

MSSV: B1910366

Họ và tên: Nguyễn Anh Được

BÀI THỰC HÀNH SỐ 5

Bài tập 15:

1) Quan sát mô hình mạng cần xây dựng. Nhận diện các thiết bị (PC, Router...), giao diện (eth0, eth1...) với các địa chỉ IP được gán.

2) Tạo thư mục BaiTap15 trong workspace của sinh viên. Thư mục sẽ này chứa các thư mục con và các file cấu hình (.startup, lab.conf) theo cấu trúc quy định của Kathará. Trên máy thực, di chuyển đến thư mục BaiTap15 bằng lệnh:

cd ./MMT/BaiTap15

```
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap15$ tree
.
├── lab.conf
├── pc
├── pc.startup
├── router1
├── router1.startup
├── router2
├── router2.startup
├── webserver
└── webserver.startup

4 directories, 5 files
```

3) Trên file lab.conf, soạn thảo nội dung mô tả hình thái mạng theo thiết kế

pc[0]=B

router1[0]=A

router1[1]=C

router2[0]=B

router2[1]=C

webserver[0]=A

```
GNU nano 2.9.3 lab.conf
pc[0]=B
router1[0]=A
router1[1]=C
router2[0]=B
router2[1]=C
webserver[0]=A
```

4) Trên các file .startup của các router, soạn thảo nội dung cấu hình cho giao diện mạng và thêm thông tin vạch đường tĩnh

Nội dung file router1.startup:

ifconfig eth0 192.168.1.1/24 up

ifconfig eth1 10.0.0.1/30 up

route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.0.0.2

```
GNU nano 2.9.3 router1.startup
ifconfig eth0 192.168.1.1/24 up
ifconfig eth1 10.0.0.1/30 up
route add -net 192.168.2.0/24 gw 10.0.0.2
```

Nội dung file router2.startup:

ifconfig eth0 192.168.2.1/24 up

ifconfig eth1 10.0.0.2/30 up

route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.0.0.1

```
GNU nano 2.9.3 router2.startup
ifconfig eth0 192.168.2.1/24 up
ifconfig eth1 10.0.0.2/30 up
route add -net 192.168.1.0/24 gw 10.0.0.1
```

5) Trên các file .startup của pc và webserver, soạn thảo nội dung cấu hình cho giao diện mạng và thêm vào thông tin vạch đường mặc nhiên

Nội dung file pc.startup:

ifconfig eth0 192.168.2.100/24 up

route add default gw 192.168.2.1

```
GNU nano 2.9.3 pc.startup
ifconfig eth0 192.168.2.100/24 up
route add default gw 192.168.2.1
```

Nội dung file webserver.startup:

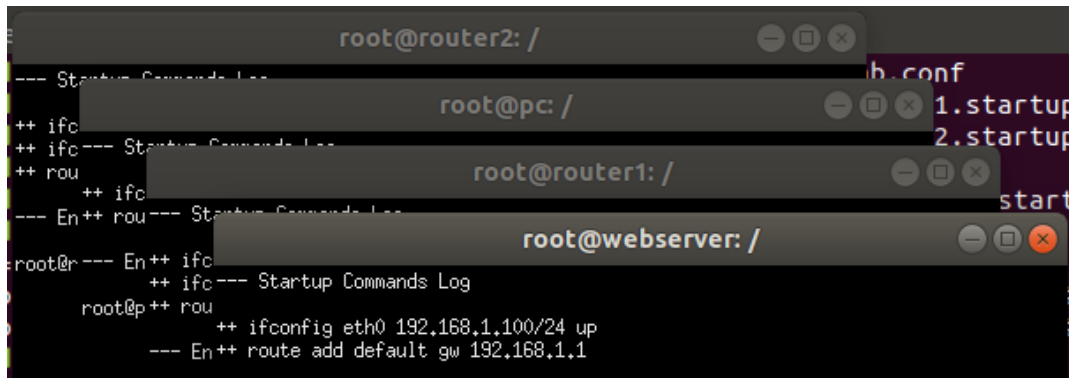
ifconfig eth0 192.168.1.100/24 up

route add default gw 192.168.1.1

```
GNU nano 2.9.3 webserver.startup
ifconfig eth0 192.168.1.100/24 up
route add default gw 192.168.1.1
```

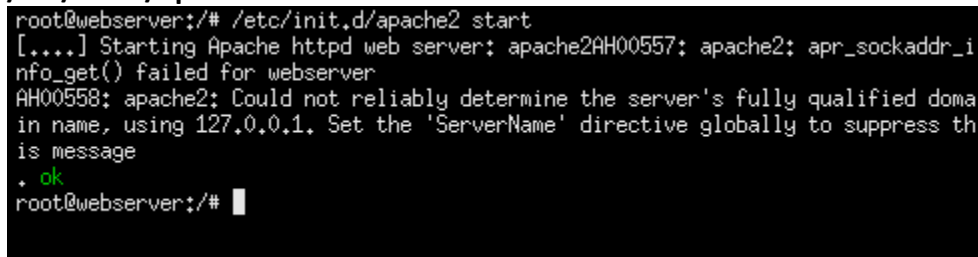
6) Khởi động mạng ảo BaiTap15

kathara lstart



7) Để webserver có thể phục vụ và cung cấp các trang web cho pc và các máy tính khác truy cập tới thì trên webserver phải khởi động một phần mềm đặc biệt là apache2 bằng lệnh:

/etc/init.d/apache2 start



- apache2 là một trong nhiều công cụ xây dựng webserver, giấy phép thuộc về Apache Licenses1
- Khi apache2 khởi động xong, webserver đã sẵn sàng cung cấp 1 trang web cho pc truy cập đến. Nội dung mặc nhiên của trang web là "It works!"
- Nội dung và cấu trúc trang web có thể thay đổi theo nhu cầu triển khai webserver của người dùng.
- Nội dung trang web có thể được tìm thấy trong tập tin /var/www/index.html

8) Trên pc, mở trình duyệt web đơn giản bằng lệnh: **links**

Trình duyệt web này nhỏ gọn, không có giao diện đồ họa, phù hợp với kích thước máy ảo Kathará2. Giao diện của links trong máy ảo Kathará khi khởi động xong là màn hình đen



9) Trên webserver, dùng lệnh tcpdump để lắng nghe các gói tin sẽ gửi đến từ máy ảo pc:

tcpdump -s 1536 -w /hostlab/BT15_webserver.pcap

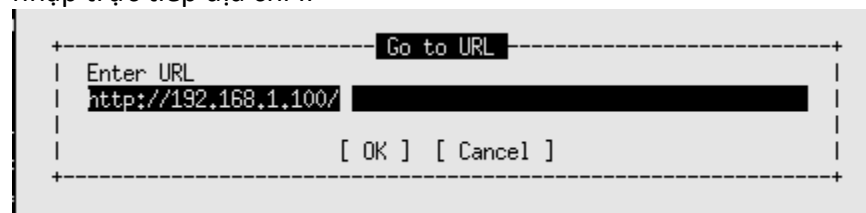
```
root@webserver:~# tcpdump -s 1536 -w /shared/BT15_webserver.pcap
tcpdump: listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 1536 bytes
```

10) Trong links của pc, thực hiện các thao tác sau để truy cập đến trang web mặc nhiên đang có trên webserver:

- Sử dụng F10 để chuyển tới Menu Bar

- Chọn tiếp Go to URL và nhập vào **http://192.168.1.100/**. Đây là địa chỉ IP của web server.

Do Bài tập 15 không xây dựng DNS nên không thể nhập địa chỉ dưới dạng tên luận lý mà phải nhập trực tiếp địa chỉ IP



- Kết quả hiển thị là trang chủ của webserver



11) Đóng trình duyệt links trên pc. Dừng lệnh tcpdump trên webserver lại

```
tcpdump: listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 1536 bytes
^C28 packets captured
28 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
root@webserver:~#
```

12) Trên máy thực, dùng WireShark mở tập tin BT15_webserver.pcap đã ghi nhận được

- Chọn khung vật lý số 3 và mở Transmission Control Protocol Header trong khung này:

3	0.000012	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP
4	0.000030	192.168.1.100	192.168.2.100	TCP
5	0.000060	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP
6	0.000147	192.168.2.100	192.168.1.100	HTTP

▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 38372, Dst Port: 80, Seq: 0, Len: 0
Source Port: 38372
Destination Port: 80
[Stream index: 0]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence number: 0 (relative sequence number)
[Next sequence number: 0 (relative sequence number)]

+ Trình duyệt links đang hoạt động ở cổng bao nhiêu?

=> Trình duyệt hoạt động ở cổng 38372

+ apache2 của webserver đang hoạt động ở cổng bao nhiêu?

=> Apache2 hoạt động ở cổng 80

+ Cờ SYN đang được bật lên (bit SYN có giá trị bằng 1). Nêu nhiệm vụ của gói tin SYN trong giao thức bắt tay 3 chiều của TCP

1010 = Header Length: 40 bytes (10)

► Flags: 0x002 (SYN)

Window size value: 64240

[Calculated window size: 64240]

Checksum: 0x8547 [unverified]

[Checksum Status: Unverified]

=> Máy gửi (browser,...) khi bắt đầu connection với máy chủ sẽ gửi gói tin SYN để yêu cầu được kết nối tới máy chủ, đồng thời máy gửi cũng sẽ yêu cầu hệ điều hành cung cấp 1 cổng để connection tới máy chủ

- Chọn khung vật lý số 4 và mở Transmission Control Protocol Header trong khung này:

4	0.000030	192.168.1.100	192.168.2.100	TCP
5	0.000060	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP
6	0.000147	192.168.2.100	192.168.1.100	HTTP

► Flags: 0x012 (SYN, ACK)
Window size value: 65160
[Calculated window size: 65160]
Checksum: 0x8547 [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent pointer: 0
► Options: (20 bytes) Maximum segment size SACK permitted Timestamps No-0

+ Cờ SYN và cờ ACK đang được bật lên. Nêu nhiệm vụ của gói tin (SYN, ACK) trong giao thức bắt tay 3 chiều của TCP

=> Khi yêu cầu mở connection được máy chủ nhận được tại cổng đang mở, server sẽ gửi lại packet với 2 bit cờ được bật là SYN và ACK đồng ý chấp nhận nối kết

- Chọn khung vật lý số 5 và mở Transmission Control Protocol Header trong khung này:

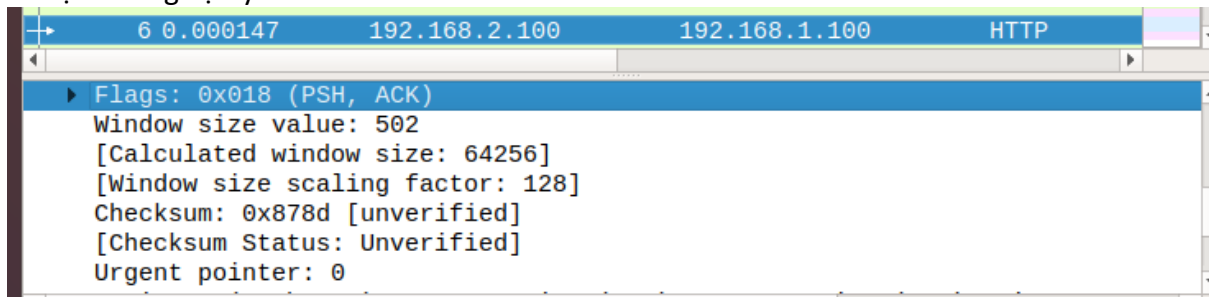
5	0.000060	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP
6	0.000147	192.168.2.100	192.168.1.100	HTTP

► Flags: 0x010 (ACK)
Window size value: 502
[Calculated window size: 64256]
[Window size scaling factor: 128]
Checksum: 0x853f [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent pointer: 0

+ Cờ ACK đang được bật lên. Nhiệm vụ của gói tin ACK trong giao thức bắt tay 3 chiều của TCP

=> Khi client nhận được SYN/ACK packet thì sẽ gửi báo nhận ACK. Packet này được gửi với mục đích báo cho máy chủ biết rằng client đã nhận được SYN/ACK packet từ máy chủ và lúc này connection đã được thiết lập và dữ liệu sẽ bắt đầu lưu thông tự do

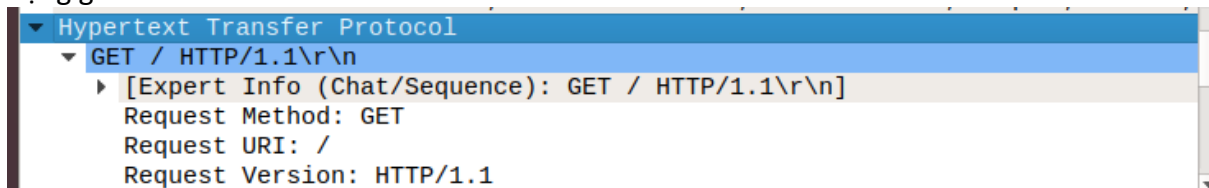
- Chọn khung vật lý số 6:



+ Mở Transmission Control Protocol Header: cờ PUSH có được bật lên không? Tại sao? Từ đó giải thích ý nghĩa của cờ PUSH trong giao thức TCP

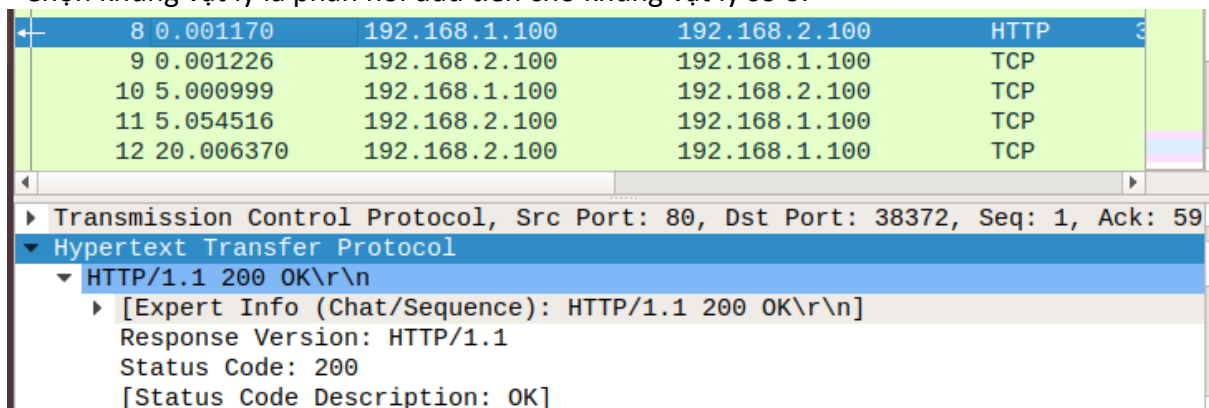
=> Cờ PUSH được bật để đánh dấu đây là gói tin quan trọng và muốn server đưa vào tầng mạng để xử lý ngay

+ Mở HTTP Header: hãy cho biết thông điệp HTTP gửi đi có dạng là GET, POST, DELETE hay dạng gì?



=> HTTP gửi đi có dạng GET

- Chọn khung vật lý là phản hồi đầu tiên cho khung vật lý số 6:



+ Mở HTTP Header: hãy cho biết thông điệp HTTP trả lời có mã là bao nhiêu (200, 404, 502..)

=> Thông điệp HTTP có mã là 200, mã này có ý nghĩa là request đã được tiếp nhận và xử lý thành công

- Chọn khung vật lý được gửi từ webserver và cờ FIN được bật lên:

10	5.000999	192.168.1.100	192.168.2.100	TCP
11	5.054516	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP
12	20.006370	192.168.2.100	192.168.1.100	TCP

Sequence number: 3381	(relative sequence number)
[Next sequence number: 3381	(relative sequence number)]
Acknowledgment number: 591	(relative ack number)
1000 = Header Length: 32 bytes (8)	
Flags: 0x011 (FIN, ACK)	
Window size value: 505	
[Calculated window size: 64640]	

+ Hãy cho biết nhiệm vụ của gói tin FIN này trong cơ chế giải phóng kết nối 3 chiều của giao thức TCP

=> Khi có nhu cầu hủy kết nối, máy client sẽ gửi 1 gói tin với cờ FIN và ACK tới server. Server nhận được gói tin yêu cầu đóng kết nối sẽ gửi báo nhận ACK cho client và sau đó gửi tiếp gói tin có cờ FIN và ACK để đóng kết nối. Máy client chấp nhận yêu cầu của server và gửi báo nhận ACK thủ tục đóng kết nối hoàn tất

+ Hãy chỉ ra số thứ tự của các khung vật lý còn lại tham gia vào quá trình giải phóng kết nối 3 chiều này

=> Các khung vật lý tham gia vào quá trình hủy nối kết là khung 10, 11, 12 và 13

13) Hủy mạng ảo bằng lệnh **kathara wipe** sau khi đã thực hiện xong Bài tập 158

Bài tập 18:

1) Gán địa chỉ IP tương ứng cho các giao diện mạng trên các thiết bị. Ví dụ: eth0 của router1 có địa chỉ IP là 192.168.10.1/24

- Lưu ý: các giao diện của switch11 không cần đặt địa chỉ IP

Cấu trúc thư mục BaiTap18 như sau:

cd ./MMT/BaiTap18

ls

```
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18$ ls
client          pc3.startup      router3.startup  switch21.startup
client.startup  router1          switch11        switch22
lab.conf        router1.startup  switch11.startup switch22.startup
pc2             router2          switch12        webserver
pc2.startup     router2.startup  switch12.startup webserver.startup
pc3             router3          switch21
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18$
```

Soạn thảo file lab.conf như sau:

```
client[0]=A1
pc2[0]=B1
pc3[0]=C1
webserver[0]=D1
switch11[0]=A1
switch11[1]=A2
switch12[0]=B1
switch12[1]=B2
switch21[0]=C1
switch21[1]=C2
switch22[0]=D1
switch22[1]=D2
router1[0]=A2
router1[1]=B2
router1[2]=E
router1[3]=F
router2[0]=D2
router2[1]=C2
router2[2]=E
router2[3]=G
router3[0]=F
router3[1]=G
```

```
GNU nano 2.9.3 lab.conf
client[0]=A1
pc2[0]=B1
pc3[0]=C1
webserver[0]=D1
switch11[0]=A1
switch11[1]=A2
switch12[0]=B1
switch12[1]=B2
switch21[0]=C1
switch21[1]=C2
switch22[0]=D1
switch22[1]=D2
router1[0]=A2
router1[1]=B2
router1[2]=E
router1[3]=F
router2[0]=D2
router2[1]=C2
router2[2]=E
router2[3]=G
router3[0]=F
router3[1]=G
```

2) Xây dựng router1, router2 và router3

- Kích hoạt giải thuật RIPv2 trên quagga của các router này

Cấu hình file router1.startup

```
ifconfig eth0 192.168.10.1/24 up
ifconfig eth1 192.168.11.1/24 up
ifconfig eth2 200.112.117.33/28 up
ifconfig eth3 200.112.117.65/28 up
/etc/init.d/quagga start
```

```
GNU nano 2.9.3 router1.startup
ifconfig eth0 192.168.10.1/24 up
ifconfig eth1 192.168.11.1/24 up
ifconfig eth2 200.112.117.33/28 up
ifconfig eth3 200.112.117.65/28 up
/etc/init.d/quagga start
```


Cấu hình file router2.startup

```
ifconfig eth0 192.168.21.1/24 up
ifconfig eth1 192.168.20.1/24 up
ifconfig eth2 200.112.117.34/28 up
ifconfig eth3 200.112.117.97/28 up
/etc/init.d/quagga start
```

```
GNU nano 2.9.3 router2.startup
ifconfig eth0 192.168.21.1/24 up
ifconfig eth1 192.168.20.1/24 up
ifconfig eth2 200.112.117.34/28 up
ifconfig eth3 200.112.117.97/28 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file router3.startup

```
ifconfig eth0 200.112.117.66/28 up
ifconfig eth1 200.112.117.98/28 up
/etc/init.d/quagga start
```

```
GNU nano 2.9.3 router3.startup
ifconfig eth0 200.112.117.66/28 up
ifconfig eth1 200.112.117.98/28 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu trúc thư mục như sau tại ./BaiTap18:

```
mkdir etc
cd etc
mkdir quagga
cd quagga
touch zebra.conf
touch daemons
touch ripd.conf
ls
```

```
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18$ mkdir etc
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18$ cd etc
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18/etc$ mkdir quagga
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18/etc$ cd quagga
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18/etc/quagga$ touch zebra.conf daemons ri
pd.conf
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18/etc/quagga$ ls
daemons  ripd.conf  zebra.conf
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap18/etc/quagga$
```

Soạn thảo file zebra.conf tại /BaiTap18/etc/quagga như sau:

hostname zebra

password zebra

enable password zebra

log file /var/log/zebra/zebra.log

```
GNU nano 2.9.3 zebra.conf

hostname zebra
password zebra
enable password zebra
log file /var/log/zebra/zebra.log
```

Soạn thảo file daemons tại /BaiTap18/etc/quagga như sau:

zebra=yes

ripd=yes

bgpd=no

ospfd=no

```
GNU nano 2.9.3 daemons

zebra=yes
ripd=yes
bgpd=no
ospfd=no
```

Soạn thảo file ripd.conf tại /BaiTap18/etc/quagga như sau:

hostname ripd

password zebra

enable password zebra

router rip

network 200.112.117.0/24

redistribute connected

log file /var/log/zebra/ripd.log

```
GNU nano 2.9.3 ripd.conf

hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 200.112.117.0/24
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ripd.log
```

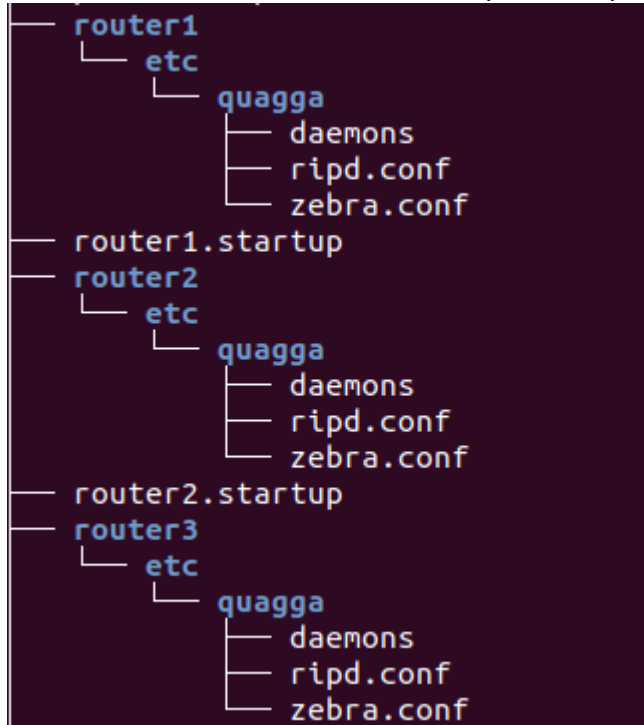
Copy thư mục etc vào thư mục của các router1, router2, router2

cp -a etc/ router1/

cp -a etc/ router2/

cp -a etc/ router3/

Sau đó xóa thư mục etc tại /BaiTap18/etc/quagga



- Kết quả mong muốn khi kiểm thử:

+ Bảng vạch đường trên các Router có đầy đủ thông tin đến các mạng (Net) có kết nối đến các Router đó

+ Việc gửi và nhận dữ liệu là thông suốt (bằng lệnh ping) giữa các giao diện của các Router

Router1 : **route**

```
root@router1:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.10.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0        0 eth0
192.168.11.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0        0 eth1
192.168.20.0   200.112.117.34  255.255.255.0   UG       20     0        0 eth2
192.168.21.0   200.112.117.34  255.255.255.0   UG       20     0        0 eth2
200.112.117.32 0.0.0.0         255.255.255.240 U        0      0        0 eth2
200.112.117.64 0.0.0.0         255.255.255.240 U        0      0        0 eth3
200.112.117.96 200.112.117.66  255.255.255.240 UG       20     0        0 eth3
root@router1:/#
```

Router2: **route**

```
root@router2:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.10.0   200.112.117.33  255.255.255.0   UG       20     0        0 eth2
192.168.11.0   200.112.117.33  255.255.255.0   UG       20     0        0 eth2
192.168.20.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0        0 eth1
192.168.21.0   0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0        0 eth0
200.112.117.32 0.0.0.0         255.255.255.240 U        0      0        0 eth2
200.112.117.64 200.112.117.98  255.255.255.240 UG       20     0        0 eth3
200.112.117.96 0.0.0.0         255.255.255.240 U        0      0        0 eth3
root@router2:/#
```

Router3 : route

```
root@router3:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.10.0    200.112.117.65 255.255.255.0   UG    20     0      0 eth0
192.168.11.0     200.112.117.65 255.255.255.0   UG    20     0      0 eth0
192.168.20.0     200.112.117.97 255.255.255.0   UG    20     0      0 eth1
192.168.21.0     200.112.117.97 255.255.255.0   UG    20     0      0 eth1
200.112.117.32   200.112.117.65 255.255.255.240 UG    20     0      0 eth0
200.112.117.64   0.0.0.0         255.255.255.240 U      0     0      0 eth0
200.112.117.96   0.0.0.0         255.255.255.240 U      0     0      0 eth1
root@router3:/#
```

Ping từ router1 đến router2 và router3

ping 200.112.117.97

ping 200.112.117.98

```
root@router1:/# ping 200.112.117.97
PING 200.112.117.97 (200.112.117.97) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.112.117.97: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.154 ms
64 bytes from 200.112.117.97: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.135 ms
64 bytes from 200.112.117.97: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.079 ms
^C
--- 200.112.117.97 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2025ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.079/0.122/0.154/0.034 ms
root@router1:/# ping 200.112.117.98
PING 200.112.117.98 (200.112.117.98) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.166 ms
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.103 ms
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.115 ms
^C
--- 200.112.117.98 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2036ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.103/0.128/0.166/0.027 ms
root@router1:/#
```

Ping từ router2 đến router3

ping 200.112.117.66

```
root@router2:/# ping 200.112.117.66
PING 200.112.117.66 (200.112.117.66) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.124 ms
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.110 ms
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.110 ms
^C
--- 200.112.117.66 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2045ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.110/0.114/0.124/0.014 ms
root@router2:/#
```

3) Xây dựng switch11, client và liên kết đến router1

- Kết quả mong muốn khi kiểm thử: client gửi và nhận dữ liệu thành công với tất cả các giao diện mạng của các router

- Lưu ý: + client thiết lập vạch đường mặc nhiên đến router1

+ switch11 tạo cầu nối br0 để chuyển tiếp dữ liệu từ client đến router1

Cấu hình file client.startup

ifconfig eth0 192.168.10.10/24 up

route add default gw 192.168.10.1

```
GNU nano 2.9.3 client.startup
ifconfig eth0 192.168.10.10/24 up
route add default gw 192.168.10.1
```

Cấu hình switch11.startup

ifconfig eth0 up

ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:10:10

ifconfig eth1 up

ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:10:20

brctl addbr br0 up

brctl addif br0 eth0

brctl addif br0 eth1

brctl stp br0 on

ifconfig br0 up

```
GNU nano 2.9.3 switch11.s
ifconfig eth0 up
ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:10:10
ifconfig eth1 up
ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:10:20
brctl addbr br0 up
brctl addif br0 eth0
brctl addif br0 eth1
brctl stp br0 on
ifconfig br0 up
```

Kiểm tra liên thông ping từ client đến các router1, router2 và router3

ping 192.168.11.1 (đến giao diện eth1 của router1)

ping 200.112.117.66 (đến giao diện eth0 của router2)

ping 192.168.20.1 (đến giao diện eth1 của router3)

ping 192.168.21.1 (đến giao diện eth0 của router3)

```
root@client:~# ping 192.168.11.1
PING 192.168.11.1 (192.168.11.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.138 ms
64 bytes from 192.168.11.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.295 ms
^C
--- 192.168.11.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1005ms
rtt min/avg/max/ndev = 0.138/0.216/0.295/0.079 ms
root@client:~# ping 200.112.117.66
PING 200.112.117.66 (200.112.117.66) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.160 ms
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.167 ms
64 bytes from 200.112.117.66: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.228 ms
^C
--- 200.112.117.66 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2042ms
rtt min/avg/max/ndev = 0.160/0.185/0.228/0.030 ms
```

```

root@client:~# ping 192.168.20.1
PING 192.168.20.1 (192.168.20.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.165 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.175 ms
^C
--- 192.168.20.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1019ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.165/0.170/0.175/0.005 ms
root@client:~# 192.168.21.1
bash: 192.168.21.1: command not found
root@client:~# ping 192.168.21.1
PING 192.168.21.1 (192.168.21.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.125 ms
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.144 ms
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.138 ms
^C
--- 192.168.21.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2056ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.125/0.135/0.144/0.015 ms

```

4) Xây dựng switch12, pc2 và liên kết đến router2

- Kết quả mong muốn khi kiểm thử:

- + pc2 gửi và nhận dữ liệu thành công với tất cả các giao diện mạng của các router
- + pc2 gửi và nhận dữ liệu thành công với client

Cấu hình file pc2.startup

ifconfig eth0 192.168.11.10/24 up

route add default gw 192.168.11.1

```

GNU nano 2.9.3 pc2.startup
ifconfig eth0 192.168.11.10/24 up
route add default gw 192.168.11.1

```

Cấu hình file switch12.startup

ifconfig eth0 up

ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:20:10

ifconfig eth1 up

ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:20:20

brctl addbr br0 up

brctl addif br0 eth0 up

brctl addif br0 eth1 up

brctl stp br0 on

ifconfig br0 up

```

GNU nano 2.9.3 switch12.startup
ifconfig eth0 up
ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:20:10
ifconfig eth1 up
ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:20:20
brctl addbr br0 up
brctl addif br0 eth0 up
brctl addif br0 eth1 up
brctl stp br0 on
ifconfig br0 up

```

Kiểm tra tính liên thông từ pc2 tới các router1, router2, router3 và client

ping 192.168.10.1 (giao diện eth0 của router1)

```
root@pc2:~# ping 192.168.10.1
PING 192.168.10.1 (192.168.10.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.10.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 192.168.10.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.090 ms
64 bytes from 192.168.10.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.146 ms
^C
--- 192.168.10.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2048ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.090/0.143/0.195/0.045 ms
root@pc2:~#
```

ping 200.112.117.98 (giao diện eth1 của router3)

```
root@pc2:~# ping 200.112.117.98
PING 200.112.117.98 (200.112.117.98) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.219 ms
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.134 ms
64 bytes from 200.112.117.98: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.172 ms
^C
--- 200.112.117.98 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.134/0.175/0.219/0.034 ms
root@pc2:~#
```

ping 192.168.20.1 (giao diện eth1 của router2)

```
root@pc2:~# ping 192.168.20.1
PING 192.168.20.1 (192.168.20.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.174 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.111 ms
64 bytes from 192.168.20.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.098 ms
^C
--- 192.168.20.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.098/0.127/0.174/0.035 ms
root@pc2:~#
```

ping 192.168.21.1 (giao diện eth0 của router2)

```
root@pc2:~# ping 192.168.21.1
PING 192.168.21.1 (192.168.21.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.174 ms
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.111 ms
64 bytes from 192.168.21.1: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.098 ms
^C
--- 192.168.21.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2026ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.098/0.127/0.174/0.035 ms
root@pc2:~#
```

ping 192.168.10.10 (tới client)

```
root@pc2:~# ping 192.168.10.10
PING 192.168.10.10 (192.168.10.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.179 ms
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.107 ms
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.112 ms
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.191 ms
^C
--- 192.168.10.10 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3070ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.107/0.147/0.191/0.038 ms
root@pc2:~#
```

5) Áp dụng lại các thao tác của 3) và 4) cho cấu hình trên Net6 và Net7

Cấu hình file pc3.startup

ifconfig eth0 192.168.20.10/24 up

route add default gw 192.168.20.1

```
GNU nano 2.9.3 pc3.startup
ifconfig eth0 192.168.20.10/24 up
route add default gw 192.168.20.1
```

Cấu hình file switch21.startup

ifconfig eth0 up

ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:30:10

ifconfig eth1 up

ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:30:20

brctl addbr br0 up

brctl addif br0 eth0 up

brctl addif br0 eth1 up

brctl stp br0 on

ifconfig br0 up

```
GNU nano 2.9.3 switch21.startup
ifconfig eth0 up
ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:30:10
ifconfig eth1 up
ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:30:20
brctl addbr br0 up
brctl addif br0 eth0 up
brctl addif br0 eth1 up
brctl stp br0 on
ifconfig br0 up
```

Cấu hình file webserver.startup

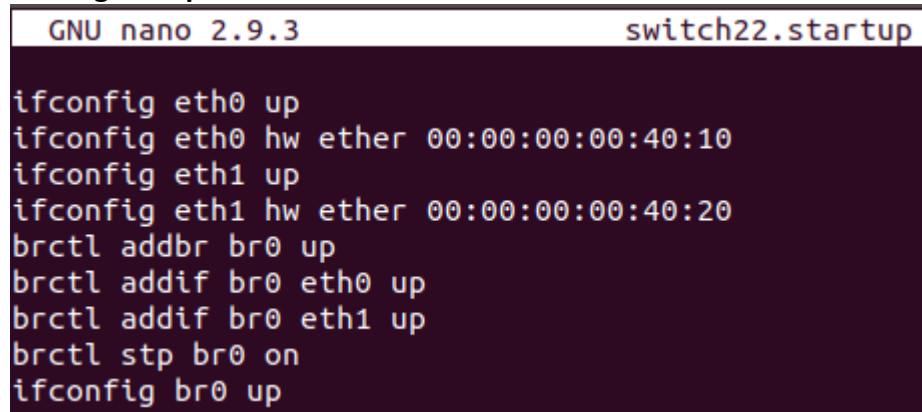
ifconfig eth0 192.168.21.10/24 up

route add default gw 192.168.21.1

```
GNU nano 2.9.3 webserver.startup
ifconfig eth0 192.168.21.10/24 up
route add default gw 192.168.21.1
```


Cấu hình file switch22.startup

```
ifconfig eth0 up
ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:40:10
ifconfig eth1 up
ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:40:20
brctl addbr br0 up
brctl addif br0 eth0 up
brctl addif br0 eth1 up
brctl stp br0 on
ifconfig br0 up
```



```
GNU nano 2.9.3 switch22.startup

ifconfig eth0 up
ifconfig eth0 hw ether 00:00:00:00:40:10
ifconfig eth1 up
ifconfig eth1 hw ether 00:00:00:00:40:20
brctl addbr br0 up
brctl addif br0 eth0 up
brctl addif br0 eth1 up
brctl stp br0 on
ifconfig br0 up
```

6) Trên webserver, khởi động apache2 với trang chủ có nội dung tùy ý
/etc/init.d/apache2 start



```
root@webserver:/# /etc/init.d/apache2 start
[....] Starting Apache httpd web server: apache2AH00557: apache2: apr_sockaddr_i
nfo_get() failed for webserver
AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified doma
in name, using 127.0.0.1. Set the 'ServerName' directive globally to suppress th
is message
* ok
root@webserver:/#
```

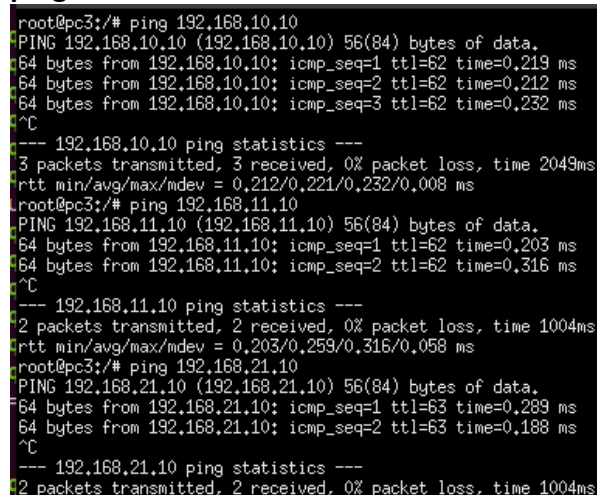
7) Bài tập 18 hoàn thành khi:

- Tất cả việc truyền tải dữ liệu đều thông suốt
- + Từ pc3 ping tới client, pc2 và pc4

ping 192.168.10.10

ping 192.168.11.10

ping 192.168.21.10



```
root@pc3:/# ping 192.168.10.10
PING 192.168.10.10 (192.168.10.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.219 ms
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.212 ms
64 bytes from 192.168.10.10: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.232 ms
^C
--- 192.168.10.10 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2049ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.212/0.221/0.232/0.008 ms
root@pc3:/# ping 192.168.11.10
PING 192.168.11.10 (192.168.11.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.11.10: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.203 ms
64 bytes from 192.168.11.10: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.316 ms
^C
--- 192.168.11.10 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.203/0.259/0.316/0.058 ms
root@pc3:/# ping 192.168.21.10
PING 192.168.21.10 (192.168.21.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.21.10: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.289 ms
64 bytes from 192.168.21.10: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.188 ms
^C
--- 192.168.21.10 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1004ms
```

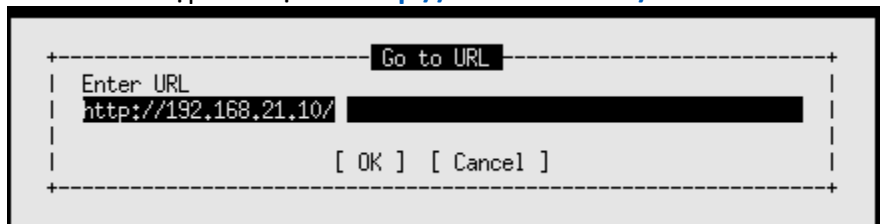
+ Từ webserver ping tới pc2

ping 192.168.11.10

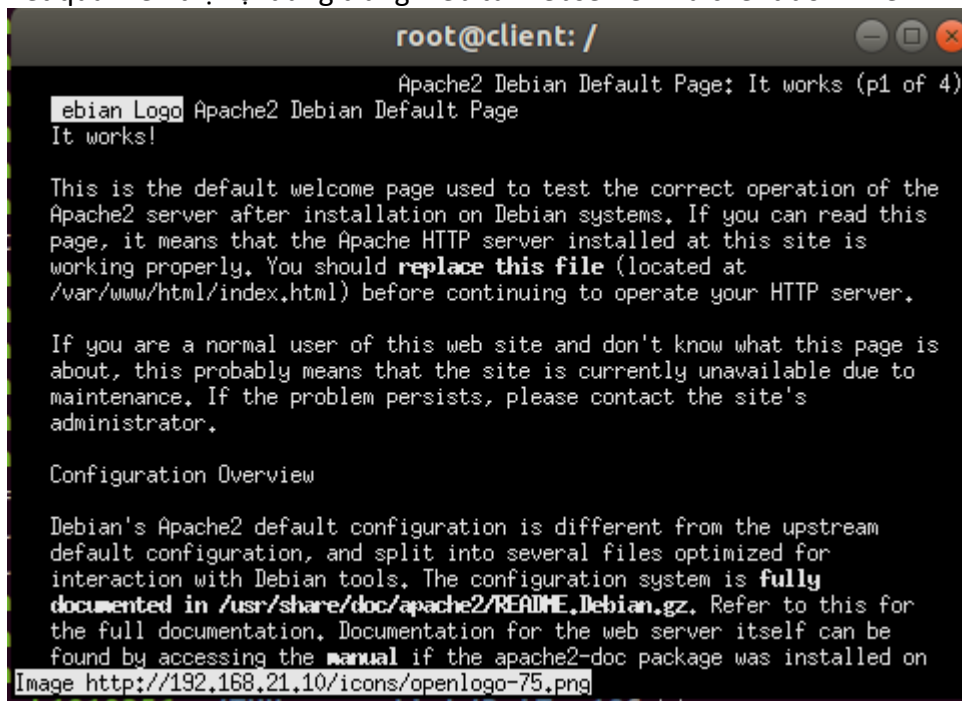
```
root@webserver:/# ping 192.168.11.10
PING 192.168.11.10 (192.168.11.10) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.11.10: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.159 ms
64 bytes from 192.168.11.10: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.355 ms
64 bytes from 192.168.11.10: icmp_seq=3 ttl=62 time=0.192 ms
^C
--- 192.168.11.10 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2035ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.159/0.235/0.355/0.086 ms
root@webserver:/#
```

Bật trình duyệt links trên client: **links**

Nhấn F10 nhập vào địa chỉ <http://192.168.21.10/>



Kết quả hiển thị nội dung trang web từ webserver mà client down về



Bài tập 19:

Bước 1: Tạo cấu trúc thư mục BaiTap19 như sau

cd ./MMT/BaiTap19

ls

```
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap19$ ls
client          router2          router4.startup  server
client.startup  router2.startup  router5          server.startup
lab.conf        router3          router5.startup
router1         router3.startup  routerriosp
router1.startup router4          routerriosp.startup
b1910366@duoc-virtualbox:~/MMT/BaiTap19$
```

Bước 2: Cấu hình file lab.conf

```
client[0]=A
routerriosp[0]=G
routerriosp[1]=F
router1[0]=C
router1[1]=E
router1[2]=F
router2[0]=D
router2[1]=E
router3[0]=A
router3[1]=D
router3[2]=C
router4[0]=H
router4[1]=G
20router5[0]=B
router5[1]=H
server[0]=B
```

```
GNU nano 2.9.3 lab.conf
client[0]=A
routerriosp[0]=G
routerriosp[1]=F
router1[0]=C
router1[1]=E
router1[2]=F
router2[0]=D
router2[1]=E
router3[0]=A
router3[1]=D
router3[2]=C
router4[0]=H
router4[1]=G
router5[0]=B
router5[1]=H
server[0]=B
```

Bước 3: Cấu hình các router

Cấu hình file router1.startup

ifconfig eth0 10.0.0.1/30 up

ifconfig eth1 10.0.0.9/30 up

ifconfig eth2 10.1.0.2/30 up

/etc/init.d/quagga start

```
GNU nano 2.9.3 router1.startup
ifconfig eth0 10.0.0.1/30 up
ifconfig eth1 10.0.0.9/30 up
ifconfig eth2 10.1.0.2/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file router2.startup

ifconfig eth0 10.0.0.5/30 up

ifconfig eth1 10.0.0.10/30 up

/etc/init.d/quagga start

```
GNU nano 2.9.3 router2.startup
ifconfig eth0 10.0.0.5/30 up
ifconfig eth1 10.0.0.10/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file router3.startup

ifconfig eth0 1.0.0.1/24 up

ifconfig eth1 10.0.0.6/30 up

ifconfig eth2 10.0.0.2/30 up

/etc/init.d/quagga start

```
GNU nano 2.9.3 router3.startup
ifconfig eth0 1.0.0.1/24 up
ifconfig eth1 10.0.0.6/30 up
ifconfig eth2 10.0.0.2/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file router4.startup

ifconfig eth0 11.0.0.1/30 up

ifconfig eth1 11.1.0.2/30 up

/etc/init.d/quagga start

```
GNU nano 2.9.3 router4.startup
ifconfig eth0 11.0.0.1/30 up
ifconfig eth1 11.1.0.2/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file router5.startup

```
ifconfig eth0 2.0.0.1/24 up
ifconfig eth1 11.0.0.2/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

```
GNU nano 2.9.3 router5.startup

ifconfig eth0 2.0.0.1/24 up
ifconfig eth1 11.0.0.2/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Cấu hình file routerriosp.startup

```
ifconfig eth0 11.1.0.1/30 up
ifconfig eth1 10.1.0.1/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

```
GNU nano 2.9.3 routerriosp.startup

ifconfig eth0 11.1.0.1/30 up
ifconfig eth1 10.1.0.1/30 up
/etc/init.d/quagga start
```

Bước 4: Cấu hình cho các router thuộc khu vực 1 chạy OSPFv2 (router1, router2, router3)

```
— router1
  |— etc
    |— quagga
      |— daemons
      |— ospfd.conf
      |— zebra.conf
— router1.startup
— router2
  |— etc
    |— quagga
      |— daemons
      |— ospfd.conf
      |— zebra.conf
— router2.startup
— router3
  |— etc
    |— quagga
      |— daemons
      |— ospfd.conf
      |— zebra.conf
— router3.startup
```

Cấu hình file daemons cho các router1, router2 , router3

```
zebra=yes
ospfd=yes
bgpd=no
ripd=no
```

```
GNU nano 2.9.3 daemons

zebra=yes
ospfd=yes
bgpd=no
ripd=no
```

Cấu hình file ospfd.conf cho router1 tại ./router1/etc/quagga/ospfd.conf

```
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth0
ospfd cost 10
interface eth1
ospfd cost 10
interface eth2
ospfd cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
network 10.1.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ospfd.conf
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth0
ospf cost 10
interface eth1
ospf cost 10
interface eth2
ospf cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
network 10.1.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

Cấu hình file ospfd.conf cho router2 tại ./router2/etc/quagga/ospfd.conf

```
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth0
ospfd cost 10
interface eth1
ospfd cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ospfd.conf
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth0
ospf cost 10
interface eth1
ospf cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

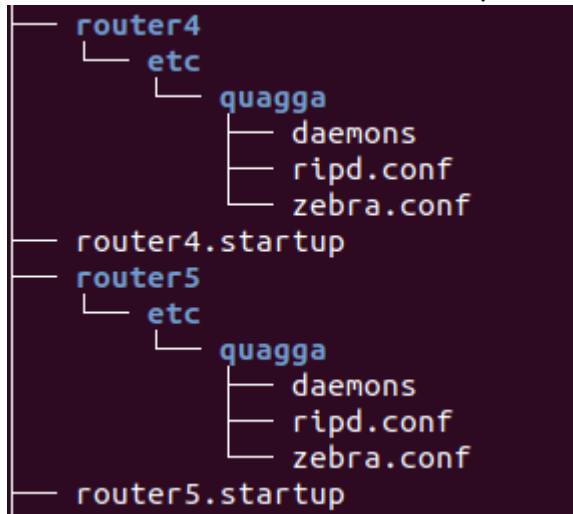
Cấu hình file ospfd.conf cho router3 tại ./router3/etc/quagga/ospfd.conf

```
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth1
ospfd cost 10
interface eth2
ospfd cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ospfd.conf
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth1
ospf cost 10
interface eth2
ospf cost 10
router ospf
network 10.0.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

File zebra.conf ta sẽ sử dụng mặc định của quagga nên sẽ không cần cấu hình

Bước 5: Cấu hình cho các router thuộc khu vực 2 chạy RIPv2 (router4, router5)



Cấu hình file daemons cho tất cả router4 và router5

zebra=yes

ripd=yes

bgpd=no

ospfd=no

```
GNU nano 2.9.3 daemons
zebra=yes
ripd=yes
bgpd=no
ospfd=no
```

Cấu hình file ripd.conf cho router4 tại ./router4/etc/quagga/ripd.conf

hostname ripd

password zebra

enable password zebra

router rip

network 11.0.0.0/28

network 11.1.0.0/28

redistribute connected

log file /var/log/zebra/ripd.log

```
GNU nano 2.9.3 ripd.conf
hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 11.0.0.0/28
network 11.1.0.0/28
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ripd.log
```

Cấu hình file ripd.conf cho router5 tại ./router5/etc/quagga/ripd.conf

```
hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 11.0.0.0/28
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ripd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ripd.conf
hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 11.0.0.0/28
redistribute connected
log file /var/log/zebra/ripd.log
```

Bước 6: Cấu hình routerriosp chạy cả 2 giải thuật OSPF và RIP

Cấu hình file daemons cho routerriosp

zebra=yes

ripd=yes

ospfd=yes

bgpd=no

```
routerriosp
├── etc
│   └── quagga
│       ├── daemons
│       ├── ospfd.conf
│       ├── ripd.conf
│       └── zebra.conf
└── routerriosp.startup
```

Cấu hình file ripd.conf của routerriosp tại ./riosp/etc/quagga/ripd.conf

```
hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 11.1.0.0/28
redistribute connected
redistribute ospf
log file /var/log/zebra/ripd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ripd.conf
hostname ripd
password zebra
enable password zebra
router rip
network 11.1.0.0/28
redistribute connected
redistribute ospf
log file /var/log/zebra/ripd.log
```


Cấu hình file ospfd.conf của routerriosp tại ./riosp/etc/quagga/ripd.conf

```
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth1
ospfd cost 10
router ospf
network 10.1.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
redistribute rip
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

```
GNU nano 2.9.3 ospfd.conf
hostname ospfd
password zebra
enable password zebra
interface eth1
ospf cost 10
router ospf
network 10.1.0.0/28 area 0.0.0.0
redistribute connected
redistribute rip
log file /var/log/zebra/ospfd.log
```

Bước 7: Cấu hình client.startup

```
ifconfig eth0 1.0.0.2/24 up
route add default gw 1.0.0.1
```

```
GNU nano 2.9.3 client.startup
ifconfig eth0 1.0.0.2/24 up
route add default gw 1.0.0.1
```

Bước 8 Cấu hình server.startup

```
ifconfig eth0 2.0.0.2/24 up
route add default gw 2.0.0.1
/etc/init.d/apache2 start
```

```
GNU nano 2.9.3 server.startup
ifconfig eth0 2.0.0.2/24 up
route add default gw 2.0.0.1
/etc/init.d/apache2 start
```

Bước 9: Khởi động mạng ảo **kathara lstart**

Kiểm tra bảng vạch đường của các router bằng **route**
routerriosp

```
root@routerriosp:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
1.0.0.0        10.1.0.2       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth1
2.0.0.0        11.1.0.2       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth0
10.0.0.0       10.1.0.2       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
10.0.0.4       10.1.0.2       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
10.0.0.8       10.1.0.2       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
10.1.0.0       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth1
11.0.0.0       11.1.0.2       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth0
11.1.0.0       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth0
root@routerriosp:/#
```

router1

```
root@router1:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
1.0.0.0        10.0.0.2       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth0
2.0.0.0        10.1.0.1       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth2
10.0.0.0       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth0
10.0.0.4       10.0.0.2       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth0
10.0.0.8       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth1
10.1.0.0       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth2
11.0.0.0       10.1.0.1       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth2
11.1.0.0       10.1.0.1       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth2
root@router1:/#
```

router2

```
root@router2:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
1.0.0.0        10.0.0.6       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth0
2.0.0.0        10.0.0.9       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth1
10.0.0.0       10.0.0.6       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth0
10.0.0.4       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth0
10.0.0.8       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth1
10.1.0.0       10.0.0.9       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
11.0.0.0       10.0.0.9       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
11.1.0.0       10.0.0.9       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
root@router2:/#
```

router3

```
root@router3:/# route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
1.0.0.0        0.0.0.0        255.255.255.0   U      0     0      0 eth0
2.0.0.0        10.0.0.1       255.255.255.0   UG    20    0      0 eth2
10.0.0.0       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth2
10.0.0.4       0.0.0.0        255.255.255.252 U      0     0      0 eth1
10.0.0.8       10.0.0.5       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth1
10.1.0.0       10.0.0.1       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth2
11.0.0.0       10.0.0.1       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth2
11.1.0.0       10.0.0.1       255.255.255.252 UG    20    0      0 eth2
root@router3:/#
```

router4

```
root@router4:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
1.0.0.0 11.1.0.1 255.255.255.0 UG 20 0 0 eth1
2.0.0.0 11.0.0.2 255.255.255.0 UG 20 0 0 eth0
10.0.0.0 11.1.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.0.0.4 11.1.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.0.0.8 11.1.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.1.0.0 11.1.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
11.0.0.0 0.0.0.0 255.255.255.252 U 0 0 0 eth0
11.1.0.0 0.0.0.0 255.255.255.252 U 0 0 0 eth1
root@router4:~#
```

router5

```
root@router5:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
1.0.0.0 11.0.0.1 255.255.255.0 UG 20 0 0 eth1
2.0.0.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
10.0.0.0 11.0.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.0.0.4 11.0.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.0.0.8 11.0.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
10.1.0.0 11.0.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
11.0.0.0 0.0.0.0 255.255.255.252 U 0 0 0 eth1
11.1.0.0 11.0.0.1 255.255.255.252 UG 20 0 0 eth1
root@router5:~#
```

Mở trình duyệt **links** tại client sau đó ruy cập tới server: <http://2.0.0.2/>



Kết quả client hiển thị nội dung trang web down về từ server



-----HẾT-----

