



LAB 4

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

Họ tên và MSSV: Huỳnh Quốc Dinh B2110009

Nhóm học phần: 03

- 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`).

Trả lời:

`$ifconfig -a`

```
[b2110009@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 fe80::a00:27ff:fe70:8c69 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:70:8c:69 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 143523 bytes 210152742 (200.4 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 30493 bytes 1860213 (1.7 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 24 bytes 2514 (2.4 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 24 bytes 2514 (2.4 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

`$route -n`

```
[b2110009@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
```

`$cat /etc/resolv.conf`

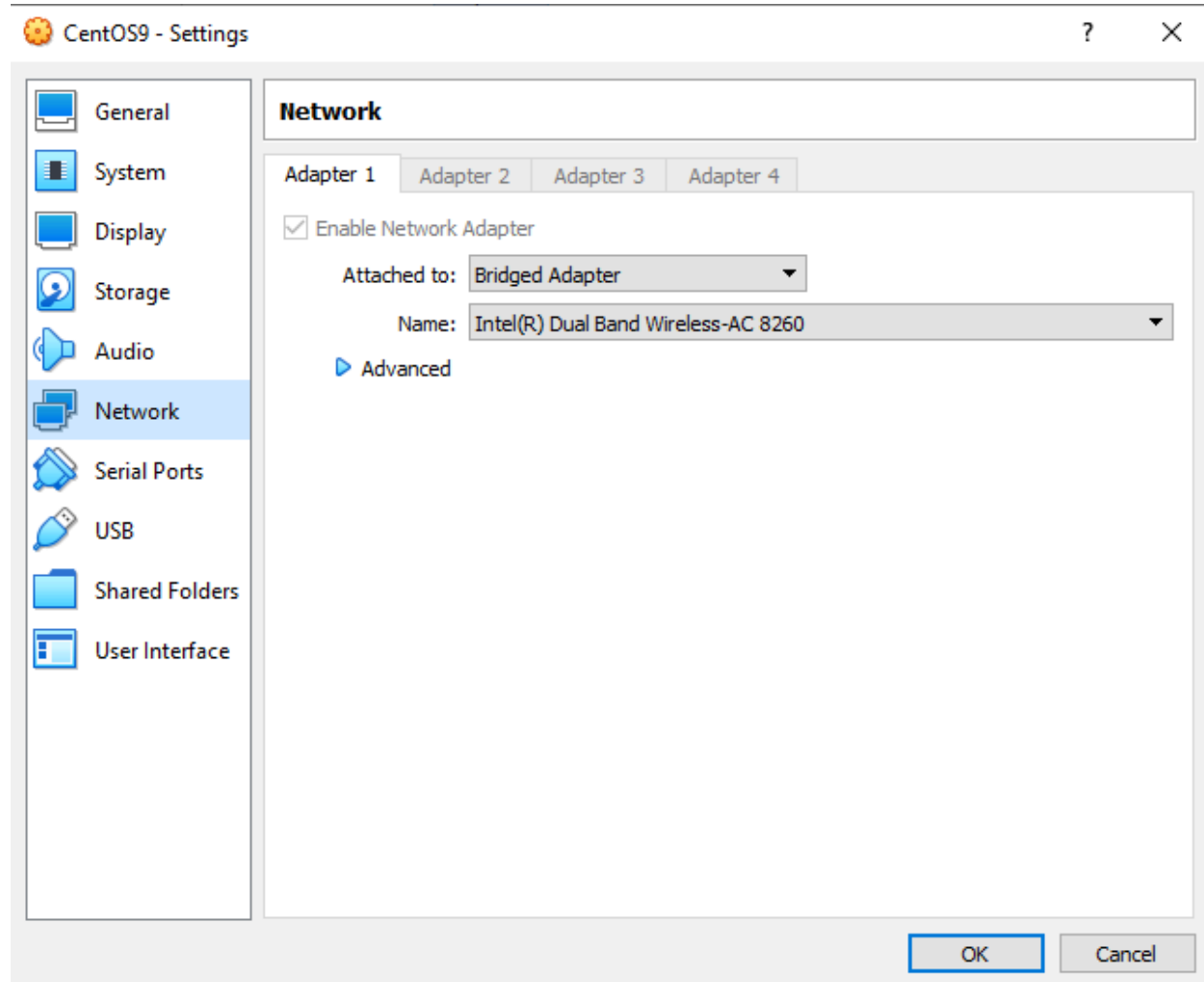
```
[b2110009@localhost ~]$ cat /etc/resolv.conf
# Generated by NetworkManager
nameserver 192.168.63.1
```

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
```

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli dev status
DEVICE   TYPE        STATE              CONNECTION
enp0s3   ethernet    connected          enp0s3
lo       loopback    connected (externally) lo
```

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

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli con show enp0s3
connection.id:                enp0s3
connection.uuid:              a91cac3a-0498-3faf-939e-6ff07c07ee23
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:          1711726260
connection.permissions:        --
connection.zone:               --
connection.controller:         --
connection.master:             --
connection.slave-type:         --
connection.port-type:          --
connection.autoconnect-slaves: -1 (default)
connection.autoconnect-ports:  -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:         --
802-3-ethernet.speed:         0
802-3-ethernet.duplex:        --
802-3-ethernet.auto-negotiate: no
802-3-ethernet.mac-address:   --
802-3-ethernet.cloned-mac-address: --
802-3-ethernet.generate-mac-address-mask: --
802-3-ethernet.mac-address-blacklist: --
802-3-ethernet.mtu:           auto
802-3-ethernet.s390-subchannels: --
802-3-ethernet.s390-nettype:    --
802-3-ethernet.s390-options:   --
802-3-ethernet.wake-on-lan:     default
802-3-ethernet.wake-on-lan-password: --
802-3-ethernet.accept-all-mac-addresses: -1 (default)
ipv4.method:                   auto
```

```
GENERAL.CON-PATH:             /org/freedesktop/NetworkManager/Settings
GENERAL.ZONE:                  --
GENERAL.MASTER-PATH:          --
IP4.ADDRESS[1]:                10.0.2.15/24
IP4.GATEWAY:                   10.0.2.2
IP4.ROUTE[1]:                  dst = 0.0.0.0/0, nh = 10.0.2.2, mt = 100
IP4.ROUTE[2]:                  dst = 10.0.2.0/24, nh = 0.0.0.0, mt = 1
IP4.DNS[1]:                    192.168.63.1
DHCP4.OPTION[1]:               dhcp_client_identifier = 01:08:00:27:70
DHCP4.OPTION[2]:               dhcp_lease_time = 86400
DHCP4.OPTION[3]:               dhcp_server_identifier = 10.0.2.2
DHCP4.OPTION[4]:               domain_name_servers = 192.168.63.1
DHCP4.OPTION[5]:               expiry = 1711812660
DHCP4.OPTION[6]:               filename = CentOS9.pxe
DHCP4.OPTION[7]:               ip_address = 10.0.2.15
DHCP4.OPTION[8]:               next_server = 10.0.2.4
DHCP4.OPTION[9]:               requested_broadcast_address = 1
DHCP4.OPTION[10]:              requested_domain_name = 1
DHCP4.OPTION[11]:              requested_domain_name_servers = 1
DHCP4.OPTION[12]:              requested_domain_search = 1
DHCP4.OPTION[13]:              requested_host_name = 1
DHCP4.OPTION[14]:              requested_interface_mtu = 1
DHCP4.OPTION[15]:              requested_ms_classless_static_routes = 1
DHCP4.OPTION[16]:              requested_nis_domain = 1
```

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

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo nmcli general hostname mycentos01  
[sudo] password for b2110009:
```

```
[b2110009@localhost ~]$ hostname  
mycentos01
```

- 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>
```

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection modify enp0s3 ipv4.method manual ipv4.a  
ddresses 192.168.63.20/24
```

- Cấu hình gateway

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

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection modify enp0s3 ipv4.gateway 192.168.63.1
```

- Cấu hình DNS

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

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection modify enp0s3 ipv4.dns 192.168.63.1
```

- Xem lại các thông tin đã cấu hình:

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

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli -f ipv4.dns,ipv4.addresses,ipv4.gateway  
enp0s3: connected to enp0s3  
    "Intel 82540EM"  
    ethernet (e1000), 08:00:27:70:8C:69, hw, mtu 1500  
    ip4 default  
    inet4 10.0.2.15/24  
    route4 default via 10.0.2.2 metric 100  
    route4 10.0.2.0/24 metric 100  
    inet6 fe80::a00:27ff:fe70:8c69/64  
    route6 fe80::/64 metric 1024
```

```
lo: connected (externally) to lo  
    "lo"  
    loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536  
    inet4 127.0.0.1/8  
    inet6 ::1/128  
    route6 ::1/128 metric 256
```

```
DNS configuration:  
    servers: 192.168.63.1  
    interface: enp0s3
```

```
Use "nmcli device show" to get complete information about known devices and  
"nmcli connection show" to get an overview on active connection profiles.
```

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli -f ipv4.dns,ipv4.addresses,ipv4.gateway connection
show enp0s3
ipv4.dns:                                192.168.63.1
ipv4.addresses:                          192.168.63.20/24
ipv4.gateway:                            192.168.63.1
```

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

```
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection down enp0s3
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2)
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection up enp0s3
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3)
[b2110009@localhost ~]$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.63.20  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.63.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe70:8c69  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:70:8c:69  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 145  bytes 12186 (11.9 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1314  bytes 119610 (116.8 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 5190 (5.0 KiB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
```

- Kiểm tra nối kết tới gateway, máy vật lý và Internet:
\$ping -c 3 <IP của gateway>

```
[b2110009@localhost ~]$ ping -c 3 192.168.63.1
PING 192.168.63.1 (192.168.63.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.63.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.59 ms
64 bytes from 192.168.63.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=28.4 ms
64 bytes from 192.168.63.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=17.4 ms

--- 192.168.63.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 2.588/16.139/28.407/10.579 ms
```

\$ping -c 3 <IP của máy vật lý>

```
[b2110009@localhost ~]$ ping -c 3 192.168.63.102
PING 192.168.63.102 (192.168.63.102) 56(84) bytes of data.

--- 192.168.63.102 ping statistics ---
3 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 2029ms
```

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

```
[b2110009@localhost ~]$ ping 192.168.63.102
PING 192.168.63.102 (192.168.63.102) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.63.102: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.375 ms
64 bytes from 192.168.63.102: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.696 ms
64 bytes from 192.168.63.102: icmp_seq=3 ttl=128 time=1.01 ms
64 bytes from 192.168.63.102: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.847 ms
64 bytes from 192.168.63.102: icmp_seq=5 ttl=128 time=0.905 ms
^C
--- 192.168.63.102 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4087ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.375/0.766/1.008/0.220 ms
```

\$ping -c 3 google.com

(chụp ảnh minh họa)

```
[b2110009@localhost ~]$ ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=114 time=46.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=114 time=48.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=114 time=47.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=114 time=50.8 ms
```

- 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
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo nano /etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconnection
```

Thay đổi các thông tin cần thiết

```
b2110009@localhost:~ — sudo nano /etc/NetworkManager/sys...
/etc/NetworkManager/system-connections/enp0s3.nmconnection
[connection]
id=enp0s3
uuid=a91cac3a-0498-3faf-939e-6ff07c07ee23
type=ethernet
autoconnect-priority=-999
interface-name=enp0s3
timestamp=1711726260

[ethernet]

[ipv4]
address1=192.168.1.20/24,192.168.63.1
dns=192.168.63.1;
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

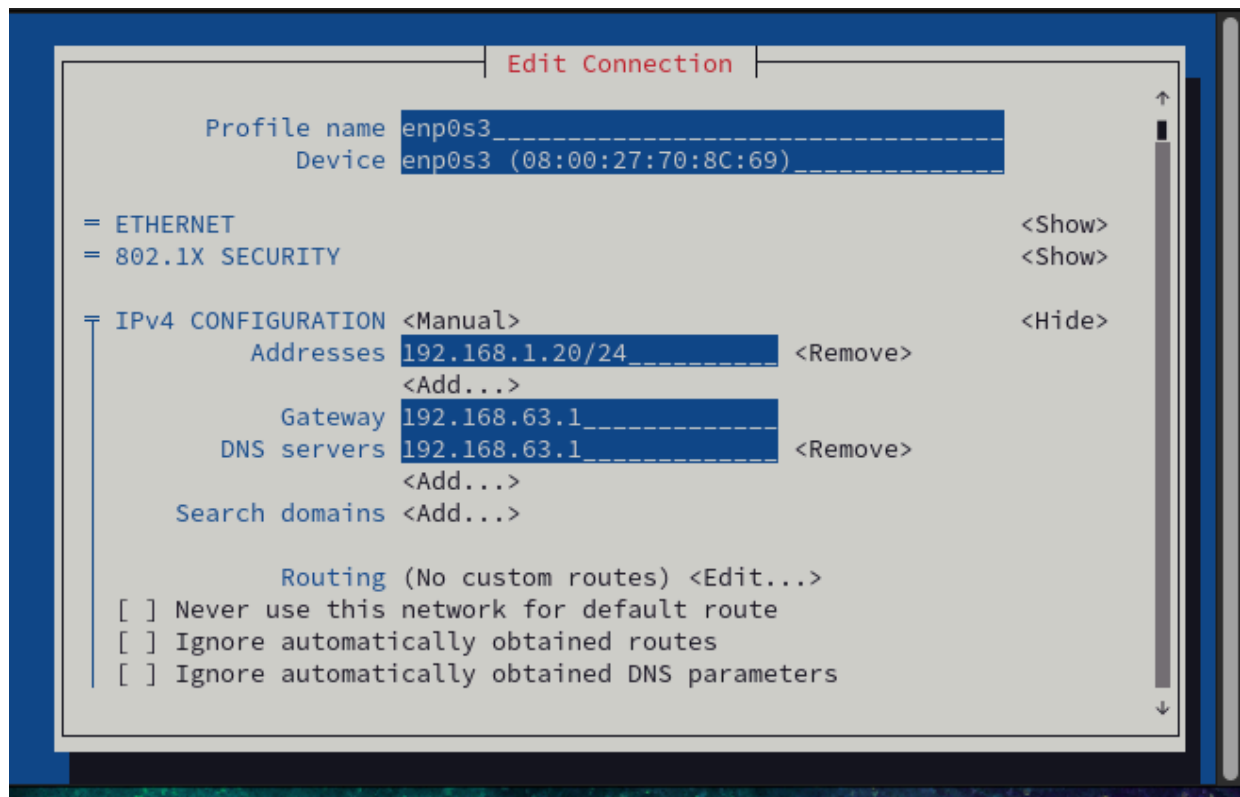
```
$sudo nmcli con reload
```

```
$nmcli con down <tên nối kết>
```

```
$nmcli con up <tên nối kết>
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo nmcli connection reload
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection down enp0s3
Connection 'enp0s3' successfully deactivated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3)
[b2110009@localhost ~]$ nmcli connection up enp0s3
Connection successfully activated (D-Bus active path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/4)
```

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



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:

```
[b2110009@localhost ~]$ ifconfig -a
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.63.20 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.63.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe70:8c69 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:70:8c:69 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 406 bytes 62820 (61.3 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1489 bytes 136098 (132.9 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 47 bytes 5336 (5.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 47 bytes 5336 (5.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3.1. Địa chỉ MAC, địa chỉ IP, địa chỉ mạng, địa chỉ broadcast của nối kết <tên nối kết>. Ví dụ: enp0s3

Trả lời:

- Địa chỉ MAC: 08:00:27:70:8c:69

- Địa chỉ Mạng:192.168.63.20
- Địa chỉ Broadcast:192.168.63.255

3.2. Nối kết <tên nối kết>, (ví dụ enp0s3) đã gửi và nhận bao nhiêu gói tin?
(chụp ảnh minh họa)

- Đã gửi:1489
- Đã nhận:406

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.
- Cài đặt OpenSSH:

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

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo dnf install openssh-server -y
CentOS Stream 9 - BaseOS                3.3 kB/s | 5.1 kB      00:01
CentOS Stream 9 - AppStream              5.9 kB/s | 5.2 kB      00:00
CentOS Stream 9 - Extras packages        7.1 kB/s | 5.5 kB      00:00
Visual Studio Code                      3.4 kB/s | 1.5 kB      00:00
Visual Studio Code                      561 kB/s | 4.3 MB      00:07
Package openssh-server-8.7p1-38.el9.x86_64 is already installed.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
```

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

```
$sudo systemctl start sshd
```

```
$sudo systemctl enable sshd
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl start sshd
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl enable sshd
```

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

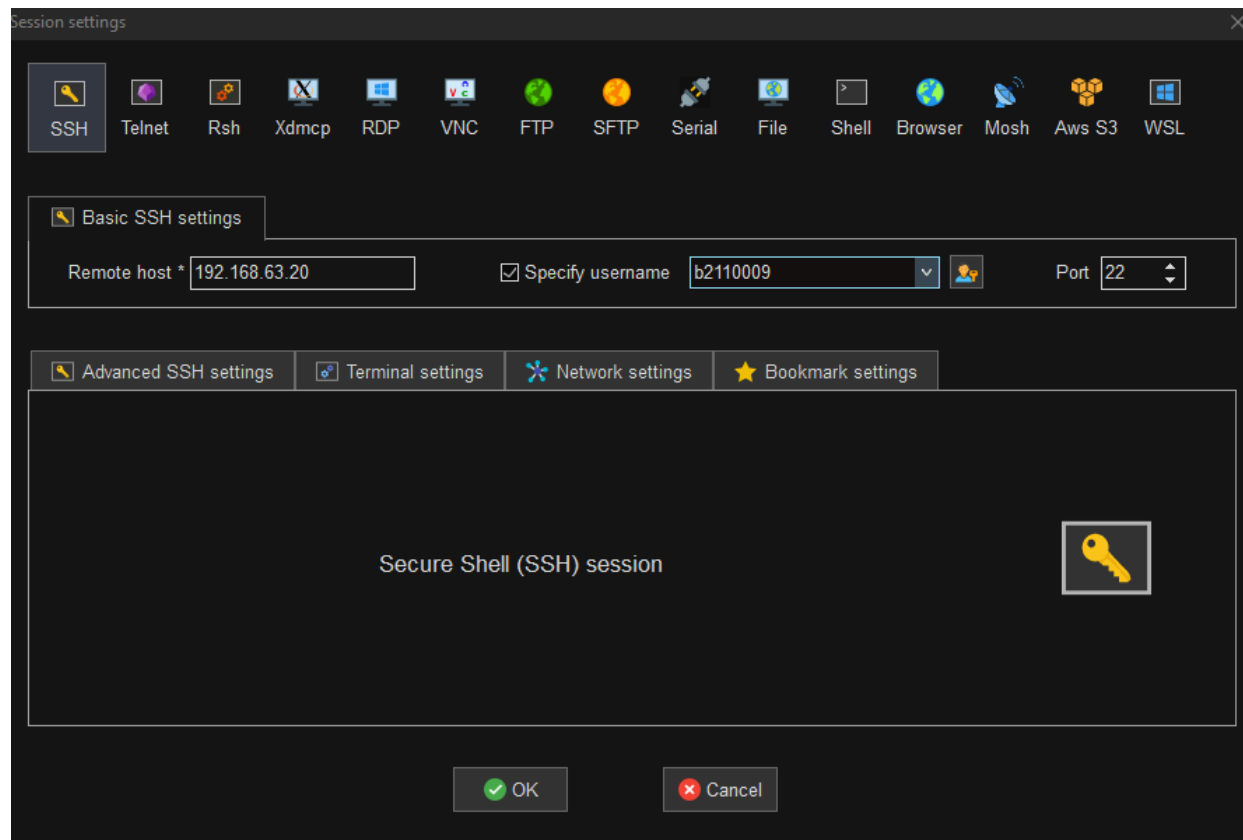
```
$sudo systemctl status sshd
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl status sshd
● sshd.service - OpenSSH server daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; preset: ena>
   Active: active (running) since Sat 2024-03-30 10:09:46 +07; 1h 29min ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
   Main PID: 864 (sshd)
     Tasks: 1 (limit: 23039)
    Memory: 2.6M
       CPU: 46ms
    CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─864 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"

Mar 30 10:09:46 mycentos01 systemd[1]: Starting OpenSSH server daemon...
Mar 30 10:09:46 mycentos01 sshd[864]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Mar 30 10:09:46 mycentos01 sshd[864]: Server listening on :: port 22.
Mar 30 10:09:46 mycentos01 systemd[1]: Started OpenSSH server daemon.
```

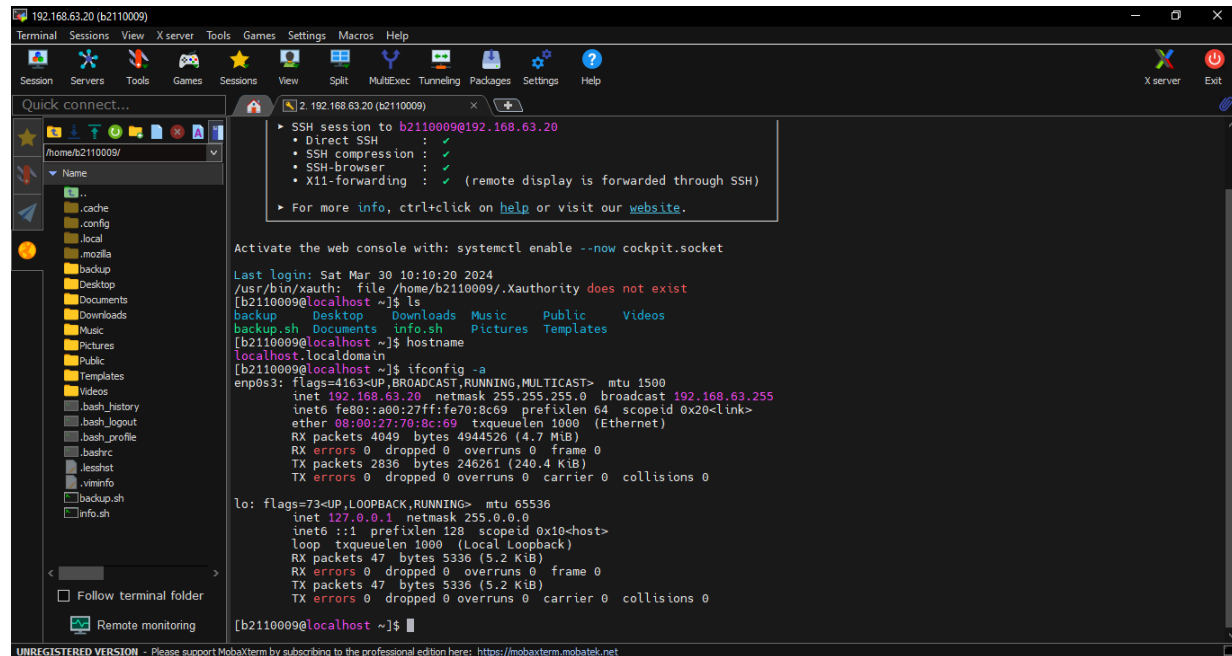
4.2. Kết nối tới SSH server từ máy vật lý

- 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).



```
192.168.63.20 (b2110009)
Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help
Session Servers Tools Games Sessions View Split MuxExec Tunneling Packages Settings Help

Quick connect...
/home/b2110009/
Name
.
.cache
.config
.local
.mozila
.backup
.Desktop
.Documents
.Downloads
.Music
.Public
.Pictures
.Templates
.Videos
.bash_history
.bash_logout
.bash_profile
.bashrc
.lessht
.viminfo
.backup.sh
.info.sh
Follow terminal folder
Remote monitoring

SSH session to b2110009@192.168.63.20
• 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

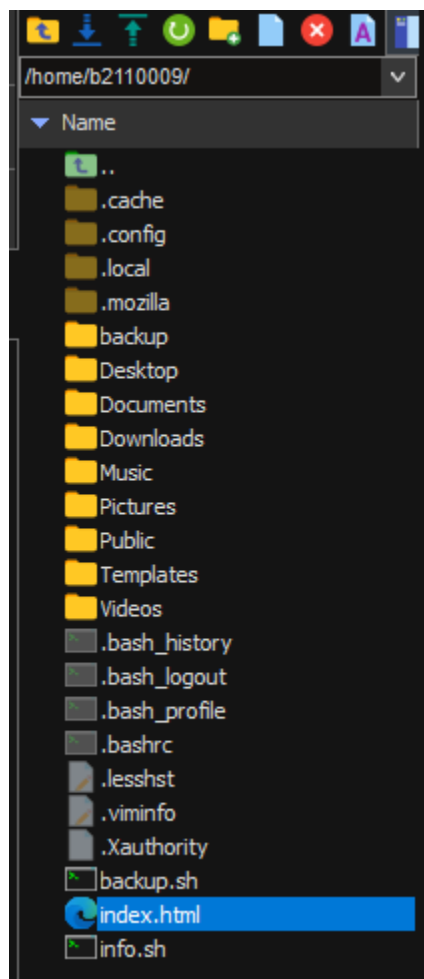
Last login: Sat Mar 30 10:10:20 2024
/usr/bin/xaauth: file /home/b2110009/.Xauthority does not exist
[b2110009@localhost ~]$ ls
backup Desktop Downloads Music Public Videos
backup.sh Documents info.sh Pictures Templates
[b2110009@localhost ~]$ hostname
localhost.localdomain
[b2110009@localhost ~]$ ifconfig -a
ens3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.63.20 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.63.255
    inet6 fe80::a00:27ff:fe70:8c69 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:70:8c:69 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 4049 bytes 4944526 (4.7 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2836 bytes 246261 (246.4 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 47 bytes 5336 (5.2 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 47 bytes 5336 (5.2 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[b2110009@localhost ~]$
```

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).



```
[b2110009@localhost ~]$ ls
backup      Desktop    Downloads  info.sh    Pictures   Templates
backup.sh   Documents  index.html Music       Public     Videos
```

- 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

```
[b2110009@localhost ~]$ ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/b2110009/.ssh/id_rsa):
Created directory '/home/b2110009/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/b2110009/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /home/b2110009/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:E4yzFtCNNzc4u5h0+JtGAd4HUR8EZ8JE1IyKVMz4aMM b2110009@localhost.localdomain
The key's randomart image is:
+---[RSA 3072]-----+
|      .oXBB=      |
|      +.*o0==.    |
|      + **++o=..   |
|      E =+o.       |
|      . oo=S.      |
|      ..= ..       |
|      =            |
|      +.           |
|      .o.          |
+---[SHA256]-----+
[b2110009@localhost ~]$ ls .ssh/
id_rsa id_rsa.pub
```

- Di chuyển public key đến vị trí mặc định(.ssh/authorized_keys):

```
$mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
```

```
[b2110009@localhost ~]$ mv .ssh/id_rsa.pub .ssh/authorized_keys
```

- Phân quyền lại cho file chứa public key:

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

```
[b2110009@localhost ~]$ chmod 600 .ssh/authorized_keys
```

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

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

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo nano /etc/ssh/sshd_config
[sudo] password for b2110009:
```

```
# Thay đổi
```

```
PubkeyAuthentication yes
```

```
PasswordAuthentication no
```

```
6. 192.168.63.20 (b2110009)
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

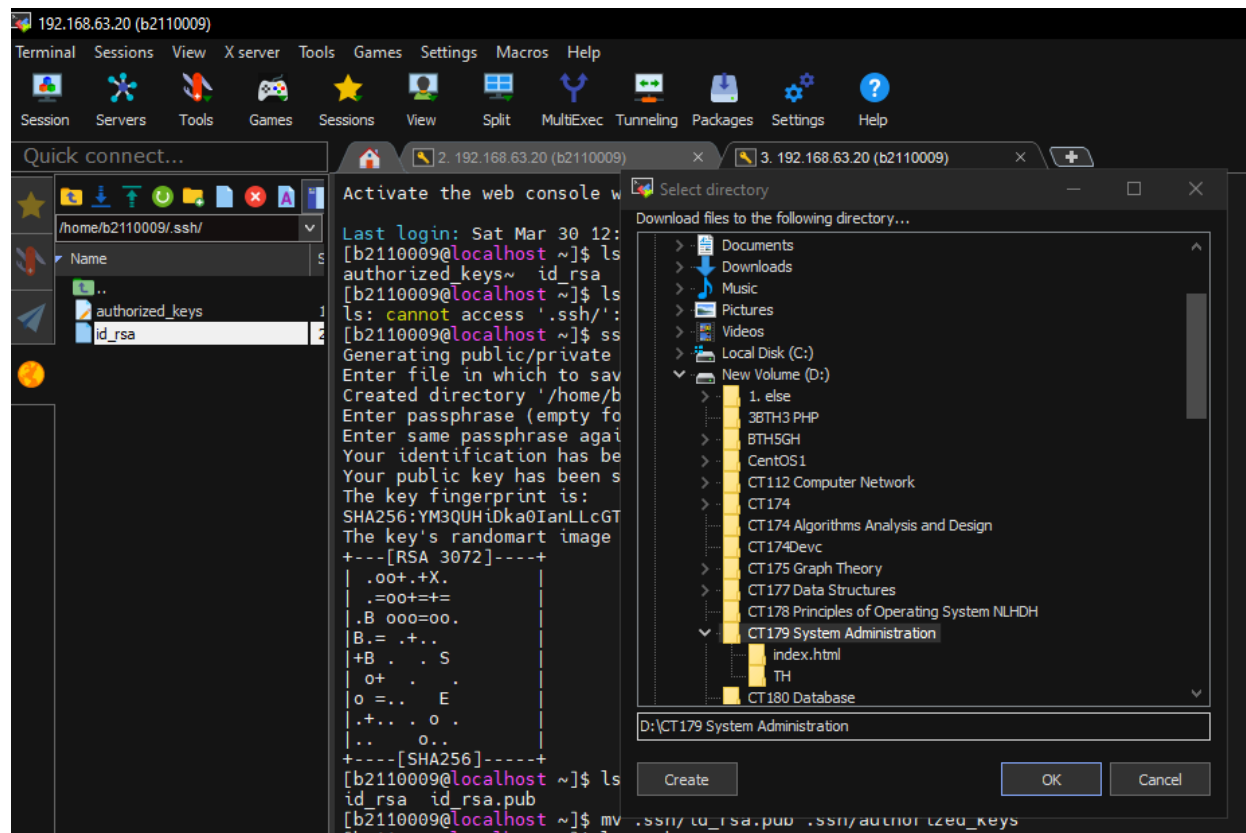
# For this to work you will also need host keys in /etc/ssh/ssh_known_hosts
#HostbasedAuthentication no
# Change to yes if you don't trust ~/.ssh/known_hosts for
# HostbasedAuthentication
#IgnoreUserKnownHosts no
# Don't read the user's ~/.rhosts and ~/.shosts files
#IgnoreRhosts yes

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

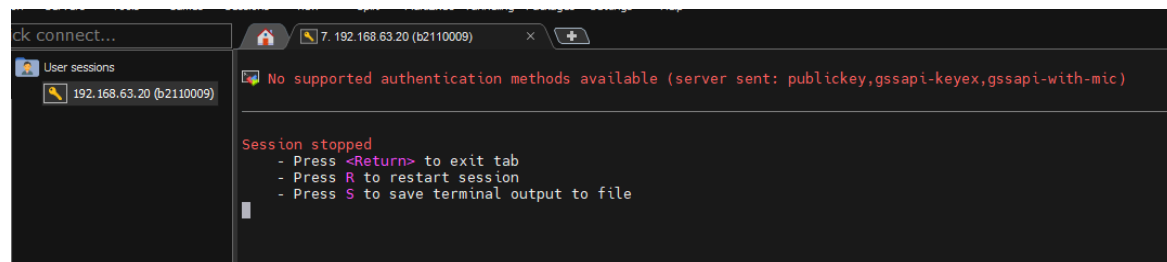
# Change to no to disable s/key passwords
#KbdInteractiveAuthentication yes

# Kerberos options
```

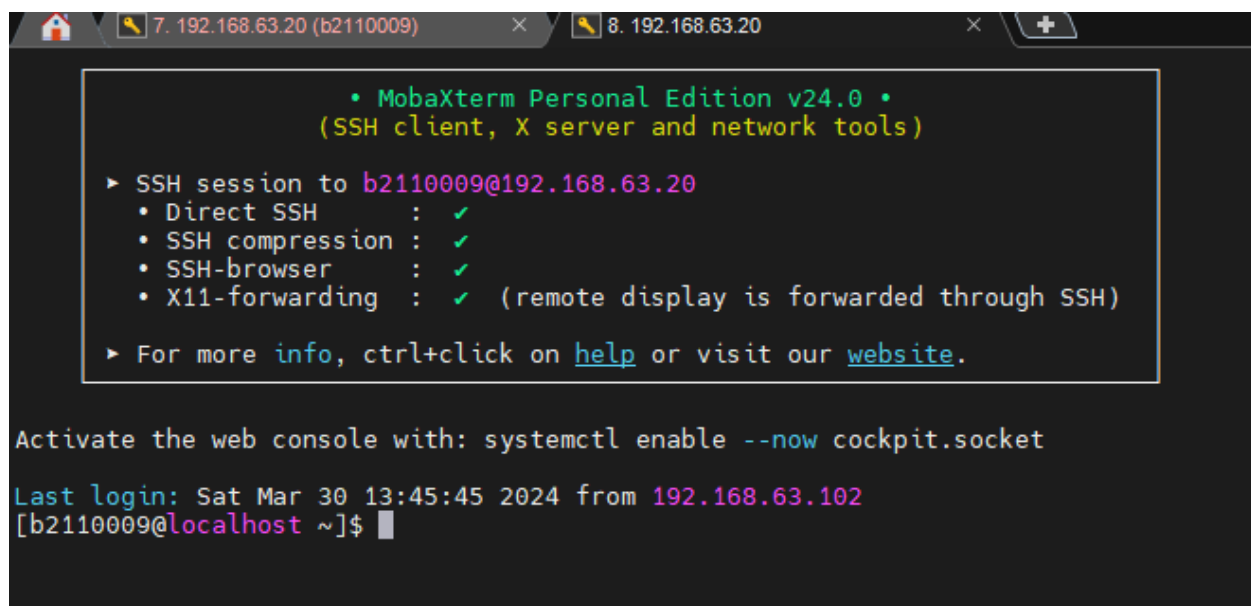
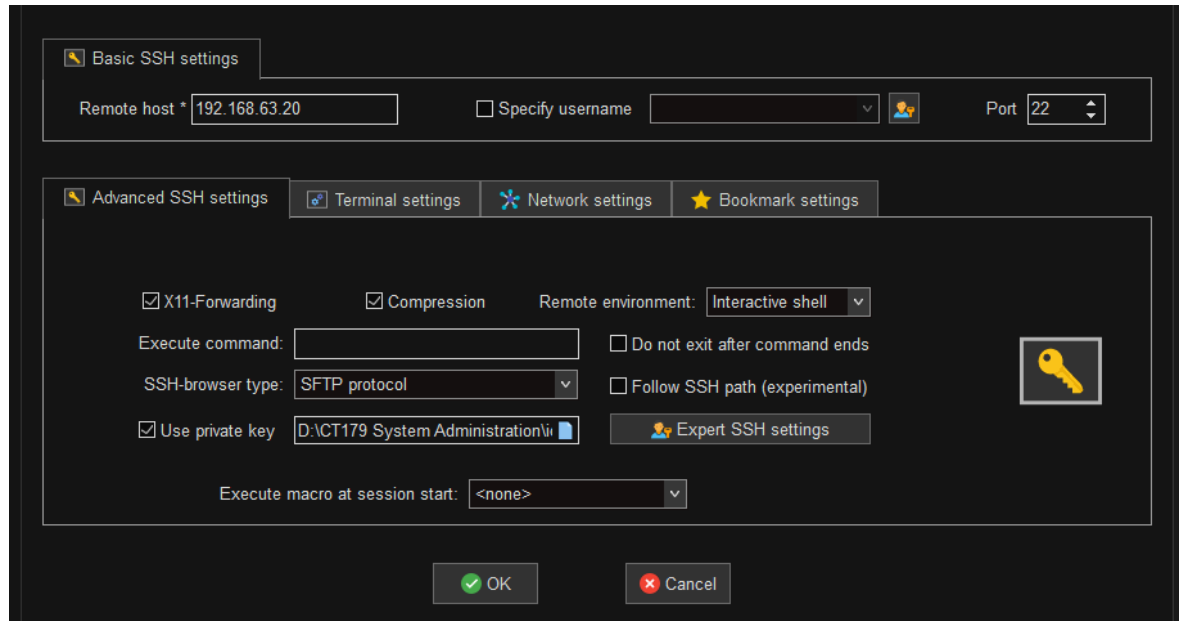
- Download file private key (.ssh/id_rsa) về máy vật lý.



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



- 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**).



- 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`

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo dnf install -y vsftpd
[sudo] password for b2110009:
Last metadata expiration check: 2:35:15 ago on Sat 30 Mar 2024 11:36:47 AM +07.
Dependencies resolved.
=====
Package                        Architecture      Version           Repository        Size
=====
Installing:
vsftpd                        x86_64            3.0.5-5.el9      appstream         168 k
=====
Transaction Summary
=====
Install 1 Package

Total download size: 168 k
Installed size: 347 k
Downloading Packages:
vsftpd-3.0.5-5.el9.x86_64.rpm                                926 kB/s | 168 kB    00:00
-----
Total
Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :
  Installing     : vsftpd-3.0.5-5.el9.x86_64
  Running scriptlet: vsftpd-3.0.5-5.el9.x86_64
  Verifying      : vsftpd-3.0.5-5.el9.x86_64
                                           86 kB/s | 168 kB    00:01
-----
Total
Installed:
vsftpd-3.0.5-5.el9.x86_64
Complete!
```

- 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
```

```
# 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
#
```

#Nếu muốn giới hạn người dùng trong thư mục /data;

```
local_root = /data
```

- Khởi động lại dịch vụ FTP:

```
$sudo systemctl start vsftpd
$sudo systemctl enable vsftpd
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl start vsftpd
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl enable vsftpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/vsftpd.service → /usr/lib/systemd/system/vsftpd.service.
```

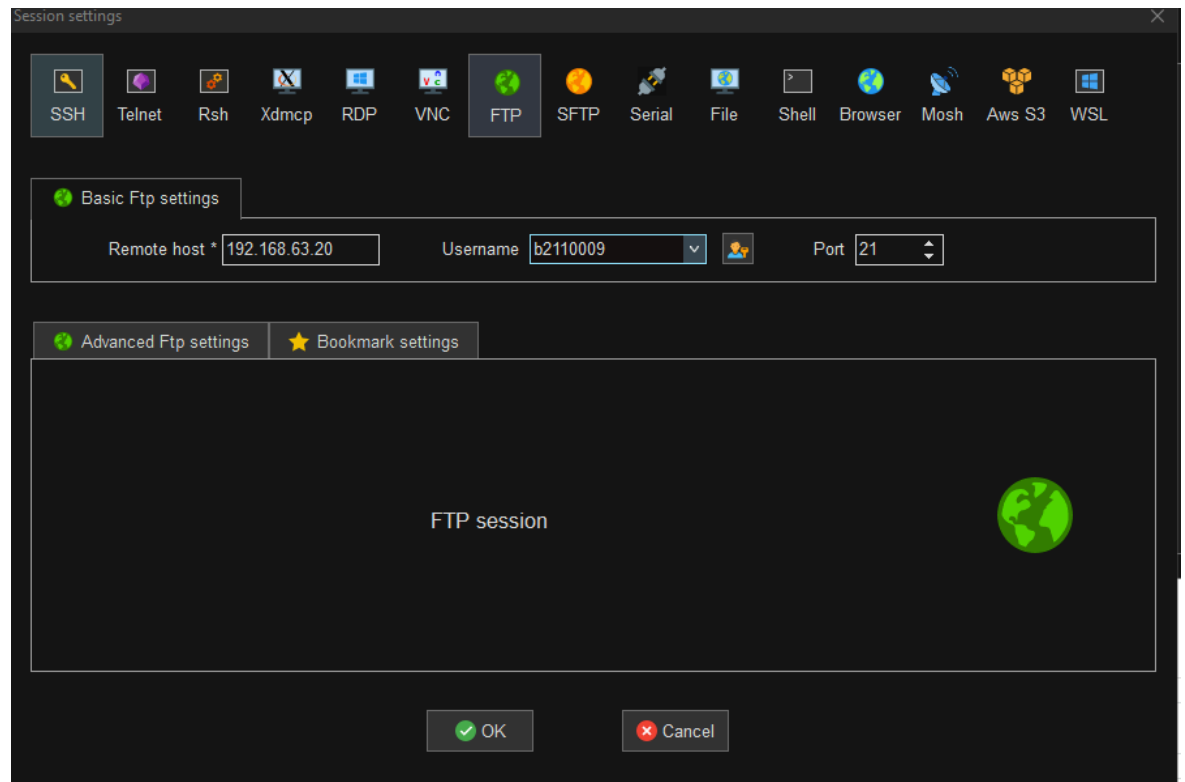
- Tắt tường lửa:
\$sudo systemctl stop firewalld
- **Trên máy vật lý**, thực hiện tạo file `index.html` với nội dung như sau:

```
<!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.

```
[b2110009@localhost ~]$ ls
backup      Desktop    Downloads  info.sh    Pictures   Templates
backup.sh   Documents  index.html  Music      Public     Videos
```

```
[b2110009@localhost ~]$ 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>
```



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
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo dnf -y install httpd
[sudo] password for b2110009:
Last metadata expiration check: 0:33:47 ago on Sat 30 Mar 2024 02:12:47 PM +07.
Dependencies resolved.
=====
Package                        Architecture  Version      Repository    Size
=====
Installing:
httpd                          x86_64       2.4.57-8.el9 appstream     48 k
Installing dependencies:
apr                            x86_64       1.7.0-12.el9 appstream     123 k
apr-util                      x86_64       1.6.1-23.el9 appstream     95 k
apr-util-bdb                  x86_64       1.6.1-23.el9 appstream     13 k
centos-logos-httpd            noarch       90.4-1.el9   appstream     252 k
httpd-core                    x86_64       2.4.57-8.el9 appstream     1.5 M
httpd-filesystem               noarch       2.4.57-8.el9 appstream     13 k
httpd-tools                   x86_64       2.4.57-8.el9 appstream     83 k
=====
```

```
Installed:
apr-1.7.0-12.el9.x86_64
apr-util-bdb-1.6.1-23.el9.x86_64
centos-logos-httpd-90.4-1.el9.noarch
httpd-core-2.4.57-8.el9.x86_64
httpd-tools-2.4.57-8.el9.x86_64
mod_lua-2.4.57-8.el9.x86_64
apr-util-1.6.1-23.el9.x86_64
apr-util-openssl-1.6.1-23.el9.x86_64
httpd-2.4.57-8.el9.x86_64
httpd-filesystem-2.4.57-8.el9.noarch
mod_http2-2.0.26-1.el9.x86_64

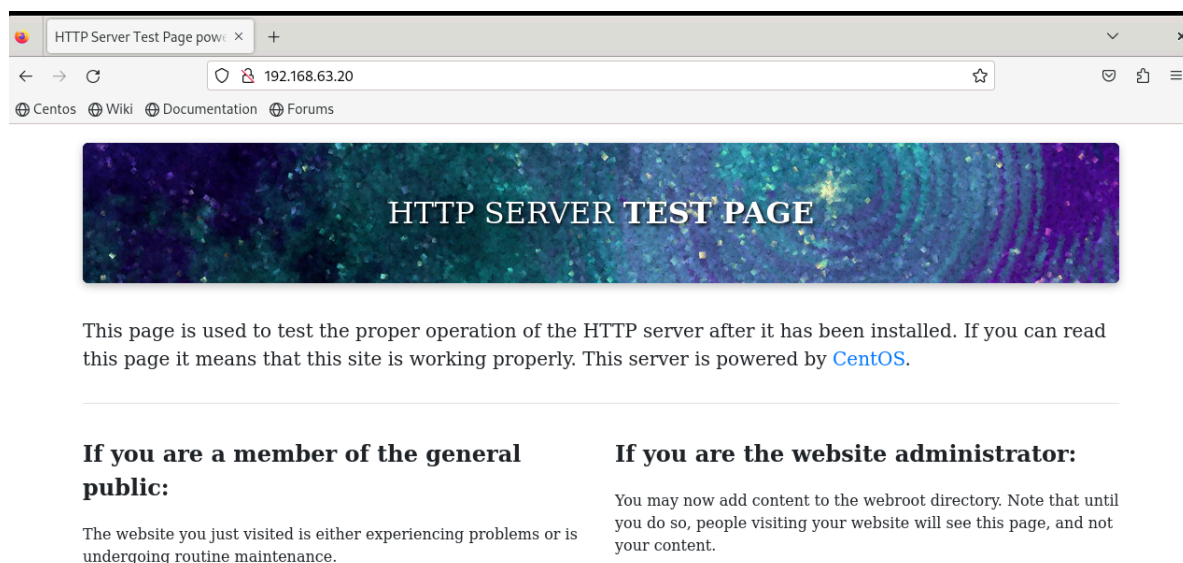
Complete!
```

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

```
$sudo systemctl start httpd
$sudo systemctl enable httpd
```

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo systemctl enable httpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service → /usr/lib/systemd/s
ystem/httpd.service.
```

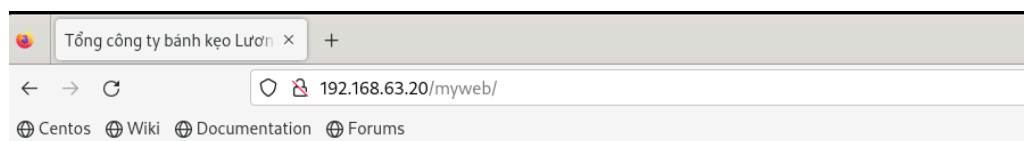
- Tắt tường lửa:
\$sudo systemctl stop firewalld
- **Trên máy vật lý**, mở trình duyệt web và truy cập vào địa chỉ `http://<Địa chỉ IP máy ảo CentOS>` để kiểm tra.



- 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

```
[b2110009@localhost ~]$ sudo mkdir /var/www/html/myweb
[b2110009@localhost ~]$ cd /var/www/html/myweb
[b2110009@localhost myweb]$ ls
[b2110009@localhost myweb]$ cd /home/b2110009/
[b2110009@localhost ~]$ ls
backup      Desktop    Downloads  info.sh    Pictures   Templates
backup.sh   Documents index.html Music       Public     Videos
[b2110009@localhost ~]$ sudo cp index.html /var/www/html/myweb
[b2110009@localhost ~]$ cd /var/www/html/myweb
[b2110009@localhost myweb]$ ls
index.html
[b2110009@localhost myweb]$ 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>
```

- 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 ---