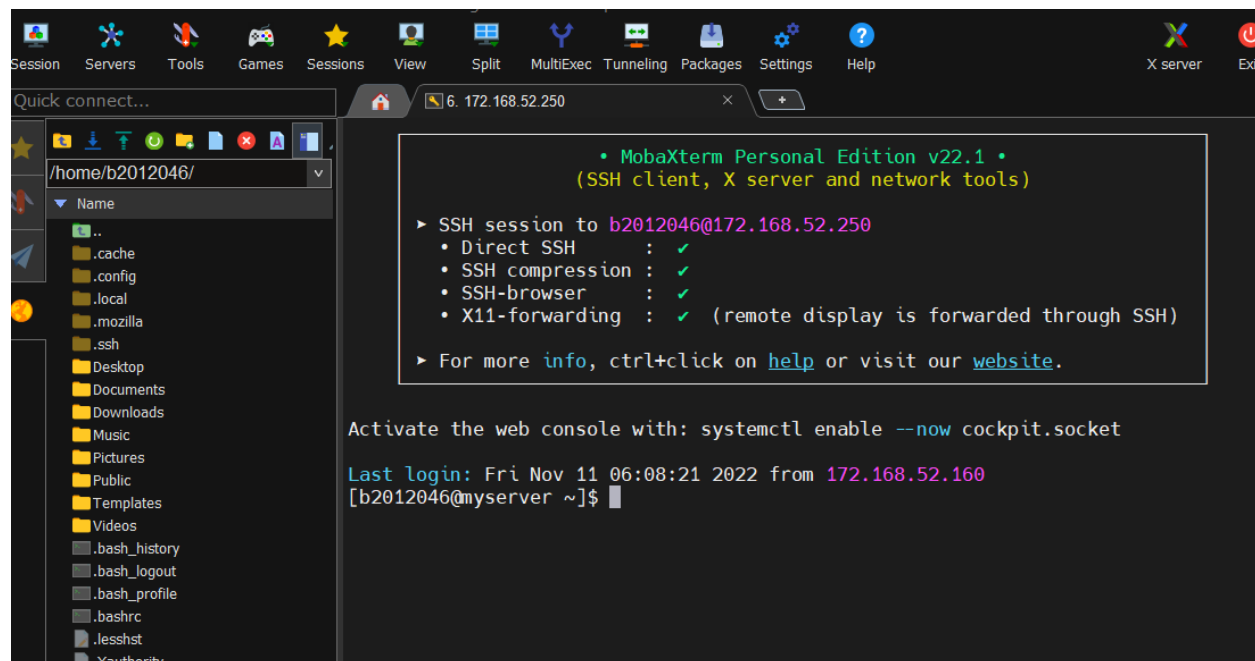
- Khởi động lại Khởi động SSH Server:  
\$sudo systemctl restart sshd



```
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl restart sshd  
[sudo] password for b2012046:  
[b2012046@myserver ~]$
```

- 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):

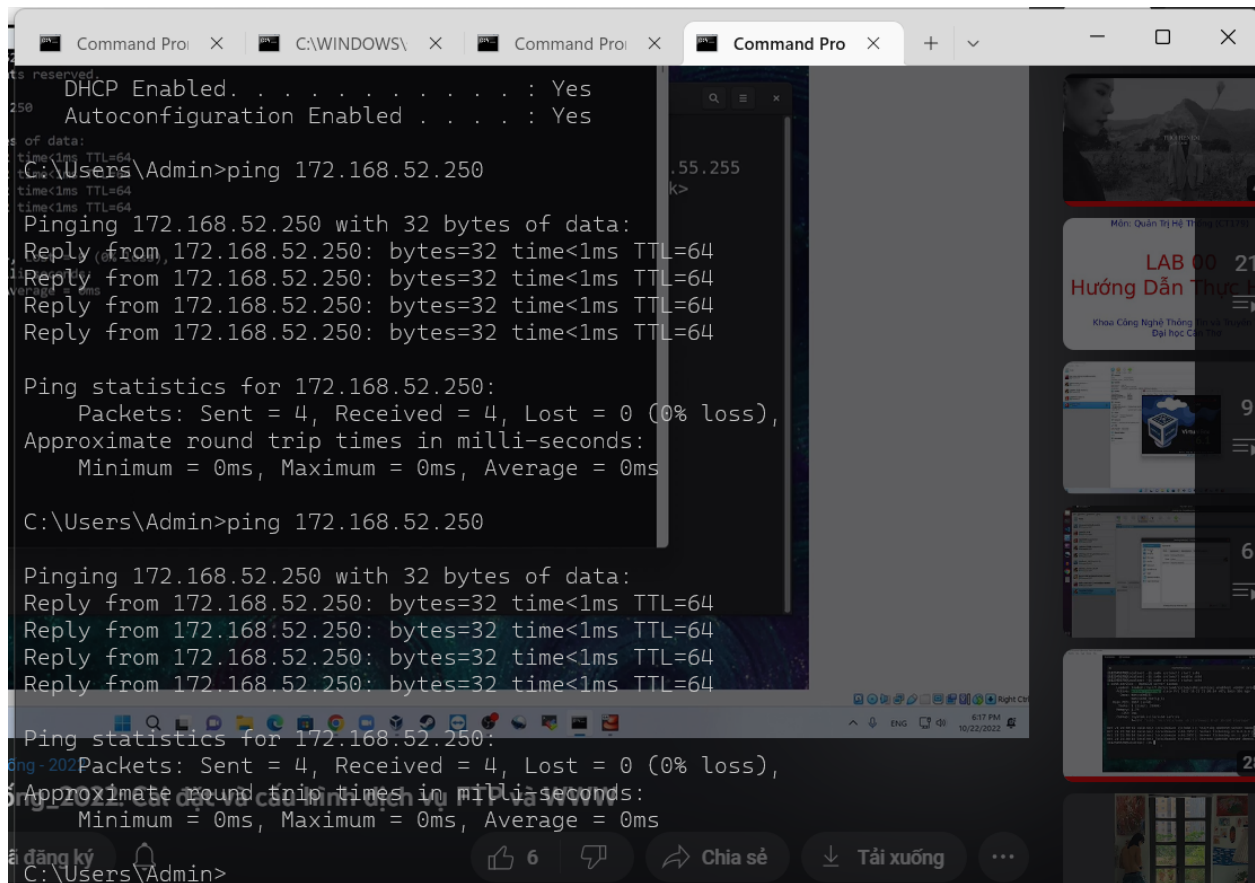


```
[b2012046@localhost ~]$ ping -c 3 google.com
PING google.com (142.250.204.110) 56(84) bytes of data.
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=1 ttl=118 time=50.6
ms
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=2 ttl=118 time=36.8
ms
64 bytes from hkg07s40-in-f14.1e100.net (142.250.204.110): icmp_seq=3 ttl=118 time=39.1
ms

--- google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 36.823/42.178/50.622/6.041 ms
[b2012046@localhost ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.168.52.250 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.168.52.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe0b:78f8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:0b:78:f8 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 117911 bytes 39210692 (37.3 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4765 bytes 353708 (345.4 KiB)
    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 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 4368 (4.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2012046@localhost ~]$
```



The screenshot shows a Windows Command Prompt window with the following text:

```
Command Pro x C:\WINDOWS\ x Command Pro x Command Pro x + v - □ x
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes

C:\Users\Admin>ping 172.168.52.250

Pinging 172.168.52.250 with 32 bytes of data:
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 172.168.52.250:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Admin>ping 172.168.52.250

Pinging 172.168.52.250 with 32 bytes of data:
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 172.168.52.250: bytes=32 time<1ms TTL=64

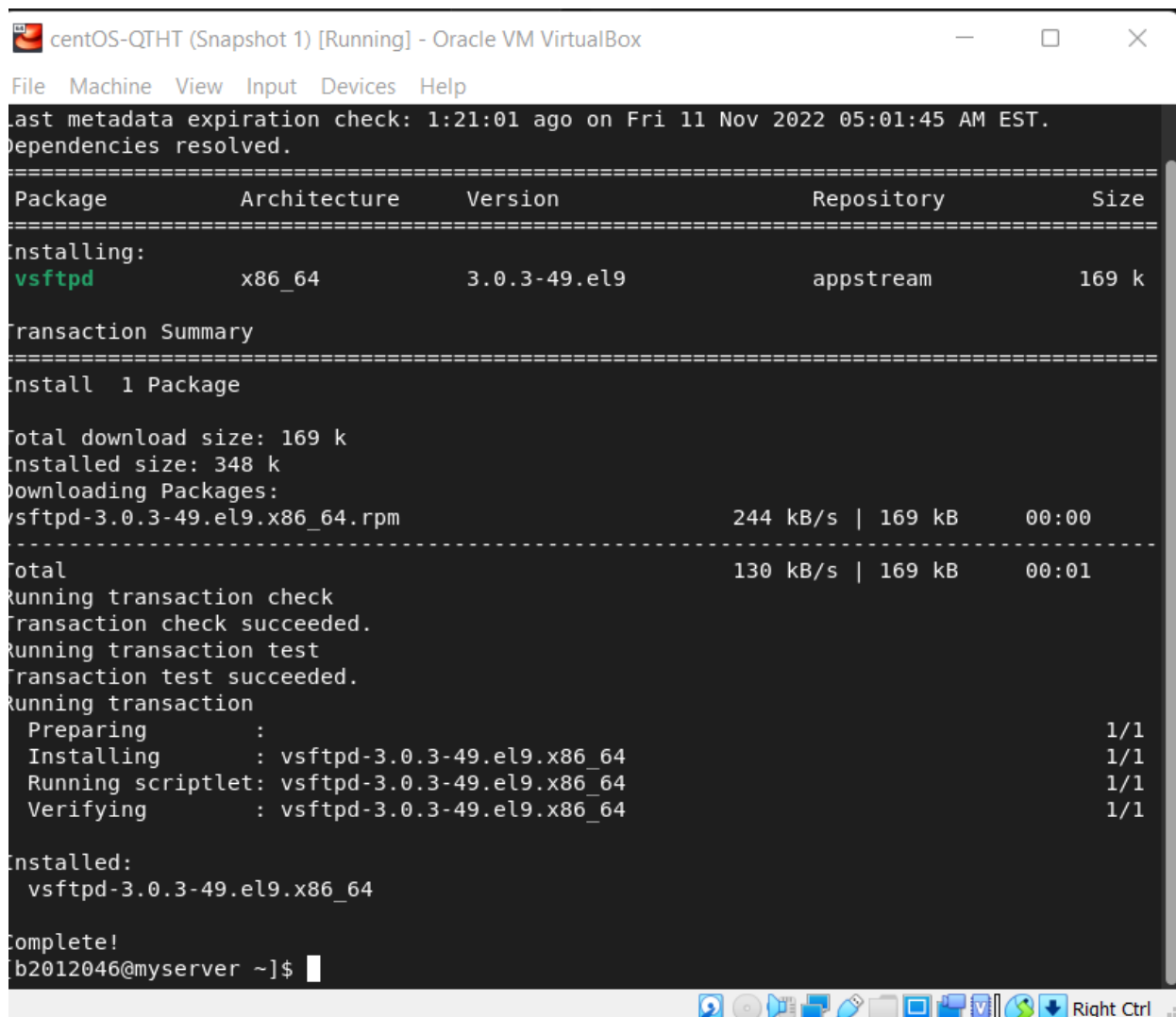
Ping statistics for 172.168.52.250:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Admin>
```

The background of the Command Prompt window shows a Windows desktop with a taskbar at the bottom. The taskbar includes icons for various applications and the system clock, which displays 6:17 PM on 10/22/2022. The window title bar indicates the path C:\WINDOWS\ and the application name Command Pro.

### Kiểm tra mạng thành công

- Cài đặt dịch vụ FTP trên máy CentOS:  
\$sudo dnf install -y vsftpd



```
centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
last metadata expiration check: 1:21:01 ago on Fri 11 Nov 2022 05:01:45 AM EST.
Dependencies resolved.
=====
Package                Architecture    Version          Repository        Size
=====
Installing:
vsftpd                 x86_64         3.0.3-49.el9     appstream         169 k
=====
Transaction Summary
=====
Install 1 Package

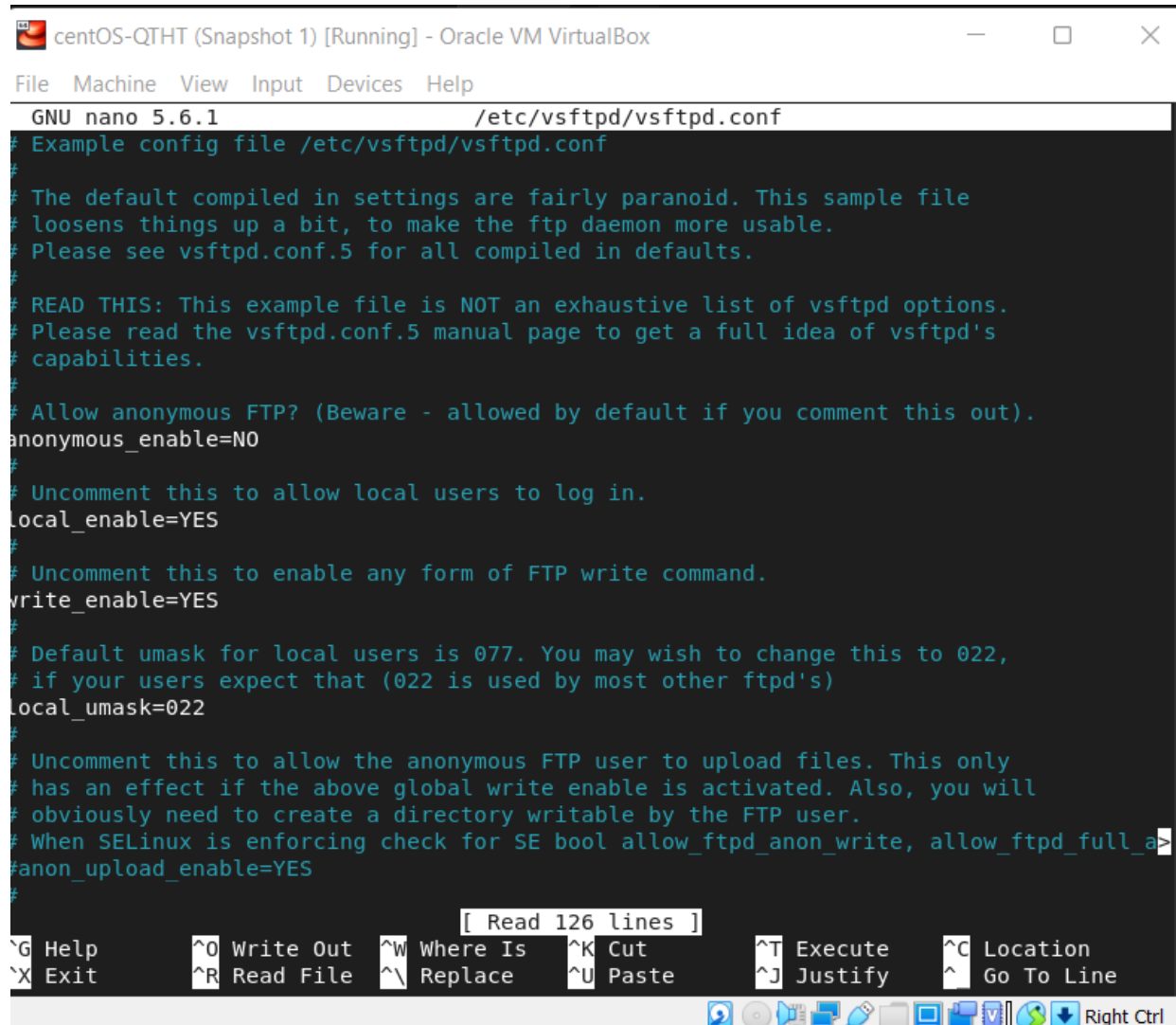
Total download size: 169 k
Installed size: 348 k
Downloading Packages:
vsftpd-3.0.3-49.el9.x86_64.rpm                244 kB/s | 169 kB      00:00
-----
Total  130 kB/s | 169 kB      00:01
Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :                                1/1
  Installing     : vsftpd-3.0.3-49.el9.x86_64    1/1
  Running scriptlet: vsftpd-3.0.3-49.el9.x86_64    1/1
  Verifying      : vsftpd-3.0.3-49.el9.x86_64    1/1

Installed:
vsftpd-3.0.3-49.el9.x86_64

Complete!
b2012046@myserver ~]$
```

- 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
```



```
centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
GNU nano 5.6.1 /etc/vsftpd/vsftpd.conf
# Example config file /etc/vsftpd/vsftpd.conf
#
# The default compiled in settings are fairly paranoid. This sample file
# loosens things up a bit, to make the ftp daemon more usable.
# Please see vsftpd.conf.5 for all compiled in defaults.
#
# READ THIS: This example file is NOT an exhaustive list of vsftpd options.
# Please read the vsftpd.conf.5 manual page to get a full idea of vsftpd's
# capabilities.
#
# Allow anonymous FTP? (Beware - allowed by default if you comment this out).
anonymous_enable=NO
#
# Uncomment this to allow local users to log in.
local_enable=YES
#
# Uncomment this to enable any form of FTP write command.
write_enable=YES
#
# Default umask for local users is 077. You may wish to change this to 022,
# if your users expect that (022 is used by most other ftpd's)
local_umask=022
#
# Uncomment this to allow the anonymous FTP user to upload files. This only
# has an effect if the above global write enable is activated. Also, you will
# obviously need to create a directory writable by the FTP user.
# When SELinux is enforcing check for SE bool allow_ftpd_anon_write, allow_ftpd_full_a>
anon_upload_enable=YES
#
[ Read 126 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
Right Ctrl
```

Giữ nguyên file cấu hình

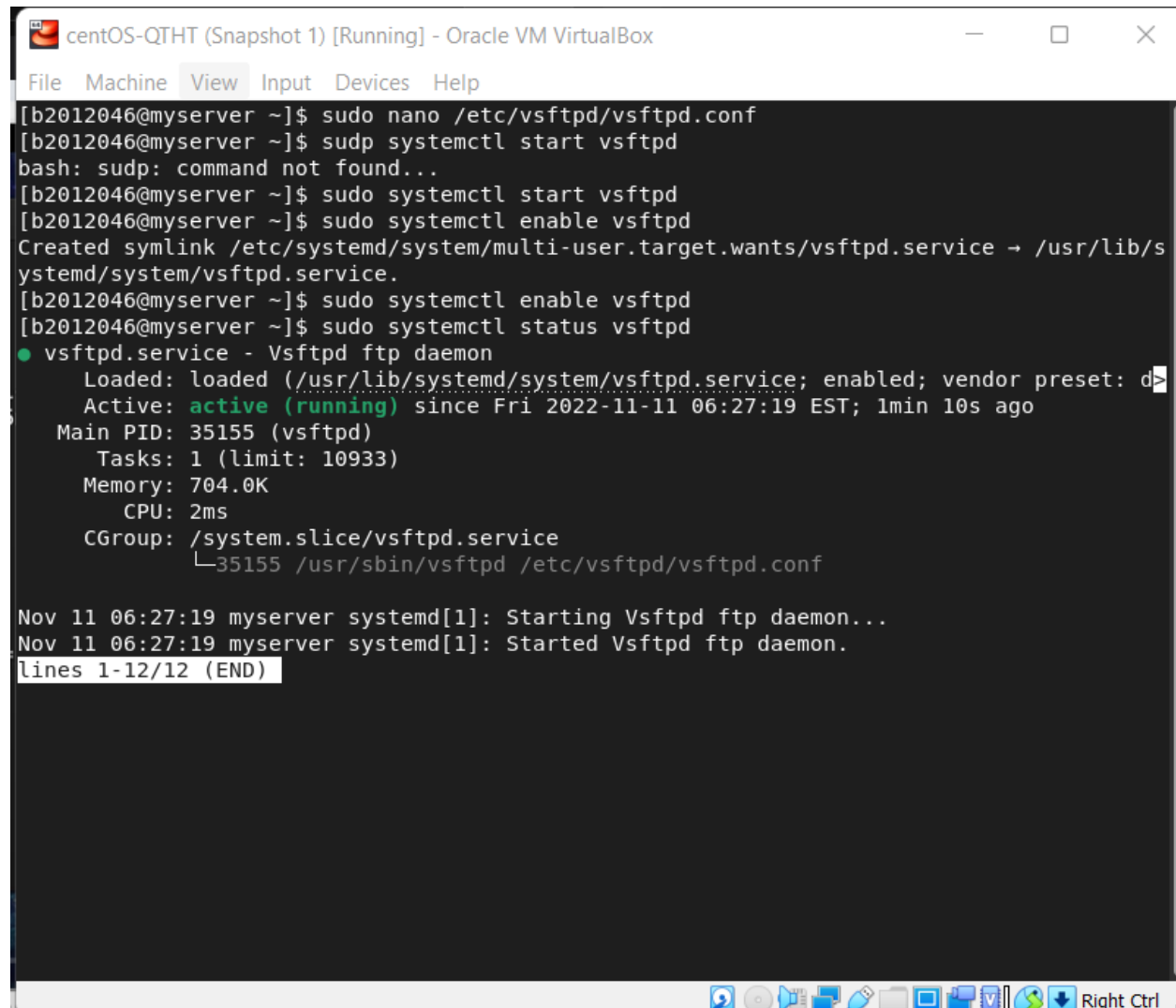
#Nếu muốn giới hạn người dùng trong thư mục /data; không cần #làm cho bài thực hành 04 nhưng cần cho bài tập nhóm

local\_root = /data

- Khởi động lại dịch vụ FTP:

```
$sudo systemctl start vsftpd
```

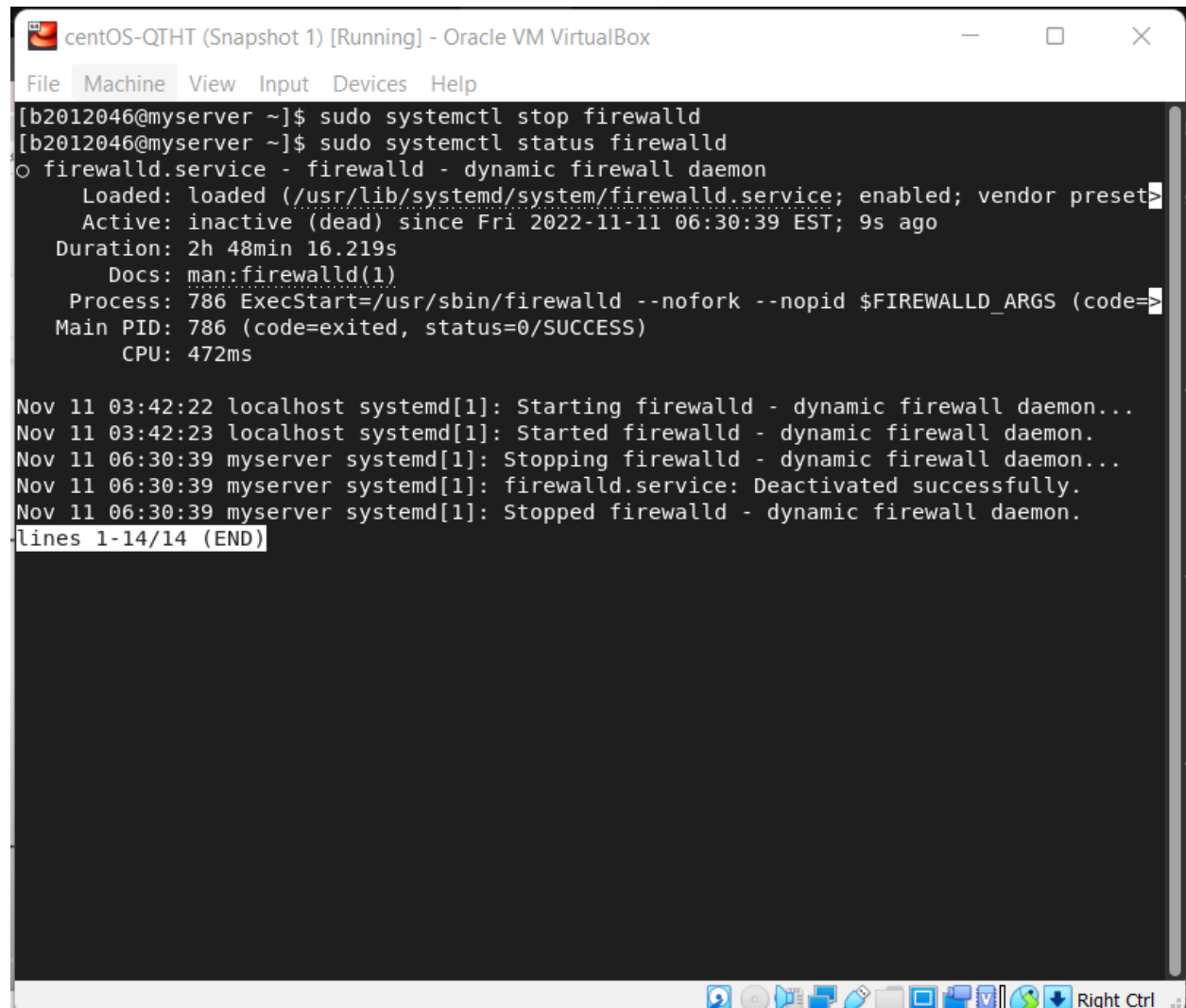
```
$sudo systemctl enable vsftpd
```



```
centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
[b2012046@myserver ~]$ sudo nano /etc/vsftpd/vsftpd.conf
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl start vsftpd
bash: sudo: command not found...
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl start vsftpd
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable vsftpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/vsftpd.service → /usr/lib/s
ystemd/system/vsftpd.service.
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable vsftpd
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl status vsftpd
● vsftpd.service - Vsftpd ftp daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/vsftpd.service; enabled; vendor preset: d
   Active: active (running) since Fri 2022-11-11 06:27:19 EST; 1min 10s ago
   Main PID: 35155 (vsftpd)
     Tasks: 1 (limit: 10933)
    Memory: 704.0K
       CPU: 2ms
    CGroup: /system.slice/vsftpd.service
            └─35155 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd/vsftpd.conf

Nov 11 06:27:19 myserver systemd[1]: Starting Vsftpd ftp daemon...
Nov 11 06:27:19 myserver systemd[1]: Started Vsftpd ftp daemon.
lines 1-12/12 (END)
```

- Tắt tường lửa:  
\$sudo systemctl stop firewalld



The screenshot shows a terminal window titled "centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output shows the following commands and their results:

```
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl stop firewalld
[b2012046@myserver ~]$ 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 Fri 2022-11-11 06:30:39 EST; 9s ago
     Duration: 2h 48min 16.219s
       Docs: man:firewalld(1)
    Process: 786 ExecStart=/usr/sbin/firewalld --nofork --nopid $FIREWALLD_ARGS (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 786 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 472ms

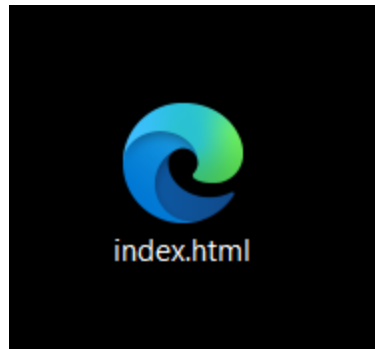
Nov 11 03:42:22 localhost systemd[1]: Starting firewalld - dynamic firewall daemon...
Nov 11 03:42:23 localhost systemd[1]: Started firewalld - dynamic firewall daemon.
Nov 11 06:30:39 myserver systemd[1]: Stopping firewalld - dynamic firewall daemon...
Nov 11 06:30:39 myserver systemd[1]: firewalld.service: Deactivated successfully.
Nov 11 06:30:39 myserver systemd[1]: Stopped firewalld - dynamic firewall daemon.
lines 1-14/14 (END)
```

**Tắt thành công**

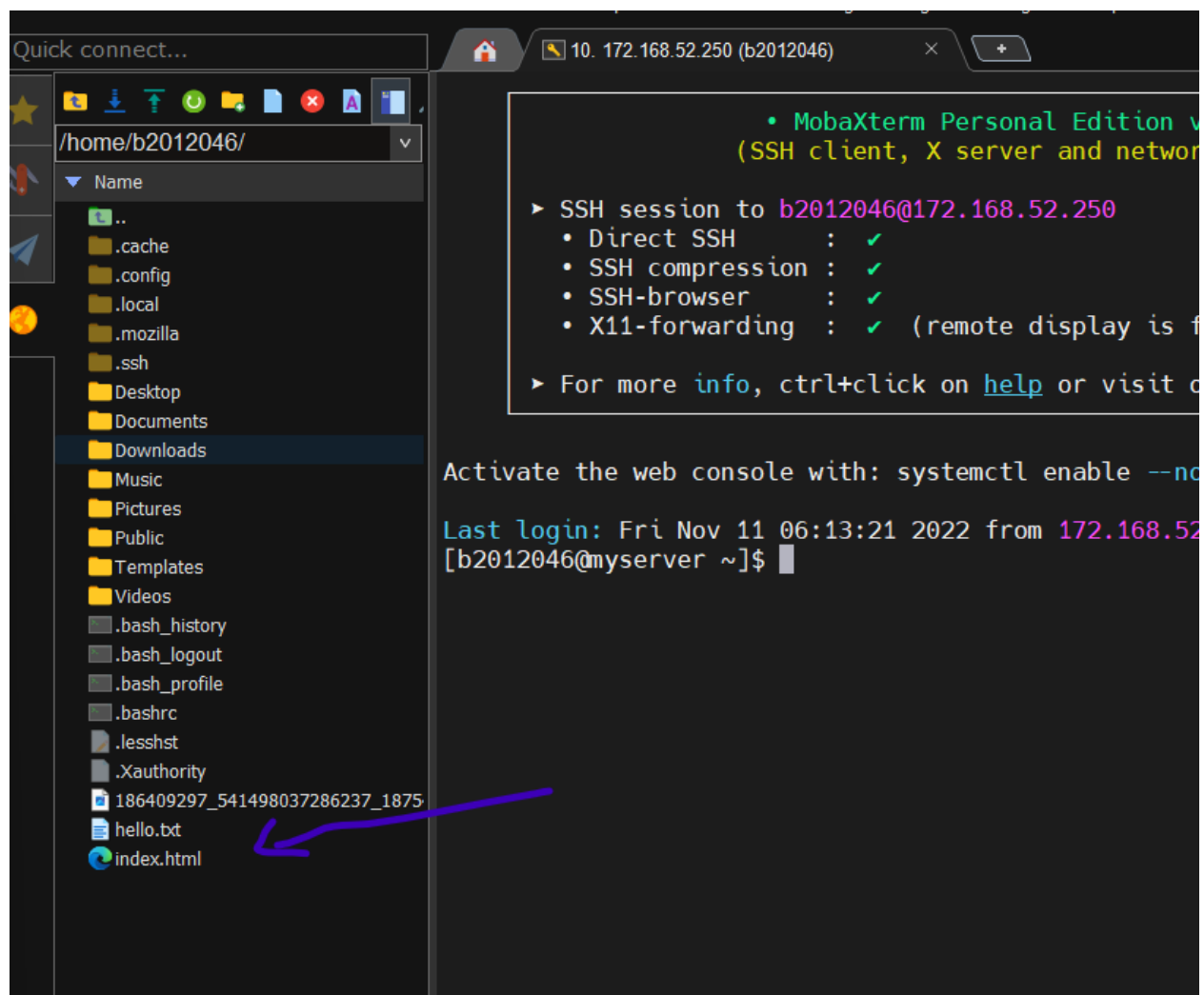
- **Trên máy vật lý**, thực hiện tạo file `index.html` với nội dung như sau:

```
<!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.



Upload thành công

```
File Machine View Input Devices Help
[b2012046@myserver ~]$ cat index.html
<!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>
[b2012046@myserver ~]$
```

## 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



```
Installing      : httpd-core-2.4.53-7.el9.x86_64          7/11
Installing      : mod_http2-1.15.19-2.el9.x86_64         8/11
Installing      : mod_lua-2.4.53-7.el9.x86_64            9/11
Installing      : centos-logos-httpd-90.4-1.el9.noarch   10/11
Installing      : httpd-2.4.53-7.el9.x86_64             11/11
Running scriptlet: httpd-2.4.53-7.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-2.4.53-7.el9.x86_64             6/11
Verifying       : httpd-core-2.4.53-7.el9.x86_64        7/11
Verifying       : httpd-filesystem-2.4.53-7.el9.noarch  8/11
Verifying       : httpd-tools-2.4.53-7.el9.x86_64       9/11
Verifying       : mod_http2-1.15.19-2.el9.x86_64        10/11
Verifying       : mod_lua-2.4.53-7.el9.x86_64           11/11

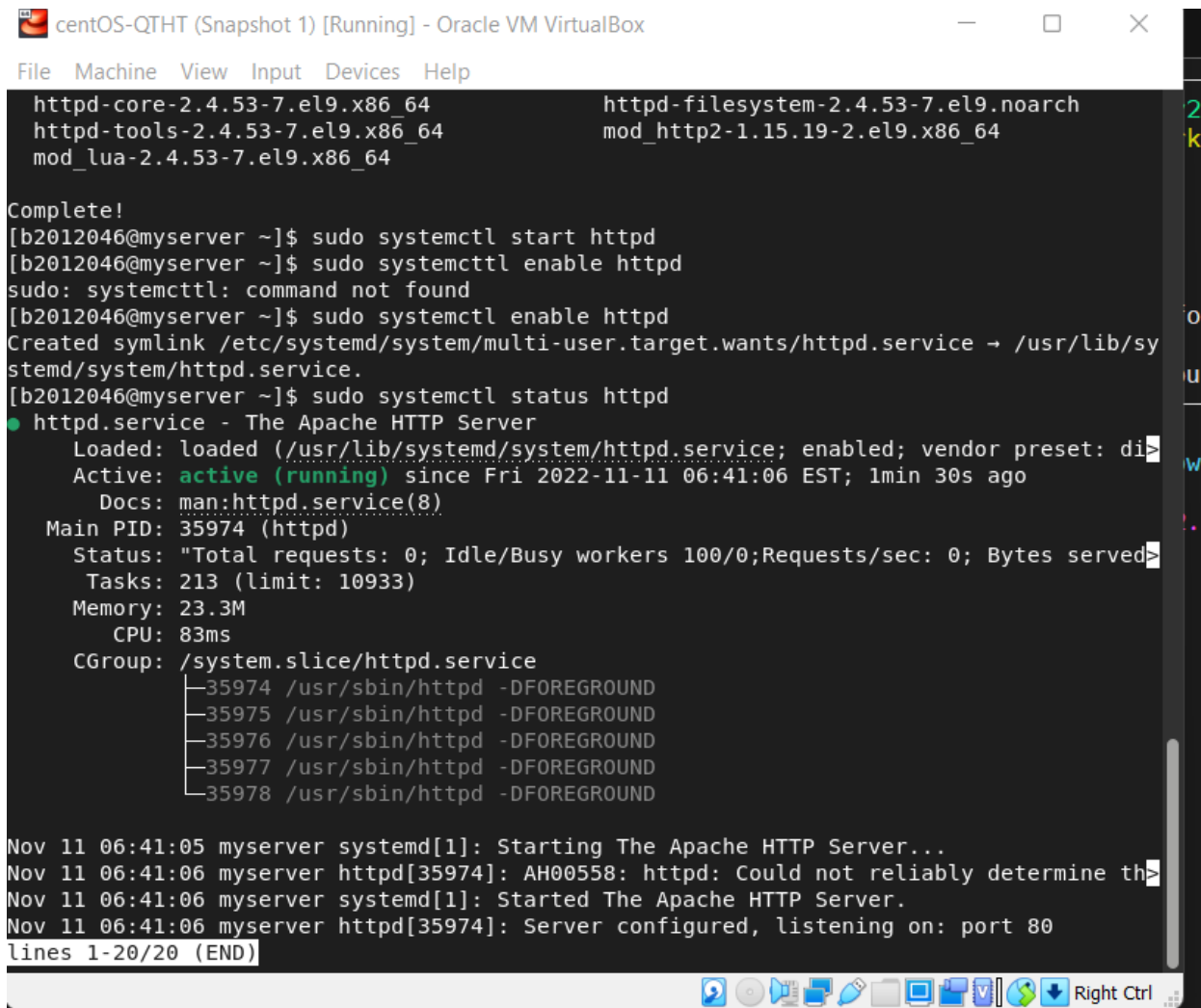
Installed:
apr-1.7.0-11.el9.x86_64          apr-util-1.6.1-20.el9.x86_64
apr-util-bdb-1.6.1-20.el9.x86_64 apr-util-openssl-1.6.1-20.el9.x86_64
centos-logos-httpd-90.4-1.el9.noarch httpd-2.4.53-7.el9.x86_64
httpd-core-2.4.53-7.el9.x86_64    httpd-filesystem-2.4.53-7.el9.noarch
httpd-tools-2.4.53-7.el9.x86_64   mod_http2-1.15.19-2.el9.x86_64
mod_lua-2.4.53-7.el9.x86_64
```

- Cài thành công

```
$sudo systemctl start httpd
```

```
$sudo systemctl enable httpd
```

```
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl start httpd
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable httpd
sudo: systemctl: command not found
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable httpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service → /usr/lib/sy
stemd/system/httpd.service.
[b2012046@myserver ~]$
```

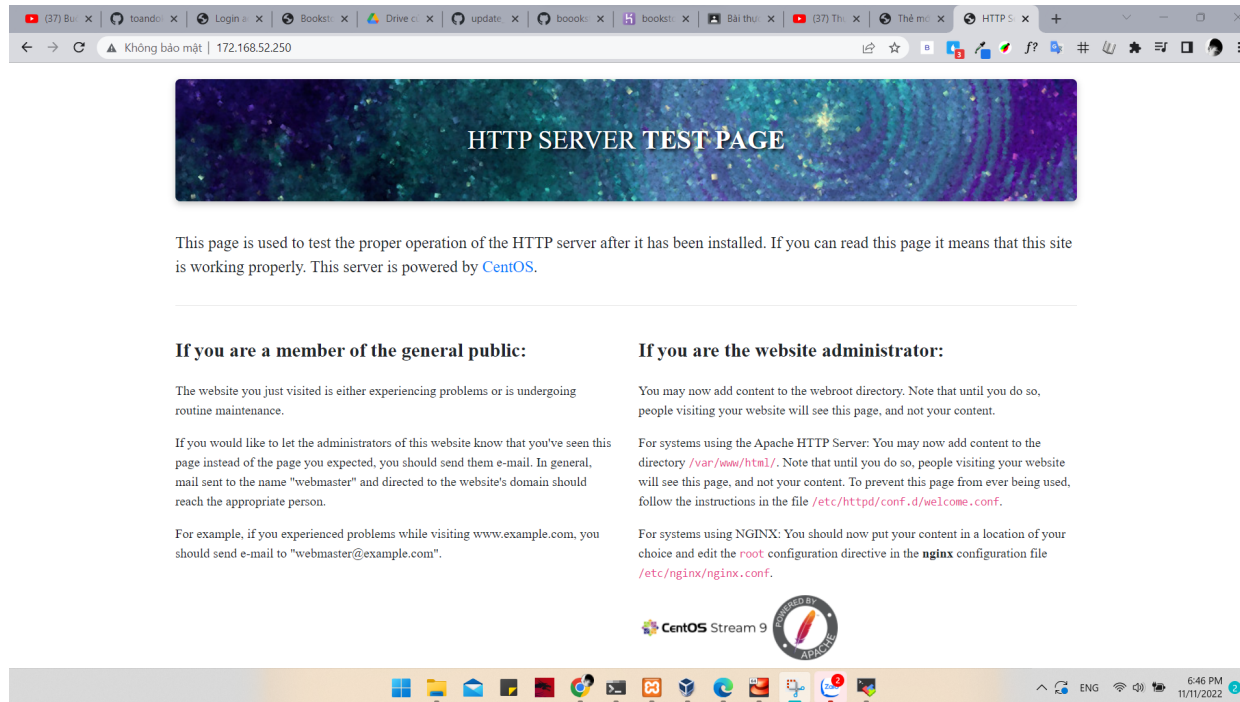


```
centOS-QTHT (Snapshot 1) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
httpd-core-2.4.53-7.el9.x86_64      httpd-filesystem-2.4.53-7.el9.noarch
httpd-tools-2.4.53-7.el9.x86_64    mod_http2-1.15.19-2.el9.x86_64
mod_lua-2.4.53-7.el9.x86_64

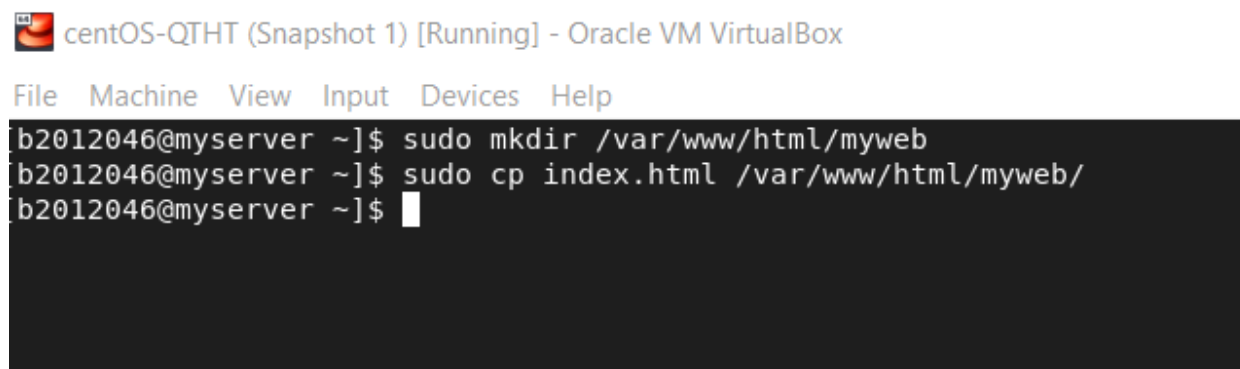
Complete!
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl start httpd
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable httpd
sudo: systemctl: command not found
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl enable httpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service → /usr/lib/systemd/system/httpd.service.
[b2012046@myserver ~]$ sudo systemctl status httpd
● httpd.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/httpd.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Fri 2022-11-11 06:41:06 EST; 1min 30s ago
     Docs: man:httpd.service(8)
   Main PID: 35974 (httpd)
    Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0; Requests/sec: 0; Bytes served"
     Tasks: 213 (limit: 10933)
    Memory: 23.3M
       CPU: 83ms
    CGroup: /system.slice/httpd.service
            └─35974 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
              └─35975 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                └─35976 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                  └─35977 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
                    └─35978 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND

Nov 11 06:41:05 myserver systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Nov 11 06:41:06 myserver httpd[35974]: AH00558: httpd: Could not reliably determine the
Nov 11 06:41:06 myserver systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
Nov 11 06:41:06 myserver httpd[35974]: Server configured, listening on: port 80
lines 1-20/20 (END)
```

- Tắt tường lửa:  
\$sudo systemctl stop firewalld  
Đã tắt ở bài 5
- **Trên máy vật lý**, mở trình duyệt web và truy cập vào địa chỉ `http://<Địa chỉ IP máy ảo CentOS>` để kiểm tra.

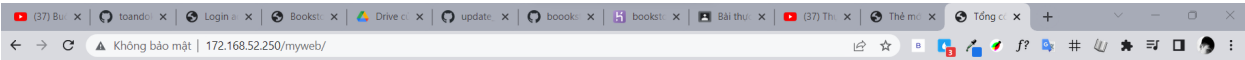


- 
- Tạo thực mục `/var/www/html/myweb`, sao chép file `index.html` ở Câu 5 vào thư mục `/var/www/html/myweb`



```
$sudo mkdir /var/www/html/myweb
$sudo cp index.html /var/www/html/myweb
[b2012046@myserver ~]$ ls -l /var/www/html/myweb/
total 4
-rw-r--r--. 1 root root 216 Nov 11 06:47 index.html
[b2012046@myserver ~]$
```

- 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

-

HOÀN THÀNH BÀI TẬP THỰC HÀNH LAB 4

--- Hết ---