

## CHƯƠNG 5

### BUỔI THỰC HÀNH SỐ 5

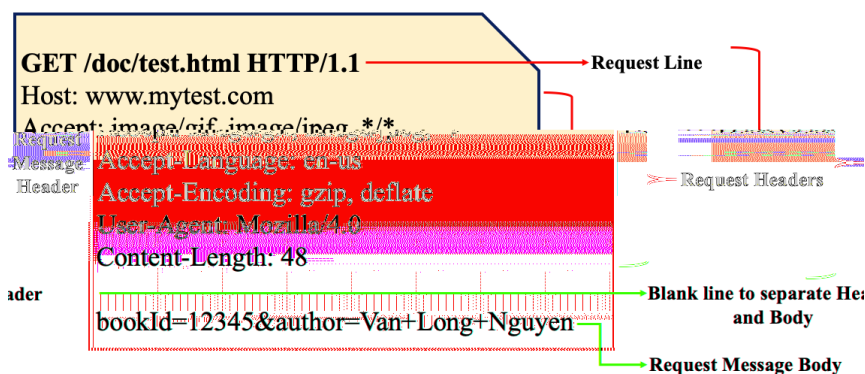
C ươ ẽ ạ độ ử ộ ố ừ ị ụ ỏ  
ế à ừ ụ ư: ừ H , ừ D , ừ  
, ừ 3 I A . C ộ đượ ớ ệ  
ươ ồ : ớ ệ ơ ươ ề ừ H C  
; ớ ệ ơ ươ ề ừ D ợ ể đơ  
ả D ộ ố ừ ; ớ ệ ơ ươ ề ừ  
3 I A ữ ư ầ ệ ố ư đ ệ  
ư. C ố ươ ậ ư ả ữ ừ đ  
ạ ả ầ ể ể ề ạ  
độ ử ừ đấ . , ậ ư ữ  
đặ ỏ ậ ạ ề ừ C D  
ầ ậ ể .

#### 5.1 CÁC GIAO THỨC TRÊN TẦNG ỨNG DỤNG

##### 5.1.1 Giao thức HTTP

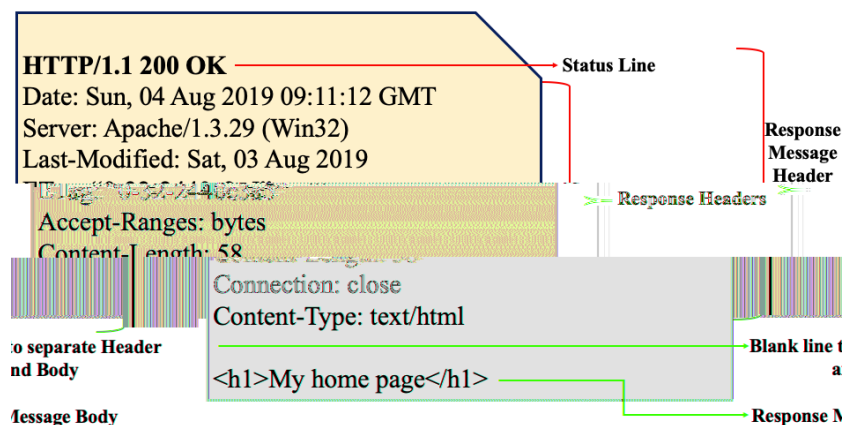
HTTP là một giao thức được sử dụng trong triển khai dịch vụ World Wide Web (www) của Internet. Giao thức HTTP sử dụng kết nối TCP hình thành kênh giao tiếp giữa client và server. Trong mô hình Client – Server:

- Phía client, trình duyệt web (Google Chrome, Firefox...) sẽ truyền đi các yêu cầu dưới dạng thông điệp HTTP. Một thông điệp HTTP yêu cầu từ phía client sẽ bao gồm những thông tin cơ bản sau: thao tác nội dung (GET , ...), đường dẫn URL, phiên bản HTTP sử dụng, các thông tin liên quan đến trình duyệt...



HTTP 5.1 Các thao tác cơ bản để gửi yêu cầu GET

- Phía server, các máy chủ phục vụ (web server) sẽ trả về kết quả dưới dạng thông điệp HTTP. Một thông điệp HTTP trả lời từ phía server sẽ bao gồm những thông tin cơ bản sau: phiên bản HTTP sử dụng, Mã trạng thái trả lời (200, 404...), các thông tin liên quan đến web server, nội dung client muốn...



H 5.2 Các đ ệ đ ược ử đ ể

### 5.1.2 Giao thức DNS

Hệ thống phân giải tên miền *D* làm nhiệm vụ duy trì một tập ánh xạ các cặp Tên luận lý và Địa chỉ IP của một dịch vụ mạng được cung cấp tại một địa chỉ nào đó. Lợi ích dễ nhận thấy nhất của DNS đó là giúp cho người dùng dễ sử dụng các dịch vụ mạng hơn thông qua tên dịch vụ so với địa chỉ IP dạng nhị phân rắc rối, khó nhớ.

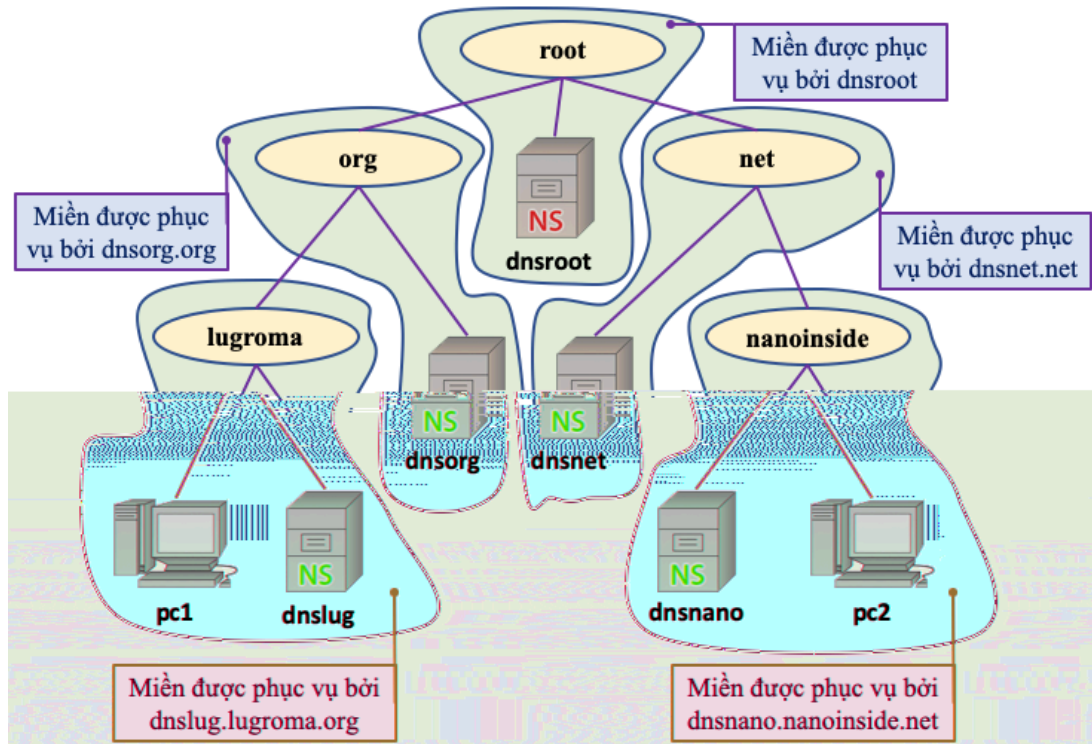
Thông thường, hệ thống phân giải tên miền của tổ chức, của toàn cầu được tổ chức dưới dạng ề á. Trong đó, Miền phân cấp sẽ được đại diện bởi các máy đặc biệt, gọi là server phục vụ tên (Domain Naming Server).

Để cho thuận lợi, trong các bài tập thực hành của Chương 5 này sẽ sử dụng mô hình DNS minh họa đại diện cho một tổ chức, tạm gọi là tổ chức X. Bảng 5.1 trình bày sự phân chia miền và liên hệ của các miền trong X dựa theo cấu trúc minh họa của hình 5.3.

Tên miền	Domain Name Server của miền	Miền cha của miền	Miền con của miền	Máy tính trong miền
root	dnsroot	-	-	-
org	dnsorg.org	root	lugroma	-
net	dnsnet.net	root	nanoinside	-
lugroma	dnslug.lugroma.org	org	-	pc1

nanoinside	dnsnano.nanoinside.net	net	-	pc2
------------	------------------------	-----	---	-----

Bảng 5.1 Bảng phân tích địa chỉ IP



Hình 5.3 Sơ đồ phân tích địa chỉ IP

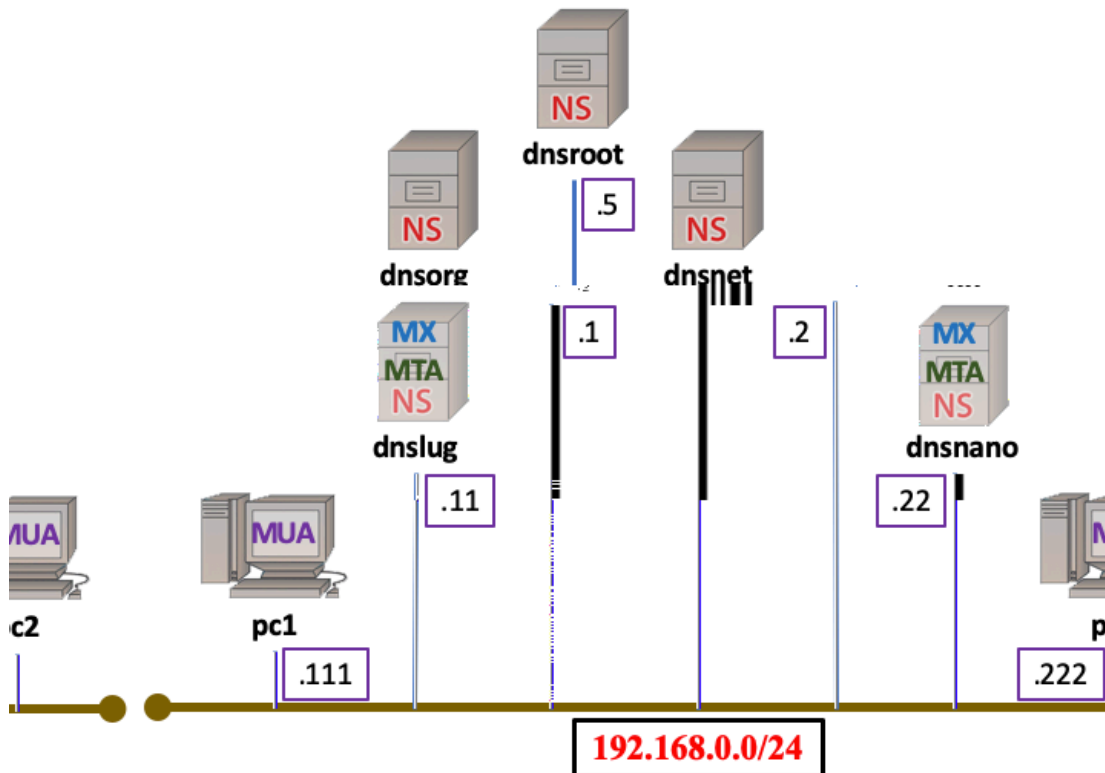
### 5.1.3 Giao thức SMTP và IMAP

Một hệ thống thư điện tử trong một miền thuộc một tổ chức có thể được triển khai bằng các thành phần sau:

- **Mailbox** hay còn gọi là **Mailbox** làm nhiệm vụ tập hợp và lưu trữ các mail chuyển đến trong miền quản lý qua giao thức POP3 (port 110) và IMAP (port 143)
- **Mail Transfer Agent** hay còn gọi là **MTA** làm nhiệm vụ giúp người dùng trong miền chuyển thư đến các địa chỉ mong muốn thông qua giao thức SMTP (port 25)
- **Mail User Agent** là 1 phần mềm cài đặt trên máy người dùng cho phép kết nối đến mail server và quản lý hộp thư đến, hộp thư đi.

Hệ thống email cho 2 miền đó là lugroma và nanoinside của tổ chức X có thể được xây dựng như trong hình 5.4 dưới đây. Trong đó, hệ thống email này sử dụng DNS đã trình bày trong hình 5.3.

- Nhằm đơn giản mô hình DNS của tổ chức X nên tất cả các thành phần mạng của tổ chức X đều nằm trong cùng một mạng LAN 192.168.0.0/24 hay chung một vùng đưng độ.
- và A hay có thể được triển khai trên cùng một máy tính. A sẽ được triển khai trên các pc.



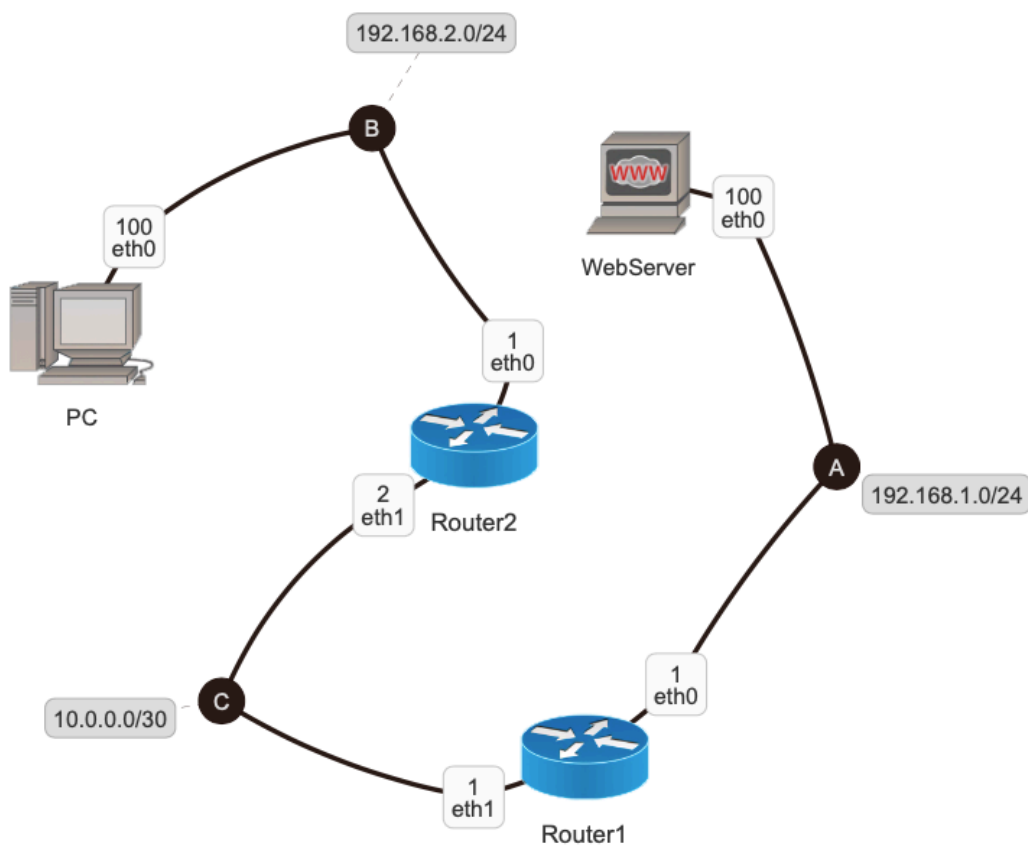
H 5.4 Hệ ó u đ ệ u u ó ú ó đ ộ

## 5.2 BÀI TẬP THỰC HÀNH

### 5.2.1 Bài tập 15

u : Xây dựng mô hình mạng triển khai giao thức HTTP theo kiến trúc Client – Server. Các bước thực hiện B ậ 15 được trình bày chi tiết như sau:

- 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.



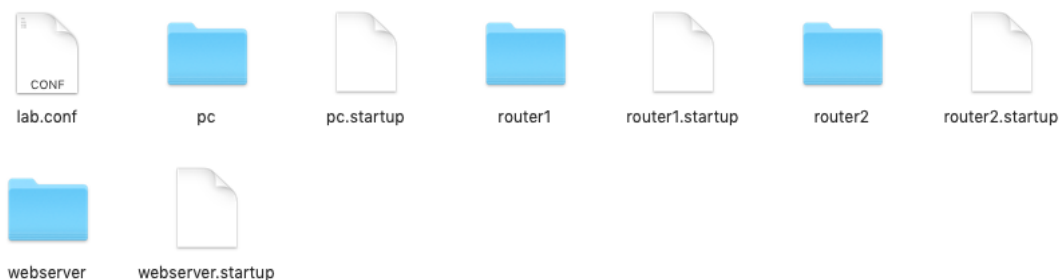
H 5.5 a ư ụ B ậ 15

- 2) Tạo thư mục *B 15* 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 .

Trên máy thực, di chuyển đến thư mục *B 15* bằng lệnh:

```
cd /home/student/your_workspace/BaiTap15
```

Cấu trúc thư mục *B 15* được miêu tả như hình 5.6



H 5.6 C ư ụ ệ ư ụ B 15

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

- 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 có thể tham khảo:

```
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
```

- 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 có thể tham khảo như sau:

```
ifconfig eth0 192.168.2.100/24 up
route add default gw 192.168.2.1
```

- 6) Khởi động mạng ảo *B* 15.

- 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 *A* <sup>1</sup>.
  - 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 <sup>2</sup>. Giao diện của links trong máy ảo khi khởi động xong là màn hình đen.

---

<sup>1</sup> <https://httpd.apache.org>

<sup>2</sup> <http://links.twibright.com>

- 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
```

- 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 B 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. Dùng lệnh tcpdump trên webserver lại.

- 12) Trên máy thực, dùng `Wireshark` mở tập tin BT15\_webserver.pcap đã ghi nhận được.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	ee:ba:7b:99:bc:a5	Broadcast	ARP	42	Who has 10.0.0.1? Tell 10.0.0.2
2	0.000137	d6:9e:7a:d6:2e:c7	ee:ba:7b:99:bc:a5	ARP	42	10.0.0.1 is at d6:9e:7a:d6:2e:c7
3	0.000030	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	74	35735→80 [SYN] Seq=0 Win=5840 Len=0 MSS=
4	0.000095	10.0.0.1	10.0.0.2	TCP	74	80→35735 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=5792
5	0.000196	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
6	0.000200	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
7	0.000200	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
8	0.000200	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
9	0.000200	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
10	0.000200	10.0.0.2	10.0.0.1	TCP	66	35735→80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=5840 Len=
▶ Frame 3: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) ▶ Ethernet II, Src: ee:ba:7b:99:bc:a5 (ee:ba:7b:99:bc:a5), Dst: d6:9e:7a:d6:2e:c7 (d6:9e:7a:d6:2e:c7) ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.2, Dst: 10.0.0.1 ▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 35735, Dst Port: 80, Seq: 0, Len: 0 Source Port: 35735 Destination Port: 80 [Stream index: 0] [TCP Segment Len: 0] Sequence number: 0 (relative sequence number) Acknowledgment number: 0 Header Length: 40 bytes ▶ Flags: 0x002 (SYN)						

H 5.7 B 15 . ể i

- Chọn khung vật lý số 3 và mở `C` `H` trong khung này:
  - ✓ Trình duyệt links đang hoạt động ở cổng bao nhiêu?
  - ✓ apache2 của webserver đang hoạt động ở cổng bao nhiêu?
  - ✓ Cờ SYN đang được bật lên (bit SYN có giá trị bằng 1). Nếu nhiệm vụ của gói tin SYN trong giao thức bắt tay 3 chiều của TCP.
- Chọn khung vật lý số 4 và mở `C` `H` trong khung này:

- ✓ 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.
- Chọn khung vật lý số 5 và mở  $C$   $H$  trong khung này:
  - ✓ Cờ ACK đang được bật lên. Nêu nhiệm vụ của gói tin ACK trong giao thức bắt tay 3 chiều của TCP.
- Chọn khung vật lý số 6:
  - ✓ Mở  $C$   $H$  : cờ PUSH có được bật lên không? Tại sao? Từ đó giải thích ý nghĩa của cờ PUSH trong giao thức TCP.
  - ✓ Mở  $H$   $H$  : hãy cho biết thông điệp HTTP gửi đi có dạng là GET, POST, DELETE hay dạng gì? Sinh viên tự tìm hiểu thêm thông tin về các trường  $-A$  ,  $A$   $-E$  ,  $A$   $-C$



- Địa chỉ IP được gán theo hướng dẫn trên mô hình mạng của hình 5.4
- 2) Sao chép thư mục `BaiTap16` được cung cấp vào 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 .

Trên máy thực, di chuyển đến thư mục `BaiTap16` bằng lệnh:

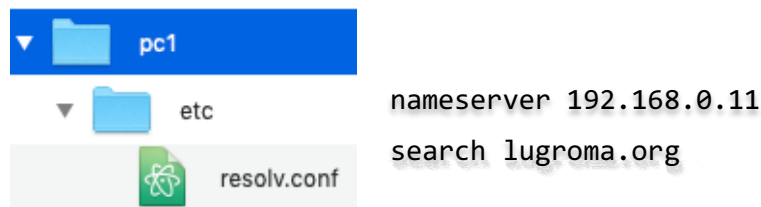
```
cd /home/student/your_workspace/BaiTap16
```

Cấu trúc thư mục `BaiTap16` được miêu tả như hình 5.8



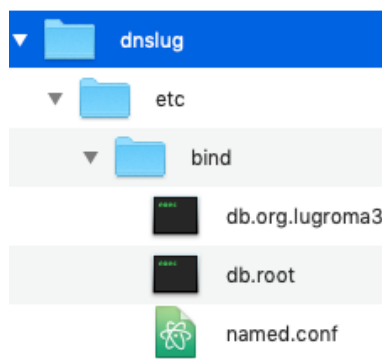
H 5.8 C u u ệ u u B 16

- 3) Quan sát tổ chức của thư mục `pc1` như trong hình 5.9 dưới đây. File `resolv.conf` chứa nội dung khai báo Domain Naming Server của miền mà `pc1` phụ thuộc.



H 5.9 C u u á l ộ .

- 4) Quan sát tổ chức của thư mục `dnslug` như trong hình 5.10 dưới đây. Thư mục `/etc/bind/` đại diện cho các thiết lập của dịch vụ `bind`, một dịch vụ hỗ trợ triển khai DNS trên Domain Naming Server.



H 5.10 C u u ệ u u / / ù ì u

Các file trong thư mục `/etc/bind` lần lượt có các chức năng sau:

- File `named.conf`: đóng vai trò tạo liên kết (association) giữa Domain Naming Server `dnslug` và vùng mà nó quản lý là `lugroma.org`
- File `db.root`: chứa thông tin liên quan đến Root Name Server `dnsroot`
- File `db.org.lugroma`: chứa các thông tin liên quan đến Domain Naming Server của miền phân cấp cha là `dns.org` (thuộc miền `org`). Các thông tin được thể hiện thường là:

- ✓ Thông tin thẩm quyền (authoritative info) từ `dnslug` đến `dnsorg`
- ✓ Thông tin ánh xạ giữa địa chỉ IP và tên luận lý tương ứng. Chẳng hạn:

@	IN	NS	dnslug.lugroma.org.
dnslug	IN	A	192.168.0.11
pc1	IN	A	192.168.0.111

5) Khởi động mạng ảo *B* bằng lệnh `1start`

6) Trên máy ảo `pc2`, dùng lệnh:

```
tcpdump -n -t port domain -w /hosthome/BT16_pc2.pcap
```

7) Trên máy ảo `pc1`, gửi dữ liệu đến `pc2` bằng lệnh:

```
ping pc2.nanoinside.net
```

Nhờ DNS được triển khai trong tổ chức *X* mà lệnh `ping` có thể sử dụng tên luận lý của máy tính (`pc2.nanoinside.net`) để gửi dữ liệu đến thay vì sử dụng địa chỉ IP (`192.168.0.222`) như lúc trước.

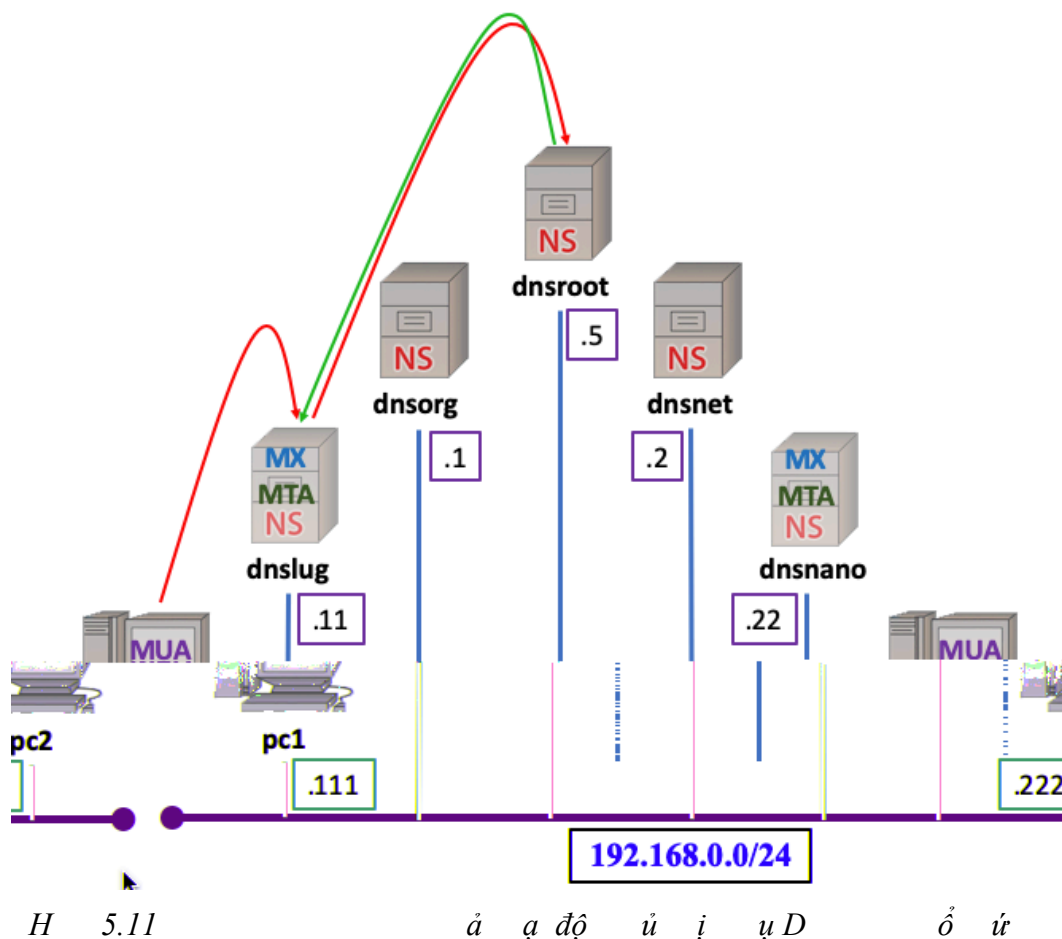
8) Dừng lệnh `tcpdump` đang thực hiện ở `pc2` lại. Trên máy thực, mở file `BT16_pc2_dns.pcap` bằng `Wireshark` và trả lời các câu hỏi sau đây:

- Trước khi `pc1` gửi dữ liệu đến `pc2` thì Domain Naming Server `dnslug` của miền `lugroma.org` có thông tin gì về miền `nanoinside.net` hay không?

- Chọn gói tin DNS số 1:

- ✓ Gói tin này được gửi từ máy nào đến máy nào (địa chỉ IP)?
- ✓ Giao thức mà gói tin truyền đi trên tầng vận chuyển là gì?
- ✓ Dựa vào *D* và *H*, cho biết cổng (port) hoạt động của DNS?
- ✓ Gói tin này là truy vấn thông tin (query) hay trả lời (response)?
- ✓ Nếu gói tin là query, hãy cho biết thông tin muốn truy vấn là gì? Chẳng hạn: `dnslug` truy vấn root địa chỉ IP của `pc2.nanoinside.net` là bao nhiêu?

- ✓ Nếu là gói tin response, hãy cho biết thông tin trả lời là gì? Chẳng hạn: trả lời rằng không biết địa chỉ IP của pc2.nanoinside.net nhưng biết được địa chỉ IP và Domain Naming Server của miền chứa máy tính đó là dnsnet trong miền nanoinside.net
  - Trả lời các câu hỏi tương tự trên các gói tin DNS số 2, 4, 6, 7, 8 và 9.
  - Hãy cho biết kết quả đạt được trên Domain Naming Server dnslug của miền lugroma.org sau quá trình trao đổi các gói tin DNS ở trên. Chẳng hạn: Domain Naming Server dnslug của miền lugroma.org đã biết được ai là Domain Naming Server của miền .net, của miền nanoinside.net, địa chỉ IP của máy tính pc2.nanoinside.net...
- 9) Vẽ Sequence Diagram thể hiện cho hoạt động của hệ thống DNS trong tổ chức X qua việc trao đổi các gói tin DNS 1, 2, 4, 6, 7, 8 và 9 đã khảo sát. Hình 5.11 dưới đây thể hiện việc trao đổi gói tin DNS số 1 và 2. Trong đó, màu đỏ là các gói tin query; màu xanh (sinh viên tự vẽ thêm) là các gói tin response.



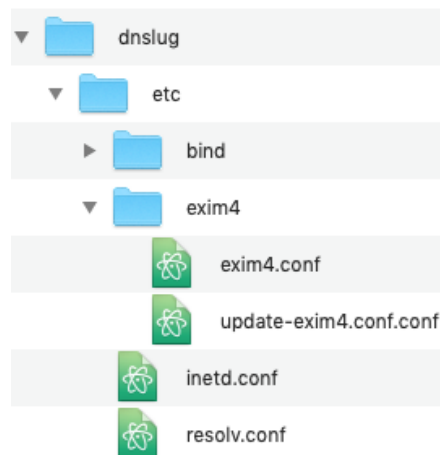
10) Khảo sát tính năng của :

- Trên pc1 thực hiện lại lệnh ping:  
`ping pc2.nanoinside.net`
  - Hãy mô tả loại hoạt động của Domain Naming Server dnslug trong trường hợp này.
    - ✓ Gợi ý: lúc này dnslug có cần phải gửi các gói tin query nữa hay không? Các gói tin 1, 2, 4, 6, 7, 8 và 9 có xuất hiện lại khi bắt gói tin trên pc2 bằng hay không?
  - Vẽ lại Sequence Diagram để mô tả cho hoạt động của DNS.
- 11) Một số khảo sát khác mà sinh viên có thể tự thực hiện để hiểu rõ hơn về giao thức DNS:
- Khảo sát khi khởi động lại dịch vụ bind trên dnslug bằng lệnh: `/etc/init.d/bind restart`
  - Khảo sát khi thực hiện gửi dữ liệu đến địa chỉ không tìm th



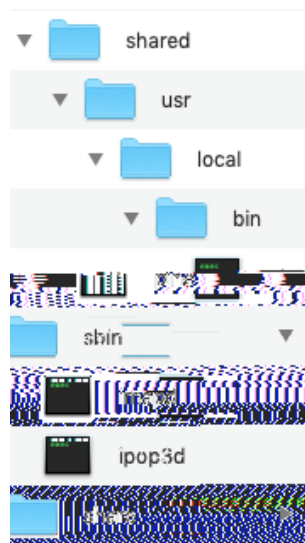
H 5.12 C u ệ u B 17

- 3) Các thiết lập đã thực hiện cho mô hình DNS ở B 16 được sử dụng lại và mở rộng thêm ở một số điểm như: khai báo MTA, khai báo MX...
- 4) Quan sát tổ chức của thư mục dnslug như trong hình 5.14 dưới đây. Thư mục này chứa một số thành phần đặc biệt như sau:
  - Thư mục exim4 đại diện cho các thiết lập của dịch vụ exim4, một dịch vụ hỗ trợ triển khai A A với giao thức SMTP.
  - File inetd.conf chứa các thiết lập cần thiết cho 2 dịch vụ là imapd và ipop3d. Đây là 2 dịch vụ tương ứng với 2 giao thức IMAP và POP3 cần triển khai trên một E .
  - Như vậy, ta có thể kết luận rằng: dnslug vừa là Domain Naming Server, vừa là MTA và là MX đúng với thiết kế được yêu cầu trong hình 5.4.



H 5.13 C u ệ u / /

- 5) Quan sát tổ chức của thư mục shared như trong hình 5.15 dưới đây. Thư mục shared cho phép tạo ra các thiết lập chung và áp dụng các thiết lập đó trên những máy ảo được chỉ định. Cụ thể trong Bài tập này shared được áp dụng cho pc1 và pc2. Thư mục shared chứa một số thành phần đặc biệt như sau:



H 5.14 C u u ệ u u / /

- File pine là phần mềm được cài đặt vào bên trong pc.
- File imapd và ipop3d lần lượt là dịch vụ và 3 được cài đặt vào bên trong pc. Việc cài đặt này giúp cho các pc, với vai trò là các A A, có thể trao đổi với các MX bằng các thao tác như Duyệt hộp thư, Gửi thư...qua giao thức POP3 hoặc IMAP.

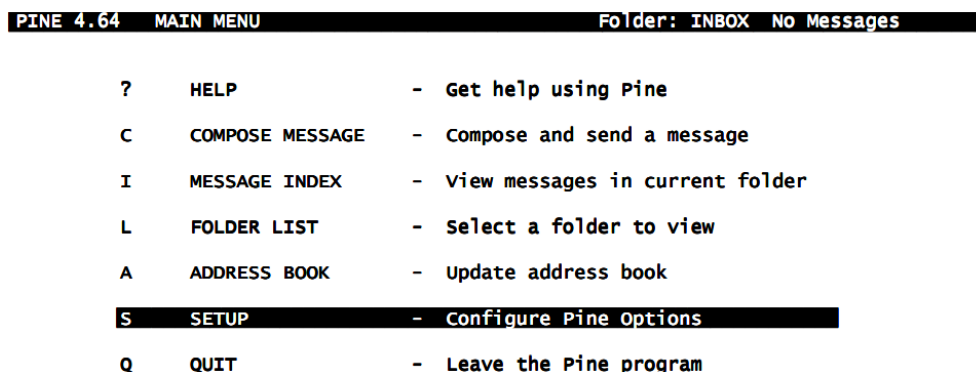
6) Khởi động mạng ảo B 17 bằng lệnh 1start.

7) Trên dnsroot dùng lệnh:

```
tcpdump -i eth0 -t -q port domain or port smtp -w /hosthome/BT17_dnsroot.pcap
```

8) Trên pc1, mở phần mềm bằng lệnh: pine

Nhập vào mật khẩu là guest (nếu có yêu cầu). Hình 5.15 dưới đây mô tả giao diện chính của phần mềm .



H 5.15 G ệ u à ề

- 9) Chọn COMPOSE MESSAGE để soạn 1 email có nội dung đơn giản như sau:
- “ , I. !!”
- Trường TO của email thì nhập vào địa chỉ: guest@nanoinside.net. Đây là địa chỉ hộp thư điện tử của người dùng guest trên pc2.
  - Dùng tổ hợp phím Ctrl + x để gửi mail đi.
- 10) Trên dnsroot, dùng lệnh tcpdump lại. Mở file BaiTap16\_dnsroot\_smtp.pcap bằng và trả lời các câu hỏi sau nhằm làm rõ hoạt động có sự kết hợp giữa giao thức DNS và SMTP.
- *H 1*: pc1 tìm kiếm thông tin về MTA của miền chứa nó (lugroma.org)
    - ✓ pc1 hỏi ai về thông tin của MTA trong miền lugroma.org? Chỉ ra gói tin số mấy thể hiện hoạt động này.
    - ✓ Câu trả lời dành cho truy vấn của pc1 nằm ở gói tin số mấy? Câu trả lời này cho biết ai là MTA của pc1?
  - *H 2*: pc1 kết nối đến MTA trước khi có thể gửi mail đi
    - ✓ Việc thực hiện kết nối của pc1 đến MTA diễn ra theo hình thức nào trên tầng vận chuyển? Chỉ ra các gói tin thể hiện hình thức kết nối này.
  - *H 3*: pc1 chuyển mail đến MTA và trông cậy vào việc MTA sẽ chuyển được mail này đến MTA của địa chỉ nhận mail.
    - ✓ Giao thức trên tầng ứng dụng mà pc1 sử dụng sử dụng để chuyển mail đến MTA của nó là gì?
    - ✓ Cho thông điệp mẫu giữa một máy tính và MTA như hình 5.16 dưới đây. Hãy chỉ những gói tin tương ứng với hoạt động của pc1 và MTA căn cứ theo thông điệp mẫu. Lưu ý thông điệp mẫu này chỉ mới thể hiện việc nhận Header của thư, tức là địa chỉ gửi, địa chỉ nhận chứ chưa thể hiện việc nhận nội dung của thư.

```
S: 220 smtp.example.com ESMTP Postfix
C: HELO relay.example.com
S: 250 smtp.example.com, I am glad to meet you
C: MAIL FROM:<bob@example.com>
S: 250 Ok
C: RCPT TO:<alice@example.com>
S: 250 Ok
```

H 5.16 đ ẽ ấ ể ữ 1 (C) A ( ). ồ :

- ✓ Gợi ý: các thông điệp sẽ chứa từ khóa theo khuôn mẫu của SMTP như: HELO, MAIL FROM, RCPT TO...
- ✓ Ví dụ: Thông điệp MAIL FROM từ pc1 đến MTA nằm trong gói tin 10
- *H a độ 4*: Sau khi nhận xong Header của thư từ pc1, MTA (đồng thời là Domain Name Server) thấy rằng đích đến của mail là: guest@nanoinside.net. MTA sẽ gửi đi các DNS query đến các Domain Naming Server thuộc các miền khác cho đến khi MTA biết được MTA đích nằm ở đâu.
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin DNS mà MTA dùng để truy vấn các Domain Naming Server đó. Gợi ý: xem lại 8) và 9) *B à 16*
  - ✓ MTA đích là ai?
- *H a độ 5*: Nếu như MTA tìm thấy MTA của đích đến thì nó sẽ trả về cho pc1 thông điệp là 250 Accepted. Lúc này pc1 có thể gửi nội dung thư cho MTA.
  - ✓ Hãy chỉ ra gói tin số mấy thể hiện cho mã lệnh 250 Accepted
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin thể hiện cho việc gửi nội dung thư từ pc1 đến MTA. Gợi ý: các gói tin đó sẽ chứa thông điệp FETCH
- *H a độ 6*: pc1 và MTA giải phóng kết nối trên tầng vận chuyển.
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin thể hiện hoạt động này
- *H a độ 7*: Lúc này MTA của pc1 đã biết được địa chỉ của MTA đích nhờ vào kết quả của Hoạt động 4. Vì vậy, MTA của pc1 khởi tạo kết nối TCP đến MTA đích.
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin thể hiện cho hoạt động này
- *H a độ 8*: 2 MTA này sử dụng giao thức SMTP để trao đổi thư. Khi không còn nội dung nào cần trao đổi nữa thì giao dịch SMTP giữa 2 MTA được kết thúc bằng cú pháp QUIT.
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin thể hiện cho việc gửi nội dung thư từ MTA nguồn sang MTA đích
  - ✓ Hãy chỉ ra gói tin thể hiện cho mã lệnh QUIT.
- *H a độ 9*: 2 MTA giải phóng kết nối TCP.
  - ✓ Hãy chỉ ra các gói tin thể hiện cho thao tác giải phóng kết nối này.



11) Vẽ Sequence Diagram miêu tả lại các hoạt động đã thực hiện khảo sát về DNS và SMTP. Gợi ý: tham khảo lại Sequence Diagram đã vẽ minh họa cho giao thức DNS trong *Bài 16*.

12) Trên dnsroot dùng lệnh:

```
tcpdump -i eth0 -t -q port domain or port smtp -w /hosthome/BT17_dnsroot_imap.pcap
```

13) Trên pc2 thực hiện các thao tác sau:

- Đăng nhập vào pine bằng tài khoản guest.
- Chọn FOLDER LIST rồi chọn INBOX để xem danh sách các thư điện tử của pc2 đang được lưu trữ tại MX của nó.
- Chọn thư điện tử cần đọc (chỉ có 1 thư lúc này mà pc1 đã gửi đi)
- Kiểm tra nội dung có trùng khớp với nội dung đã soạn thảo ở 9) không?

14) Trên dnsroot dùng lệnh tcpdump lại và mở file BaiTap16\_dnsroot\_imap.pcap bằng `Wireshark` và trả lời các câu hỏi sau nhằm làm rõ hoạt động có sự kết hợp giữa giao thức DNS và IMAP.

- *Hạng độ 1*: pc2 tìm kiếm thông tin về MX của miền chứa nó (nanoinside.net).
  - ✓ pc2 hỏi ai về thông tin của MX trong miền nanoinside.net? Chỉ ra gói tin số mấy thể hiện hoạt động này.
  - ✓ Câu trả lời dành cho truy vấn của pc2 nằm ở gói tin nào? Câu trả lời này cho biết ai là MX của pc2?
- *Hạng độ 2*: pc2 tạo một phiên kết nối đến MX
  - ✓ Việc thực hiện kết nối của pc2 đến MX diễn ra theo hình thức nào trên tầng vận chuyển? Chỉ ra các gói tin thể hiện cho hình thức kết nối này.
- *Hạng độ 3*: pc2 lấy về danh sách thư có trong INBOX của nó trên MX
  - ✓ Giao thức (tầng ứng dụng) sử dụng để truy cập vào INBOX và về lấy danh sách thư điện tử trên MX là gì?
  - ✓ Cho thông điệp mẫu giữa một máy tính và MX như hình 5.18. Hãy chỉ ra các gói tin tương ứng với hoạt động của pc2 và MX căn cứ theo thông điệp mẫu.
  - ✓ Các gói tin thể hiện quá trình chứng thực (đăng nhập) của pc2 vào hộp thư trên MX

- ✓ Gói tin yêu cầu mở hộp thư điện tử của pc2. *Ợ ý* thông điệp có từ khóa SELECT
- ✓ Gói tin lấy về số lượng thư trong hộp thư của pc2. *Ợ ý* thông điệp có từ khóa EXISTS
- ✓ Gói tin lấy về phần nội dung thư cần đọc của pc2. *Gợi ý*: thông điệp có từ khóa FETCH ... BODY

15) Vẽ Sequence Diagram miêu tả lại các hoạt động đã thực hiện khảo sát về DNS và IMAP. *Gợi ý*: tham khảo lại Sequence Diagram đã vẽ minh họa cho giao thức DNS trong *B ậ 16*.

16) Kết luận về hoạt động của dịch vụ thư điện tử kết hợp với mô hình DNS của tổ chức X.

17) Hủy mạng ảo bằng lệnh lwipe sau khi đã thực hiện xong *B ậ 17*.

```
C: <open connection>
S: * OK IMAP4rev1 Service Ready
C: a001 login mrc secret
S: a001 OK LOGIN completed
C: a002 select inbox
S: * 18 EXISTS
S: * FLAGS (\Answered \Flagged \Deleted \Seen \Draft)
S: * 2 RECENT
S: * OK [UNSEEN 17] Message 17 is the first unseen message
S: * OK [UIDVALIDITY 3857529045] UIDs valid
C: a003 fetch 12 full
S: * 12 FETCH (FLAGS (\Seen) INTERNALDATE "17-Jul-1996 02:44:25 -0700"
S: 4286 ENVELOPE ("Wed, 17 Jul 1996 02:23:25 -0700 (PDT)"
S: "WG mtg summary and minutes"
S: "gray" NIL "gray" "cac.washington.edu"))
S: (BODY[HEADER] {342}
S: 17 Jul 1996 02:23:25 -0700 (PDT)
S: Gray <gray@cac.washington.edu>
S: IMAP4rev1 WG mtg summary and minutes
S: c.washington.edu
S: CH completed
S: 12 +flags \deleted
S: (FLAGS (\Seen \Deleted))
S: AGS completed
S: rev1 server terminating connection
S: OUT completed
C: a003 fetch 12 full
S: * 12 FETCH (FLAGS (\Seen) INTERNALDATE "17-Jul-1996 02:44:25 -0700"
S: 4286 ENVELOPE ("Wed, 17 Jul 1996 02:23:25 -0700 (PDT)"
S: "WG mtg summary and minutes"
S: "gray" NIL "gray" "cac.washington.edu"))
S: (BODY[HEADER] {342}
S: 17 Jul 1996 02:23:25 -0700 (PDT)
S: Gray <gray@cac.washington.edu>
S: IMAP4rev1 WG mtg summary and minutes
S: c.washington.edu
S: CH completed
S: 12 +flags \deleted
S: (FLAGS (\Seen \Deleted))
S: AGS completed
S: rev1 server terminating connection
S: OUT completed
C: a004 OK FETCH
S: a004 OK FETCH
C: a005 store
S: * 12 FETCH
S: a005 OK +FL
C: a006 logout
S: * BYE IMAP4
S: a006 OK LOG
```

*H 5.17 đ ệ ấ é ữ 2 (C) ( ). ồ :*

## BUỔI THỰC HÀNH SỐ 6

ươ ố , ẽ ó ệ è Đị ế è  
 ử đị ế è ạ I .  
 C ươ ồ ộ : ó ệ è đị ế  
 è ; ộ ó ử đã ư ệ ử đị ế è ộ  
 è ; ử ụ ừ BG ị ụ đễ ẻ đị  
 ế è đơ ả . , ươ  
 ử ó ệ â ư ầ ụ đ â ở ộ  
 ế ừ ư đ đươ ó ê ử ổ ướ .

## 6.1 ĐỊNH TUYẾN LIÊN MIỀN – INTERDOMAIN ROUTING

Mạng Internet là một mạng diện rộng (wide area network – WAN) được hình thành từ những miền tự trị AS có các cơ chế, chính sách quản lý và mục tiêu vận hành khác nhau. Mỗi một AS sẽ lựa chọn và sử dụng một hoặc nhiều loại giải thuật vạch đường nội miền phù hợp (RIP, OSPF...) để áp dụng cho các khu vực trong miền của mình. Các giải thuật định tuyến liên miền (Exterior Gateway Protocol – EGP) chính là giải pháp để giúp các AS có thể kết nối lại với nhau và kết nối vào mạng Internet.

Thông thường, mỗi một AS sẽ lựa chọn một Router làm đại diện và áp đặt EGP lên Router đó chứ không phải tất cả các Router hoạt động trong miền. Điều này sẽ giúp làm giảm sự phức tạp khi tạo kết nối giữa các AS với nhau. Trong số các giải thuật EGP đã được công nhận thì  $BGP$  là một giải thuật được sử dụng rất phổ biến và sẽ được sử dụng để minh họa cho phần thực hành Mạng máy tính CT112.

Một số những đặc trưng khác biệt giữa Định tuyến nội miền IGP và Định tuyến liên miền EGP được trình bày trong bảng 6.1 dưới đây:

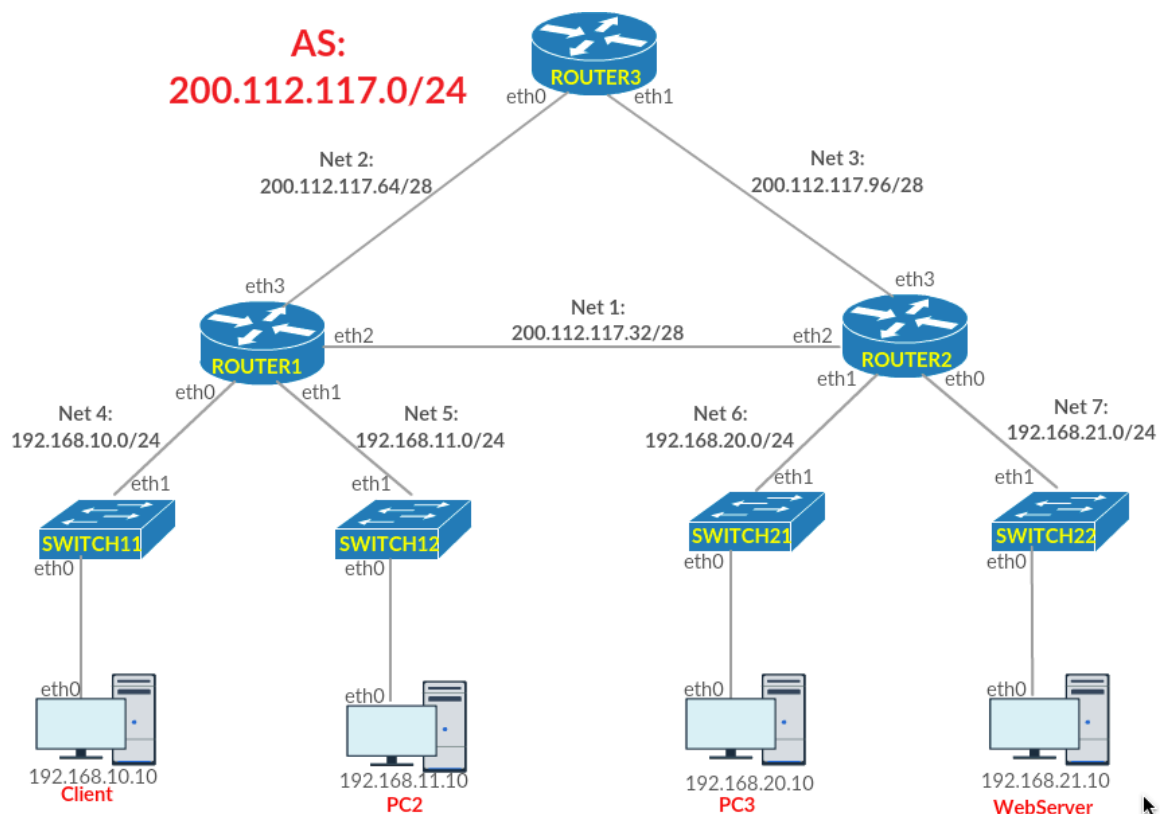
Số thứ tự	Định tuyến nội miền	Định tuyến liên miền
1	Giao thức vạch đường chỉ hoạt động trong phạm vi của miền	Giao thức vạch đường hoạt động trong phạm vi của miền hoặc giữa các miền với nhau

2	Các Router trong miền chỉ cần biết đến các Router khác cũng hoạt động trong cùng miền	Router làm đại diện của miền biết đến các Router trong cùng miền và các Router đại diện của các miền kết nối đến
3	Giao thức vạch đường không quan tâm đến kết nối bên ngoài (Internet) của miền	Giao thức vạch đường quan tâm đến kết nối bên ngoài (Internet) của miền vì đây là cơ sở của mạng diện rộng toàn cầu.
4	Giao thức vạch đường tiêu biểu là OSPF, RIP, IS-IS	Giao thức vạch đường tiêu biểu là BGP

Bảng 6.1 Bảng so sánh các giao thức định tuyến

## 6.2 BÀI TẬP THỰC HÀNH

### 6.2.1 Bài tập 18

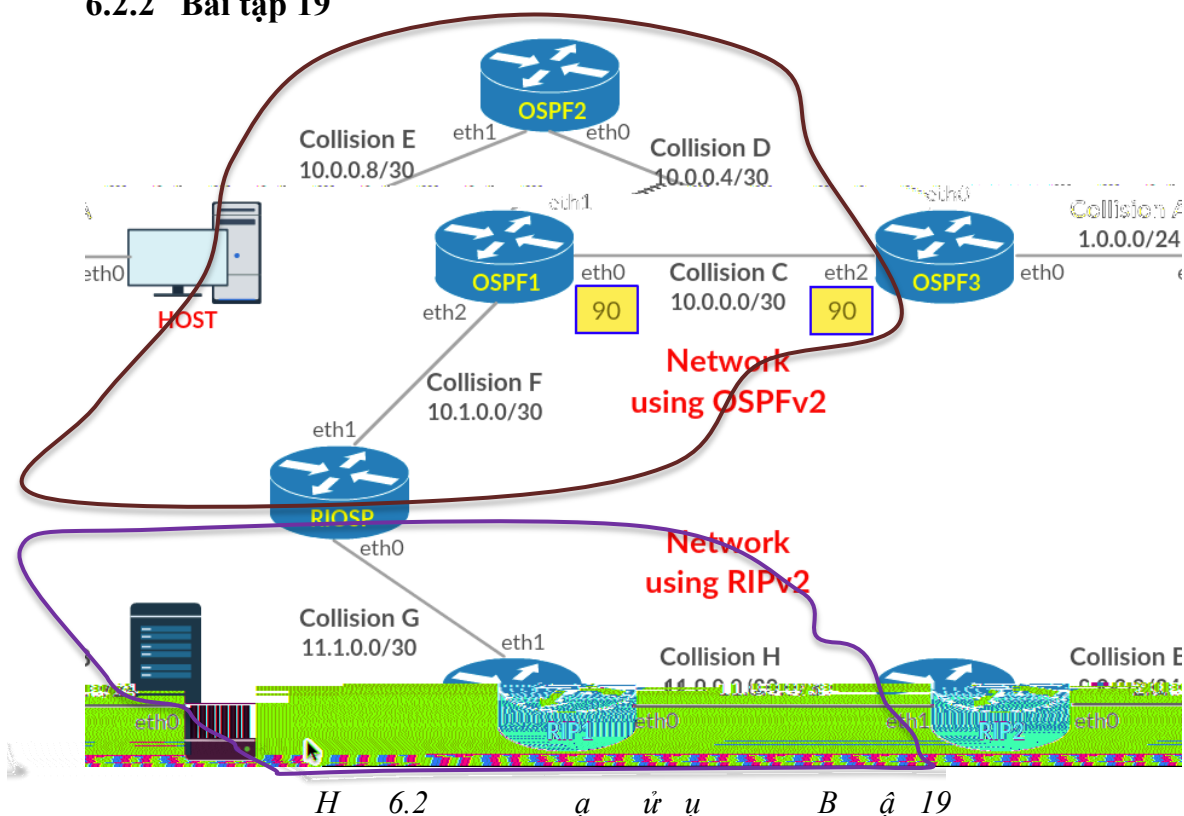


Hình 6.1 Sơ đồ mạng bài tập 18

u : Xây dựng mô hình mạng của một AS sử dụng giải thuật vạch đường nội miền RIPv2 kết hợp với việc phân chia các đoạn mạng bằng Switch. Các bước thực hiện *B ậ 18* được gợi ý sơ lược như sau.

- 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
- 2) Xây dựng router1, router2 và router3
  - Kích hoạt giải thuật RIPv2 trên quagga của các router này.
  - 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.
- 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.
- 4) Xây dựng switch12, pc2 và liên kết đến router2
  - Kết quả mong muốn khi kiểm thử:
    - ✓ pc21 gửi và nhận dữ liệu thành công với tất cả các giao diện mạng của các router.
    - ✓ pc21 gửi và nhận dữ liệu thành công với client.
- 5) Áp dụng lại các thao tác của 3) và 4) cho cấu hình trên Net6 và Net7
- 6) Trên webserver, khởi động apache2 với trang chủ có nội dung tùy ý.
- 7) *B ậ 18* hoàn thành khi:
  - Tất cả việc truyền tải dữ liệu đều thông suốt.
  - client hiển thị thành công nội dung của trang web từ webserver.

## 6.2.2 Bài tập 19



$u$  : Xây dựng mô hình mạng của một AS sử dụng giải thuật vạch đường nội miền RIPv2 và OSPFv2.

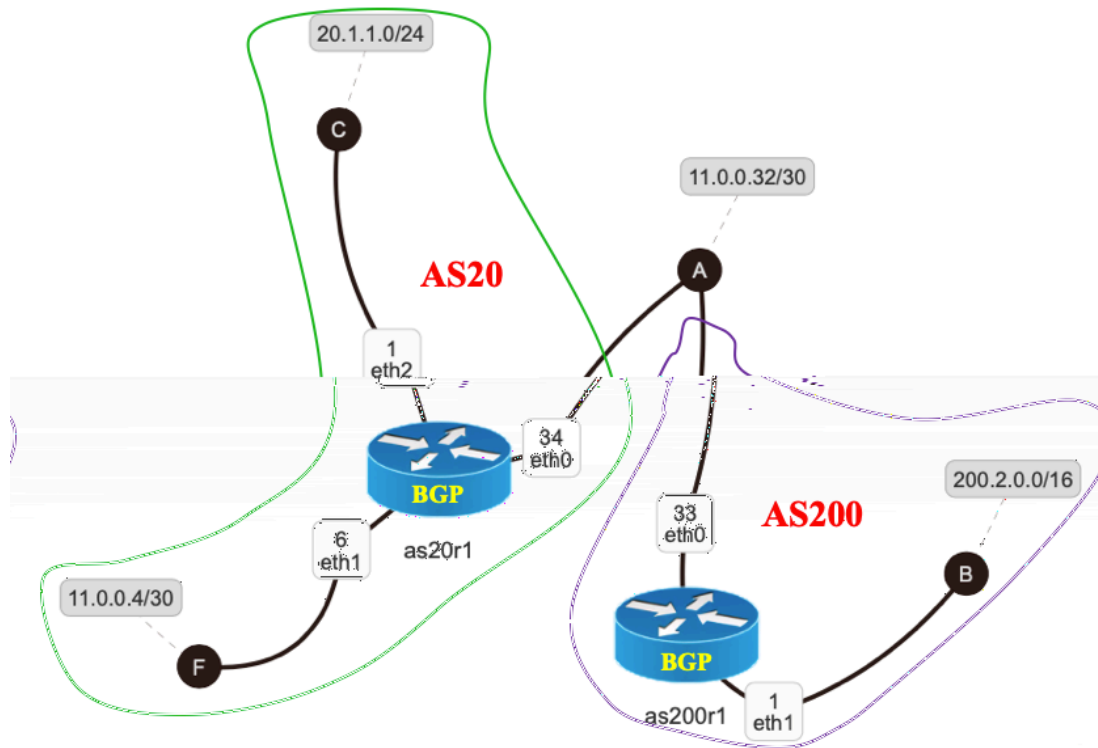
$u$  ý:  $B$  ậ 19 sẽ xuất hiện một số kiến thức mới, sinh viên theo dõi hướng dẫn chi tiết của giảng viên phụ trách thực hành.

$a$  ậ  $B$  ậ 19:

- AS được chia làm 2 khu vực (area). Khu vực 1 sử dụng RIPv2 và một khu vực 2 sử dụng OSPFv2.
- Router r1osp chạy cả RIPv2 và OSPFv2.
  - ✓ Trên br, thông tin vạch đường của khu vực 1 (dưới dạng RIPv2) được phân phối lại để chuyển đến khu vực 2 (dưới dạng OSPFv2).
  - ✓ Ngược lại, thông tin vạch đường của khu vực 2 (dưới dạng OSPFv2) được phân phối lại để chuyển đến khu vực 1 (dưới dạng RIPv2).
- Với khu vực sử dụng OSPFv2:
  - ✓ ID của khu vực này là 0.0.0.0
  - ✓ Chi phí mặc nhiên được gán cho một giao diện của Router cài đặt OPSFv2 là 10 trong trường hợp mô hình mạng không miêu tả chi phí.

é á ó : client mở được trang web có nội dung bất kỳ tại server

### 6.2.3 Bài tập 20



H 6.3 a ử u B ậ 20

ự : Khảo sát mô hình mạng minh họa đơn giản cho định tuyến liên miền bằng giao thức BGP.

ư ý:

- Đây là bài tập để sinh viên tham khảo, không bắt buộc phải hoàn thành.
- Source nguồn của bài tập sẽ được giảng viên hướng dẫn thực hành cung cấp để sinh viên tham khảo.

ả a B ậ 20:

- AS20 và AS200 là định danh của 2 miền cần thực hiện kết nối.
- Giữa 2 miền chỉ hình thành 1 đường nối kết duy nhất, không có đường nối kết dự phòng (backup) hoặc chia sẻ tải (load sharing) → Mô hình này là một dạng của Stub Network.
- as20r1 và as200r1 là các Router đóng vai trò đại diện cho 2 miền này.
- as20r1 và as200r1 sẽ được thiết lập và thực thi giao thức BGP để tất cả các phân nhánh LAN trong 2 AS có thể truyền dữ liệu đến nhau.

- Cấu trúc thư mục tham khảo của B ậ 20 như trong hình 6.3 dưới đây:



H 6.4 C ư ụ ệ ư ụ B 20

Kết quả mong muốn:

- Bảng vạch đường của 2 Router đại diện có đủ thông tin đến các mạng.
- Các nhánh mạng LAN trong 2 miền đều có thể truyền dữ liệu cho nhau.
- client mở được trang web có nội dung mặc định trên webserver.

Thiết lập tham khảo dành cho dịch vụ giao thức BGP của dịch vụ quagga:

- Nội dung của file as20r1/etc/quagga/bgpd.conf

```
!
hostname bgpd
password zebra
enable password zebra
!
router bgp 20
network 20.1.1.0/24
network 0.0.0.0/0
neighbor 11.0.0.33 remote-as 200
neighbor 11.0.0.33 description Router as200r1
neighbor 11.0.0.33 default-originate
neighbor 11.0.0.33 prefix-list customerIn in
neighbor 11.0.0.33 prefix-list defaultOut out
!
ip prefix-list customerIn permit 200.2.0.0/16
ip prefix-list defaultOut permit 0.0.0.0/0
!
log file /var/log/zebra/bgpd.log
!
```



```
debug bgp
debug bgp events
debug bgp filters
debug bgp fsm
debug bgp keepalives
debug bgp updates
!
```

- Nội dung của file as200r1/etc/quagga/bgpd.conf

```
!
hostname bgpd
password zebra
enable password zebra
!
router bgp 200
network 200.2.0.0/16
neighbor 11.0.0.34 remote-as 20
neighbor 11.0.0.34 description Router as20r1
!
log file /var/log/zebra/bgpd.log
!
debug bgp
debug bgp events
debug bgp filters
debug bgp fsm
debug bgp keepalives
debug bgp updates
!
```