

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP.HCM**

**THỰC HÀNH**

**MẠNG MÁY TÍNH**

**Biên Soạn:**

**ThS. Hàn Minh Châu**

**Ths. Nguyễn Hoàng Nam**

**[www.hutech.edu.vn](http://www.hutech.edu.vn)**

**MẠNG MÁY TÍNH**

**\*1.2021.CMP172\***

---

*Các ý kiến đóng góp về tài liệu học tập này, xin gửi về e-mail của ban biên tập:  
tailieuhoctap@hutech.edu.vn*

# MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>I</b>
<b>HƯỚNG DẪN.....</b>	<b>XI</b>
<b>BÀI 1: CẤU HÌNH HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 CẤU HÌNH SWITCH.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.1 Kiểm tra cấu hình mặc định switch .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2 Cấu hình cơ bản với Switch.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.3 Cấu hình motd banner .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.4 Lưu cấu hình vào NVRAM .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2 KẾT NỐI THIẾT BỊ .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Cấu hình cơ bản S1 và S2 .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 Cấu hình cho PC .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Cấu hình giao diện quản lý của Switch (SVI) .....</b>	<b>21</b>
<b>BÀI 2: XÂY DỰNG HỆ THỐNG MẠNG CƠ BẢN .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 HỆ THỐNG MẠNG DÙNG ROUTER VÀ SWITCH.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 BỘ GIAO THỨC TCP/IP.....</b>	<b>26</b>
<b>BÀI 3: TRUY CẬP MẠNG .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 KẾT NỐI ĐẾN CLOUD .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3 KẾT NỐI TỚI ROUTER.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4 KẾT NỐI CÁC THIẾT BỊ CÒN LẠI .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 KIỂM TRA KẾT NỐI .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 KIỂM TRA KẾT NỐI VẬT LÝ .....</b>	<b>33</b>
<b>BÀI 4: NETWORK .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC ĐIỂM VẬT LÝ CỦA THIẾT BỊ KẾT NỐI MẠNG .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 CHỌN MÔ ĐUN CHO KẾT NỐI.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 KẾT NỐI THIẾT BỊ .....</b>	<b>44</b>
<b>4.4 CẤU HÌNH ROUTER CƠ BẢN.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4.1 Kiểm tra cấu hình bộ định tuyến mặc định .....</b>	<b>47</b>
<b>4.4.2 Cấu hình và xác minh cấu hình bộ định tuyến ban đầu .....</b>	<b>51</b>
<b>4.4.3 Lưu tập tin cấu hình đang chạy .....</b>	<b>56</b>
<b>BÀI 5: KẾT NỐI MẠNG LAN (DÙNG ROUTER) .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI .....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.1 Hiển thị thông tin Router.....</b>	<b>58</b>
<b>5.1.2 Cấu hình giao diện Router .....</b>	<b>62</b>

5.1.3 Kiểm tra cấu hình .....	66
<b>5.2 ĐỊNH TUYẾN .....</b>	<b>70</b>
<b>BÀI 6: THIẾT LẬP ĐỊA CHỈ IPV6 .....</b>	<b>73</b>
6.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI .....	73
6.2 CẤU HÌNH ĐỊA CHỈ IPV6 TRÊN ROUTER .....	74
6.3 CẤU HÌNH IPV6 TRÊN MÁY CHỦ .....	75
6.4 CẤU HÌNH IPV6 TRÊN MÁY CON .....	77
6.5 KIỂM TRA KẾT NỐI MẠNG .....	78
6.6 BÀI TẬP SINH VIÊN TỰ THỰC HIỆN .....	79
<b>BÀI 7: CHIA ĐỊA CHỈ IP .....</b>	<b>84</b>
7.1 CHIA MẠNG CON .....	84
Thiết kế sơ đồ địa chỉ .....	85
7.1.1 Thiết lập địa chỉ IP và kiểm tra kết nối .....	86
7.2 VARIABLE LENGTH SUBNET MASKING .....	88
7.3 ĐỊA CHỈ IPV6 .....	91
7.3.1 Xác định mạng con IPv6 và lược đồ địa chỉ .....	92
7.3.2 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho Router, PC và kiểm tra kết nối .....	94
7.4 BÀI KIỂM TRA KỸ NĂNG .....	95
<b>BÀI 8: TẦNG TRANSPORT .....</b>	<b>107</b>
8.1 THIẾT LẬP MÔ HÌNH KẾT NỐI .....	107
8.2 TẠO LƯU LƯỢNG MẠNG (TRONG CHẾ ĐỘ MÔ PHỎNG) .....	108
8.3 PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG CỦA GIAO THỨC TCP VÀ UDP .....	113
<b>BÀI 9: TẦNG ỨNG DỤNG (WEB VÀ E-MAIL).....</b>	<b>116</b>
9.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI .....	116
9.2 CẤU HÌNH VÀ KIỂM TRA DỊCH VỤ WEB .....	117
9.3 CẤU HÌNH VÀ KIỂM TRA DỊCH VỤ THƯ ĐIỆN TỬ TRÊN EMAIL SERVERS .....	121
9.4 DHCP - DNS SERVERS .....	127
9.4.1 Thiết lập địa chỉ IPv4 .....	128
9.4.2 Thiết lập bản ghi trên DNS Server .....	133
9.5 FTP SERVERS .....	135
9.5.1 Cấu hình dịch vụ FTP trên máy chủ .....	135
9.5.2 Upload a File to the FTP Server .....	137
9.5.3 Download tập tin từ FTP Server .....	140
<b>BÀI 10: THIẾT KẾ MẠNG VỪA VÀ NHỎ .....</b>	<b>142</b>
10.1 CẤU HÌNH SECURE PASSWORDS VÀ SSH .....	142
10.2 BÀI KIỂM TRA KỸ NĂNG .....	145
10.3 XỬ LÝ SỰ CỐ .....	154
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>161</b>

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1.1 Kết nối cổng RS232 từ máy tính tới cổng Console của Switch .....	14
Hình 1.1.2 Dùng phần mềm Putty kết nối tới Switch .....	14
Hình 1.1.3 Hiển thị của Putty khi kết nối tới Switch .....	15
Hình 1.1.4 Mô phỏng kết nối RS232 tới Console trên Packet Tracer.....	15
Hình 1.2.1 Mô hình kết nối thiết bị .....	20
Hình 2.1.1 Mô hình mạng dùng Router và Switch .....	23
Hình 2.2.1 Biểu tượng của phần mềm Wireshark.....	26
Hình 2.2.2 Giao diện của Wireshark .....	26
Hình 2.2.3 Dùng trình duyệt truy cập trang web .....	27
Hình 2.2.4 Các gói dữ liệu được thu thập bởi Wireshark.....	27
Hình 3.1.1 Mô hình kết nối giữa các thiết bị mạng .....	29
Hình 3.2.1 Danh mục các loại cáp dùng để kết nối giữa các thiết bị .....	31
Hình 3.2.2 Kết quả khi chọn đúng loại cáp kết nối hai thiết bị .....	31
Hình 3.2.3 Cáp Coax dùng kết nối Cloud và Modem.....	31
Hình 3.5.1 Công cụ Configure Terminal dùng để cấu hình thiết bị mạng .....	33
Hình 3.6.1 Kết quả kiểm tra kết nối vật lý.....	34
Hình 3.6.2 Cổng kết nối vật lý trên Cloud.....	34
Hình 3.6.3 Kết quả kiểm tra Home Network .....	34
Hình 4.1.1 Các thiết bị mạng sử dụng trong mô hình bài lab .....	35
Hình 4.1.2 Giao diện vật lý trên Router East.....	36
Hình 4.1.3 Kết quả của lệnh <i>show ip interface brief</i> .....	36
Hình 4.1.4 Thông tin chi tiết cổng G0/0 .....	37
Hình 4.1.5 Chi tiết cổng S0/0/0 .....	37

Hình 4.1.6 Giao diện vật lý của Switch2 .....	38
Hình 4.2.1 Danh mục các module trên East .....	39
Hình 4.2.2 Chọn module quang có sẵn trên Switch2.....	39
Hình 4.2.3 Cảnh báo gắn module khi còn mở nguồn.....	40
Hình 4.2.4 Công tắc tắt nguồn trên Router East .....	40
Hình 4.2.5 Bật nguồn lại sau khi gắn module .....	41
Hình 4.2.6 Các khe còn trống trên Switch2 .....	41
Hình 4.2.7 Các khe còn trống trên Switch3 .....	42
Hình 4.2.8 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên East .....	42
Hình 4.2.9 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên Switch2 .....	43
Hình 4.2.10 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên Switch 3.....	44
Hình 4.2.11 Bổ sung module Wan trên East.....	44
Hình 4.4.1 Mô hình kết nối để cấu hình Router .....	47
Hình 4.4.2 Mô hình trên Packet Tracer .....	47
Hình 4.4.3 Chọn cổng RS232 trên máy tính .....	48
Hình 4.4.4 Dùng cáp Console (xanh lam) kết nối với cổng Console trên Router ...	48
Hình 4.4.5 Chọn phần mềm Terminal để cấu hình router .....	49
Hình 4.4.6 Thông tin trong Terminal khi cấu hình router.....	49
Hình 4.4.7 Kết quả của lệnh <i>enable</i> .....	50
Hình 4.4.8 Kết quả của lệnh <i>show running-config</i> .....	50
Hình 4.4.9 Kết quả của lệnh <i>show startup-config</i> .....	51
Hình 4.4.10 Đặt tên cho R1 .....	52
Hình 4.4.11 Đặt mật khẩu cho cổng console .....	52
Hình 4.4.12 Đặt mật khẩu (không mã hóa) cho R1 .....	53
Hình 4.4.13 Thiết lập mật khẩu (mã hóa) cho R1.....	53

Hình 4.4.14 Mã hóa tất cả mật khẩu dạng text trên R1 .....	54
Hình 4.4.15 Thoát về chế độ người dùng.....	54
Hình 4.4.16 Đăng nhập vào thiết bị R1 .....	56
Hình 4.4.17 Kết quả khi đăng nhập vào R1 thành công .....	56
Hình 4.4.18 Thông tin flash trên router.....	57
Hình 5.1.1 Kết nối mạng LAN .....	58
Hình 5.1.2 Thông tin cổng S0/0/0 trên R1.....	59
Hình 5.1.3 Thông tin cổng G0/0 trên R1 .....	60
Hình 5.1.4 Thông tin các cổng kết nối trên R1 .....	61
Hình 5.1.5 Thông tin các cổng kết nối trên R2 .....	61
Hình 5.1.6 Xem nội dung bảng định tuyến trên R1 .....	62
Hình 5.1.7 Kết quả khi thực hiện lệnh <i>no shutdown</i> .....	63
Hình 5.1.8 Thiết lập mô tả cho cổng G0/0 .....	63
Hình 5.1.9 Kiểm tra kết nối từ R1 tới PC1 bằng lệnh ping .....	64
Hình 5.1.10 Kiểm tra kết nối từ R1 tới R2 bằng lệnh ping .....	65
Hình 5.1.11 Thiết lập thông số TCP/IP trên cổng giao tiếp .....	65
Hình 5.1.12 Lưu cấu hình sau khi hoàn tất trên R1 .....	66
Hình 5.1.13 Lưu cấu hình sau khi hoàn tất trên R2 .....	66
Hình 5.1.14 Kết quả sau khi thực hiện lệnh trên R1 .....	67
Hình 5.1.15 Kết quả sau khi thực hiện lệnh trên R2 .....	67
Hình 5.1.16 Bảng định tuyến trên R1 .....	68
Hình 5.1.17 Kết quả ping từ PC1 tới PC4 .....	69
Hình 5.1.18 Kết quả ping từ PC2 tới R2.....	69
Hình 5.2.1 Mô hình mạng kết nối .....	70
Hình 6.1.1 Mô hình kết nối mạng .....	73

Hình 6.3.1 Thiết lập thông số cho máy Accounting .....	75
Hình 6.3.2 Thiết lập thông số cho máy CAD .....	76
Hình 6.3.3 Bật dịch vụ web trên máy Server.....	76
Hình 6.3.4 Thiết lập nội dung trang web.....	77
Hình 6.4.1 Thiết lập thông số cho máy Sales.....	77
Hình 6.5.1 Kiểm tra dịch vụ web của máy Accounting .....	78
Hình 6.5.2 Kiểm tra dịch vụ web của máy CAD.....	78
Hình 6.5.3 Kiểm tra kết nối từ máy Sales đến ISP .....	79
Hình 6.6.1 Mô hình mạng sinh viên tự thực hiện.....	80
Hình 6.6.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho máy ManagerA .....	82
Hình 7.1.1 Mô hình mạng dùng để chia mạng con.....	84
Hình 7.1.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho PC4 .....	88
Hình 7.2.1 Mô hình mạng trong Lab 11.10.1 .....	89
Hình 7.3.1 Mô hình mạng dùng địa chỉ IPv6 .....	92
Hình 7.3.2 Thiết lập IPv6 tự động trên máy PC1 .....	95
Hình 7.4.1 Mô hình mạng bài kiểm tra kỹ năng .....	96
Hình 7.4.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho PC-A1 .....	101
Hình 7.4.3 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho PC-A2 .....	101
Hình 7.4.4 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho PC-B1 .....	102
Hình 7.4.5 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho PC-B2 .....	102
Hình 7.4.6 Kết quả lệnh ping từ PC-A1 đến PC-A2 .....	103
Hình 7.4.7 Kết quả lệnh ping từ PC-B1 đến PC-B2 .....	104
Hình 7.4.8 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-A1 đến máy Central.pka .....	104
Hình 7.4.9 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-A2 đến máy Central.pka .....	105
Hình 7.4.10 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-B1 đến máy Centralv6.pka .....	105

Hình 7.4.11 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-B2 đến máy Centralv6.pka ....	106
Hình 8.1.1 Mô hình mạng .....	107
Hình 8.1.2 Triển khai dịch vụ DNS trên máy chủ .....	108
Hình 8.2.1 Kết quả sau khi thực hiện lệnh ping .....	108
Hình 8.2.2 Truy cập dịch vụ web từ máy khách đến máy chủ .....	109
Hình 8.2.3 Lưu lượng HTTP phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ .....	109
Hình 8.2.4 Truy cập dịch vụ FTP từ máy khách đến máy chủ.....	110
Hình 8.2.5 Lưu lượng FTP phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ .....	110
Hình 8.2.6 Truy vấn dịch vụ DNS từ máy khách đến máy chủ .....	111
Hình 8.2.7 Lưu lượng DNS phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ .....	111
Hình 8.2.8 Máy khách soạn nội dung bằng trình duyệt e-mail .....	112
Hình 8.2.9 Lưu lượng phát sinh khi máy khách gửi/nhận e-mail.....	112
Hình 9.1.1 Mô hình mạng khi triển khai dịch vụ web và email .....	116
Hình 9.2.1 Bật dịch vụ web trên máy chủ CentralServer.....	118
Hình 9.2.2 Bật dịch vụ web trên máy chủ BranchServer .....	118
Hình 9.2.3 Kiểm tra dịch vụ web trên máy CentralServer từ máy PC3 .....	119
Hình 9.2.4 Kiểm tra dịch vụ web trên máy BranchServer từ máy PC3.....	119
Hình 9.2.5 Truy cập web trên máy CentralServer từ máy PC3 bằng tên miền ...	120
Hình 9.2.6 Truy cập web trên máy BranchServer từ máy PC3 bằng tên miền ...	120
Hình 9.3.1 Bật dịch vụ gửi/nhận thư trên máy CentralServer .....	121
Hình 9.3.2 Thiết lập tên miền và tài khoản người dùng trên CentralServer.....	122
Hình 9.3.3 Mở dịch vụ gửi/nhận thư trên máy BranchServer .....	122
Hình 9.3.4 Thiết lập tên miền và tạo tài khoản người dùng trên BranchServer..	123
Hình 9.3.5 Thiết lập Email cho PC3 .....	124
Hình 9.3.6 Kết quả nhận e-mail trên PC3 .....	124

Hình 9.3.7 Thiết lập email cho máy Sales .....	125
Hình 9.3.8 Kết quả nhận e-mail trên Sales .....	125
Hình 9.3.9 Soạn thảo thư trên máy Sales .....	126
Hình 9.3.10 Nhận thư trên máy PC3 .....	126
Hình 9.3.11 Kiểm tra thư trên máy Sales .....	127
Hình 9.4.1 Mô hình triển khai dịch vụ.....	127
Hình 9.4.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho cổng Internet trên thiết bị WRS .....	129
Hình 9.4.3 Cấu hình dịch vụ DHCP trên thiết bị WRS .....	129
Hình 9.4.4 Cấu hình thông số IPv4 tự động trên máy Inkjet.....	130
Hình 9.4.5 Cấu hình thông số IPv6 thủ công trên máy Inkjet.....	130
Hình 9.4.6 Máy Home Desktop nhận địa chỉ IPv4 tự động từ máy chủ DHCP .....	131
Hình 9.4.7 Máy Laptop0 nhận địa chỉ IPv4 tự động từ máy chủ DHCP .....	132
Hình 9.4.8 Truy cập web trên máy chủ CentralServer từ máy Tablet .....	133
Hình 9.4.9 Bảng ghi (records) DNS trên máy chủ famous.dns.pka .....	134
Hình 9.5.1 Mô hình mạng triển khai dịch vụ FTP .....	135
Hình 9.5.2 Bật dịch vụ truyền/nhận dữ liệu (FTP) trên máy chủ CentralServer..	136
Hình 9.5.3 Tạo tài khoản và phân quyền cho tài khoản.....	136
Hình 9.5.4 Kết quả sau khi tạo tài khoản người dùng FTP .....	137
Hình 9.5.5 Đăng nhập vào FTP Server.....	138
Hình 9.5.6 Đăng nhập vào FTP Server thành công .....	138
Hình 9.5.7 Kết quả sau khi thực hiện lệnh <i>dir</i> .....	139
Hình 9.5.8 Kiểm tra kết quả sau khi dùng lệnh <i>put</i> .....	139
Hình 9.5.9 Đăng nhập sai mật khẩu.....	140
Hình 9.5.10 Kết quả của lệnh <i>dir</i> .....	140
Hình 10.1.1 Mô hình mạng triển khai dịch vụ SSH .....	142

Hình 10.1.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho RTA .....	143
Hình 10.1.3 Mã hóa tất cả mật khẩu dạng text .....	143
Hình 10.1.4 Thiết lập giới hạn số lần và thời gian đăng nhập đến RTA .....	144
Hình 10.1.5 Tạo khóa RSA 1024 bit.....	144
Hình 10.1.6 Thiết lập cho phép tài khoản cục bộ đăng nhập vào thiết bị .....	144
Hình 10.1.7 Lưu cấu hình vào NVRam.....	145
Hình 10.1.8 Thiết lập TCP/IP cho PCA để truy cập SSH đến RTA .....	145
Hình 10.2.1 Mô hình mạng bài kiểm tra kỹ năng .....	146
Hình 10.2.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy Staff .....	148
Hình 10.2.3 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy Sales .....	149
Hình 10.2.4 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy IT.....	149
Hình 10.2.5 Cấu hình mật khẩu cho R1.....	150
Hình 10.3.1 Mô hình mạng.....	155
Hình 10.3.2 Lệnh cấu hình trên R1.....	157
Hình 10.3.3 Kết quả thực hiện lệnh ping trên máy IT .....	158
Hình 10.3.4 Kết quả lệnh ping đến S1, S2, S3 .....	159
Hình 10.3.5 Kết quả kiểm tra đường truyền bằng lệnh ping .....	159
Hình 10.3.6 Kết quả truy cập web thành công .....	160

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.2.1 Bảng địa chỉ các thiết bị.....	20
Bảng 2.1.1 Bảng thông số địa chỉ.....	23
Bảng 3.1.1 Bảng thông số địa chỉ.....	29
Bảng 4.3.1 Bảng thông số địa chỉ.....	45
Bảng 4.3.2 Kết quả sau khi thiết lập kết nối .....	46
Bảng 5.2.1 Bảng thông tin địa chỉ .....	70
Bảng 6.1.1 Bảng địa chỉ.....	74
Bảng 6.6.1 Bảng địa chỉ.....	81
Bảng 7.1.1 Bảng địa chỉ.....	85
Bảng 7.1.2 Bảng địa chỉ sau khi chia mạng con .....	86
Bảng 7.2.1 Bảng địa chỉ các máy chia mạng con .....	89
Bảng 7.2.2 Thông tin địa chỉ IP trong mỗi mạng con .....	90
Bảng 7.2.3 Thông tin mỗi mạng con .....	90
Bảng 7.3.1 Bảng địa chỉ IPv6.....	92
Bảng 7.3.2 Bảng chia mạng con địa chỉ IPv6.....	93
Bảng 7.4.1 Bảng thông tin địa chỉ .....	97
Bảng 9.1.1 Bảng địa chỉ.....	117
Bảng 9.4.1 Bảng địa chỉ.....	128
Bảng 9.4.2 Bảng ghi tên miền và địa chỉ IP tương ứng .....	134
Bảng 9.5.1 Bảng phân quyền tài khoản người dùng .....	136
Bảng 10.1.1 Bảng địa chỉ .....	142
Bảng 10.2.1 Bảng địa chỉ .....	146
Bảng 10.3.1 Bảng địa chỉ .....	157

# HƯỚNG DẪN

## MÔ TẢ MÔN HỌC

Môn học này cung cấp cho sinh viên những khái niệm tổng quan về mạng máy tính, chủ yếu nhằm phục vụ cho sinh viên ngành Công nghệ Thông tin.

Nội dung môn học nhấn mạnh đến các nguyên tắc, các chủ đề, các phương pháp tiếp cận và giải quyết vấn đề liên quan đến các công nghệ và kiến trúc cơ bản của lĩnh vực này.

## NỘI DUNG MÔN HỌC

### Bài 1: CẤU HÌNH HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG

Quá trình boot IOS, cấu hình cơ bản thiết bị, và hoạch định IP.

### Bài 2: XÂY DỰNG HỆ THỐNG MẠNG CƠ BẢN

Các qui tắc hoạt động, chức năng của thiết bị mạng, các chuẩn và giao thức mạng, cách truyền dữ liệu trên mạng.

### Bài 3: TRUY CẬP MẠNG

Giao thức tầng vật lý, và giao thức tầng data link.

### Bài 4: TẦNG MẠNG

Các chuẩn kết nối, các module kết nối trên thiết bị mạng. Giao thức tầng network, cấu hình thiết bị Router.

### Bài 5: KẾT NỐI MẠNG LAN

Cơ chế hoạt động của bộ định tuyến. Kết nối mạng dùng bộ định tuyến và quản trị bộ định tuyến.

Hoạt động định tuyến, giao tiếp truyền thông liên mạng.

### Bài 6: ĐỊA CHỈ IP

Tìm hiểu về cấu trúc IPv4 và IPv6.

### Bài 7: CHIA ĐỊA CHỈ IP

Cách chia và phân loại địa chỉ IPv4 và IPv6.

### **BÀI 8: TẦNG TRANSPORT**

Tìm hiểu giao thức UDP và TCP trong tầng Transport.

### **BÀI 9: TẦNG APPLICATION**

Tìm hiểu giao thức và các dịch vụ tầng Application.

### **BÀI 10: THIẾT KẾ MẠNG VỪA VÀ NHỎ**

Tìm hiểu về cách thiết kế mạng vừa, nhỏ và các vấn đề bảo mật mạng.

## **KIẾN THỨC TIỀN ĐỀ**

Sinh viên có kiến thức căn bản về kiến trúc máy tính, một số hệ điều hành như Windows, Linux.

## **YÊU CẦU MÔN HỌC**

Người học phải tham dự học đầy đủ các buổi lên lớp và làm đầy đủ bài tập ở nhà.

## **CÁCH TIẾP CẬN NỘI DUNG MÔN HỌC**

Người học cần chuẩn bị trước các nội dung sẽ học trên lớp; tham gia đầy đủ và tích cực tham gia hoạt động trên lớp. Sau khi học xong, cần ôn lại bài đã học, làm các bài tập và trả lời các câu hỏi. Đọc thêm các tài liệu khác liên quan đến bài học và làm thêm bài tập.

## **PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC**

- Điểm quá trình: 50%. Điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập. Điểm kiểm tra giữa học phần, điểm bài tập trên lớp, hoặc điểm chuyên cần.
- Điểm thi: 50%. Hình thức bài lab trên máy tính , không được mang tài liệu vào phòng thi. Nội dung gồm các câu hỏi và bài tập tương tự như các câu hỏi và bài tập vẽ nhà.

# BÀI 1: CẤU HÌNH HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG

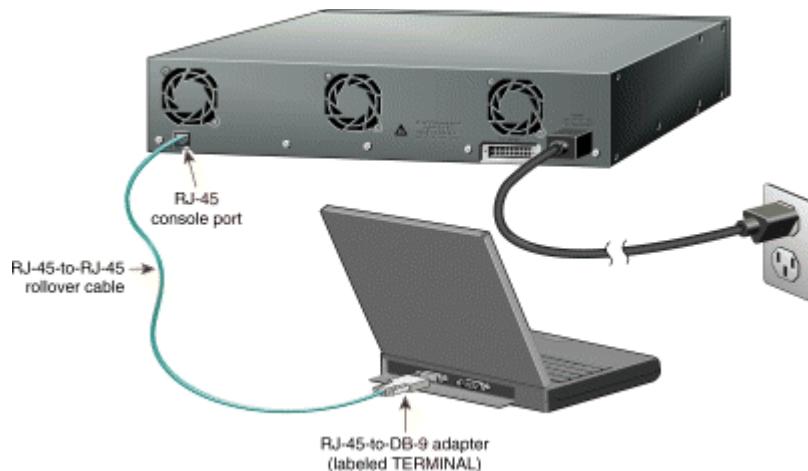
Cấu hình và quản lý cấu hình thiết bị là một trong những tác vụ của người quản trị hệ thống. Trong hệ thống mạng, có rất nhiều thiết bị mạng hoạt động với chức năng khác nhau. Để hệ thống vận hành tốt theo yêu cầu, cần phải cấu hình thiết bị hoàn chỉnh và quản lý tập tin cấu hình tốt. Bài học này giúp sinh viên nắm vững kiến thức và kỹ năng cho việc cấu hình trên thiết bị chuyển mạch (Switch) ở chế độ dòng lệnh (CLI)

- Kiểm tra và cấu hình cơ bản thiết bị
- Cấu hình bảo mật cổng "console", mã hóa mật khẩu
- Cấu hình "Banner" trên thiết bị khi người dùng "logon" vào Switch

## **1.1 CẤU HÌNH SWITCH**

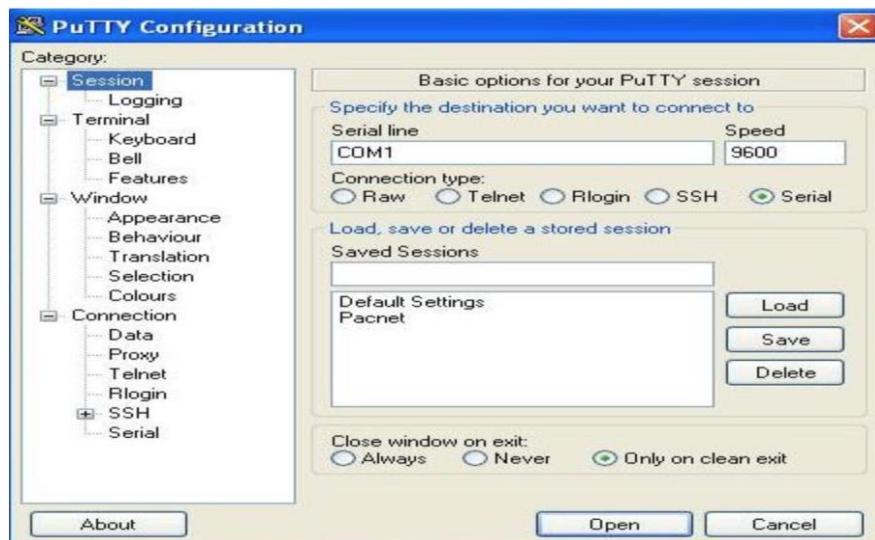
---

Để cấu hình được thiết bị Switch, dùng cáp console kết nối từ máy tính (dùng cổng RS232 hay USB (USB chuyển đổi sang Serial)) vào cổng console của thiết bị.



Hình 1.1.1 Kết nối cổng RS232 từ máy tính tới cổng Console của Switch

Trên máy tính cài đặt phần mềm Putty (chọn kết nối Serial và cổng COM tương ứng) hay dùng Hyperterminal được tích hợp sẵn trên Windows để kết nối tới Switch.



Hình 1.1.2 Dùng phần mềm Putty kết nối tới Switch

Sau khi thiết lập Putty kết nối tới Switch, mở nguồn cho Switch và tiến hành cấu hình thiết bị.

```

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: ye
At any point you may enter a question mark '?' for help.
Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.
Default settings are in square brackets '[''.

Basic management setup configures only enough connectivity
for management of the system, extended setup will ask you
to configure each interface on the system

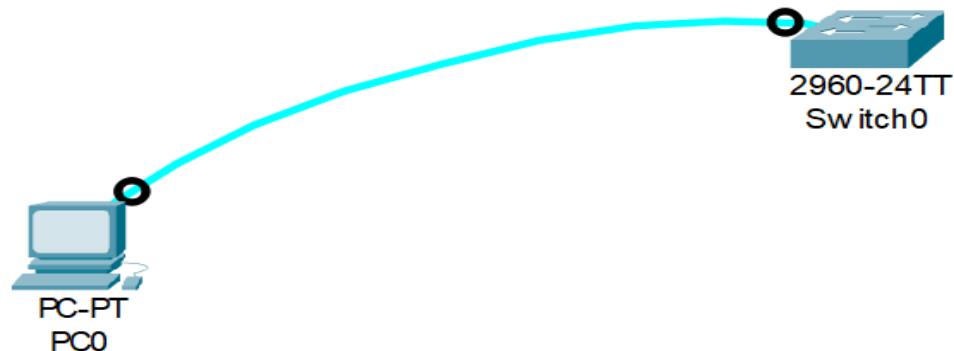
Would you like to enter basic management setup? [yes/no]: yes
Configuring global parameters:

Enter host name [R2]:
The enable secret is a password used to protect access to
privileged EXEC and configuration modes. This password, after
entered, becomes encrypted in the configuration.
Enter enable secret [<Use current secret>]: cisco
The enable password is used when you do not specify an
enable secret password, with some older software versions, and
some boot images.
Enter enable password: cisco1234
The virtual terminal password is used to protect
access to the router over a network interface.
Enter virtual terminal password: ciscocol234
Configure System Management? [yes/no]: no
Configure SNMP Network Management? [no]:
Current interface summary

```

Hình 1.1.3 Hiển thị của Putty khi kết nối tới Switch

Trong bài này, mô hình được thiết lập như sau



Hình 1.1.4 Mô phỏng kết nối RS232 tới Console trên Packet Tracer

### 1.1.1 Kiểm tra cấu hình mặc định switch

**Bước 1:** Đăng nhập vào chế độ privileged EXEC

Kết nối vào cổng console của thiết bị Switch và cấu hình bằng Putty.

Vào chế độ privileged EXEC ta thực thi lệnh sau:

Switch> enable

Switch#

### Bước 2: Kiểm tra cấu hình của Switch

- Lệnh hiển thị cấu hình hiện tại

Switch# show running-config

- Trả lời các câu hỏi sau:

- Switch có bao nhiêu interface Fastethernet?
- Switch có bao nhiêu interface Gigabit Ethernet?
- Miền giá trị thể hiện cho cấu hình vty là bao nhiêu?
- Lệnh nào thể hiện nội dung của NVRAM?
- Tại sao các cấu hình trong startup-config không hiện ra?

## 1.1.2 Cấu hình cơ bản với Switch

### Bước 1: Đặt tên cho switch

Switch# configure terminal

Switch(config)# hostname S1

S1(config)# exit

S1#

### Bước 2: Thiết lập bảo mật cho cổng console

Sử dụng mật khẩu **letmein** để thiết lập bảo mật cho cổng console như sau:

S1# configure terminal

S1(config)# line console 0

S1(config-line)# password letmein

S1(config-line)# login

S1(config-line)# exit

S1(config)# exit

S1#

### Bước 3: Kiểm tra việc bảo mật cho cổng console

S1# exit → Thoát khỏi chế độ đặc quyền

Switch con0 is now available

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

S1>

### Bước 4: Thiết lập bảo mật cho chế độ privileged

Sử dụng mật khẩu **c1\$c0** để thiết lập bảo mật cho chế độ privileged như sau:

S1> enable

S1# configure terminal

S1(config)# enable password c1\$c0

S1(config)# exit

%SYS-5-CONFIG\_I: Configured from console by console

S1#

### Bước 5: Kiểm tra thiết lập bảo mật cho chế độ privileged

a. S1#exit

b. Enter

Nhập lại mật khẩu **letmein** cho cổng console.

S1>

c. Đăng nhập vào chế độ privileged EXEC:

S1>enable

Nhập lại mật khẩu **c1\$c0** để vào chế độ privileged.

S1#

d. Kiểm tra nội dung cấu hình running-config:

```
S1# show running-config
```

### **Bước 6: Cấu hình mã hóa password để bảo vệ truy cập chế độ privileged**

Sử dụng mật khẩu mã hóa **itsasecret** như sau:

```
S1# config t
```

```
S1(config)# enable secret itsasecret
```

```
S1(config)# exit
```

```
S1#
```

**Lưu ý:** khi sử dụng enable secret thì mật khẩu mới là **itsasecret** sẽ đè lên mật khẩu **c1\$c0**

### **Bước 7: Kiểm tra việc mã hóa mật khẩu bảo vệ truy cập chế độ privileged**

a. Dùng lệnh **show running-config** để kiểm tra password mới thiết lập

```
S1# show run
```

b. Cho biết mật khẩu enable secret là gì, có được mã hóa hay chưa, có còn là **c1\$c0** nữa hay không?

### **Bước 8: Mã hóa password enable và cổng console**

```
S1# config t
```

```
S1(config)# service password-encryption
```

```
S1(config)# exit
```

Sau khi mã hóa bằng lệnh service password-encryption, sử dụng lệnh **show run** để kiểm tra việc mã hóa tất cả các mật khẩu.

```
S1# show run
```

### 1.1.3 Cấu hình motd banner

#### Bước 1: Cấu hình thông điệp cho banner motd

S1# config t

S1(config)# banner motd "This is a secure system. Authorized Access Only!"

S1(config)# exit

S1#

Hãy cho biết:

- Thông điệp banner motd sẽ xuất hiện khi nào?
- Tại sao mỗi switch lại cần có một banner motd?

### 1.1.4 Lưu cấu hình vào NVRAM

**Bước 1:** Kiểm tra cấu hình hiện tại (bằng lệnh show run)

**Bước 2:** Lưu cấu hình vào NVRAM

S1# copy running-config startup-config

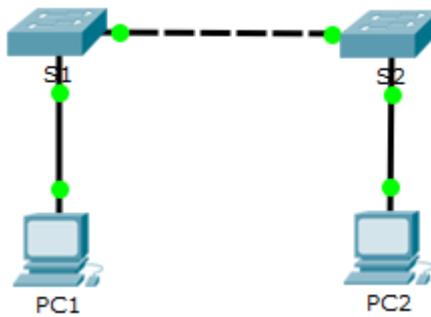
## **1.2 KẾT NỐI THIẾT BỊ**

---

*Trong bài học này, sinh viên sẽ nắm được:*

- *Cấu hình cơ bản trên thiết bị Switch*
- *Thiết lập thông số địa chỉ IP và kết nối các thiết bị*
- *Kiểm tra cấu hình và kiểm tra kết nối giữa các thiết bị*

Mô hình



Hình 1.2.1 Mô hình kết nối thiết bị

Sử dụng 2 thiết bị S1 và S2 (Switch 2960) và 2 máy tính kết nối với nhau với các thông số được mô tả ở bảng bên dưới.

#### Bảng địa chỉ:

Bảng 1.2.1 Bảng địa chỉ các thiết bị

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask
S1	VLAN 1	192.168.1.253	255.255.255.0
S2	VLAN 1	192.168.1.254	255.255.255.0
PC1	NIC	192.168.1.1	255.255.255.0
PC2	NIC	192.168.1.2	255.255.255.0

## 1.3 Cấu hình cơ bản S1 và S2

Bước 1: Thiết lập hostname cho S1

- a. Kết nối vào cổng console và cấu hình Switch bằng Putty
- b. Dùng lệnh thích hợp để thiết lập hostname

Bước 2: Đặt mật khẩu cho chế độ Console và Privilege EXEC

- a. Đặt mật khẩu “cisco” cho chế độ Console
- b. Đặt mật khẩu “class” cho chế độ Privilege EXEC

Bước 3: Kiểm tra mật khẩu vừa thiết lập

Sử dụng lệnh “show run” để kiểm tra

Bước 4: Cấu hình MOTD banner

Bước 5: Lưu cấu hình vào NVRAM.

S1# *copy run start*

Bước 6: Dùng các bước trên để thiết lập cho S2

## **1.4 Cấu hình cho PC**

---

Bước 1: Thiết lập địa chỉ IP cho các PC

Chọn Desktop → nhập thông số TCP/IP theo bảng địa chỉ ở trên

Bước 2: Kiểm tra kết nối tới Switch

Từ các PC, vào “Command Promt” → dùng lệnh “ping” địa chỉ sau:

**PC> ping 192.168.1.253**

Quan sát và giải thích kết quả đạt được.

## **1.5 Cấu hình giao diện quản lý của Switch (SVI)**

---

Do Switch dùng địa chỉ MAC để giao tiếp nên trên thiết bị này không cấu hình thông số IP. Tuy nhiên, để quản lý, thiết bị cần phải có thông số IP để định danh. Trong trường hợp này, địa chỉ IP cần thiết lập cho “Vlan 1” (có sẵn mặc định trên Switch) sẽ được sử dụng.

Bước 1: Cấu hình địa chỉ IP cho VLAN 1 của S1

**S1# configure terminal**

*Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.*

**S1(config)# interface vlan 1**

**S1(config-if)# ip address 192.168.1.253 255.255.255.0**

**S1(config-if)# no shutdown**

*%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up*

**S1(config-if)#**

**S1(config-if)# exit**

**S1#**

Bước 2: Tương tự, cấu hình địa chỉ IP cho VLAN 1 của S2

Bước 3: Kiểm tra địa chỉ IP trên S1 và S2

Dùng lệnh: "show ip int brief" và "show run"

Bước 4: Lưu cấu hình S1 và S2 vào NVRAM

Dùng lệnh: " copy running startup"

Bước 5: Kiểm tra kết nối

Quan sát và giải thích các kết quả đạt được

- a. Chọn PC1 → **Desktop** tab.
- b. Click **Command Prompt**.
- c. Ping IP của PC2.
- d. Ping IP của S1.
- e. Ping IP của S2.

# BÀI 2: XÂY DỰNG HỆ THỐNG MẠNG CƠ BẢN

*Bài thực hành này cung cấp kiến thức và kỹ năng để xây dựng một hệ thống mạng cơ bản bao gồm thiết bị Switch và Router kết nối với máy tính. Mỗi thiết bị có chức năng và cơ chế hoạt động riêng biệt giúp cho các máy tính có thể truyền thông giao tiếp được với nhau trong hệ thống mạng. Trong bài học này sẽ giúp cho sinh viên hiểu và có kỹ năng thiết lập một hệ thống mạng cơ bản, quản trị được các thiết bị trong hệ thống mạng máy tính.*

## 2.1 HỆ THỐNG MẠNG DÙNG ROUTER VÀ SWITCH

Sử dụng các thiết bị mạng để thiết kế mô hình mạng sau



Hình 2.1.1 Mô hình mạng dùng Router và Switch

### Bảng thông số địa chỉ

Bảng 2.1.1 Bảng thông số địa chỉ

Device	Interface	IP Address / Prefix	Default Gateway
R1	G0/0/0	192.168.0.1 /24	N/A
		2001:db8:acad::1/64	
		fe80::1	
	G0/0/1	192.168.1.1 /24	N/A
		200:db8:acad:1::1/64	

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IP Address / Prefix</b>	<b>Default Gateway</b>
		fe80::1	
S1	VLAN 1	192.168.1.2 /24	192.168.1.1
PC-A	NIC	192.168.1.3 /24	192.168.1.1
		2001:db8:acad:1::3/64	fe80::1
PC-B	NIC	192.168.0.3 /24	192.168.0.1
		2001:db8:acad::3/64	fe80::1

#### Yêu cầu

- Kết nối các thiết bị đúng chuẩn liên kết và cấu hình thiết bị theo bảng địa chỉ ở trên.
- Cấu hình tất cả các thiết bị sao cho có thể giao tiếp được nhau.

#### Lưu ý:

Kiểm tra tính năng “dual-ipv4-and-ipv6” trên Switch trước khi thực hiện bài lab

S1# configure terminal

S1(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default

S1(config)# end

S1# reload

#### Hướng dẫn

B1: Kết nối cáp để liên kết các thiết bị theo mô hình trên, sau đó bật nguồn thiết bị.

B2: Cấu hình Router và Switch theo bảng thông số ở trên

Lưu ý: Sử dụng các lệnh đã học ở bài trước để cấu hình cho Switch.

#### Trên máy tính

- ✓ Thiết lập thông số TCP/IP (địa chỉ IPv4/IPv6, mặt nạ mạng và gateway) cho máy tính PC-A và PC-B

- ✓ Kiểm tra kết nối từ PC-A tới PC-B (hay ngược lại) bằng lệnh “ping” và cho biết kết quả, giải thích?

### Trên Router

- ✓ Thiết lập các thông số cho tất cả các cổng giao tiếp (interface), mô tả các kết nối theo bảng địa chỉ ở trên
- ✓ Tắt chức năng “DNS lookup” (dùng lệnh “no ip domain lookup”)
- ✓ Đặt mật khẩu bí mật (được mã hóa) là **class**.
- ✓ Đặt mật khẩu cổng console và telnet là **cisco**.
- ✓ Mã hóa tất cả các mật khẩu.
- ✓ Tạo banner cho các thiết bị với nội dung tùy chọn.
- ✓ Thiết lập giờ trên thiết bị.
- ✓ Bật chức năng định tuyến IPv4/IPv6 đảm bảo mạng hội tụ (hoặc dùng static route) (để định tuyến IPv6, phải dùng lệnh: R1(config)# **ipv6 unicast-routing**)
- ✓ Lưu cấu hình và kiểm tra kết nối, giải thích kết quả

### Trên Switch

- ✓ Cấu hình hostname, vlan 1, default gateway cho Switch theo bảng địa chỉ ở trên.
- ✓ Tắt chức năng “DNS lookup”
- ✓ Lưu cấu hình và kiểm tra kết nối, giải thích kết quả

### B3: Kiểm tra kết quả

### Trên Router

- ✓ Kiểm tra bảng định tuyến (sho ip route) và giải thích thông tin trong bảng định tuyến
- ✓ Kiểm tra bảng định tuyến IPv6 (show ipv6 route) và giải thích kết quả.
- ✓ Cho biết trạng thái hoạt động của tất cả các cổng trên router (**sho ip/ipv6 interface <cổng>**) và địa chỉ MAC

- ✓ Dùng lệnh “sho ip/ipv6 interface brief” để xem và giải thích ngắn gọn thông tin trên các cổng của Router.
- ✓ Cho biết cách khắc phục nếu cổng G0/0/1 ở trạng thái “down”.
- ✓ Hệ thống mạng sẽ ra sao nếu gán địa chỉ IP cho cổng G0/0/1 là 192.168.1.2, giải thích?

## 2.2 BỘ GIAO THỨC TCP/IP

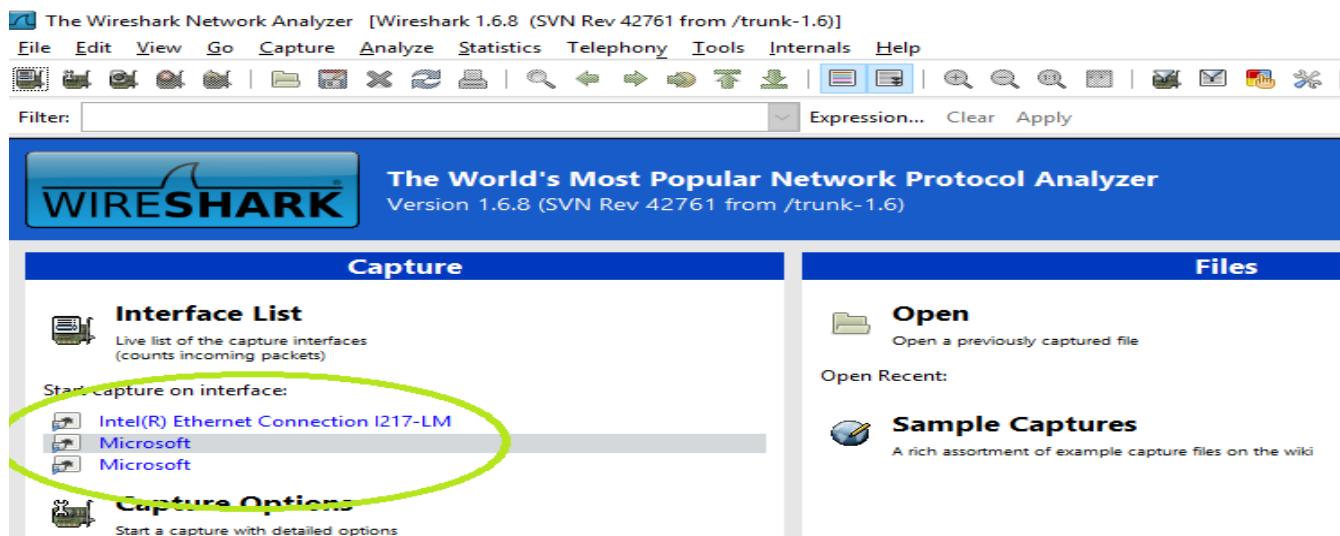
Sử dụng phần mềm Wireshark để bắt gói và phân tích gói dữ liệu khi máy tính sử dụng trình duyệt web để truy cập một trang web bất kỳ trên internet.

*Lưu ý: máy tính được cài phần mềm Wireshark và có kết nối internet*



Hình 2.2.1 Biểu tượng của phần mềm Wireshark

Phần mềm Wireshark được cài trên máy tính (có thể tải và cài đặt dễ dàng từ internet)



Hình 2.2.2 Giao diện của Wireshark

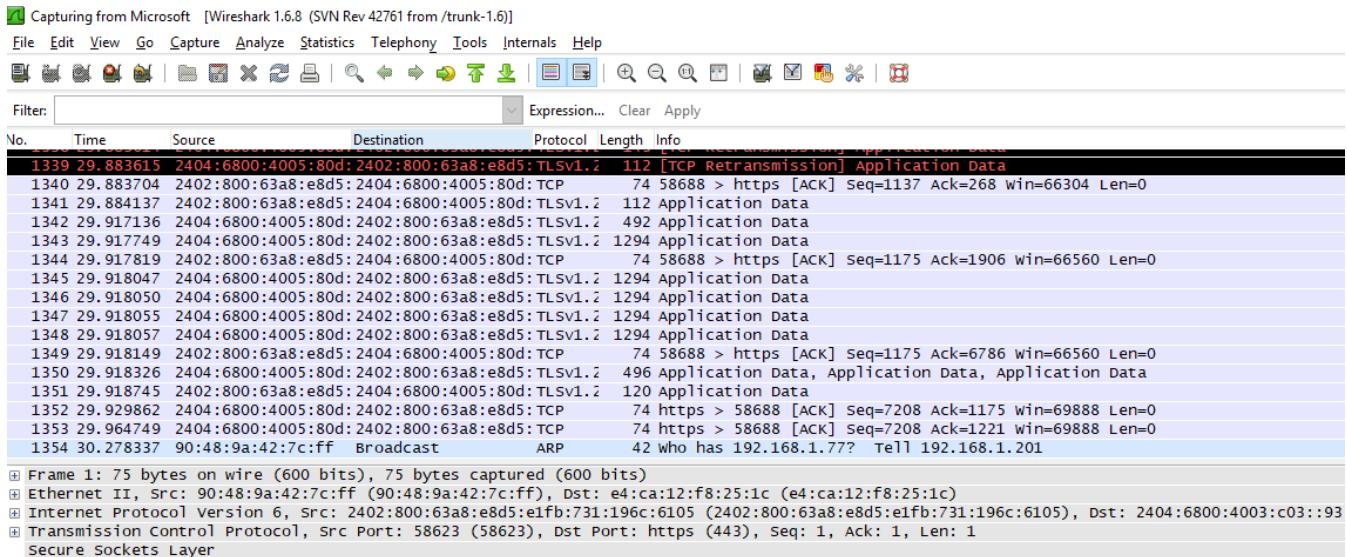
Giao diện của phần mềm Wireshark, chọn NIC để bắt đầu bắt gói tin (chọn NIC kết nối vào mạng)



The Computer Networks Research Group in the School of Information and Computer Sciences at the University of Massachusetts, Amherst is led by Professors Jim Kurose, and Don Towsley. Our research spans a broad range of topics in networking, including network protocols and architecture, modeling and analysis, sensor networks, wireless networks, and network measurement. We seek a principled understanding of new and emerging areas through a complementary mix of theoretical and applied experimental research.

Hình 2.2.3 Dùng trình duyệt truy cập trang web

Dùng Browser để truy cập vào trang web bất kỳ trên internet (trong trường hợp này là trang web “gaia.cs.umass.edu”)



Hình 2.2.4 Các gói dữ liệu được thu thập bởi Wireshark

Kết quả thu được từ phần mềm Wireshark dùng để phân tích và hoàn thành các yêu cầu bên dưới.

- 1) Quan sát và cho biết kết quả thu được, hãy giải thích các giao thức (ARP, DNS, TCP...) trong bộ giao thức TCP/IP?
- 2) Chọn dòng chứa giao thức DNS đầu tiên, tiến hành phân tích kết quả đạt được, hãy cho biết:

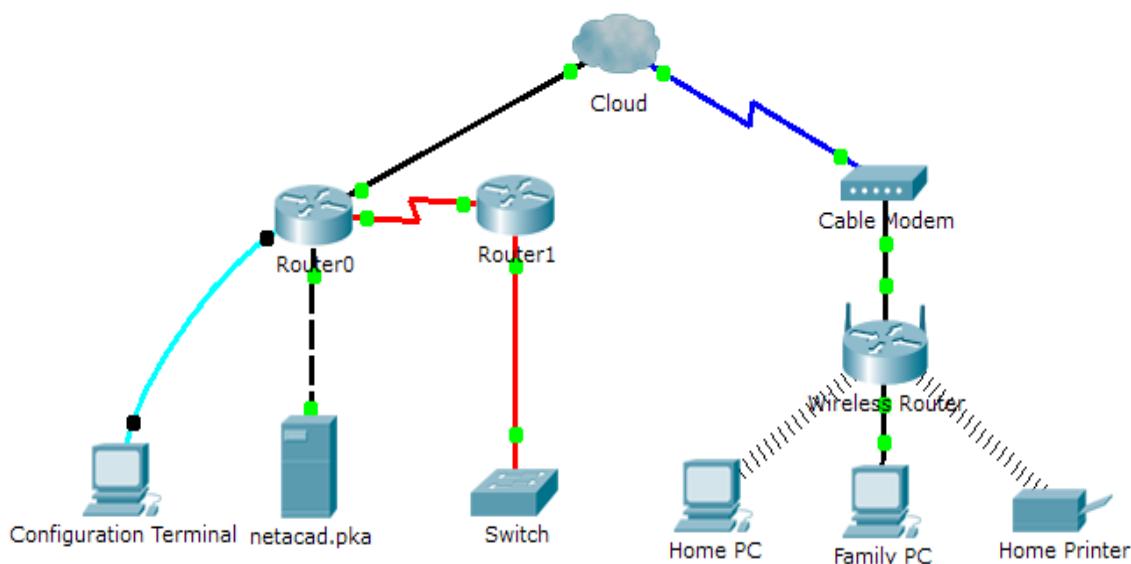
- a. Thông tin trong truy vấn DNS?
  - b. Thông điệp được gửi từ thiết bị nào?
- 3) Hãy cho biết IP nào gửi thông tin phản hồi "DNS ANSWER"?
- 4) Phân tích các thông điệp mà 02 máy trao đổi khi duyệt WEB? (thiết lập kết nối  
→ gửi thông điệp → ngắt kết nối)
- 5) Cho biết số hiệu cổng dịch vụ HTTP trên máy chủ?
- 6) Cho biết số hiệu cổng dịch vụ DNS trên máy chủ?

# BÀI 3: TRUY CẬP MẠNG

*Bài học này sẽ giúp sinh viên hiểu được:*

- Chuẩn kết nối giữa các thiết bị mạng
- Loại cáp thích hợp cho kết nối giữa các thiết bị
- Các loại cổng giao tiếp trên thiết bị

## 3.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI



Hình 3.1.1 Mô hình kết nối giữa các thiết bị mạng

Thiết lập kết nối và địa chỉ theo bảng sau: trong môi trường Packet Tracert, cần phải chọn loại cáp tương ứng phù hợp để kết nối các thiết bị với nhau và cấu hình để thiết bị vận hành đúng chức năng theo yêu cầu.

Bảng 3.1.1 Bảng thông số địa chỉ

Device	Interface	IP Address	Connects To
Cloud	Eth6	N/A	F0/0
	Coax7	N/A	Port0
Cable Modem	Port0	N/A	Coax7
	Port1	N/A	Internet
Router0	Console	N/A	RS232
	F0/0	192.168.2.1/24	Eth6
	F0/1	10.0.0.1/24	F0
	Ser0/0/0	172.31.0.1/24	Ser0/0
Router1	Ser0/0	172.31.0.2/24	Ser0/0/0
	F1/0	172.16.0.1/24	F0/1
WirelessRouter	Internet	192.168.2.2/24	Port 1
	Eth1	192.168.1.1	F0
Family PC	F0	192.168.1.102	Eth1
Switch	F0/1	172.16.0.2	F1/0
Netacad.pka	F0	10.0.0.254	F0/1
Configuration Terminal	RS232	N/A	Console

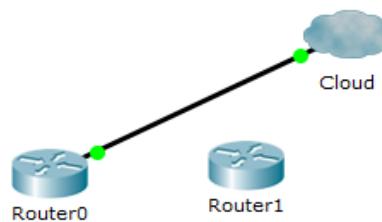
## 3.2 KẾT NỐI ĐẾN CLOUD

### B1: Kết nối Cloud đến Router0

Chọn loại cáp phù hợp để kết nối từ cổng F0/0 của Router0 đến cổng Eth6 của Cloud, nếu lựa chọn đúng, đèn tín hiệu cáp sẽ chuyển sang màu xanh.



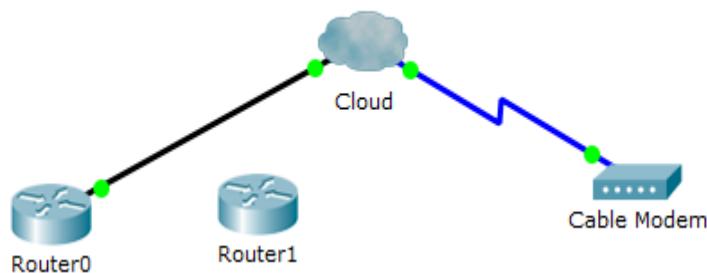
Hình 3.2.1 Danh mục các loại cáp dùng để kết nối giữa các thiết bị



Hình 3.2.2 Kết quả khi chọn đúng loại cáp kết nối hai thiết bị

### **B2: Kết nối Cloud đến Cable Modem**

Chọn loại cáp phù hợp (loại cáp Coax7) để kết nối từ Cloud tới Modem qua cổng Port0.



Hình 3.2.3 Cáp Coax dùng kết nối Cloud và Modem

## **3.3 KẾT NỐI TỚI ROUTER**

### **B1: Kết nối Router1 với Router0**

Kết nối cổng Ser0/0/0 của Router0 với Ser0/0 của Router1 (dùng cáp Serial)

### **B2: Kết nối Router0 to netacad.pka**

Kết nối Router0 F0/1 tới cổng F0 của máy netacad.pka

### **B3: Kết nối Router0 to the Configuration Terminal**

Kết nối cổng Console của Router0 tới cổng RS232 của máy Configuration Terminal

## 3.4 KẾT NỐI CÁC THIẾT BỊ CÒN LẠI

---

### **B1: Kết nối Router1 tới Switch**

Kết nối cổng F1/0 của Router1 tới cổng F0/1 của Switch

### **B2: Kết nối Cable Modem tới Wireless Router**

Kết nối Modem Port1 tới Wireless Router Internet port

### **B3: Kết nối Wireless Router tới Family PC**

Kết nối Wireless Router Ethernet 1 tới Family PC

## 3.5 KIỂM TRA KẾT NỐI

---

### **B1: Kiểm tra kết nối giữa Family PC tới netacad.pka**

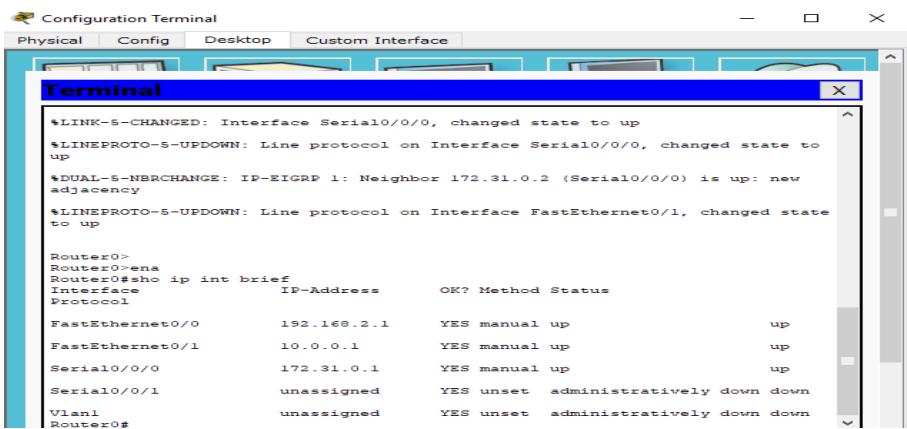
- a) Trên Family PC, mở command prompt, thực hiện lệnh “ping” tới netacad.pka.
- b) Mở **Web Browser** nhập vào địa chỉ <http://netacad.pka>

### **B2: Ping tới Switch từ Home PC**

### **B3: Mở Router0 bằng Configuration Terminal**

Mở Terminal trong công cụ Configuration Terminal (chọn thiết lập thông số mặc định) → nhấn “Enter” để vào chế độ dòng lệnh của Router0

Dùng lệnh “show ip interface brief” để kiểm tra các cổng giao tiếp



Hình 3.5.1 Công cụ Configure Terminal dùng để cấu hình thiết bị mạng

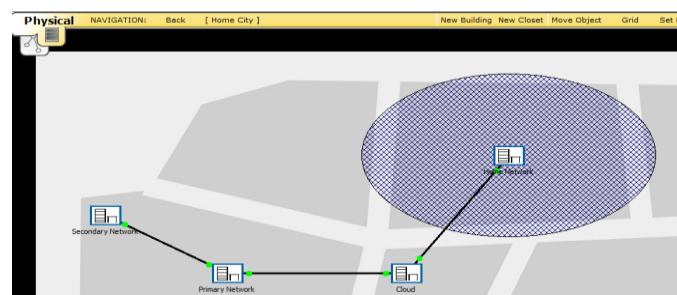
## 3.6 KIỂM TRA KẾT NỐI VẬT LÝ

### B1: Kiểm tra trên Cloud

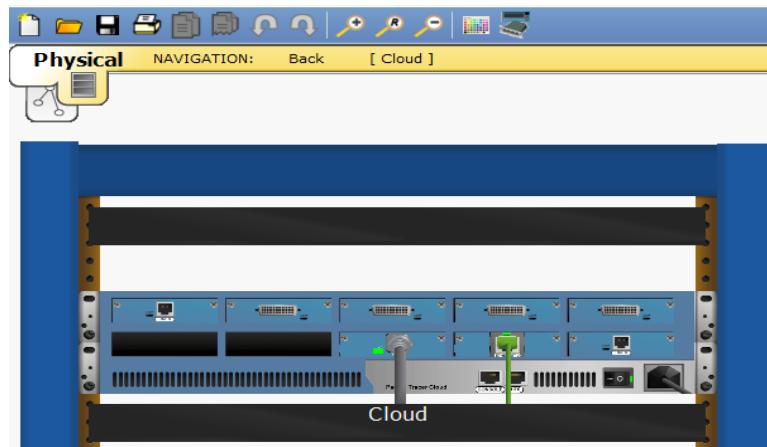
Chọn **Physical Workspace** tab hay nhấn **Shift+P** và **Shift+L**

Chọn Home City → Cloud

Cho biết có bao nhiêu loại cáp kết nối đến các thiết bị?



Hình 3.6.1 Kết quả kiểm tra kết nối vật lý.



Hình 3.6.2 Cổng kết nối vật lý trên Cloud

### **B2: Kiểm tra Primary Network**

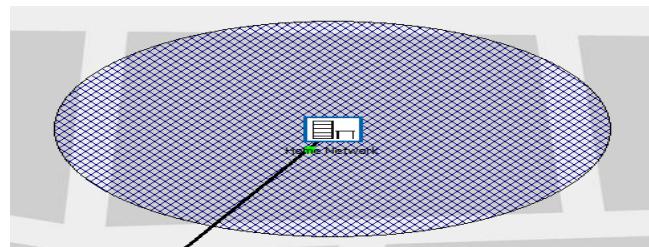
Cho biết tên máy tính được sử dụng để cấu hình thiết bị Router?

### **B3: Kiểm tra Secondary Network**

Cho biết vì sao có 02 sợi cáp màu cam kết nối đến mỗi thiết bị?

### **B4: Kiểm tra Home Network**

Cho biết hình lưới oval là gì?



Hình 3.6.3 Kết quả kiểm tra Home Network

Tại sao Home Network không dùng rack?

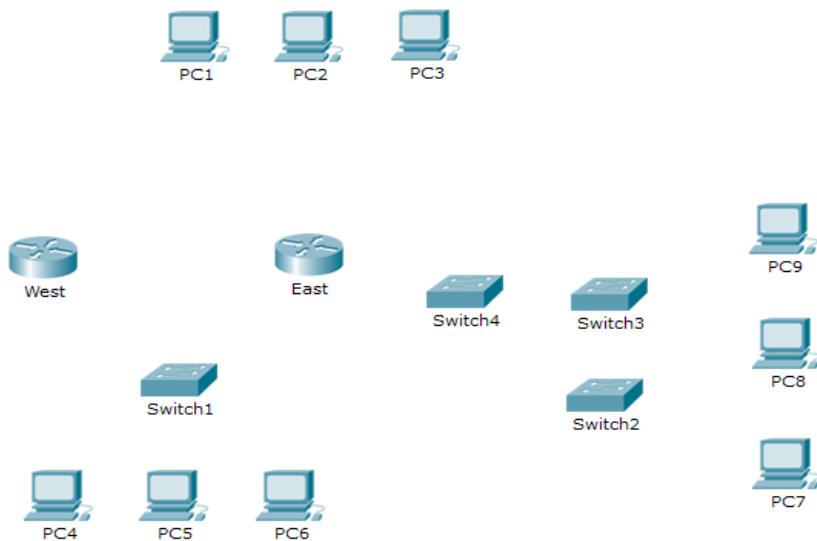
# BÀI 4: NETWORK

Hệ thống mạng bao gồm nhiều các thiết bị mạng được liên kết với nhau: Switch, Router, Modem, Access Point, Firewall, Computer....và mỗi thiết bị có chuẩn kết nối khác nhau. Sau bài học này, sinh viên sẽ nắm vững:

- Đặc điểm của kết nối vật lý có trên thiết bị.
- Chọn đúng chuẩn cáp để kết nối các thiết bị mạng.
- Kết nối các thiết bị với nhau để tạo nên hệ thống mạng.

## 4.1 XÁC ĐỊNH CÁC ĐẶC ĐIỂM VẬT LÝ CỦA THIẾT BỊ KẾT NỐI MẠNG

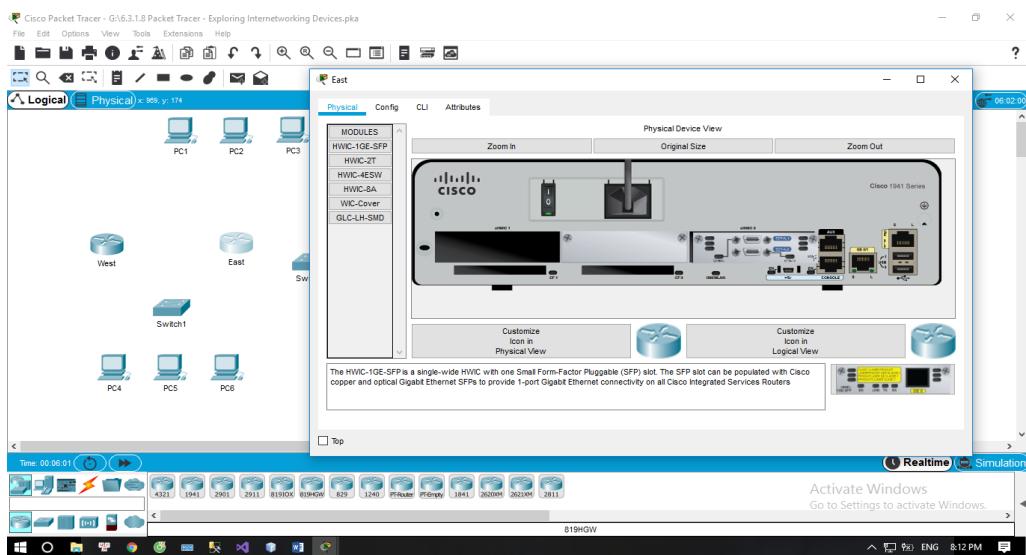
Sử dụng các thiết bị mạng như hình sau:



Hình 4.1.1 Các thiết bị mạng sử dụng trong mô hình bài lab

Bước 1: Xác định các cổng quản lý của bộ định tuyến Cisco

- a. Nhấp vào East router, chọn tab Physical
- b. Phóng to và mở rộng cửa sổ để xem tổng quan bộ định tuyến



Hình 4.1.2 Giao diện vật lý trên Router East

## Bước 2: Xác định giao diện LAN và WAN của bộ định tuyến Cisco

- Những giao diện LAN và WAN nào có sẵn trên East router và có bao nhiêu giao diện?
- Chọn tab CLI và nhập các lệnh sau:

**East> show ip interface brief**

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/0	unassigned	YES	unset	down	down
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	down	down
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

Hình 4.1.3 Kết quả của lệnh *show ip interface brief*

Hãy cho biết kết quả (sau khi thực hiện lệnh), có bao nhiêu giao diện vật lý (interface) có trên thiết bị? (chú ý: Giao diện vlan1 là giao diện ảo chỉ tồn tại trong phần mềm)

Thực hiện các lệnh sau:

## East> show interface gigabitethernet 0/0

```

Serial0/0/1      unassigned    YES unset down      down
Vlan1           unassigned    YES unset administratively down down
East#show in
East#show interfaces giga
East#show interfaces giga
East#show interfaces gigabitEthernet 0/0
GigabitEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down (disabled)
  Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is 0001.4274.a401 (bia 0001.4274.a401)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 100Mbps, media type is RJ45
  output flow-control is unsupported, input flow-control is unsupported
  ARP type: ARPv2, ARP Timeout 04:00:00,
  Last input 00:00:08, output 00:00:08, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue :0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 watchdog, 1017 multicast, 0 pause input
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    0 lost carrier, 0 no carrier

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Hình 4.1.4 Thông tin chi tiết cổng G0/0

Cho biết băng thông mặc định của giao diện này?

Nhập lệnh sau:

## East> show interface serial 0/0/0

```

East#
East#
East#sh
East#show inter
East#show interfaces s
East#show interface ser
East#show interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is down, line protocol is down (disabled)
  Hardware is HD64570
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  Last input never, output never, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
  Queueing strategy: weighted fair
  Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/0/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth: 1158 kilobits/sec
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    0 carrier transitions
  DCD=down  DSR=down  DIR=down  RTS=down  CTS=down

```

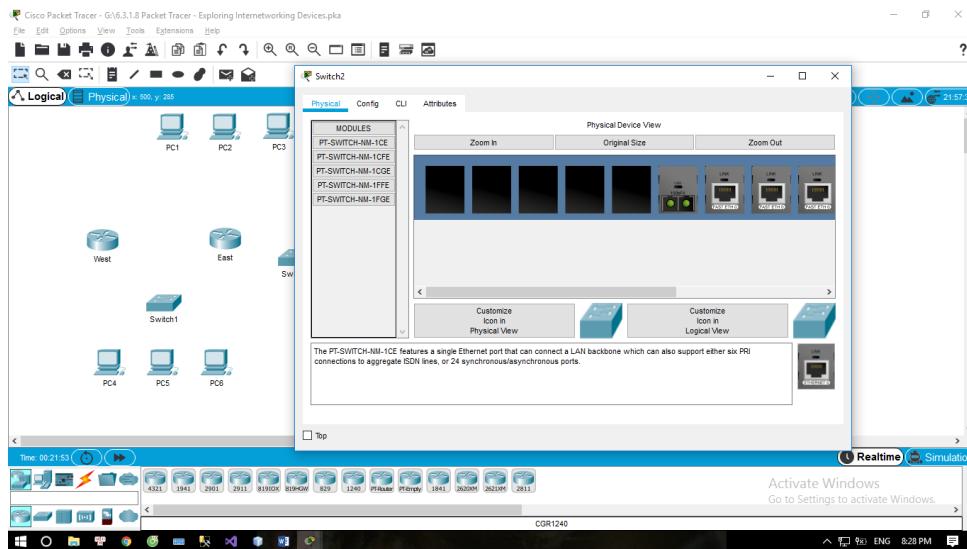
Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Hình 4.1.5 Chi tiết cổng S0/0/0

Cho biết băng thông mặc định của giao diện này?

Bước 3: Xác định các khe cắm mở rộng mô đun trên các Switch

- Có bao nhiêu khe cắm mở rộng để thêm các mô đun bổ sung vào East router?
- Có bao nhiêu khe cắm mở rộng có sẵn trên Switch2?

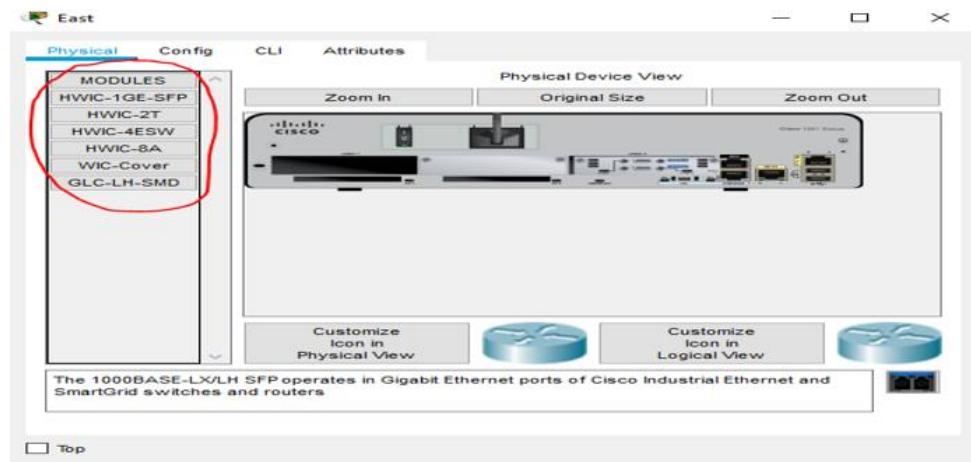


Hình 4.1.6 Giao diện vật lý của Switch2

## 4.2 CHỌN MÔ ĐUN CHO KẾT NỐI

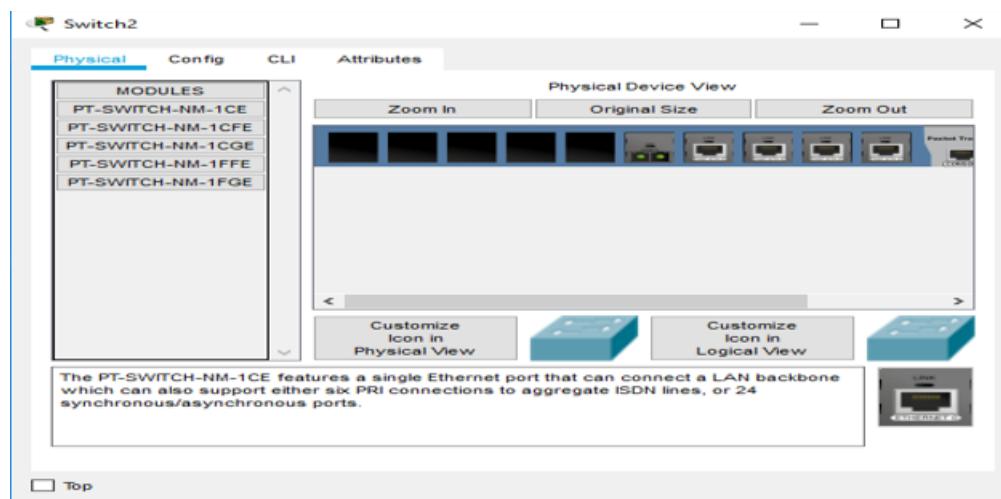
Bước 1: Xác định đúng loại mô-đun cần thiết.

- Nhấp vào East và sau đó nhấp vào tab Vật lý (Physical). Ở bên trái, dưới nhãn Mô-đun, chúng ta sẽ thấy các tùy chọn khả dụng để mở rộng cho bộ định tuyến. Khi chọn vào từng mô-đun, hình ảnh và mô tả chi tiết của mô-đun sẽ hiển thị ở phía dưới.



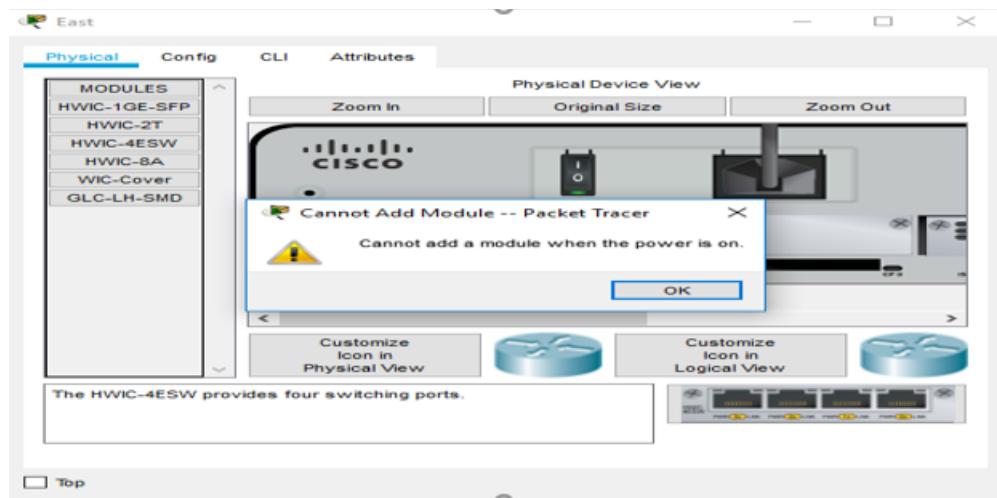
Hình 4.2.1 Danh mục các module trên East

- Để kết nối PC 1, PC 2 và PC 3 trực tiếp với bộ định tuyến East, trong trường hợp không có đủ thiết bị Switch. Sử dụng mô-đun nào để kết nối ba PC với East router?
- Bao nhiêu máy chủ có thể kết nối với bộ định tuyến bằng mô-đun vừa được thêm vào?
- b. Sử dụng mô-đun nào để có thể thiết lập kết nối quang Gigabit cho Switch2?



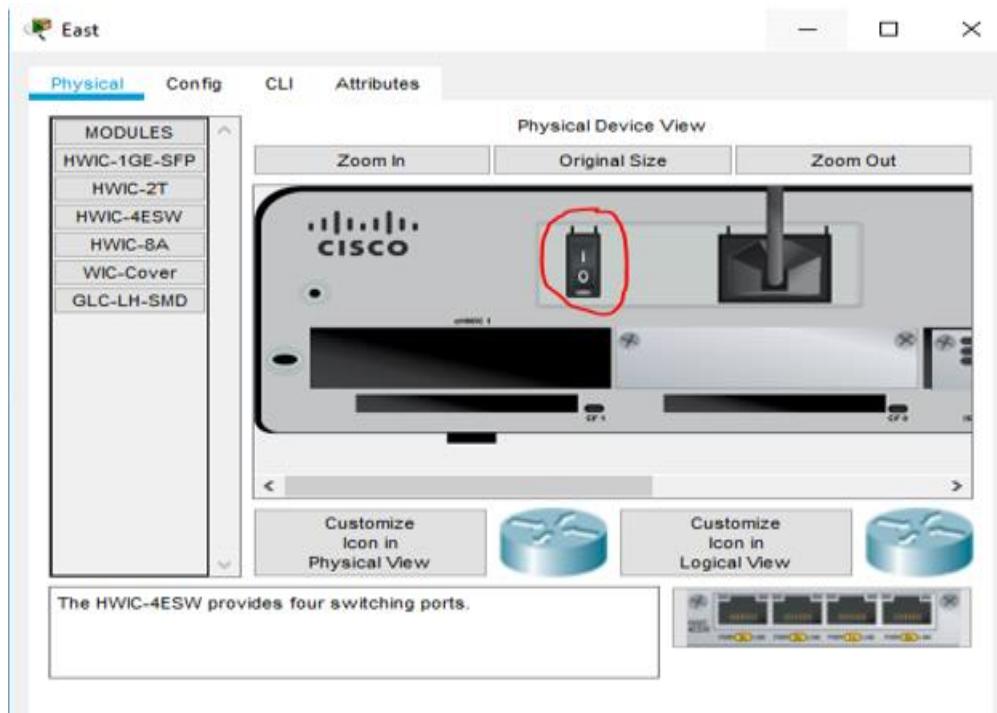
Hình 4.2.2 Chọn module quang có sẵn trên Switch2

- Bước 2: Bổ sung các mô-đun phù hợp để tăng khả năng đáp ứng cho các thiết bị
- a. Nhấp vào East và thêm mô-đun thích hợp từ Bước 1a



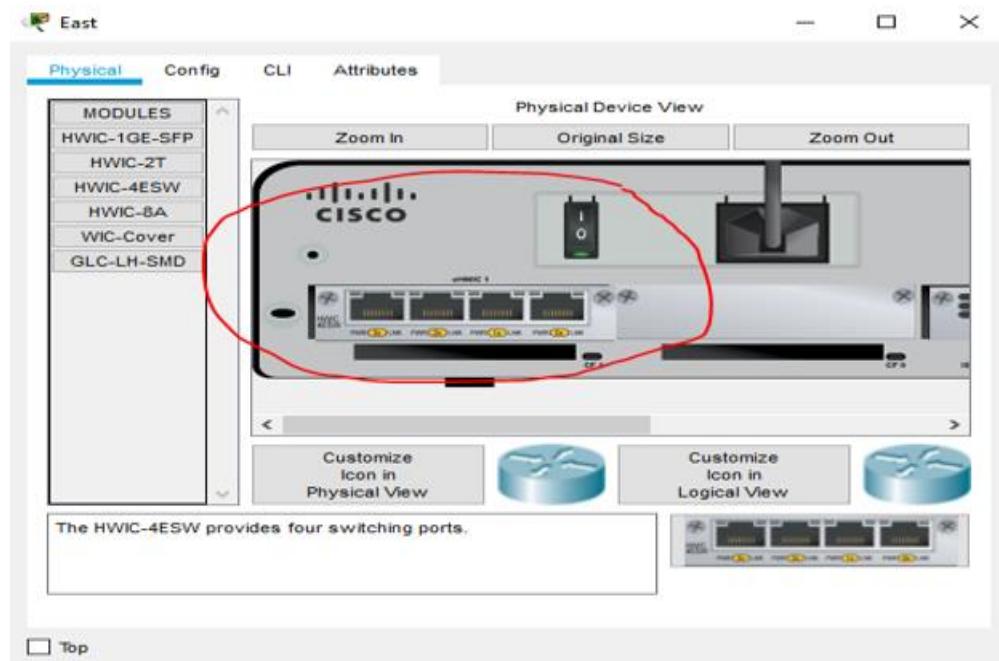
Hình 4.2.3 Cảnh báo gắn module khi còn mở nguồn

- b. Không thể thêm mô-đun khi đang có nguồn điện. Các giao diện cho mô hình bộ định tuyến này không thể hoán đổi. Nhấp vào công tắc nguồn nằm ở bên phải logo của Cisco để tắt, sau đó thêm mô-đun thích hợp từ Bước 1a. Sau khi thêm xong, bật lại công tắc nguồn.



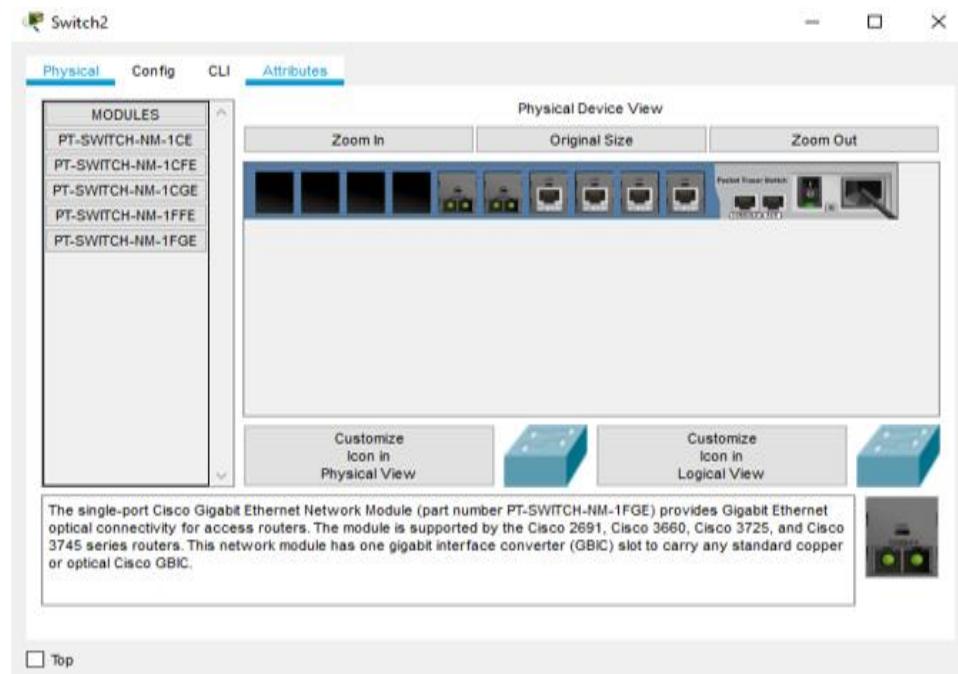
Hình 4.2.4 Công tắc tắt nguồn trên Router East

Thêm mô-đun và bật nguồn Router

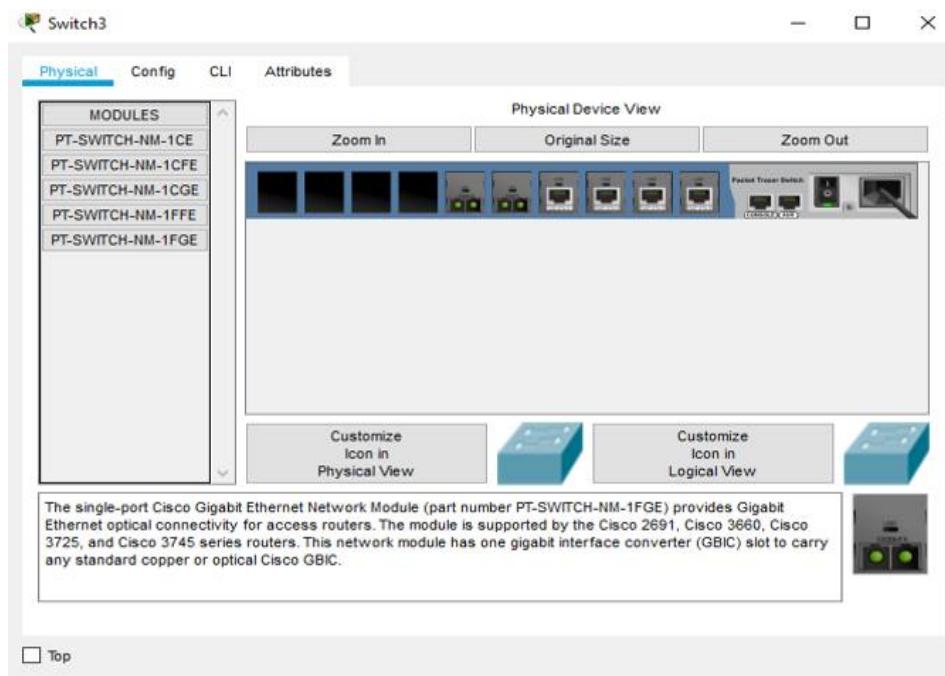


Hình 4.2.5 Bật nguồn lại sau khi gắn module

- c. Tương tự, thêm các mô-đun thích hợp từ Bước 1b vào khe cắm xa nhất bên phải cho cả Switch 2 và Switch 3.



Hình 4.2.6 Các khe còn trống trên Switch2



Hình 4.2.7 Các khe còn trống trên Switch3

- d. Sử dụng lệnh “show ip interface” để xác định vị trí đặt các mô-đun được thêm vào

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	NVRAM	administratively
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	NVRAM	administratively
Serial0/0/0	unassigned	YES	unset	down
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	down
FastEthernet0/1/0	unassigned	YES	unset	up
FastEthernet0/1/1	unassigned	YES	unset	up
FastEthernet0/1/2	unassigned	YES	unset	up
FastEthernet0/1/3	unassigned	YES	unset	up
Vlan1	unassigned	YES	NVRAM	administratively

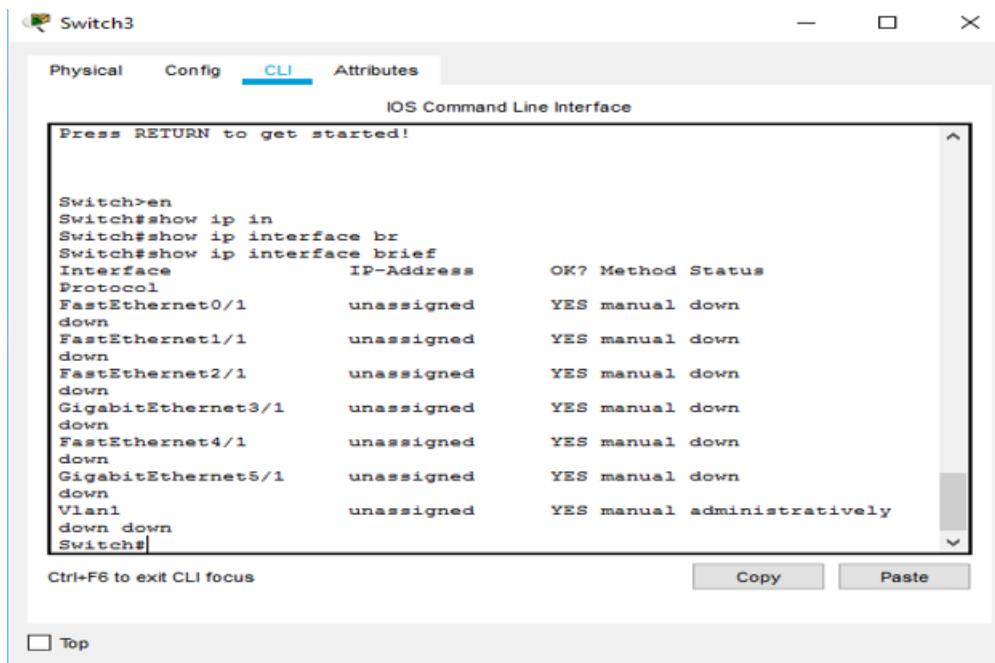
Hình 4.2.8 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên East

The screenshot shows a Windows application window titled "Switch2". The tab bar at the top has four tabs: "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is selected, and the title bar above the main window says "IOS Command Line Interface". The main area displays the output of the "show ip interface brief" command:

```
Switch>en
Switch#show ip con
Switch#show ip conf
Switch#show ip inter
Switch#show ip interface br
Switch#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
FastEthernet0/1    unassigned      YES manual down
down
FastEthernet1/1    unassigned      YES manual down
down
FastEthernet2/1    unassigned      YES manual down
down
FastEthernet3/1    unassigned      YES manual down
down
FastEthernet4/1    unassigned      YES manual down
down
GigabitEthernet5/1 unassigned      YES manual down
down
Vlan1              unassigned      YES manual administratively
down down
Switch#
```

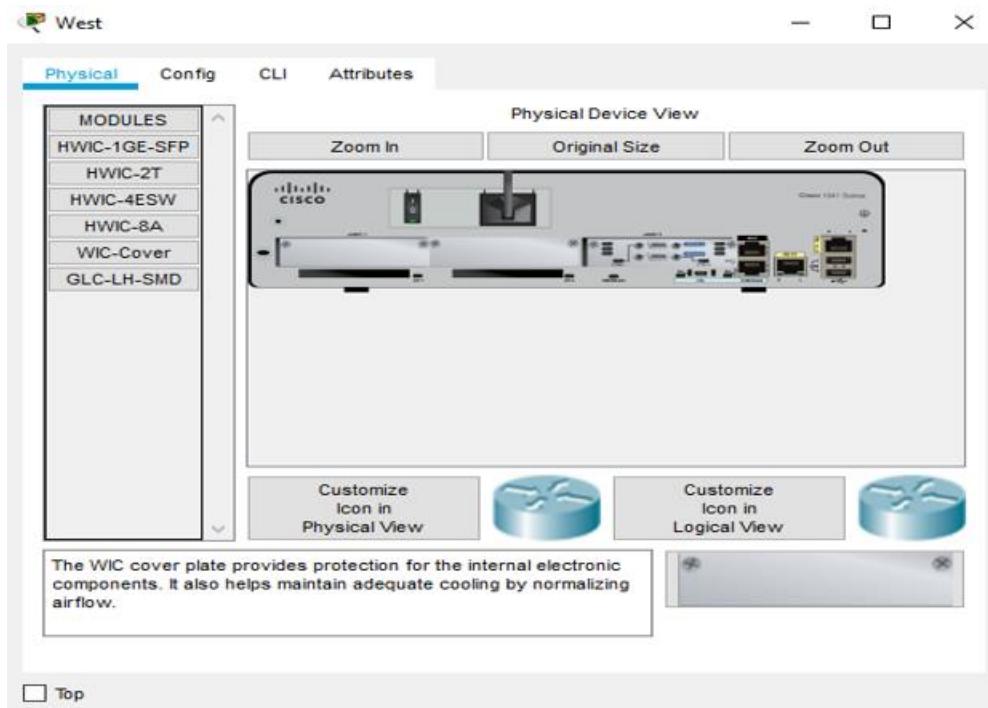
At the bottom of the CLI window, there are two buttons: "Copy" and "Paste". Below the window, there is a small checkbox labeled "Top".

Hình 4.2.9 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên Switch2



Hình 4.2.10 Xác định tên cổng giao tiếp sau khi gắn module trên Switch 3

Nhấp vào Router West chọn Tab Physical. Thêm mô-đun thích hợp bổ sung giao diện nối tiếp vào khe cắm thẻ giao diện WAN tốc độ cao (eHWIC 0) ở bên phải.



Hình 4.2.11 Bổ sung module Wan trên East

## 4.3 KẾT NỐI THIẾT BỊ

Thiết lập kết nối cho các thiết bị, sử dụng bảng thông tin bên dưới.

- a. Chọn loại cáp thích hợp.
- b. Nhấp vào thiết bị đầu tiên và chọn giao diện đã chỉ định.
- c. Nhấp vào thiết bị thứ hai và chọn giao diện đã chỉ định.

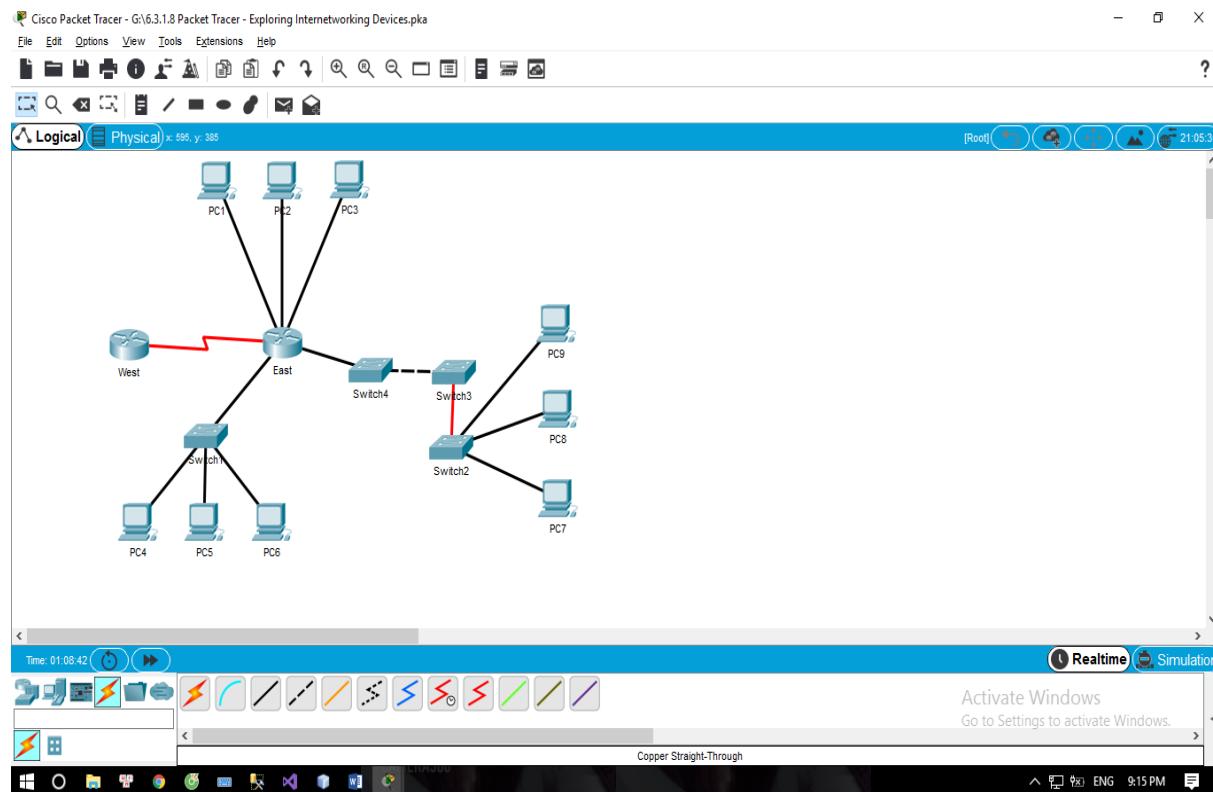
Ví dụ: Để kết nối East với Switch 1, chọn loại cáp Đồng thẳng. Nhấp vào East và chọn GigabitEthernet0/0. Sau đó, nhấp vào Switch1 và chọn GigabitEthernet0/1. (theo bảng mô tả bên dưới)

Bảng 4.3.1 Bảng thông số địa chỉ

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>Cable Type</b>	<b>Device</b>	<b>Interface</b>
East	GigabitEthernet0/0	Copper Straight-Through	Switch1	GigabitEthernet0/1
East	GigabitEthernet0/1	Copper Straight-Through	Switch4	GigabitEthernet0/1
East	FastEthernet0/1/0	Copper Straight-Through	PC1	FastEthernet0
East	FastEthernet0/1/1	Copper Straight-Through	PC2	FastEthernet0
East	FastEthernet0/1/2	Copper Straight-Through	PC3	FastEthernet0
Switch1	FastEthernet0/1	Copper Straight-Through	PC4	FastEthernet0
Switch1	FastEthernet0/2	Copper Straight-Through	PC5	FastEthernet0
Switch1	FastEthernet0/3	Copper Straight-Through	PC6	FastEthernet0
Switch4	GigabitEthernet0/2	Copper Cross-Over	Switch3	GigabitEthernet3/1
Switch3	GigabitEthernet5/1	Fiber	Switch2	GigabitEthernet5/1

Switch2	FastEthernet0/1	Copper Straight-Through	PC7	FastEthernet0
Switch2	FastEthernet1/1	Copper Straight-Through	PC8	FastEthernet0
Switch2	FastEthernet2/1	Copper Straight-Through	PC9	FastEthernet0
East	Serial0/0/0	Serial DCE (connect to East first)	West	Serial0/0/0

Kiểm tra sau khi thực hiện kết nối



Bảng 4.3.2 Kết quả sau khi thiết lập kết nối

## 4.4 CẤU HÌNH ROUTER CƠ BẢN

Sau bài học này, sinh viên sẽ nắm vững được cách cấu hình Router cơ bản

- Kiểm tra cấu hình mặc định của Router

- Cấu hình Router hoạt động đúng chức năng (theo yêu cầu của nhà quản trị)
- Lưu và quản lý tập tin cấu hình thiết bị

Thiết lập mô hình mạng:

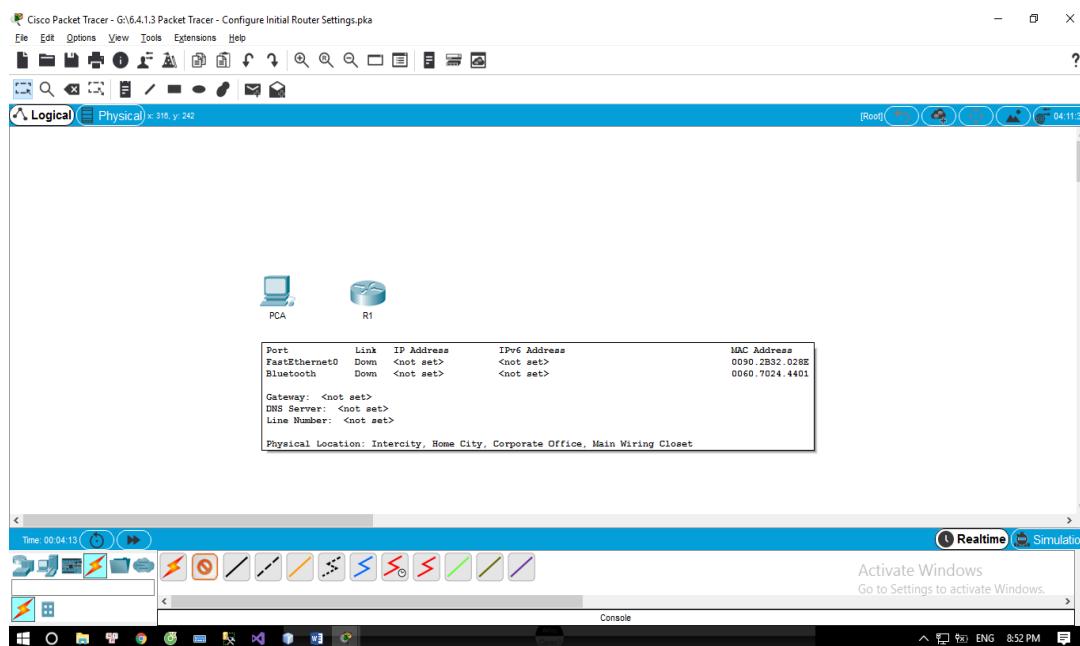


Hình 4.4.1 Mô hình kết nối để cấu hình Router

#### 4.4.1 Kiểm tra cấu hình bộ định tuyến mặc định

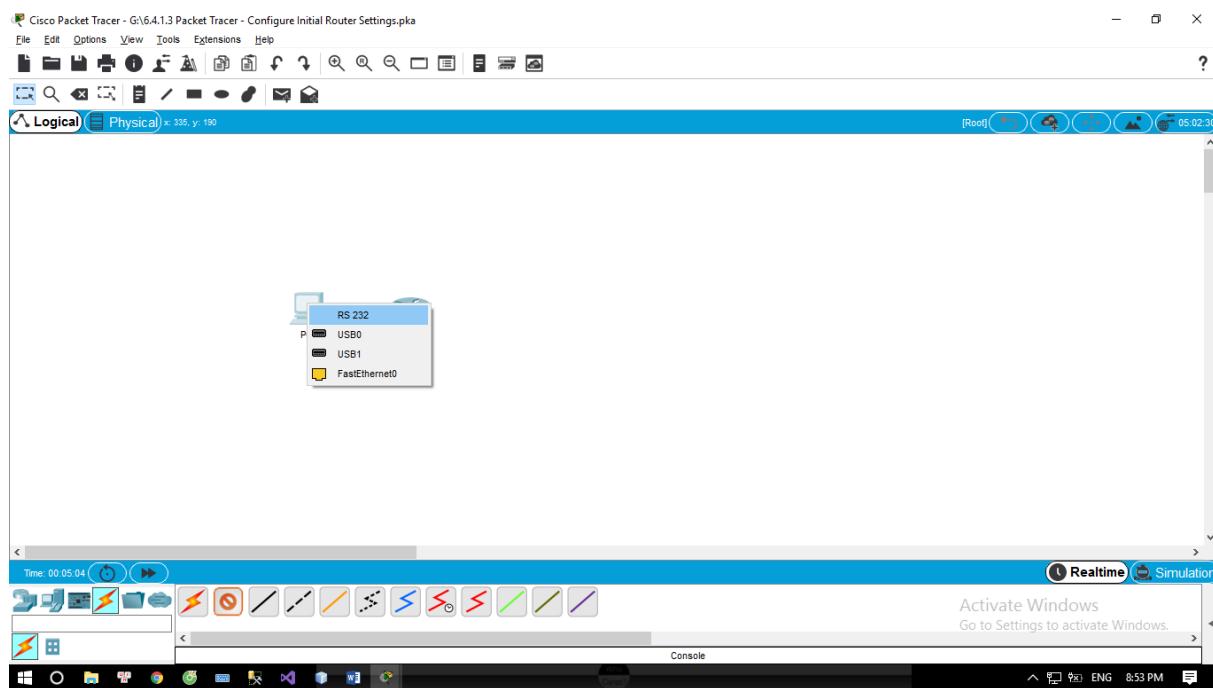
Bước 1: Thiết lập kết nối giao diện điều khiển với Router R1

- a. Chọn cáp Console từ các kết nối có sẵn



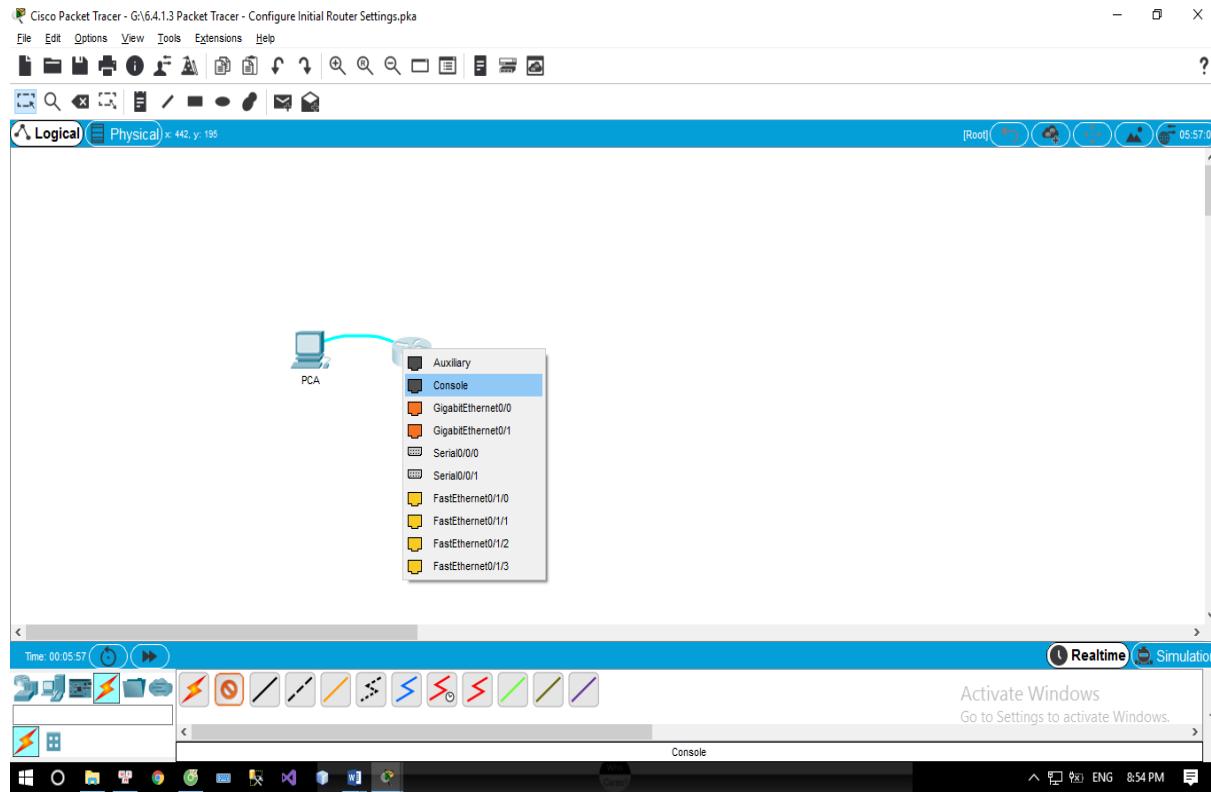
Hình 4.4.2 Mô hình trên Packet Tracer

- b. Nhấp vào PCA và chọn RS 232



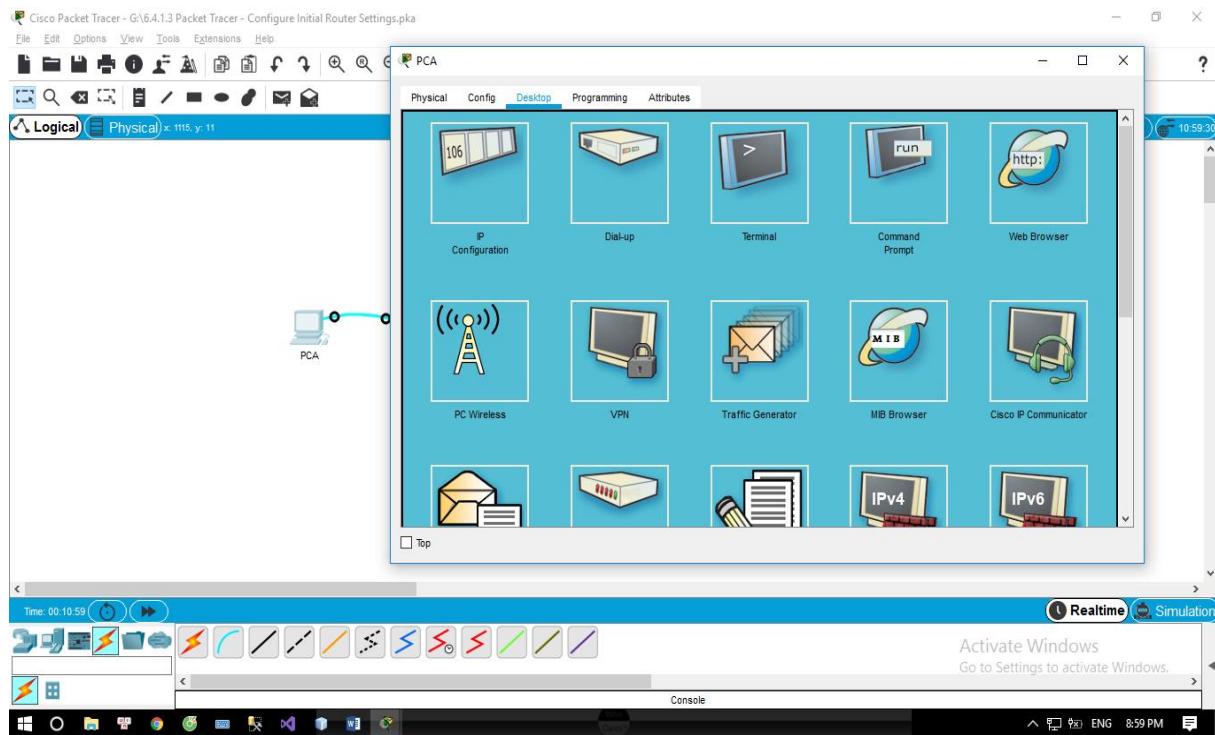
Hình 4.4.3 Chọn cổng RS232 trên máy tính

c. Nhấp vào R1 và chọn Console



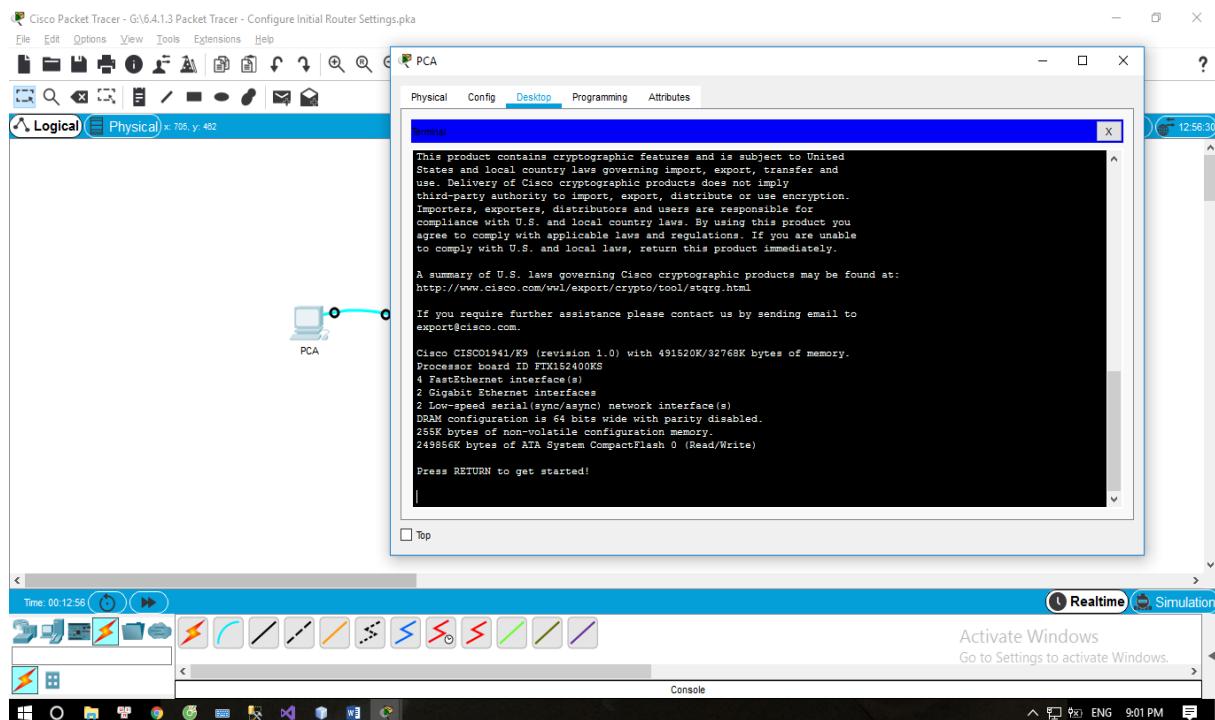
Hình 4.4.4 Dùng cáp Console (xanh lam) kết nối với cổng Console trên Router

d. Nhấp vào **PCA** → **Desktop** tab → **Terminal**



Hình 4.4.5 Chọn phần mềm Terminal để cấu hình router

e. Để mặc định và nhấn OK, sau đó nhấn ENTER để bắt đầu cấu hình R1.



Hình 4.4.6 Thông tin trong Terminal khi cấu hình router

Bước 2: Vào chế độ đặc quyền và kiểm tra cấu hình hiện tại.

Tất cả các lệnh của bộ định tuyến đều hỗ trợ ở chế độ EXEC đặc quyền. Tuy nhiên, quyền truy cập đặc quyền phải được bảo vệ bằng mật khẩu để ngăn chặn việc sử dụng trái phép.

a. Vào chế độ EXEC đặc quyền bằng lệnh enable.

Router> **enable**

Router#

```

PCA
Physical Config Desktop Programming Attributes
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wai/export/crypto/tool/stqrg.html

If you require further assistance please contact us by sending email to
export@cisco.com.

Cisco CISCO1941/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.
Processor board ID FTX152400KS
4 FastEthernet interface(s)
2 Gigabit Ethernet interfaces
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
256K bytes of non-volatile configuration memory.
249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

Press RETURN to get started!

Router>en
Router>enable
Router#

```

Hình 4.4.7 Kết quả của lệnh *enable*

Lưu ý: dấu nhắc đã thay đổi để nhận biết chế độ EXEC đặc quyền.

b. Nhập lệnh **show running-config**

Router# **show running-config**

```

PCA
Physical Config Desktop Programming Attributes
Terminal
Router#show running-config
Building configuration...
Current configuration : 1112 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
!
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
license udi pid CISCO1941/K9 sn FIX152459PZ
!
```

Hình 4.4.8 Kết quả của lệnh *show running-config*

c. Trả lời các câu hỏi sau

- ✓ Tên của router là gì?
- ✓ Router có bao nhiêu Fast Ethernet interfaces?
- ✓ Router có bao nhiêu Gigabit Ethernet interfaces?
- ✓ Router có bao nhiêu Serial interfaces?
- ✓ Cho biết ý nghĩa của khoảng giá trị [0 4] sau "line vty" là gì?

d. Hiển thị nội dung hiện tại của NVRAM

Router# show startup-config

startup-config is not present

```

!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
end

Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show startup-conf
Router#show startup=confi
startup-config is not present
Router#

```

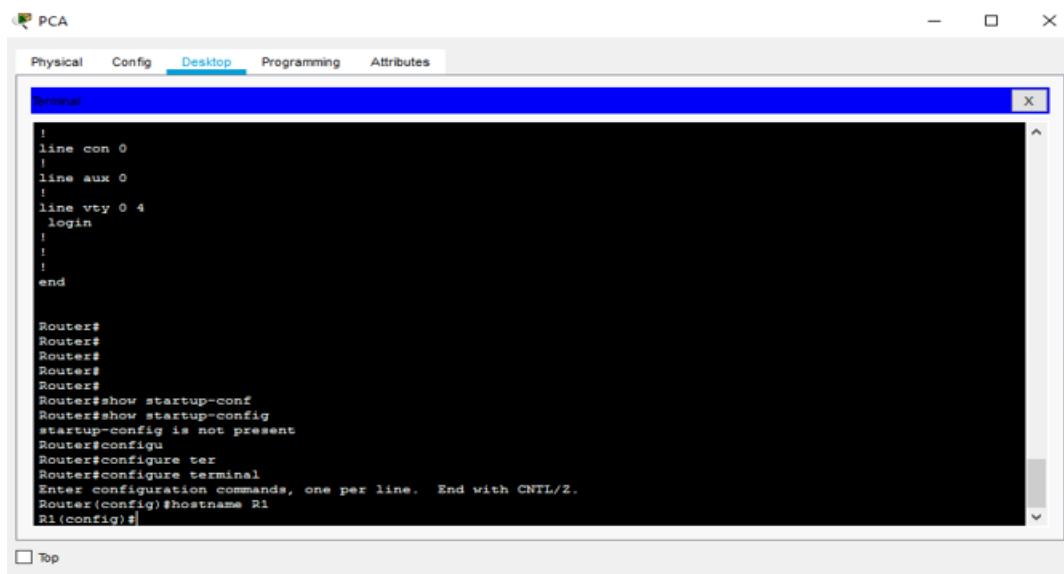
Hình 4.4.9 Kết quả của lệnh *show startup-config*

Tại sao Router hiển thị thông báo không tồn tại cấu hình khởi động?

#### 4.4.2 Cấu hình và xác minh cấu hình bộ định tuyến ban đầu

Bước 1: Định cấu hình cài đặt ban đầu trên R1

a. R1 là tên hostname.



```

Terminal
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
login
!
!
end

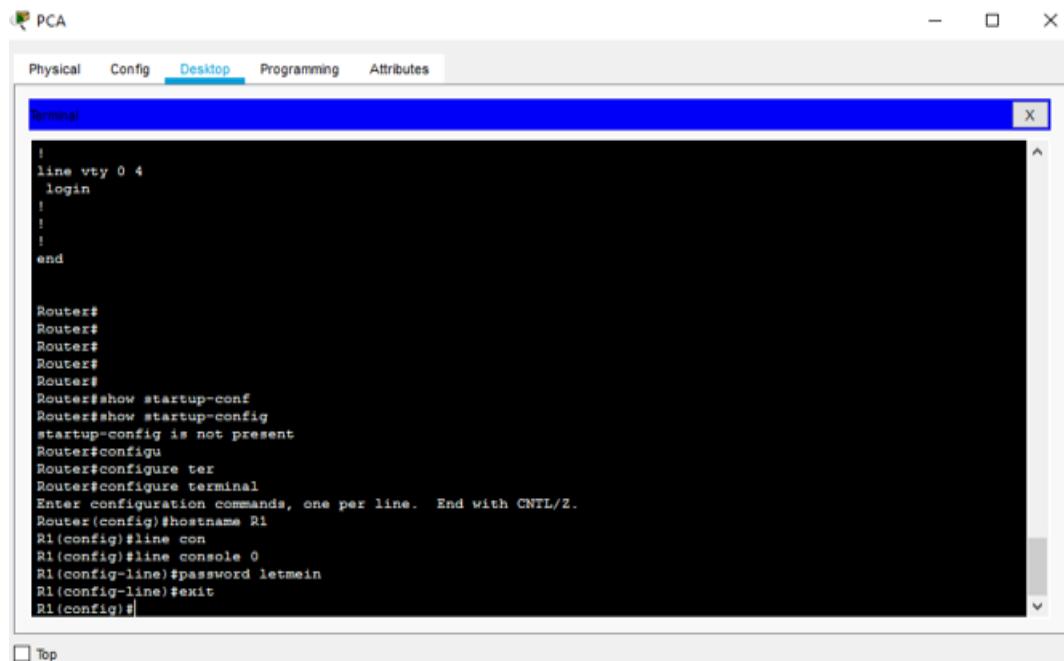
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show startup-config
Router#show startup-config
startup-config is not present
Router#configu
Router#configure ter
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#

```

Hình 4.4.10 Đặt tên cho R1

b. Thiết lập các mật khẩu

1) Console: **letmein**



```

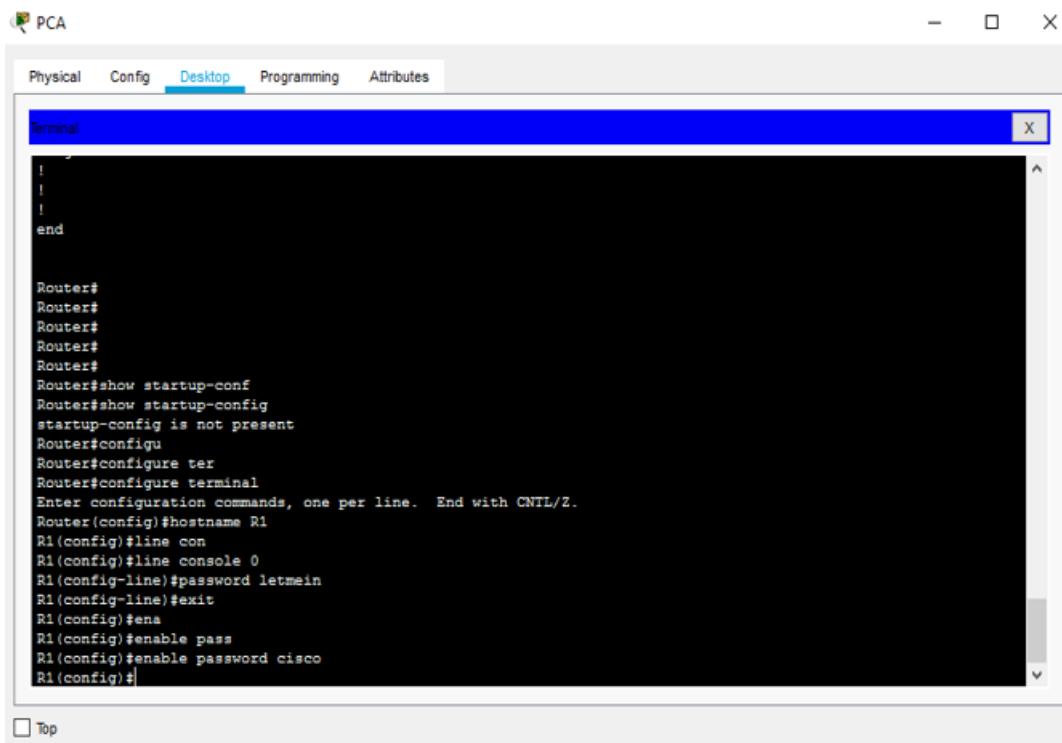
Terminal
!
line vty 0 4
login
!
!
end

Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show startup-config
Router#show startup-config
startup-config is not present
Router#configu
Router#configure ter
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#line con
R1(config#line)password letmein
R1(config-line)#exit
R1(config)#

```

Hình 4.4.11 Đặt mật khẩu cho cổng console

2) Privileged EXEC, unencrypted: **cisco**



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer window titled "PCA". The tab bar at the top has "Physical", "Config", "Desktop" (which is selected), "Programming", and "Attributes". Below the tab bar is a terminal window titled "Terminal". The terminal window displays the following configuration commands:

```

!
!
!
end

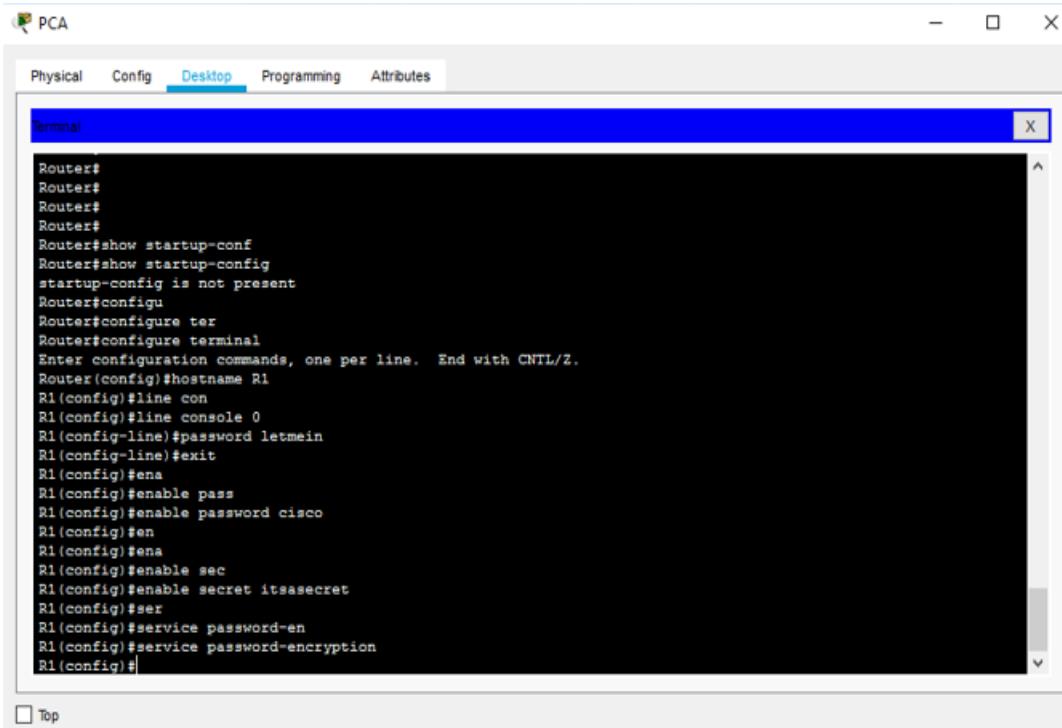
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show startup-conf
Router#show startup-config
startup-config is not present
Router#configu
Router#configure ter
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#line con
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password letmein
R1(config-line)#exit
R1(config)#ena
R1(config)#enable pass
R1(config)#enable password cisco
R1(config)#

```

At the bottom left of the terminal window, there is a checkbox labeled "Top".

Hình 4.4.12 Đặt mật khẩu (không mã hóa) cho R1

### 3) Privileged EXEC, encrypted: **itsasecret**



The screenshot shows a Cisco Packet Tracer window titled "PCA". The tab bar at the top has "Physical", "Config", "Desktop" (which is selected), "Programming", and "Attributes". Below the tab bar is a terminal window titled "Terminal". The terminal window displays the following configuration commands, identical to the previous screenshot but with additional password encryption steps:

```

!
!
!
end

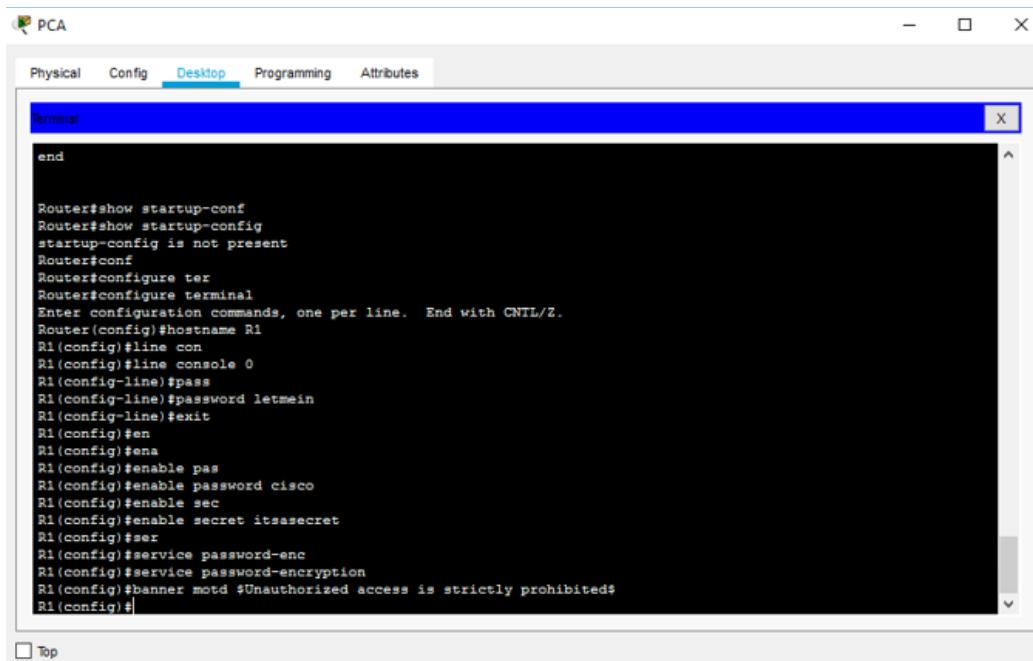
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#
Router#show startup-conf
Router#show startup-config
startup-config is not present
Router#configu
Router#configure ter
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#line con
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password letmein
R1(config-line)#exit
R1(config)#ena
R1(config)#enable pass
R1(config)#enable password cisco
R1(config)#en
R1(config)#ena
R1(config)#enable sec
R1(config)#enable secret itsasecret
R1(config)#ser
R1(config)#service password-en
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#

```

At the bottom left of the terminal window, there is a checkbox labeled "Top".

Hình 4.4.13 Thiết lập mật khẩu (mã hóa) cho R1

c. Thiết lập thông báo với nội dung: Unauthorized access is strictly prohibited



The screenshot shows a PCA software interface with a terminal window titled "Terminal". The window displays the following configuration commands entered on R1:

```

end

Router#show startup-conf
Router#show startup-config
startup-config is not present
Router#conf
Router>configure ter
Router>configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#line con
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#pass
R1(config-line)#password letmein
R1(config-line)#exit
R1(config)#en
R1(config)#ena
R1(config)#enable pas
R1(config)#enable password cisco
R1(config)#enable sec
R1(config)#enable secret itsasecret
R1(config)#ser
R1(config)#service password-enc
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#banner motd Unauthorized access is strictly prohibited#
R1(config)#

```

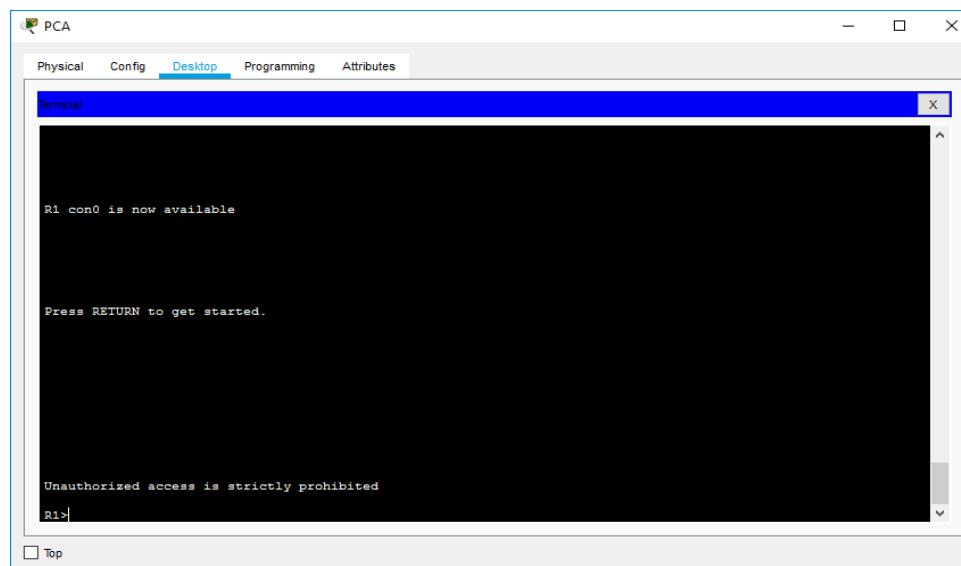
Hình 4.4.14 Mã hóa tất cả mật khẩu dạng text trên R1

Bước 2: Kiểm tra cấu hình cài đặt trên R1.

- Lệnh nào dùng để kiểm tra cấu hình cài trên R1?
- Thoát khỏi giao diện cấu hình (khi thấy thông báo sau)

R1 con0 is now available

Press RETURN to get started



The screenshot shows a PCA software interface with a terminal window titled "Terminal". The window displays the following messages:

```

R1 con0 is now available

Press RETURN to get started.

Unauthorized access is strictly prohibited
R1>

```

Hình 4.4.15 Thoát về chế độ người dùng

- Nhấn Enter sẽ thấy thông báo sau

Unauthorized access is strictly prohibited.

User Access Verification

Password:

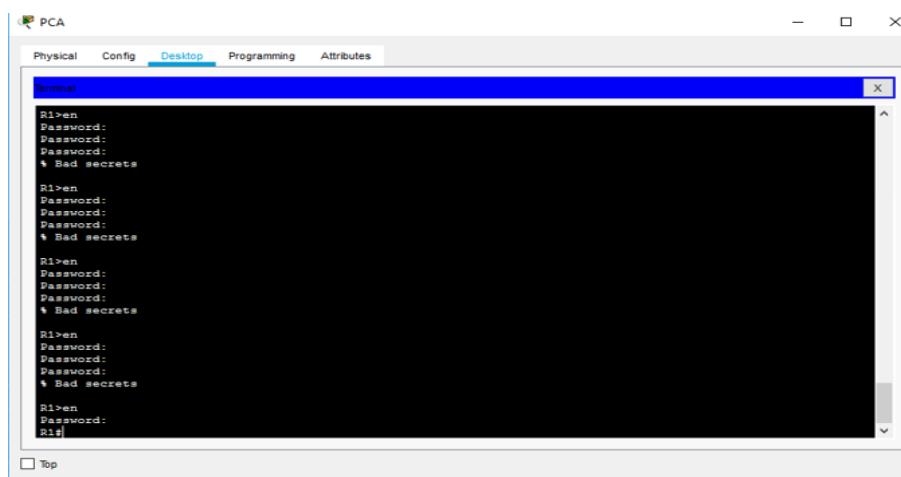
Tại sao mọi bộ định tuyến nên có biểu ngữ thông báo (MOTD)?

Nếu không yêu cầu nhập mật khẩu, cho biết cấu hình console có lỗi gì?

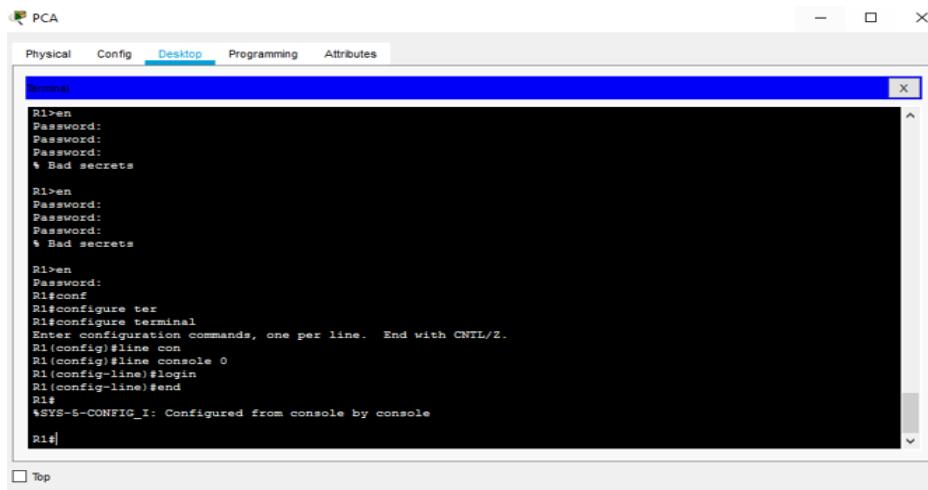
d. Nhập mật khẩu cần thiết vào chế độ EXEC đặc quyền (itsasecret)

Tại sao mật khẩu bí mật cho phép truy cập vào chế độ EXEC đặc quyền?

Nếu cấu hình thêm mật khẩu trên bộ định tuyến, mật khẩu đó được hiển thị trong tập tin cấu hình ở dạng văn bản hoặc ở dạng mã hóa? Giải thích?



Hình 4.4.16 Đăng nhập vào thiết bị R1



Hình 4.4.17 Kết quả khi đăng nhập vào R1 thành công

### 4.4.3 Lưu tập tin cấu hình đang chạy

Bước 1: Lưu cấu hình vào NVRAM.

- a. Sau khi cấu hình các cài đặt ban đầu cho R1, lưu cấu hình đang chạy vào NVRAM để đảm bảo rằng các thay đổi đã thực hiện không bị mất nếu hệ thống được khởi động lại hoặc mất nguồn.

1. *Lệnh nào để lưu cấu hình vào NVRAM?*
2. *Phiên bản ngắn nhất, rõ ràng nhất của lệnh này là gì?*
3. *Lệnh nào hiển thị nội dung của NVRAM?*

Bước 2: Lưu cấu hình khởi động vào flash.

Mặc định, bộ định tuyến phải tải cấu hình khởi động từ NVRAM, nhưng nếu NVRAM bị hỏng, có thể khôi phục cấu hình khởi động bằng cách sao chép từ flash.

### a. Nhập lệnh

R1# **show flash**

```

line vty 0 4
login
!
!
!
end

R1#
R1#
R1#
R1#
R1#show fl
R1#show flas
R1#show flash

System flash directory:
file  Length  Name/status
3  33847587 c1900-universalk9-mz.SPA.151-4.M4.bin
2  28282   sigdef-category.xml
1  227537   sigdef-default.xml
[33847587 bytes used, 221896413 available, 265744000 total]
249886K bytes of processor board System flash (Read/Write)

R1$|
```

Hình 4.4.18 Thông tin flash trên router

Có bao nhiêu tập tin đang được lưu trữ trong flash?

1. *Những tập tin nào là tập tin ảnh IOS?*
2. *Tại sao cho rằng tập tin này là tập tin ảnh IOS?*

### b. Lưu cấu hình khởi động với lệnh

R1# **copy startup-config flash**

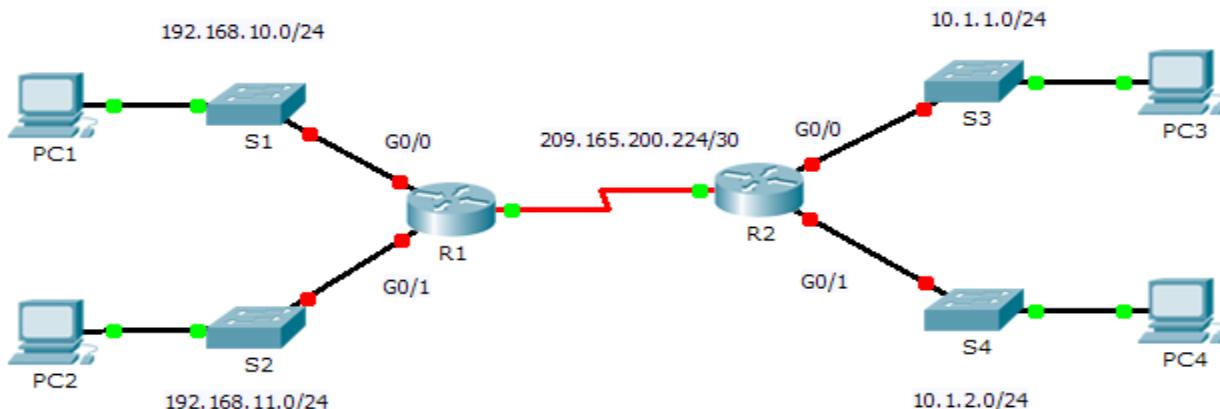
Destination filename [startup-config]

# BÀI 5: KẾT NỐI MẠNG LAN (DÙNG ROUTER)

Router-bộ định tuyến là thiết bị quan trọng và rất cần thiết trong hệ thống mạng, được sử dụng để kết nối liên mạng, và định tuyến trong hệ thống mạng máy tính và internet. Việc định tuyến nhằm tìm được đường đi tối ưu cho gói dữ liệu được gửi từ "nguồn" đến "đích". Trong bài học này, sinh viên sẽ nắm vững:

- Kiểm tra thông tin router
- Cấu hình các cổng giao tiếp trên router
- Kiểm tra cấu hình

## 5.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI



Hình 5.1.1 Kết nối mạng LAN

### 5.1.1 Hiển thị thông tin Router

Bước 1: Hiển thị thông tin giao diện trên R1.

Lưu ý: Nhấp vào thiết bị và sau đó nhấp vào tab CLI để truy cập trực tiếp vào chế độ dòng lệnh. Mật khẩu giao diện điều khiển là cisco. Mật khẩu EXEC đặc quyền là class.

The screenshot shows a Windows application window titled 'R1' running the Cisco IOS CLI. The tabs at the top are 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. The main pane displays the output of the 'show interface serial 0/0/0' command. The output includes:

```

User Access Verification

Password:
R1>en
R1>enable
Password:
R1#show inter
R1#show interfaces se
R1#show interfaces serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
Hardware is HD64570
Internet address is 209.165.200.225/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set, keepalive set (10 sec)
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
  Conversations 0/0/256 (active/max active/max total)
  Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
Available Bandwidth 1158 kilobits/sec

```

At the bottom of the CLI window, there are 'Copy' and 'Paste' buttons, and a 'Top' button.

Hình 5.1.2 Thông tin cổng S0/0/0 trên R1

- Lệnh nào dùng để hiển thị số liệu thống kê cho tất cả các giao diện trên bộ định tuyến?
- Lệnh nào chỉ hiển thị thông tin về giao diện Serial0/0/0?
- Nhập lệnh để hiển thị số liệu thống kê cho giao diện Serial0/0/0 trên R1 và trả lời các câu hỏi sau:
  - Địa chỉ IP được cấu hình trên giao diện Serial0/0/0?
  - Băng thông cho giao diện Serial0/0/0?
- Nhập lệnh để hiển thị số liệu thống kê cho giao diện GigabitEthernet 0/0 và trả lời các câu hỏi sau:
  - Địa chỉ IP trên GigabitEthernet 0/0?
  - Địa chỉ MAC của giao diện GigabitEthernet 0/0?

The screenshot shows the CLI window for router R1. The tab 'CLI' is selected. The output of the command 'show interfaces gigabitEthernet 0/0' is displayed:

```

0 minute input rate 30 bits/sec, 0 packets/sec
  20 packets input, 1160 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  21 packets output, 1240 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
  0 carrier transitions
  DCD=up  DSR=up  DTR=up  RTS=up  CTS=up

R1#
R1#show inter
R1#show interfaces giga
R1#show interfaces gigabitEthernet 0/0
GigabitEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
(disabled)
  Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is 000d.bd6c.7d01 (bia
000d.bd6c.7d01)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 100Mb/s, media type is RJ45
  output flow-control is unsupported, input flow-control is
unsupported

```

At the bottom of the window, there are 'Copy' and 'Paste' buttons, and a checkbox labeled 'Top'.

Hình 5.1.3 Thông tin cổng G0/0 trên R1

3) Cho biết băng thông cho giao diện GigabitEthernet 0/0?

Bước 2: Hiển thị danh sách tóm tắt các giao diện trên R1

- Lệnh nào dùng để hiển thị một bản tóm tắt ngắn gọn về các giao diện, trạng thái và địa chỉ IP?
- Nhập lệnh trên mỗi Router và trả lời các câu hỏi sau
  - Có bao nhiêu giao diện Serial trên R1 và R2?
  - Có bao nhiêu giao diện Ethernet trên R1 và R2?
  - Các giao diện Ethernet trên R1 có giống nhau không?

```
R1#
R1#show ip interface b
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0    unassigned     YES unset administratively
down down
GigabitEthernet0/1    unassigned     YES unset administratively
down down
Serial0/0/0           209.165.200.225 YES manual up
up
Serial0/0/1           unassigned     YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/0     unassigned     YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/1     unassigned     YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/2     unassigned     YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/3     unassigned     YES unset administratively
down down
Vlan1                unassigned     YES unset administratively
down down
R1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus     

Top

Hình 5.1.4 Thông tin các cổng kết nối trên R1

```
User Access Verification
Password:
R2>en
R2>enable
Password:
R2#show ip inter
R2#show ip interface b
R2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0    unassigned     YES unset administratively
down down
GigabitEthernet0/1    unassigned     YES unset administratively
down down
Serial0/0/0           209.165.200.226 YES manual up
up
Serial0/0/1           unassigned     YES unset administratively
down down
Vlan1                unassigned     YES unset administratively
down down
R2#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus     

Top

Hình 5.1.5 Thông tin các cổng kết nối trên R2

Bước 3: Hiển thị bảng định tuyến trên R1.

- Lệnh nào hiển thị nội dung của bảng định tuyến?

```

R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
down down
FastEthernet0/1/2      unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/3      unassigned      YES unset administratively
down down
Vlan1                 unassigned      YES unset administratively
down down
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
      inter area
      + - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R1#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.6 Xem nội dung bảng định tuyến trên R1

b. Dùng lệnh phù hợp trên R1 để tìm câu trả lời cho các câu hỏi sau

- 1) Có bao nhiêu đường đi được kết nối (sử dụng mã C)?
- 2) Cho biết thông tin trong bảng định tuyến?
- 3) Cách một Router xử lý một gói tin khi địa chỉ đích của gói tin không tồn tại trong bảng định tuyến Router?

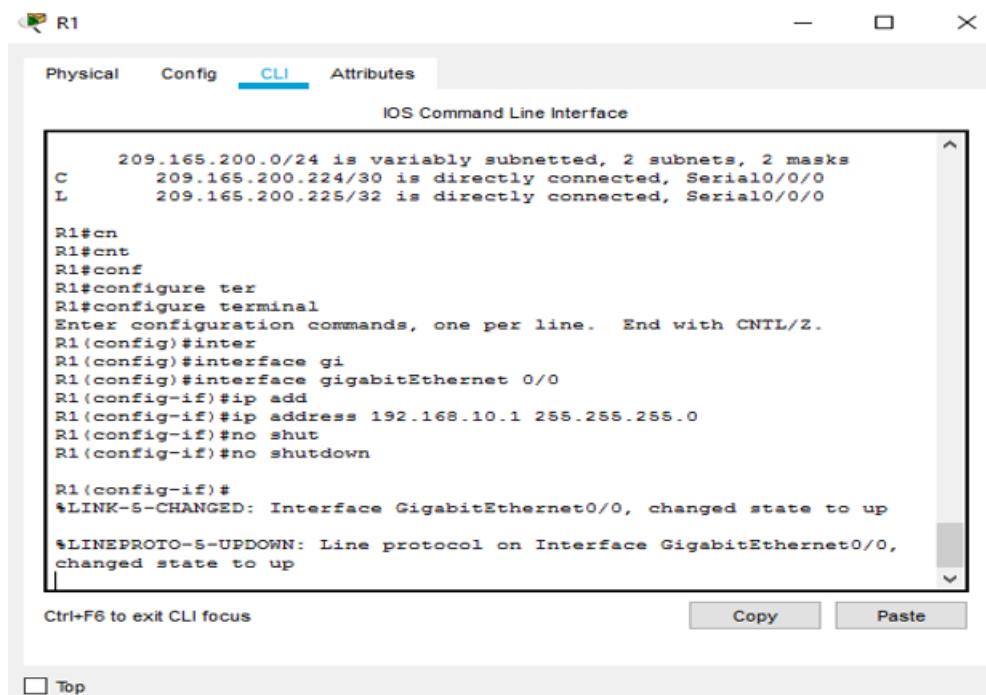
## 5.1.2 Cấu hình giao diện Router

a. Nhập các lệnh cấu hình và kích hoạt giao diện GigabitEthernet 0/0 trên R1

```

R1(config)# interface gigabitethernet 0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown

```



```

R1#cn
R1#cnt
R1#conf
R1#configure ter
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#inter
R1(config)#interface gi
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ip add
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
*LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up

```

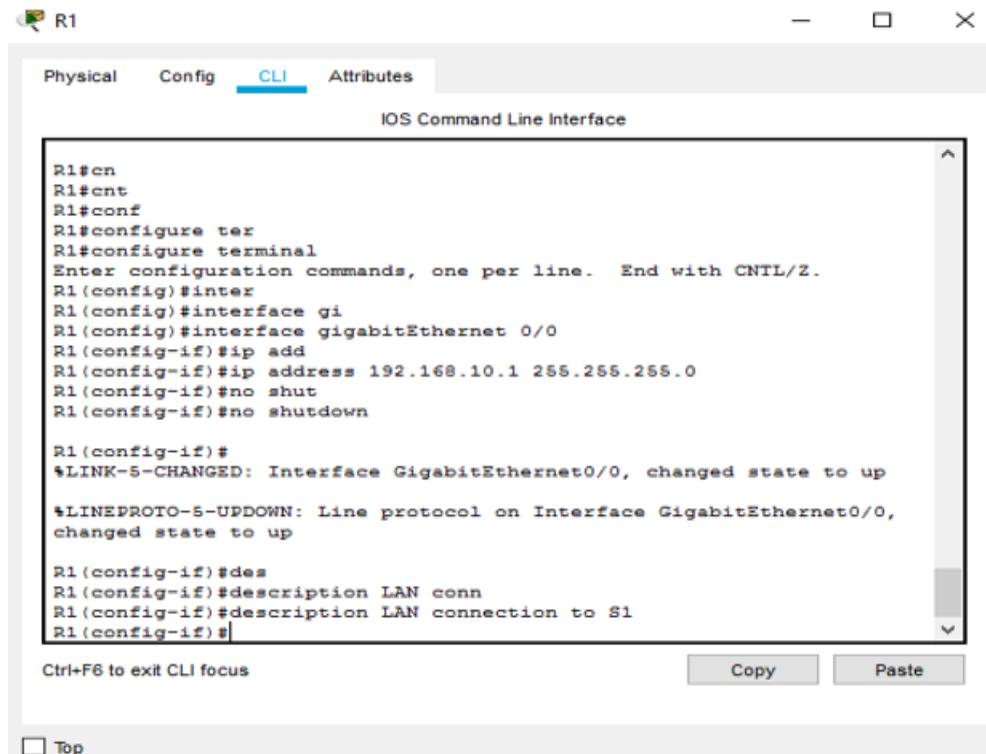
Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.7 Kết quả khi thực hiện lệnh *no shutdown*

b. Thiết lập mô tả giao diện trên thiết bị.

R1(config-if)# **description LAN connection to S1**



```

R1#cn
R1#cnt
R1#conf
R1#configure ter
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#inter
R1(config)#interface gi
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ip add
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
*LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up

R1(config-if) #des
R1(config-if) #description LAN conn
R1(config-if) #description LAN connection to S1
R1(config-if) #

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.8 Thiết lập mô tả cho cổng G0/0

c. Kiểm tra kết nối giữa R1 và PC1.

```
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
*LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up

R1(config-if)#des
R1(config-if)#description LAN conn
R1(config-if)#description LAN connection to S1
R1(config-if)#end
R1#
*SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#ping 192.168.10.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.10, timeout is 2
seconds:
.!!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/1/3 ms
R1#
```

Hình 5.1.9 Kiểm tra kết nối từ R1 tới PC1 bằng lệnh ping

Bước 2: Cấu hình các giao diện Gigabit Ethernet còn lại trên R1 và R2.

- Sử dụng thông tin trong Bảng địa chỉ để hoàn tất cấu hình giao diện cho R1 và R2. Với mỗi giao diện, thực hiện các bước sau:

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.10 Kiểm tra kết nối từ R1 tới R2 bằng lệnh ping

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.11 Thiết lập thông số TCP/IP trên cổng giao tiếp

Thiết lập địa chỉ IP, kích hoạt giao diện và thiết lập mô tả thích hợp.

### b. Kiểm tra cấu hình

Bước 3: Lưu cấu hình vào NVRAM.

Lệnh nào sẽ được sử dụng để lưu cấu hình của bộ định tuyến vào NVRAM?

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Hình 5.1.12 Lưu cấu hình sau khi hoàn tất trên R1

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.13 Lưu cấu hình sau khi hoàn tất trên R2

### 5.1.3 Kiểm tra cấu hình

Bước 1: Sử dụng các lệnh đã biết để kiểm tra cấu hình các cổng giao tiếp

- Sử dụng lệnh “show ip interface brief” trên cả R1 và R2 để kiểm tra các giao diện được cấu hình địa chỉ IP chính xác và hoạt động.

```

R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#
R1#sho
R1#show ip inter
R1#show ip interface b
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0    192.168.10.1   YES manual up
up
GigabitEthernet0/1    192.168.11.1   YES manual up
up
Serial0/0/0          209.165.200.225 YES manual up
up
Serial0/0/1          unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/0     unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/1     unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/2     unassigned      YES unset administratively
down down
FastEthernet0/1/3     unassigned      YES unset administratively
down down
Vlan1                unassigned      YES unset administratively
down down
R1#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.14 Kết quả sau khi thực hiện lệnh trên R1

```

R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#
R2#
R2#sho
R2#show ip conf
R2#show ip inter
R2#show ip interface b
R2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0    10.1.1.1     YES manual up
up
GigabitEthernet0/1    10.1.2.1     YES manual up
up
Serial0/0/0          209.165.200.226 YES manual up
up
Serial0/0/1          unassigned    YES unset administratively
down down
Vlan1                unassigned    YES unset administratively
down down
R2#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Top

Hình 5.1.15 Kết quả sau khi thực hiện lệnh trên R2

Có bao nhiêu cổng giao tiếp trên R1 và R2 được cấu hình địa chỉ IP và có trạng thái Up - Up?

Phần thông tin nào của cổng giao tiếp KHÔNG được hiển thị sau khi thực hiện lệnh?

Những lệnh khác nào có thể sử dụng để xem thông tin cấu hình của cổng giao tiếp (interface)?

b. Sử dụng lệnh show ip route trên cả R1 và R2 để xem các bảng định tuyến hiện tại và trả lời các câu hỏi sau:

```

R1#
R1#show
R1#show ip r
R1#show ip ro
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
      inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      p - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set

D    10.0.0.0/8 [90/2170112] via 209.165.200.226, 00:14:27,
Serial0/0/0
      192.168.10.0/24 is Variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L        192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
      209.165.200.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
D        209.165.200.0/24 is a summary, 00:32:45, Null0
C        209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R1#

```

Hình 5.1.16 Bảng định tuyến trên R1

- 1) Có bao nhiêu đường mạng được kết nối (sử dụng mã C) trên mỗi bộ định tuyến?
- 2) Có bao nhiêu đường đi định tuyến theo giao thức EIGRP (sử dụng mã D) trên mỗi bộ định tuyến?
- 3) Nếu một bộ định tuyến biết tất cả các đường đi trong mạng, thì số đường đi được kết nối trực tiếp (mã C – Connected) và số đường đi được học động bằng giao thức định tuyến (EIGRP) sẽ bằng tổng số mạng có trong mô hình. Có tất cả bao nhiêu mạng trong mô hình?
- 4) Số lượng mạng trên có khớp với số đường đi có mã C và D được hiển thị trong bảng định tuyến không?

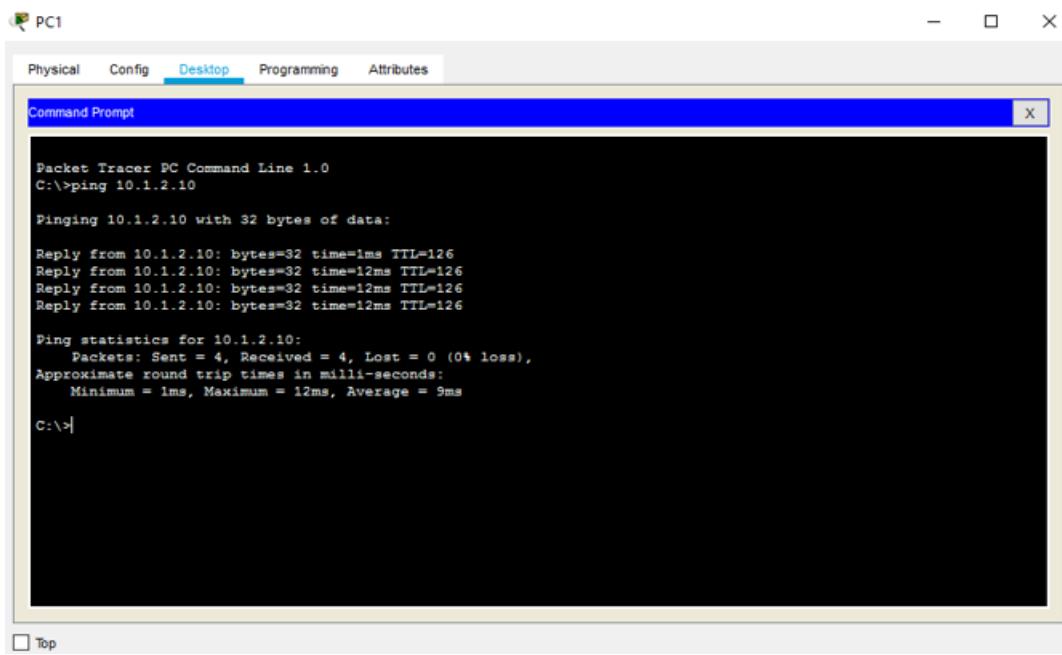
Lưu ý: Nếu câu trả lời là "không", thì nguyên nhân là có sai sót trong khi cấu hình.

Xem lại các bước trong Phần 2.

Bước 2: Kiểm tra kết nối đầu cuối trên toàn mạng.

Sử dụng lệnh "ping" từ bất kỳ PC nào để kiểm tra kết nối với các thiết bị khác trên mạng. Ngoài ra, có thể ping đến các cổng (interface hoạt động) trên các bộ định tuyến. Ví dụ, các thử nghiệm sau đây sẽ thành công:

- Từ dòng lệnh trên PC1, ping PC4.



PC1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.1.2.10

Pinging 10.1.2.10 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.2.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.1.2.10: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 10.1.2.10: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 10.1.2.10: bytes=32 time=12ms TTL=126

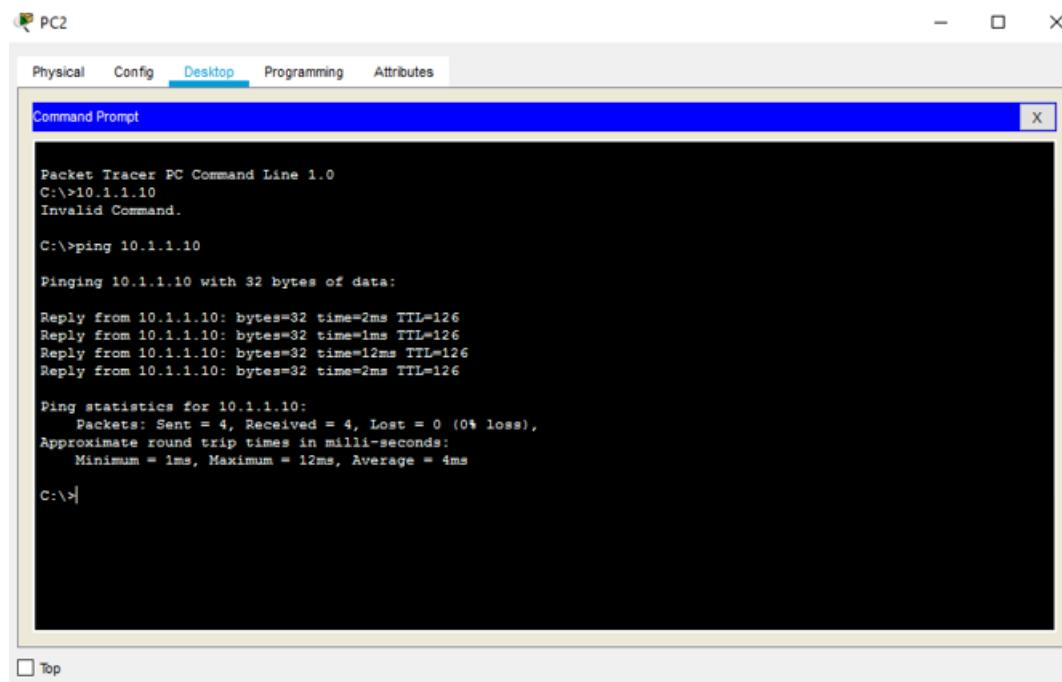
Ping statistics for 10.1.2.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 9ms

C:\>
```

Top

Hình 5.1.17 Kết quả ping từ PC1 tới PC4

- Từ dòng lệnh trên PC2, ping R2.



PC2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>10.1.1.10
Invalid Command.

C:\>ping 10.1.1.10

Pinging 10.1.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 10.1.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.1.1.10: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 10.1.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 10.1.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 4ms

C:\>
```

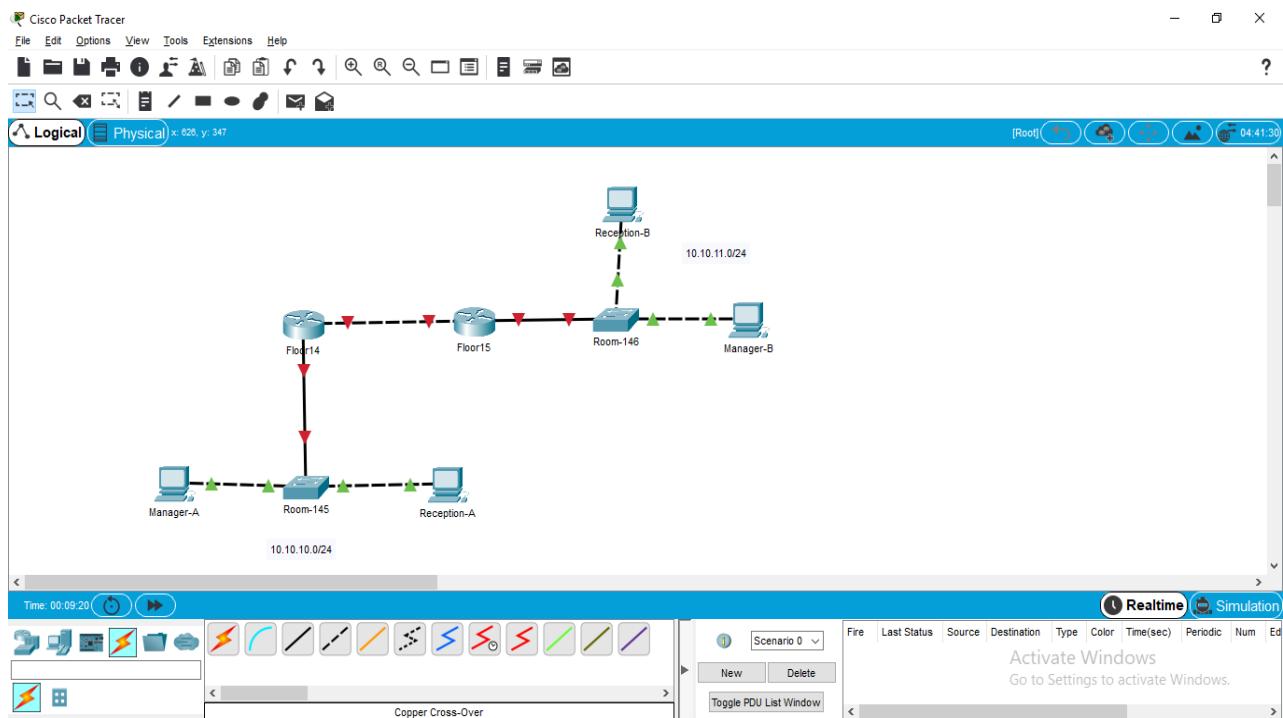
Top

Hình 5.1.18 Kết quả ping từ PC2 tới R2

Lưu ý: Để đơn giản trong phần kiểm tra kết nối này, các Switch sẽ không được cấu hình (sẽ không thể ping đến các Switch)

## 5.2 ĐỊNH TUYẾN

*Định tuyến chỉ ra hướng, sự di chuyển của các gói (dữ liệu) được đánh địa chỉ từ mạng nguồn của chúng, hướng đến đích cuối thông qua các node trung gian, thiết bị phần cứng chuyên dùng được gọi là Router (bộ định tuyến). Tiến trình định tuyến thường chỉ hướng đi dựa vào bảng định tuyến, đó là bảng chứa những lô trình tốt nhất đến các đích khác nhau trên mạng. Việc xây dựng bảng định tuyến, được tổ chức trong bộ nhớ của Router và được thiết lập bởi nhà quản trị. Mô hình Lab dưới đây sẽ mô phỏng cho việc định tuyến giữa 2 Router giúp cho mạng hội tụ.*



Hình 5.2.1 Mô hình mạng kết nối

Bảng 5.2.1 Bảng thông tin địa chỉ

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
Floor14	G0/0	10.10.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	9.9.9.1	255.255.255.0	N/A

Floor15	G0/0	9.9.9.2	255.255.255.0	N/A
	G0/1	10.10.11.1	255.255.255.0	N/A
Room-145	VLAN 1	10.10.10.100	255.255.255.0	
Room-146	VLAN 1	10.10.11.100	255.255.255.0	
Manager-A	NIC	10.10.10.101	255.255.255.0	
Reception-A	NIC	10.10.10.102	255.255.255.0	
Manager-B	NIC	10.10.11.101	255.255.255.0	
Reception-B	NIC	10.10.11.102	255.255.255.0	

**Mục tiêu:**

- ✓ Hoàn thành yêu cầu theo bảng thông tin trên.
- ✓ Thiết lập cấu hình thiết bị cơ bản cho bộ định tuyến và Switch.
- ✓ Đảm bảo mạng hội tụ (cấu hình định tuyến tĩnh/động trên các router).
- ✓ Kiểm tra kết nối và khắc phục sự cố.

**Yêu cầu:**

- ✓ Cung cấp thông tin còn thiếu trong Bảng địa chỉ.
- ✓ Đặt tên cho bộ định tuyến là Floor 14 và Switch thứ hai là Room-146 (không thể truy cập Room-145)
- ✓ Sử dụng “cisco” làm mật khẩu EXEC cho tất cả các chế độ.
- ✓ Sử dụng “class” làm mật khẩu EXEC đặc quyền (privileged).
- ✓ Mã hóa tất cả mật khẩu.
- ✓ Cấu hình một biểu ngữ (banner) thích hợp.
- ✓ Cấu hình địa chỉ IP cho tất cả các thiết bị theo Bảng địa chỉ.
- ✓ Xây dựng tài liệu mô tả các cổng kết nối, bao gồm giao diện Room-146 Vlan1.
- ✓ Lưu cấu hình của các thiết bị.
- ✓ Kiểm tra kết nối giữa tất cả các thiết bị, đảm bảo tất cả các thiết bị giao tiếp được với bất kỳ thiết bị khác.

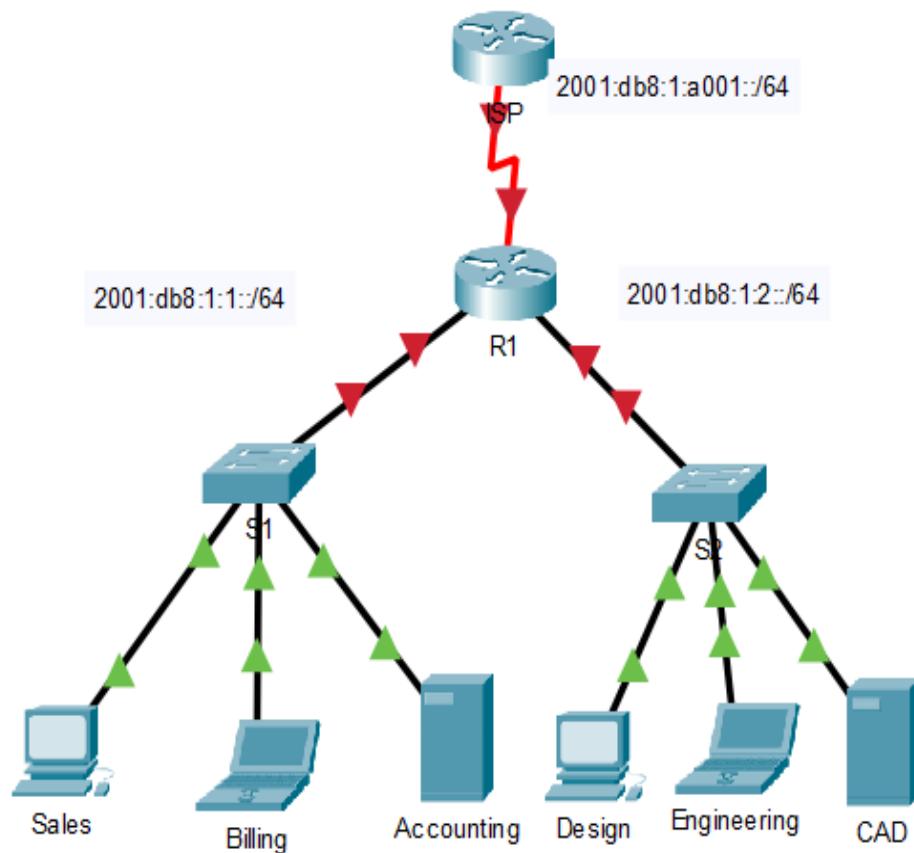
- ✓ Khắc phục sự cố và ghi lại bất kỳ vấn đề nào.
- ✓ Thực hiện các giải pháp cần thiết để kích hoạt và kiểm tra kết nối đầu cuối.

**Lưu ý:** Nhấp vào nút “Simulation” ở dưới góc phải để xem tiến trình mô phỏng. Nhấp vào nút “Reset Simulation” để tạo một bộ yêu cầu mô phỏng mới.

# BÀI 6: THIẾT LẬP ĐỊA CHỈ IPV6

Trong bài học này, sinh viên sẽ thao tác với địa chỉ IPv6 bằng cách thiết lập và kiểm tra địa chỉ IPv6 trên các bộ định tuyến (router), máy chủ (server) và máy trạm (client).

## 6.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI



Hình 6.1.1 Mô hình kết nối mạng

Thiết lập địa chỉ theo bảng bên dưới

Bảng 6.1.1 Bảng địa chỉ

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv6 Address/Prefix</b>	<b>Default Gateway</b>
R1	G0/0	2001:DB8:1:1::1/64 FE80::1	N/A
	G0/1	2001:DB8:1:2::1/64 FE80::1	N/A
	S0/0/0	2001:DB8:1:A001::2/64	N/A
	Link-local	FE80::1	N/A
ISP	S0/0/0	2001:DB8:1:A001::1/64	N/A
Sales	NIC	2001:DB8:1:1::2/64	FE80::1
Billing	NIC	2001:DB8:1:1::3/64	FE80::1
Accounting	NIC	2001:DB8:1:1::4/64	FE80::1
Design	NIC	2001:DB8:1:2::2/64	FE80::1
Engineering	NIC	2001:DB8:1:2::3/64	FE80::1
CAD	NIC	2001:DB8:1:2::4/64	FE80::1

## 6.2 CẤU HÌNH ĐỊA CHỈ IPV6 TRÊN ROUTER

Bước 1: Bật chức năng chuyển tiếp gói IPv6 trên Router bằng lệnh *ipv6 unicast-routing* ở chế độ cấu hình toàn cục

R1> enable

R1#configure terminal

R1(config)#ipv6 unicast-routing

Bước 2: Cấu hình địa chỉ IPv6 cho cổng g0/0

R1(config)#interface g0/0

R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1:1::1/64

R1(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local

Activate the interface: R1(config-if)#no shutdown

*Bước 3: Cấu hình địa chỉ IPv6 cho cổng g0/1*

R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1:2::1/64

R1(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local

R1(config-if)#no shutdown

*Bước 4: Cấu hình địa chỉ IPv6 cho serial0/0/0.*

R1(config-if)#interface s0/0/0

R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1:A001::2/64

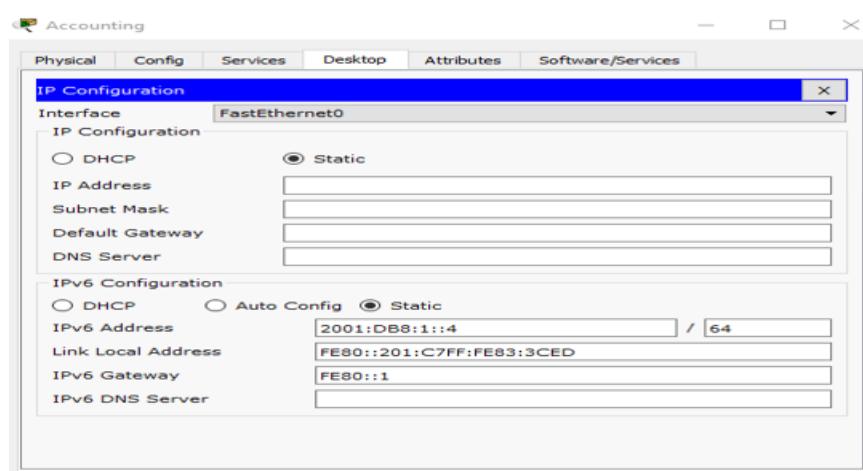
R1(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local

R1(config-if)#no shutdown

## 6.3 CẤU HÌNH IPV6 TRÊN MÁY CHỦ

*Bước 1: Cấu hình IPv6 cho máy Accounting*

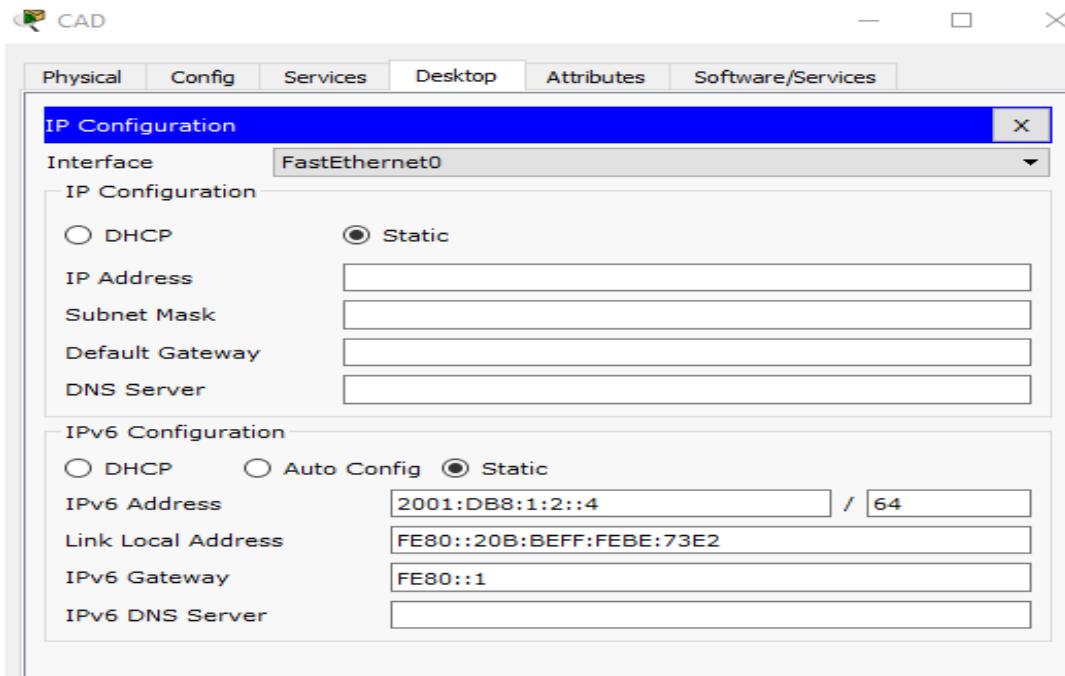
Accounting → Desktop → IP Configuration → interface → nhập địa chỉ có trong bảng:



Hình 6.3.1 Thiết lập thông số cho máy Accounting

*Bước 2: Cấu hình IPv6 cho máy chủ CAD.*

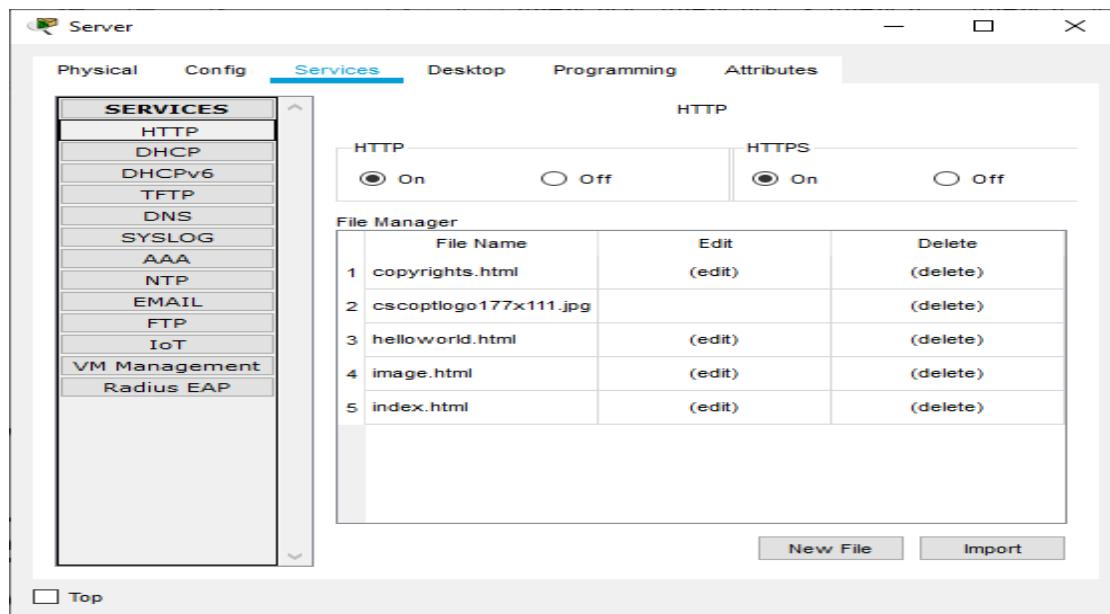
Chọn máy chủ CAD → Desktop → IP Configuration → interface → nhập địa chỉ có trong bảng:



Hình 6.3.2 Thiết lập thông số cho máy CAD

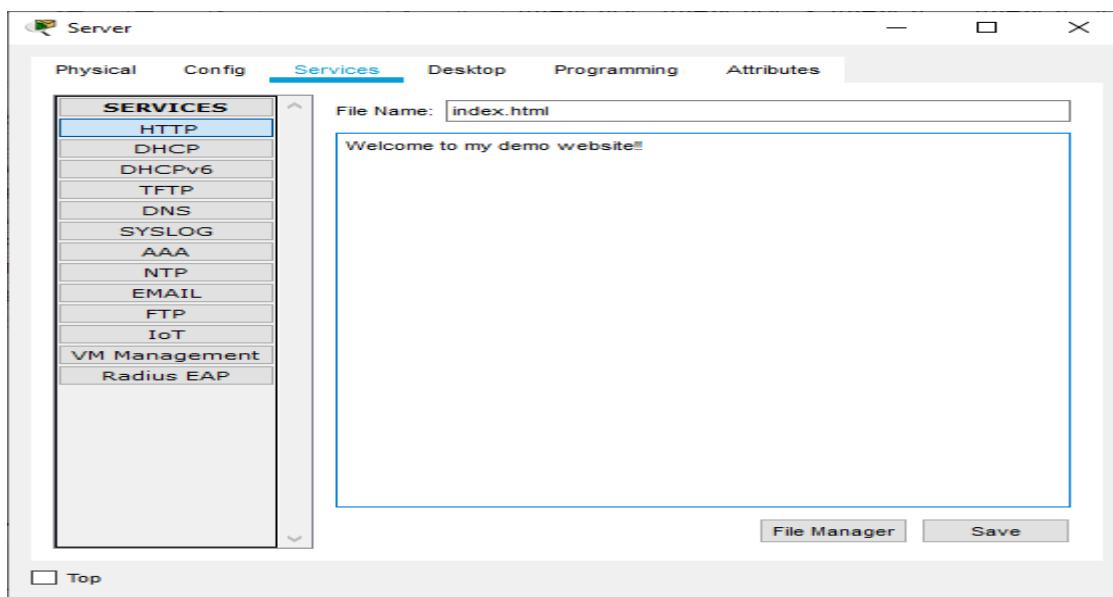
### **Dịch vụ web trên máy chủ**

Chọn Services trên máy chủ → HTTP → bật “On” cho HTTP/HTTPS



Hình 6.3.3 Bật dịch vụ web trên máy Server

Chọn “New File” → tạo tập tin “index.html” mới với nội dung trang web tùy chọn

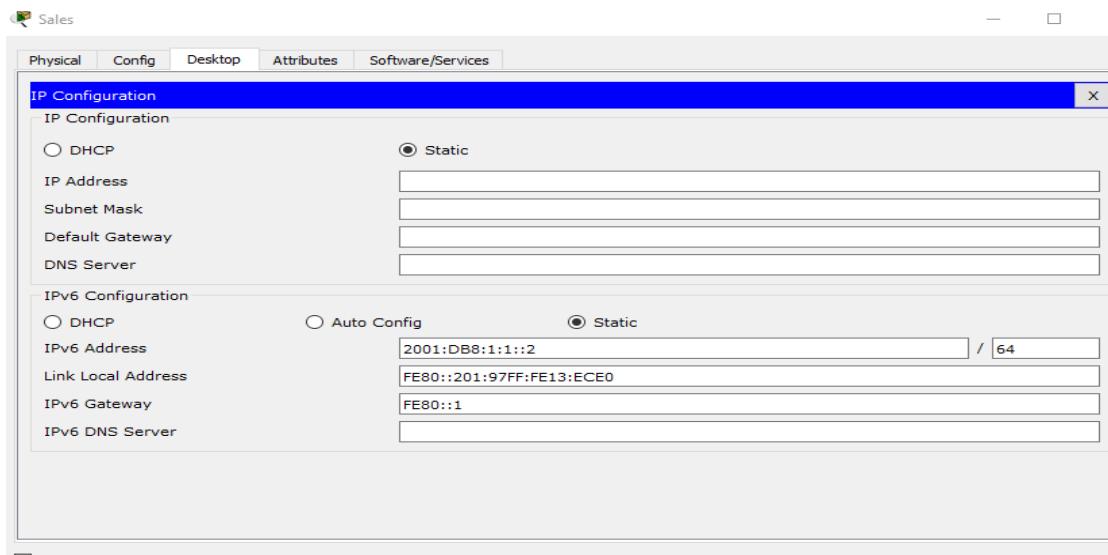


Hình 6.3.4 Thiết lập nội dung trang web

## 6.4 CẤU HÌNH IPV6 TRÊN MÁY CON

*Bước 1: Cấu hình IPV6 cho máy Sales và máy Billing*

- Chọn máy Sales → Desktop → IP Configuration → interface → nhập địa chỉ có trong bảng địa chỉ



Hình 6.4.1 Thiết lập thông số cho máy Sales

- Chọn máy Billing → Desktop → IP Configuration → interface → nhập địa chỉ có trong bảng
- Tương tự như cấu hình máy Sales

Bước 2: Cấu hình IPv6 cho máy Engineering và máy Design. Tương tự như đã cấu hình cho máy Sales và máy Billing

## 6.5 KIỂM TRA KẾT NỐI MẠNG

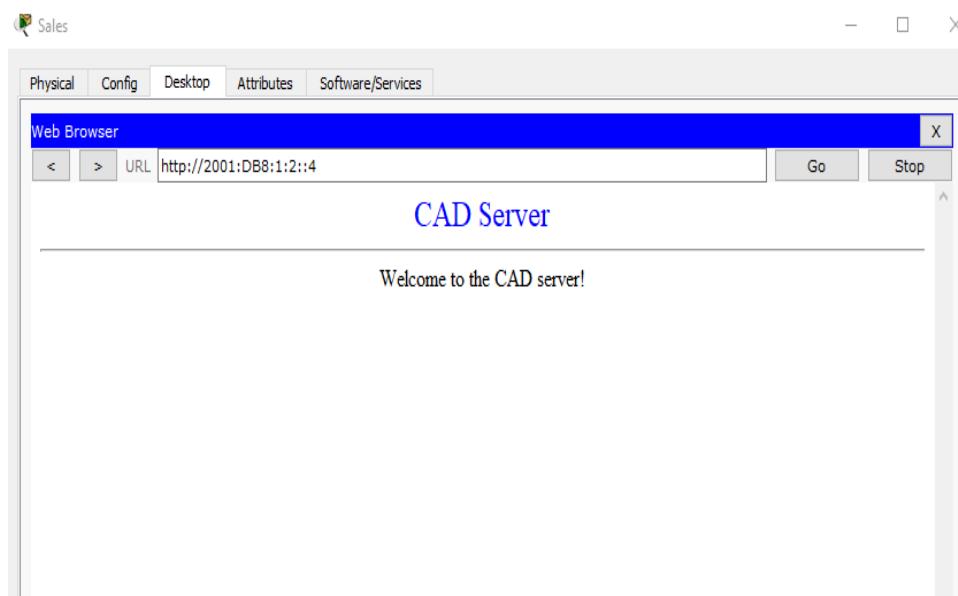
Bước 1: Mở các trang web từ máy khách.

Chọn máy Sales → Desktop → Web browser → nhập địa chỉ 2001:DB8:1:1::4 vào URL và chọn Go, trang web Accounting sẽ xuất hiện



Hình 6.5.1 Kiểm tra dịch vụ web của máy Accounting

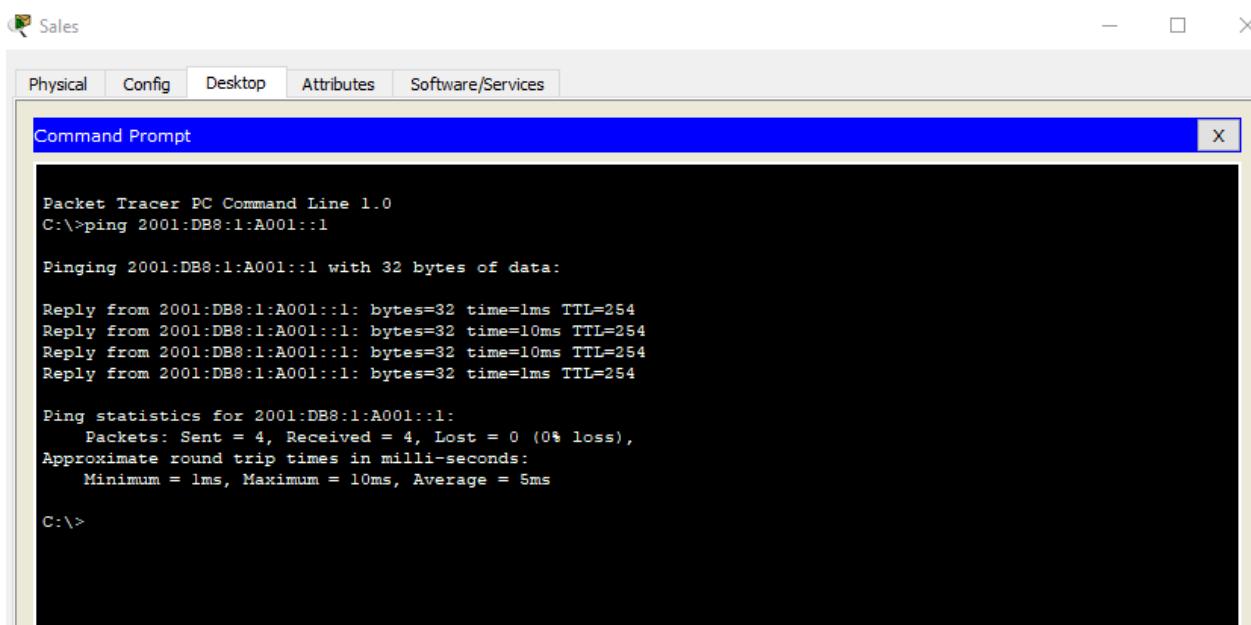
Chọn máy Sales → Desktop → Web browser → nhập địa chỉ 2001:DB8:1:2::4 vào URL → Go, trang web CAD sẽ xuất hiện



Hình 6.5.2 Kiểm tra dịch vụ web của máy CAD

Bước 2: ping ISP

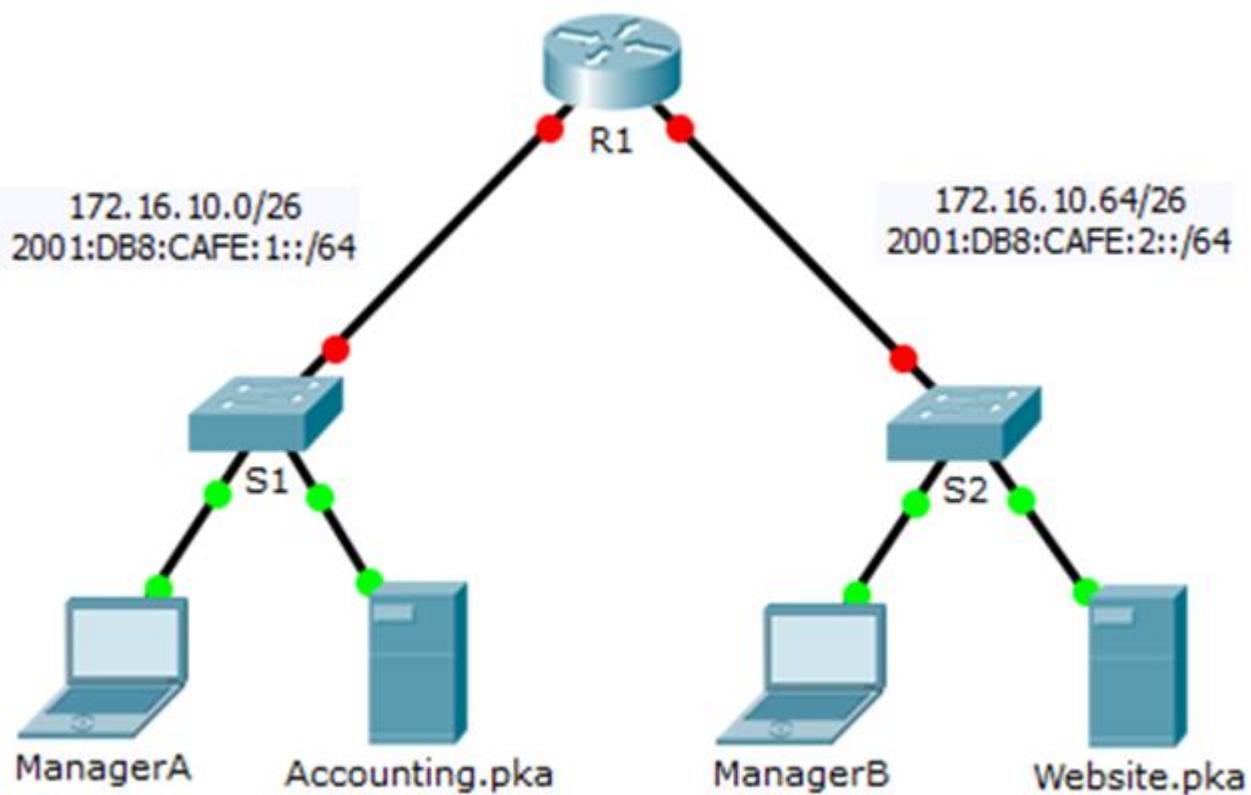
Mở máy Sales → Desktop → Command Prompt → PC → ping  
2001:DB8:1:A001::1



Hình 6.5.3 Kiểm tra kết nối từ máy Sales đến ISP  
Thực hiện tương tự để kiểm tra cho các máy còn lại.

## 6.6 BÀI TẬP SINH VIÊN TỰ THỰC HIỆN

Thiết lập mô hình mạng sau



Hình 6.6.1 Mô hình mạng sinh viên tự thực hiện

Thiết lập địa chỉ theo bảng thông số sau:

Bảng 6.6.1 Bảng địa chỉ

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv4 Address</b>	<b>Subnet Mask</b>	<b>Default Gateway</b>
		<b>IPv6 Address/Prefix</b>		
R1	G0/0	172.16.10.1	255.255.255.192	N/A
		2001:DB8:CAFE:1::1/64		N/A
	G0/1	172.16.10.65	255.255.255.192	N/A
		2001:DB8:CAFE:2::1/64		N/A
	Link-local	FE80::1		N/A
S1	VLAN1	172.16.10.62	255.255.255.192	172.16.10.1
S2	VLAN1	172.16.10.126	255.255.255.192	172.16.10.65
ManagerA	NIC	172.16.10.3	255.255.255.192	172.16.10.1
		2001:DB8:CAFE:1::3/64		FE80::1
Accounting.pka	NIC	172.16.10.2	255.255.255.192	172.16.10.1
		2001:DB8:CAFE:1::2/64		FE80::1
ManagerB	NIC	172.16.10.67	255.255.255.192	172.16.10.65
		2001:DB8:CAFE:2::3/64		FE80::1
Website.pka	NIC	172.16.10.66	255.255.255.192	172.16.10.65
		2001:DB8:CAFE:2::2/64		FE80::1

### Thực hiện các yêu cầu:

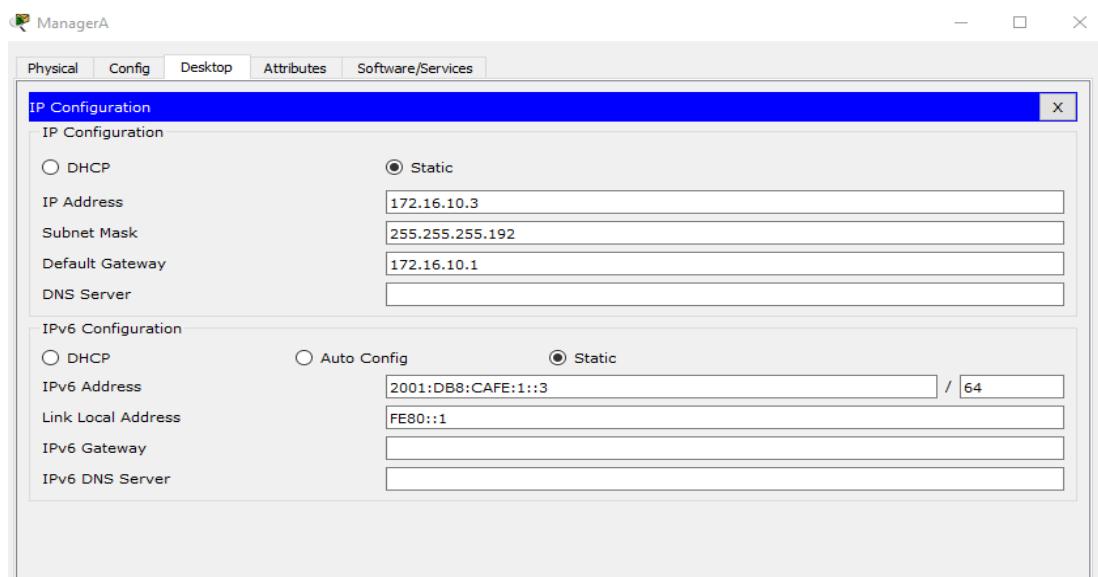
- Thiết lập địa chỉ IP theo bảng trên
- Cấu hình địa chỉ IPv4 và IPv6 cho R1
- Cấu hình địa chỉ IPv4 cho S1
- Cấu hình địa chỉ IPv4 và IPv6 cho ManagerA

5. Xác minh kết nối. Tất cả các máy có thể ping nhau và truy cập các trang web trên Accounting.pka và Website.pka.

Hướng dẫn:

### Bước 1. Cấu hình địa chỉ IP cho Manager A

Địa chỉ cho máy Manager A: Manager A → desktop → IP Configuration → lấy các địa chỉ theo mô tả



Hình 6.6.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho máy ManagerA

**Bước 2: Thiết lập tương tự cho máy Accounting.pka theo bảng địa chỉ**

**Bước 3: Thiết lập địa chỉ IPv4 và IPv6 cho R1**

R1>enable

R1#show running

R1#conf terminal

- Cấu hình cổng g0/0

R1(config)#interface g0/0

R1(config-if)#ip add 172.16.10.1 255.255.255.192

R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:CAFE:1::1/64

```
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#no sh
```

- Cấu hình cổng g0/1

```
R1(config)#interface g0/1
```

```
R1(config-if)#ip add 172.16.10.65 255.255.255.192
```

```
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:CAFE:2::1/64
```

```
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
```

#### Bước 4: Cấu hình S1

```
S1>ena
```

```
S1#show running
```

```
S1#conf ter
```

```
S1(config)#inter vlan 1
```

```
S1(config-if)#ip add 172.16.10.62 255.255.255.192
```

```
S1(config-if)#no shu
```

```
S1(config-if)#exit
```

```
S1(config)#ip default-gateway 172.16.10.1
```

```
S1(config)#exit
```

#### Bước 5: Kiểm tra S2

```
S2>ena
```

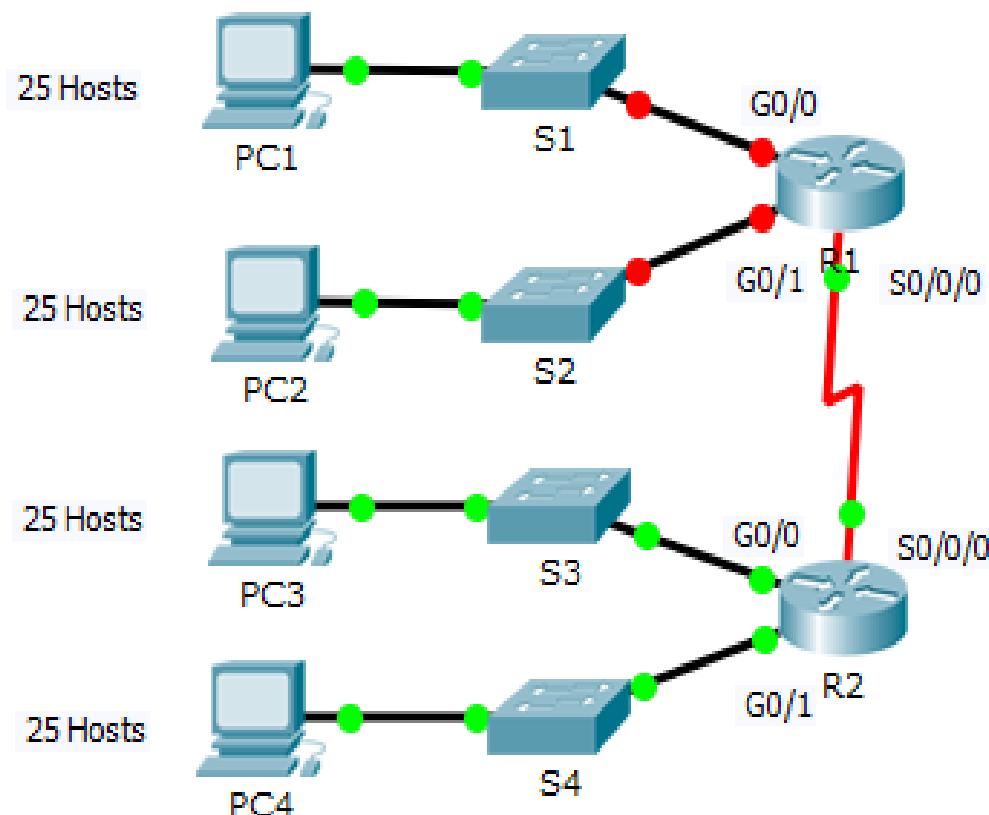
```
S2#show running
```

**Quan sát kết quả sau khi hoàn thành**

# BÀI 7: CHIA ĐỊA CHỈ IP

## 7.1 CHIA MẠNG CON

Trong bài học này, sử dụng địa chỉ mạng  $192.168.100.0/24$  để chia mạng con và cung cấp địa chỉ IP cho các mạng khác được mô tả trong hình. Mỗi mạng con cần đủ không gian địa chỉ cho 25 thiết bị, bao gồm cả Router, Switch.



Hình 7.1.1 Mô hình mạng dùng để chia mạng con

Bảng 7.1.1 Bảng địa chỉ

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	192.168.100.1	255.255.255.224	N/A
	G0/1	192.168.100.33	255.255.255.224	N/A
	S0/0/0	192.168.100.129	255.255.255.224	N/A
R2	G0/0	192.168.100.65	255.255.255.224	N/A
	G0/1	192.168.100.97	255.255.255.224	N/A
	S0/0/0	192.168.100.158	255.255.255.224	N/A
S1	VLAN 1	192.168.100.2	255.255.255.224	192.168.100.1
S2	VLAN 1	192.168.100.34	255.255.255.224	192.168.100.33
S3	VLAN 1	192.168.100.66	255.255.255.224	192.168.100.65
S4	VLAN 1	192.168.100.98	255.255.255.224	192.168.100.97
PC1	NIC	192.168.100.30	255.255.255.224	192.168.100.1
PC2	NIC	192.168.100.62	255.255.255.224	192.168.100.33
PC3	NIC	192.168.100.94	255.255.255.224	192.168.100.65
PC4	NIC	192.168.100.126	255.255.255.224	192.168.100.97

## Thiết kế sơ đồ địa chỉ

Bước 1: Chia mạng 192.168.100.0/24 theo số lượng mạng con phù hợp.

- a. Xác định số mạng con?
- b. Xác định số bit cần phải mượn để chia mạng con?
- c. Số lượng mạng con tối đa?
- d. Số lượng địa chỉ IP có thể dùng trong mỗi mạng con?
- e. Tính giá trị nhị phân của 5 mạng con

Net 0: 192 . 168 . 100 . 0 0 0 0 0 0 0 0

Net 1: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_\_

Net 2: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_\_

Net 3: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_\_

Net 4: 192 . 168 . 100 . \_\_\_\_\_

f. Tính giá trị nhị phân của mặt nạ mạng con mới?

11111111.11111111.11111111.\_\_\_\_\_

255 . 255 . 255 . \_\_\_\_\_

g. Điền đầy đủ thông tin vào Bảng 7.1.2

Bảng 7.1.2 Bảng địa chỉ sau khi chia mạng con

Subnet Number	Subnet Address	First Usable Host Address	Last Usable Host Address	Broadcast Address
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### 7.1.1 Thiết lập địa chỉ IP và kiểm tra kết nối

*Bước 1: Thiết lập địa chỉ IP cho R1*

R1>ena

R1#conf t

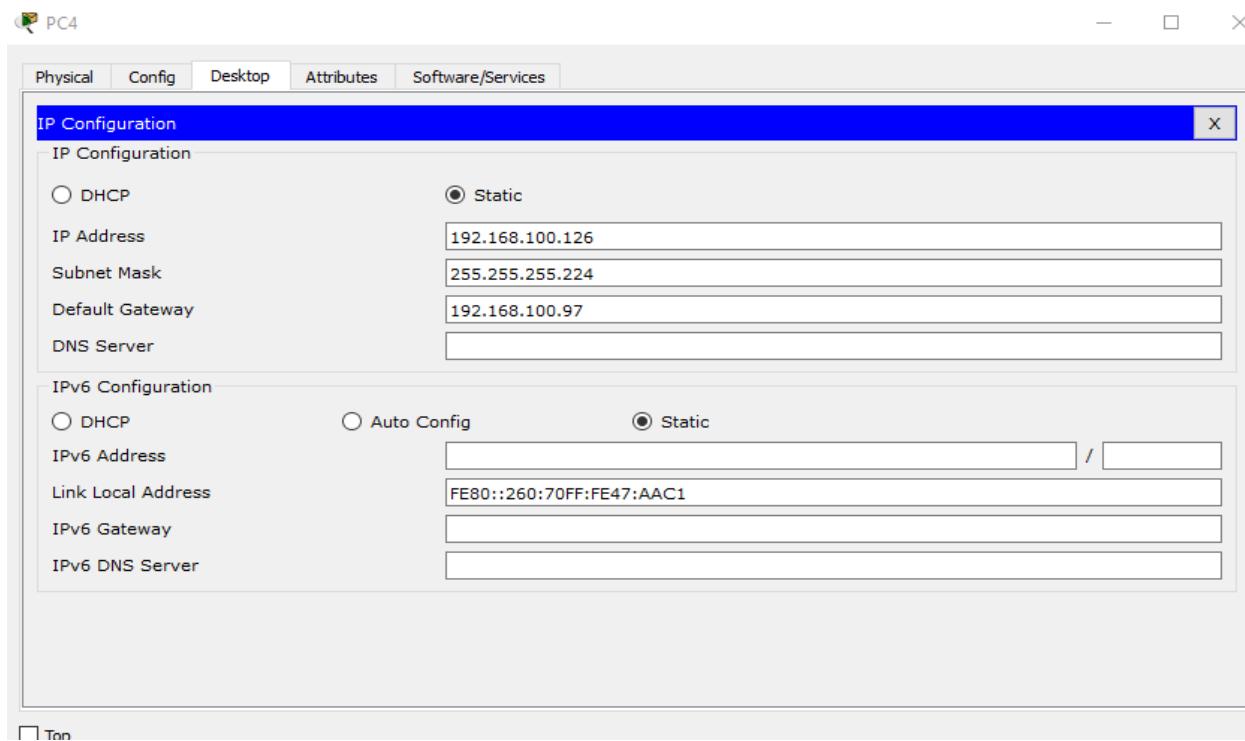
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
R1(config)#inter giga 0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.100.1 255.255.255.224
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#int gi 0/1
R1(config-if)#ip add 192.168.100.33 255.255.255.224
R1(config-if)#no shut
R1(config)#int serial 0/0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.100.129 255.255.255.224
R1(config-if)#no shut
```

*Bước 2: Cấu hình S3*

```
S3>ena
S3#conf t
S3(config)#int vlan 1
S3(config-if)#ip add 192.168.100.66 255.255.255.224
S3(config-if)#no shut
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.100.65
```

*Bước 3: PC4*



Hình 7.1.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho PC4

Bước 4: Kiểm tra

Trên PC4, ping 192.168.100.30

## **7.2 VARIABLE LENGTH SUBNET MASKING**

Sinh viên thực hiện 1 trong 3 bài trong lab 11.10.1. Trong nội dung bài học này sẽ sử dụng địa chỉ mạng lớp C (mặt nạ mạng /24) thực hiện các yêu cầu sau:

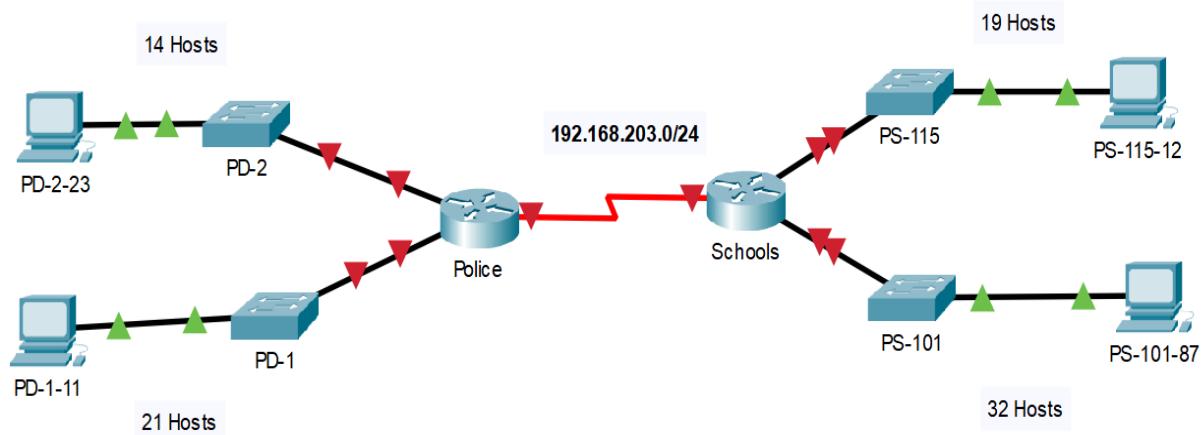
- Chia mạng con
- Thiết lập địa chỉ trên thiết bị
- Kiểm tra kết nối giữa các thiết bị

### **Yêu cầu:**

- ✓ Xác định số mạng con cần thiết
- ✓ Xác định mặt nạ mạng cho mỗi mạng con
- ✓ Xây dựng bảng địa chỉ
- ✓ Thiết lập địa chỉ cho thiết bị

- ✓ Kiểm tra kết nối trên các thiết bị

### Thiết lập mô hình mạng sau:



Hình 7.2.1 Mô hình mạng trong Lab 11.10.1

### Yêu cầu

- ✓ Sử dụng VLSM để chia mạng con theo mô hình trên.
- ✓ Thiết lập địa chỉ trên thiết bị mạng và máy tính.
- ✓ Kiểm tra kết nối giữa các thiết bị.
- ✓ Khắc phục sự cố trong trường hợp cần thiết.

### Hãy hoàn thành bảng địa chỉ cho các thiết bị bên dưới

Bảng 7.2.1 Bảng địa chỉ các máy chia mạng con

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
	G0/0			N/A
	G0/1			N/A
	S0/0/0			N/A
	G0/0			N/A
	G0/1			N/A
	S0/0/0			N/A
	VLAN 1			

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
	VLAN 1			
	VLAN 1			
	VLAN 1			
	NIC			

Liệt kê các mạng con và số lượng địa chỉ có trong mỗi mạng con cần thiết

Bảng 7.2.2 Thông tin địa chỉ IP trong mỗi mạng con

LAN	Number of Addresses Required

Hoàn tất bảng thông tin mỗi mạng con bên dưới

Bảng 7.2.3 Thông tin mỗi mạng con

Subnet Description	Number of Hosts Needed	Network Address/CIDR	First Usable Host Address	Broadcast Address

**Gợi ý:**

Từ địa chỉ ban đầu, chia 5 mạng con

1. Mạng con 1 (/30): dùng cho Police-School (2 host)
2. Mạng con 2 (/26): dùng cho PS-101 (31 host)
3. Mạng con 3 (/27): dùng cho PS-115 (19 host)
4. Mạng con 4 (/27): dùng cho PD-1 (21 host)
5. Mạng con 5 (/28): dùng cho PD-2 (14 host)

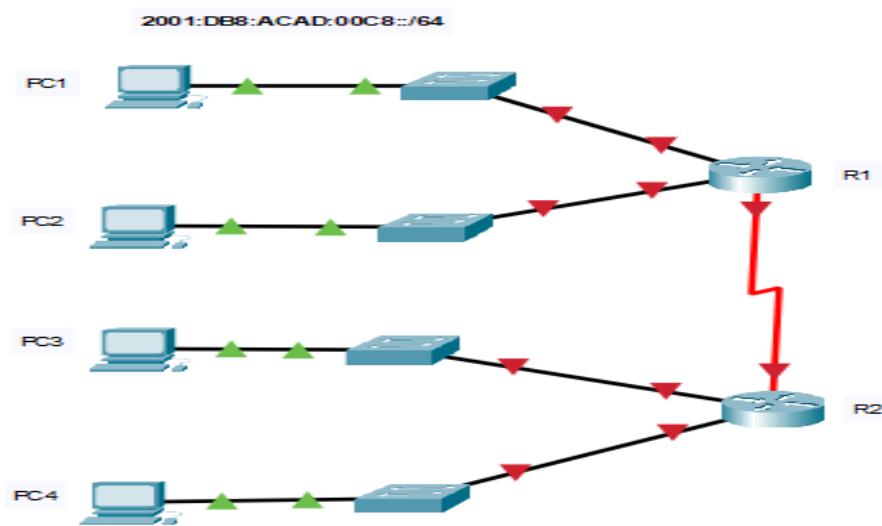
## **7.3 ĐỊA CHỈ IPV6**

---

Bài học này sẽ giúp sinh viên hiểu được về địa chỉ IPv6 và một số kỹ năng sau:

- Chia mạng con trong IPv6
- Thiết lập thông số trên thiết bị router
- Cấu hình thông số IPv6 tự động
- Kiểm tra kết nối trên các thiết bị dùng IPv6

## Mô hình mạng



Hình 7.3.1 Mô hình mạng dùng địa chỉ IPv6

## Bảng địa chỉ

Bảng 7.3.1 Bảng địa chỉ IPv6

Device	Interface	IPv6 Address	Link-Local
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:00C8::1/64	FE80::1
	G0/1	2001:DB8:ACAD:00C9::1/64	FE80::1
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:00CC::1/64	FE80::1
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:00CA::1/64	FE80::2
	G0/1	2001:DB8:ACAD:00CB::1/64	FE80::2
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:00CC::2/64	FE80::2
PC1	NIC	Auto Config	
PC2	NIC	Auto Config	
PC3	NIC	Auto Config	
PC4	NIC	Auto Config	

### 7.3.1 Xác định mạng con IPv6 và lược đồ địa chỉ

Bước 1: Xác định số lượng mạng con cần thiết.

Bảng 7.3.2 Bảng chia mạng con địa chỉ IPv6

<b>Subnet Description</b>	<b>Subnet Address</b>
R1 G0/0 LAN	2001:DB8:ACAD:00C8::0/64
R1 G0/1 LAN	2001:DB8:ACAD:00C9::0/64
R2 G0/0 LAN	2001:DB8:ACAD:00CA::0/64
R2 G0/1 LAN	2001:DB8:ACAD:00CB::0/64
R1 to R2	2001:DB8:ACAD:00CC::0/64

Bước 2: Thiết lập địa chỉ IPv6 cho các bộ định tuyến.

### **Router R1**

#### **Cổng g0/0:**

```
R1>en
```

```
R1#conf t
```

```
R1(config)#int g0/0
```

```
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00C8::1/64
```

```
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#no shut
```

#### **Cổng g0/1:**

```
R1(config-if)#int g0/1
```

```
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00C9::1/64
```

```
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#no shut
```

#### **Cổng S0/0/0:**

```
R1(config-if)#int s0/0/0
```

```
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00CC::1/64
```

```
R1(config-if)#ipv6 add fe80::1 link-local
```

```
R1(config-if)#no shut
```

## **Router R2**

### **Cấu hình cổng g0/0:**

```
R2>en
```

```
R2#conf t
```

```
R2(config)#int g0/0
```

```
R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00CA::1/64
```

```
R2(config-if)#ipv6 add fe80::2 link-local
```

```
R2(config-if)#no shut
```

### **Cấu hình cổng g0/1**

```
R2(config-if)#int g0/1
```

```
R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00CB::1/64
```

```
R2(config-if)#ipv6 add fe80::2 link-local
```

```
R2(config-if)#no shut
```

### **Cấu hình cổng s0/0/0**

```
R2(config-if)#int s0/0/0
```

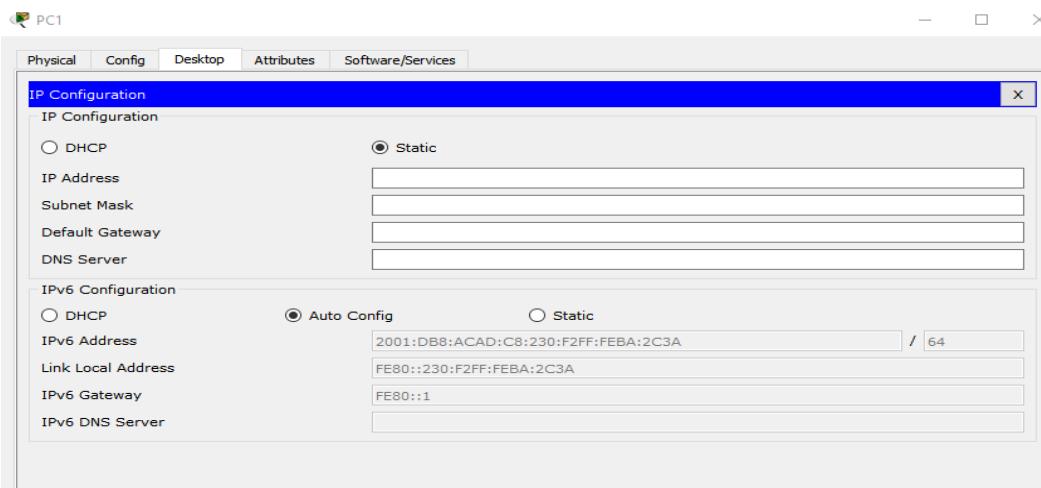
```
R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:00CC::2/64
```

```
R2(config-if)#ipv6 add fe80::2 link-local
```

```
R2(config-if)#no shut
```

## **7.3.2 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho Router, PC và kiểm tra kết nối**

Chọn PC1 → Desktop → IP Configuration → Auto config



Hình 7.3.2 Thiết lập IPv6 tự động trên máy PC1

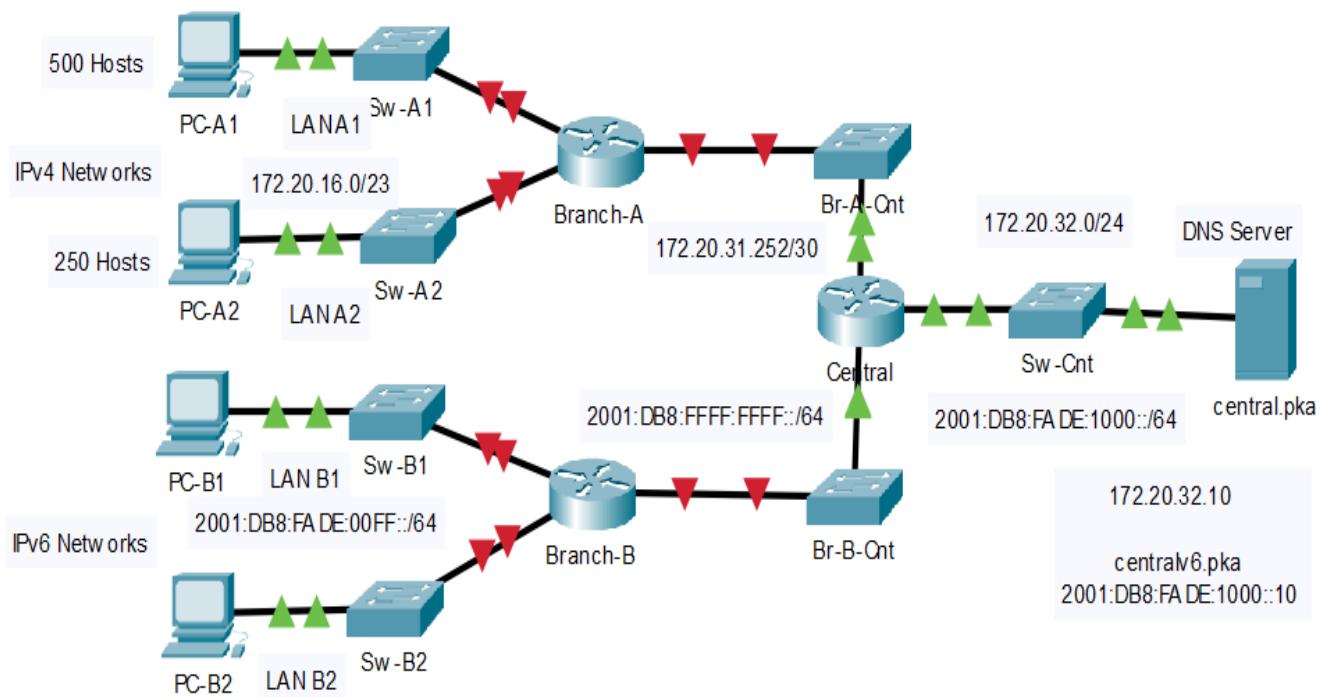
Thực hiện tương tự cho các máy PC2, PC3, PC4

Sau đó kiểm tra kết nối bằng lệnh ping và ghi nhận kết quả đạt được.

## **7.4 BÀI KIỂM TRA KỸ NĂNG**

---

*Bài học này, mục đích nhằm ôn tập kiến thức về IPv4 và IPv6, các kỹ năng đạt được trong các bài học trước. Các thiết bị router đã được cấu hình một số lệnh (không được xóa hay chỉnh sửa các lệnh này), hãy hoàn tất việc cấu hình địa chỉ IPv4 và IPv6 trên thiết bị và kiểm tra kết nối giữa các thiết bị*



Hình 7.4.1 Mô hình mạng bài kiểm tra kỹ năng

Bảng 7.4.1 Bảng thông tin địa chỉ

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv4 Address</b>	<b>Subnet Mask</b>	<b>Default Gateway</b>
		<b>IPv6 Address/Prefix</b>		
Branch-A	G0/0	172.20.16.1	255.255.254.0	N/A
	G0/1	172.20.18.1	255.255.255.0	N/A
	G0/2	172.20.31.254	255.255.255.252	N/A
	G0/0	2001:DB8:FADE:00FF::1/64		N/A
Branch-B	G0/1	2001:DB8:FADE:0100::1/64		N/A
	G0/2	2001:DB8:FFFF:FFFF::2/64		N/A
Central	G0/0	172.20.31.253	255.255.255.252	N/A
	G0/1	2001:DB8:FFFF:FFFF::1/64		N/A
	G0/2	172.20.32.1	255.255.255.0	N/A
		2001:DB8:FADE:1000::1/64		N/A
PC-A1	NIC	172.20.17.254	255.255.254.0	172.20.16.1
PC-A2	NIC	172.20.18.254	255.255.255.0	172.20.18.1
PC-B1	NIC	2001:DB8:FADE:00FF::10/64		FE80::B
PC-B2	NIC	2001:DB8:FADE:0100::10/64		FE80::B

**Yêu cầu bài làm:**

- Cấu hình cho Branch-A và Branch-B bao gồm: đặt tên (hostname), biểu ngữ (banner) và đặt mật khẩu, sử dụng “cisco” làm mật khẩu khi đăng nhập vào thiết bị và khi vào chế độ đặc quyền (EXEC MODE). Mã hóa tất cả mật khẩu.
- Các máy trong mạng LAN A1 đang sử dụng mạng con 172.20.16.0/23. Hãy chỉ định mạng con khả dụng tiếp theo cho các máy trong mạng LAN A2 với số lượng tối đa là 250 máy.

- Các máy trong mạng LAN B1 đang sử dụng mạng con 2001: DB8: FADE: 00FF :: / 64. Hãy chỉ định mạng con, địa chỉ khả dụng cho các máy trong mạng LAN B2.
- Hoàn tất ghi lại sơ đồ địa chỉ trong Bảng địa chỉ
- Cấu hình các bộ định tuyến
- Cấu hình thông số TCP/IP cho các máy tính có trong mô hình.
- Kiểm tra kết nối giữa các PC IPv4 và các PC IPv6.
- Kiểm tra máy tính IPv4 có thể truy cập trang web tại Central.pka.
- Kiểm tra các máy tính IPv6 có thể truy cập trang web tại Centralv6.pka.

**Hướng dẫn:**

Đặt hostname, mật khẩu, cấu hình ip cho Branch A và B

- Branch A:

```
Router>enable
```

```
Router#conf ter
```

```
Router(config)#hostname Branch-A
```

```
Branch-A(config)#line console 0
```

```
Branch-A(config-line)#pass cisco
```

```
Branch-A(config-line)#login
```

```
Branch-A(config-line)#exit
```

```
Branch-A(config)#line vty 0 15
```

```
Branch-A(config-line)#pass cisco
```

```
Branch-A(config-line)#login
```

```
Branch-A(config-line)#exit
```

```
Branch-A(config)#banner motd & warning &
```

```
Branch-A(config)#enable secret class
```

```
Branch-A(config)#service password-encryption
```

- Branch B:

```
Router>enable  
Router#conf ter  
Router(config)#hostname Branch-A  
Branch-B(config)#line console 0  
Branch-B(config-line)#pass cisco  
Branch-B(config-line)#login  
Branch-B(config-line)#exit  
Branch-B(config)#line vty 0 15  
Branch-B(config-line)#pass cisco  
Branch-B(config-line)#login  
Branch-B(config-line)#exit  
Branch-B(config)#banner motd &warning &  
Branch-B(config)#enable secret class  
Branch-B(config)#service password-encryption
```

#### Cấu hình địa chỉ IP

- Chọn Branch-A:

```
Password:cisco  
Branch-A>ena  
Password:class  
Branch-A#conf ter  
Branch-A(config)#inter gigabitEthernet 0/0  
Branch-A(config-if)#ip add 172.20.16.1 255.255.254.0  
Branch-A(config-if)#no shut  
Branch-A(config-if)#int gi 0/1  
Branch-A(config-if)#ip add 172.20.18.1 255.255.255.0
```

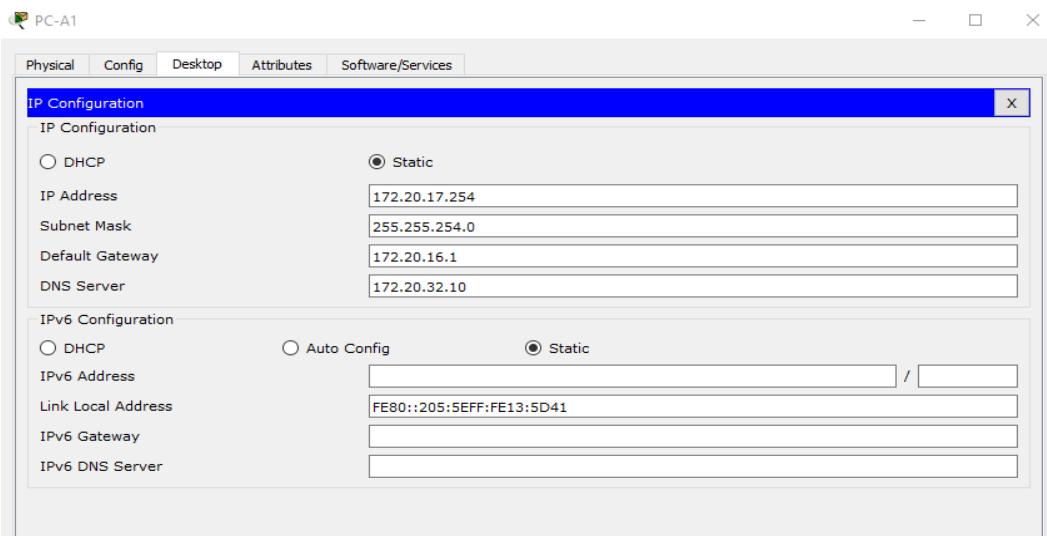
```
Branch-A(config-if)#no shut  
Branch-A(config-if)#in gi 0/2  
Branch-A(config-if)#ip add 172.20.31.254 255.255.255.252  
Branch-A(config-if)#no shut
```

- Chọn Branch-B:

```
Branch-B(config)#int giga 0/0  
Branch-B(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:FADE:00FF::1/64  
Branch-B(config-if)#ipv6 add fe80::B link-local  
Branch-B(config-if)#no shut  
Branch-B(config-if)#int gi 0/1  
Branch-B(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:FADE:0100::1/64  
Branch-B(config-if)#ipv6 add fe80::B link-local  
Branch-B(config-if)#no shut  
Branch-B(config-if)#int gi 0/2  
Branch-B(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:FFFF:FFFF::2/64  
Branch-B(config-if)#ipv6 add fe80::B link-local  
Branch-B(config-if)#no shutdown
```

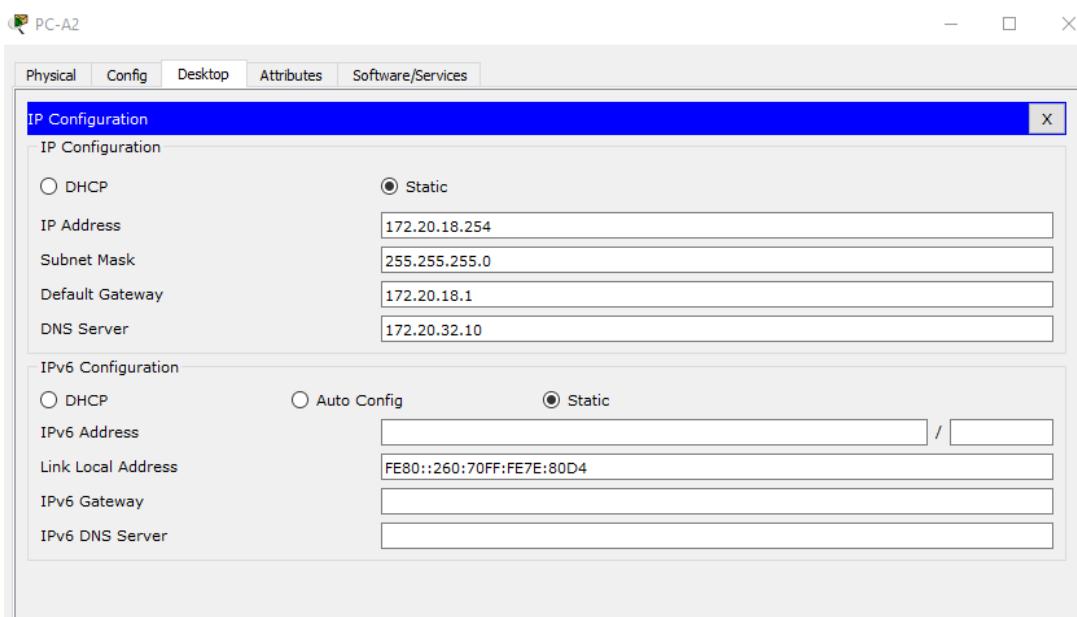
Cấu hình thông số TCP/IP cho các máy tính có trong mô hình

- Chọn PC-A1 → Desktop → IP Configuration → nhập địa chỉ IPv4



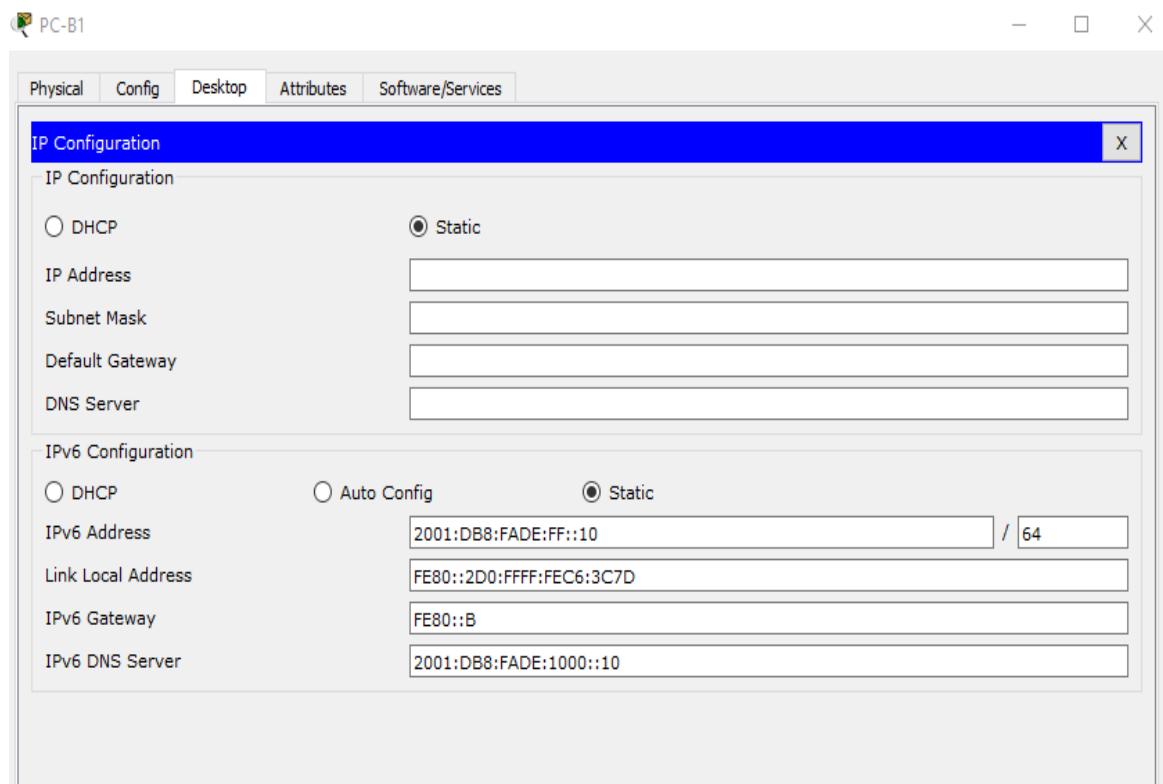
Hình 7.4.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho PC-A1

- Chọn PC-A2 → Desktop → IP Configuration → nhập địa chỉ IPv4



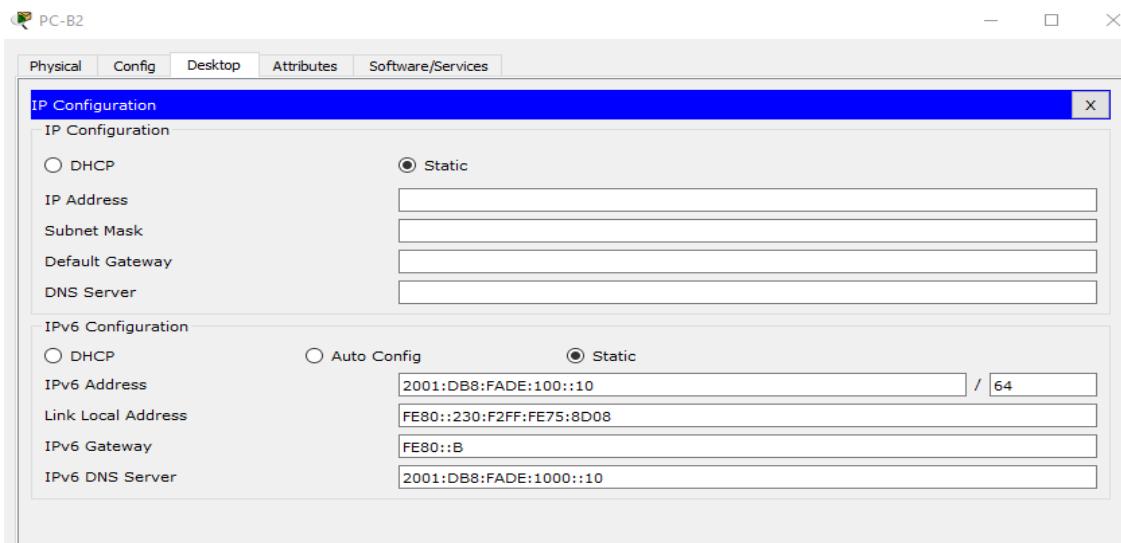
Hình 7.4.3 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho PC-A2

- PC-B1 → Desktop → IP Configuration → nhập địa chỉ IPv6



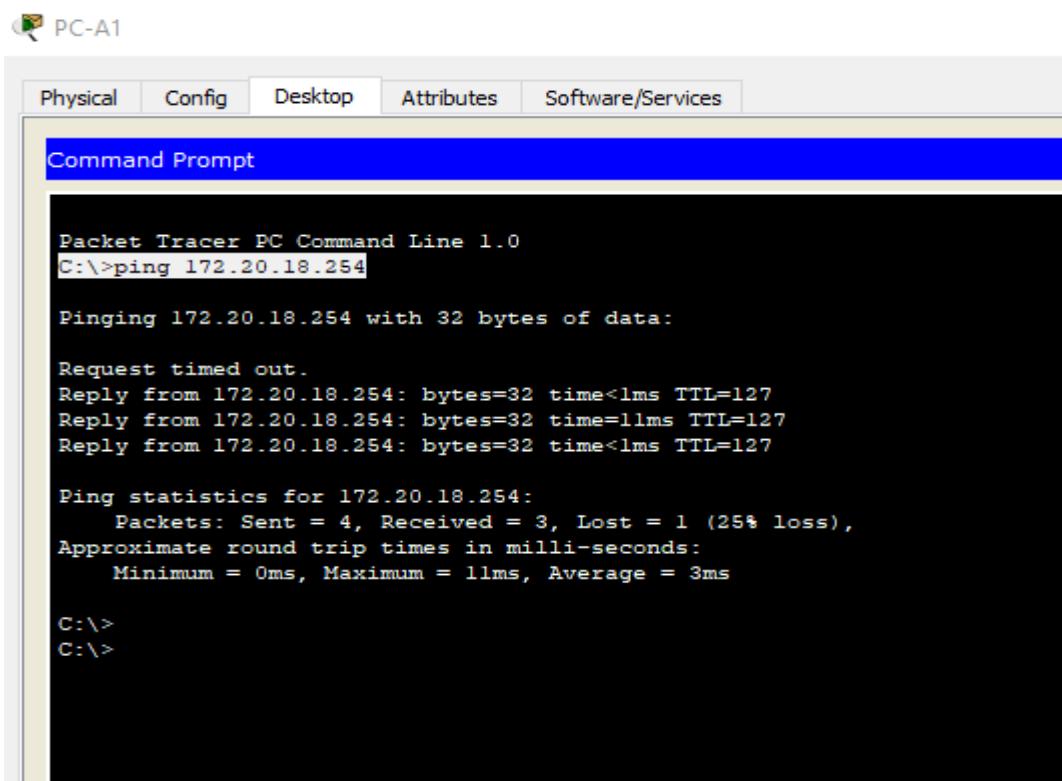
Hình 7.4.4 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho PC-B1

- PC-B2 → Desktop → IP Configuration → nhập địa chỉ IPv6



Hình 7.4.5 Thiết lập địa chỉ IPv6 cho PC-B2

Kiểm tra kết nối giữa các PC IPv4 và các PC IPv6



Packet Tracer PC Command Line 1.0  
C:\>ping 172.20.18.254  
  
Pinging 172.20.18.254 with 32 bytes of data:  
  
Request timed out.  
Reply from 172.20.18.254: bytes=32 time<1ms TTL=127  
Reply from 172.20.18.254: bytes=32 time=11ms TTL=127  
Reply from 172.20.18.254: bytes=32 time<1ms TTL=127  
  
Ping statistics for 172.20.18.254:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms  
  
C:\>  
C:\>

Hình 7.4.6 Kết quả lệnh ping từ PC-A1 đến PC-A2

- PING máy PC-B1: ping 2001:DB8:FADE:0100::10/64

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:>ping 2001:DB8:FADE:0100::10/64
Ping request could not find host 2001:db8:fade:0100::10/64. Please check the name and try again.
C:>ping 2001:DB8:FADE:0100::10/64
Ping request could not find host 2001:db8:fade:0100::10/64. Please check the name and try again.
C:>ping 2001:DB8:FADE:0100::10

Pinging 2001:DB8:FADE:0100::10 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:FADE:100::10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:FADE:100::10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:FADE:100::10: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 2001:DB8:FADE:100::10: bytes=32 time=13ms TTL=127

Ping statistics for 2001:DB8:FADE:100::10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 13ms, Average = 3ms

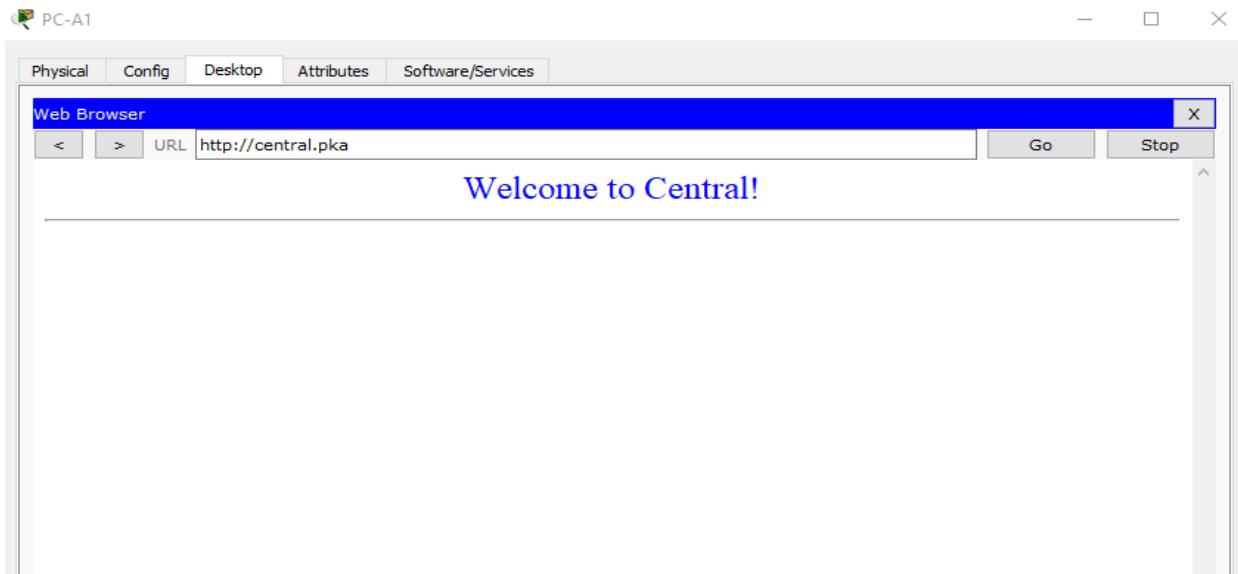
C:>

```

Hình 7.4.7 Kết quả lệnh ping từ PC-B1 đến PC-B2

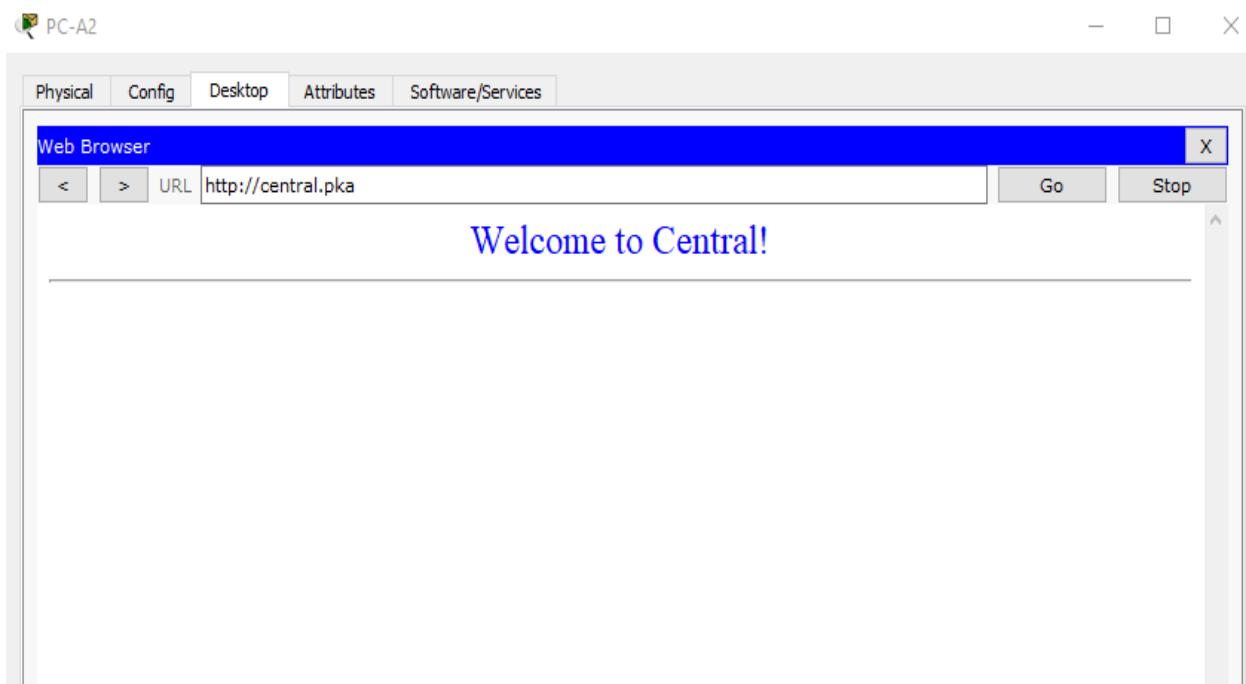
Kiểm tra máy tính IPv4 có thể truy cập trang web tại Central.pka (xem lại cách triển khai dịch vụ web trên máy chủ ở bài trước và tạo các bản ghi DNS tương ứng trong dịch vụ phân giải tên miền)

- PC-A1: Destop → Web Browser → central.pka



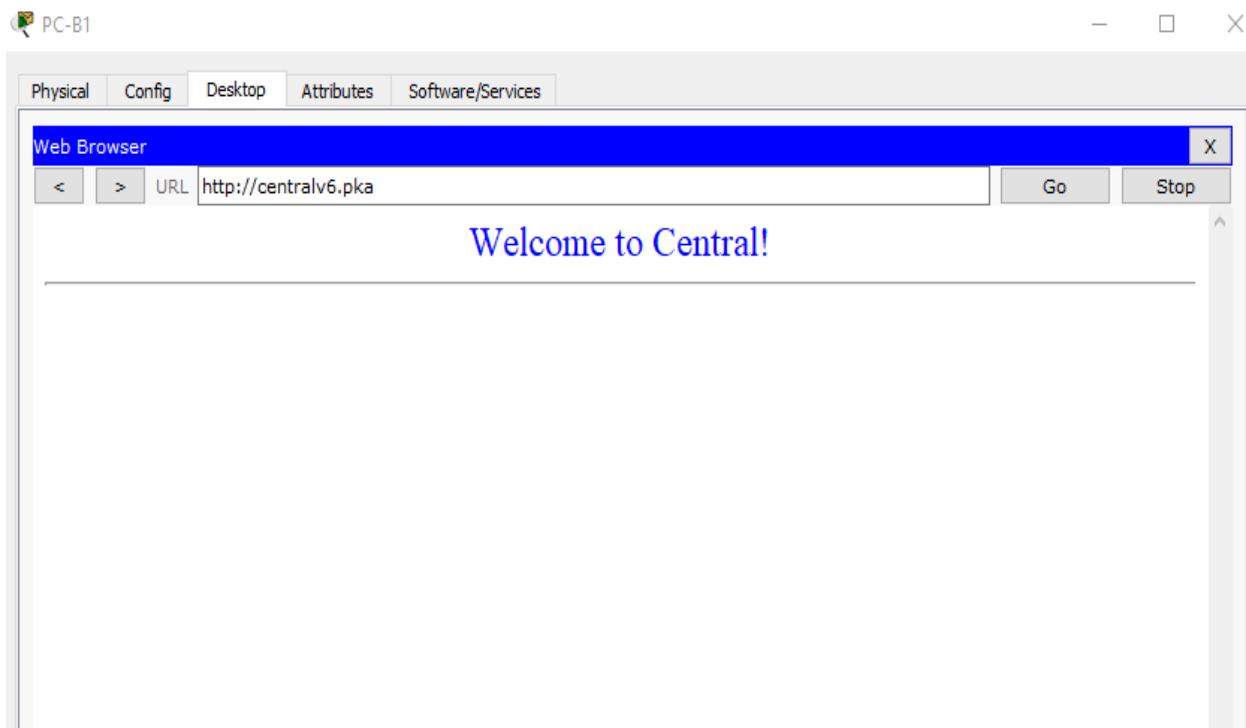
Hình 7.4.8 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-A1 đến máy Central.pka

- PC-A2: Destop → Web Browser → central.pka

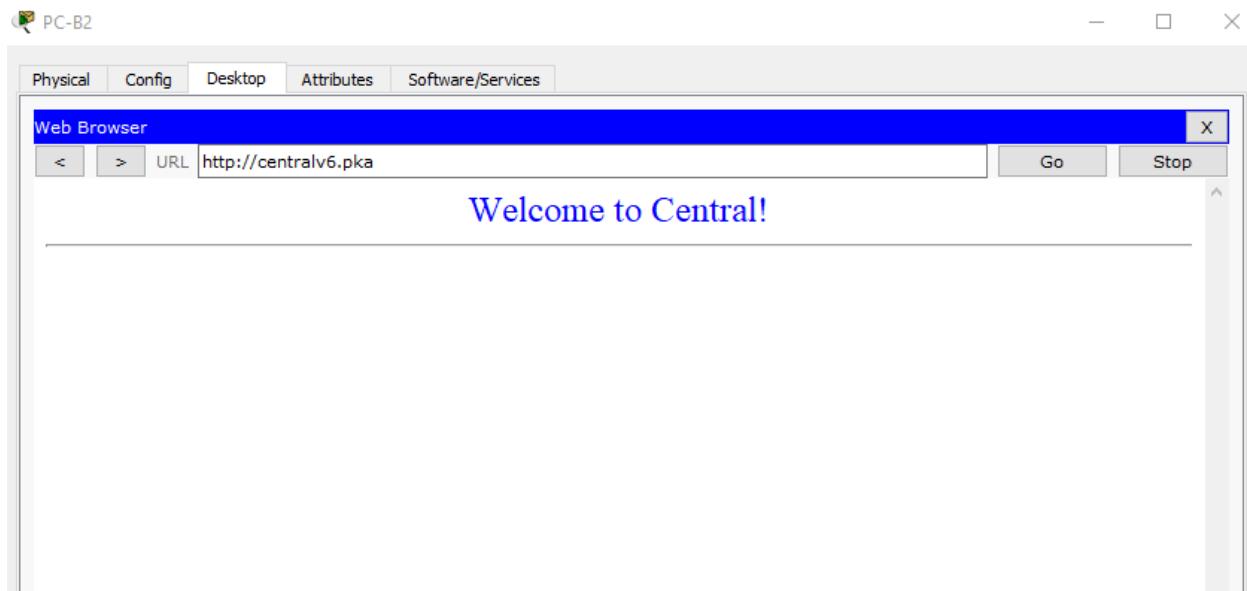


Hình 7.4.9 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-A2 đến máy Central.pka  
Xác minh các máy tính IPv6 có thể truy cập trang web tại Centralv6.pka.

- PC-B1: Desktop → Web Browser → centralv6.pka



Hình 7.4.10 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-B1 đến máy Centralv6.pka  
• PC-B2: Desktop → Web Browser → centralv6.pka



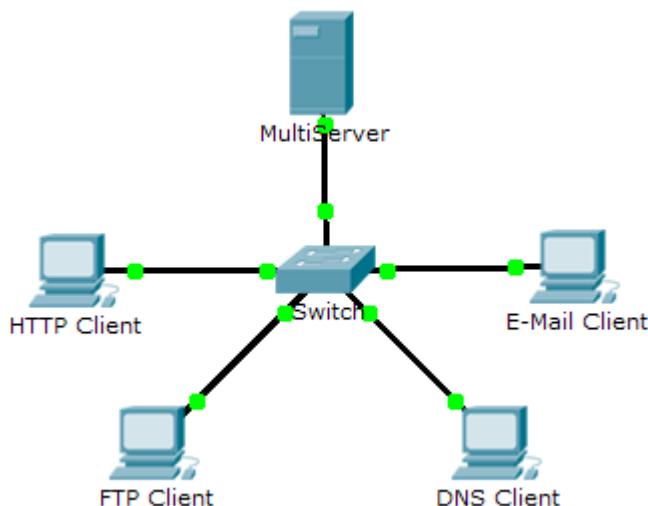
Hình 7.4.11 Kết quả truy cập dịch vụ web từ PC-B2 đến máy Centralv6.pka

# BÀI 8: TẦNG TRANSPORT

*Bài học này sẽ giúp sinh viên hiểu được 2 giao thức TCP và UDP*

- Chức năng của 2 giao thức TCP và UDP
- Kỹ thuật ghép kênh
- Số hiệu cổng dịch vụ (port)

## 8.1 THIẾT LẬP MÔ HÌNH KẾT NỐI

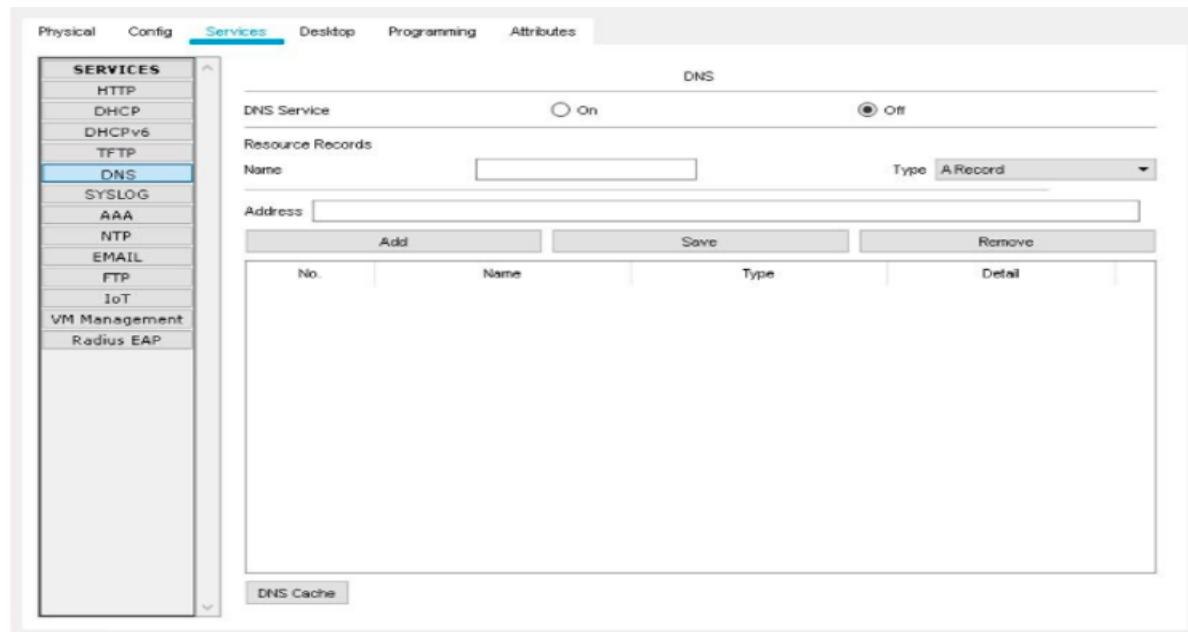


Hình 8.1.1 Mô hình mạng

Cần triển khai các dịch vụ trên máy chủ (địa chỉ IP 192.168.1.254)

- ✓ HTTP/HTTPS với nội dung trang web tùy chọn
- ✓ FTP cho phép người dùng download/upload dữ liệu
- ✓ DNS với các records tương ứng
- ✓ E-mail cho phép các người dùng gửi/nhận thư điện tử

Gợi ý: chọn MultiServer và các dịch vụ trên máy chủ để đáp ứng yêu cầu của bài lab, với dịch vụ phân giải tên miền như bên dưới (cần tạo các records tương ứng)



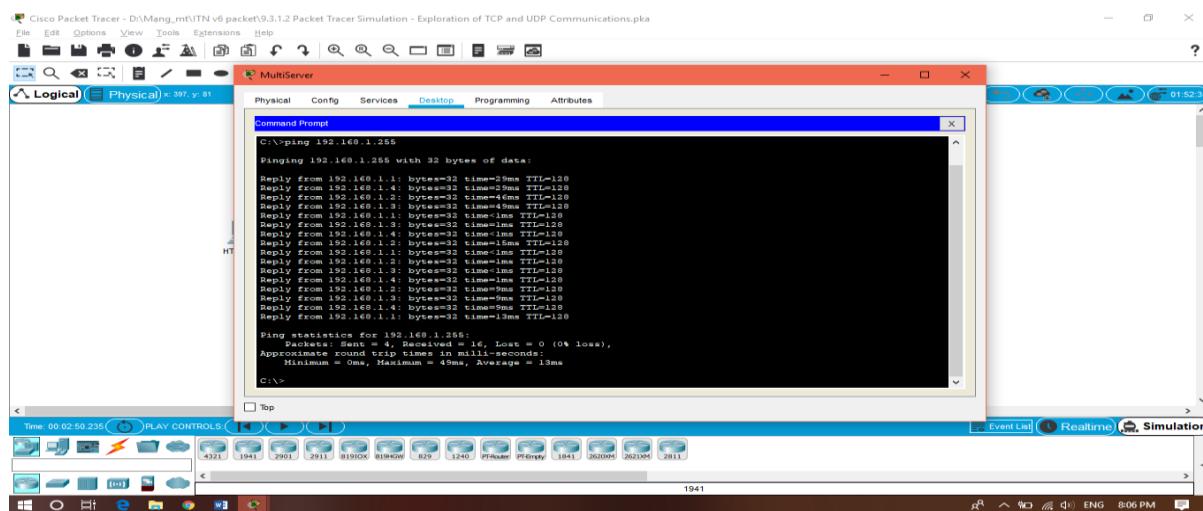
Hình 8.1.2 Triển khai dịch vụ DNS trên máy chủ

Các dịch vụ khác thực hiện tương tự với các tab tương ứng trong mục *Services*.

## 8.2 TẠO LƯU LƯỢNG MẠNG (TRONG CHẾ ĐỘ MÔ PHÒNG)

Bước 1: Tạo lưu lượng truy cập để điền vào bảng phân giải địa chỉ (ARP)

- Chọn Multiserver, chọn tab Desktop → Command Prompt
- Gõ lệnh ping 192.168.1.255 và chờ phản hồi.



Hình 8.2.1 Kết quả sau khi thực hiện lệnh ping

- Đóng cửa sổ Multiserver.

Bước 2: Phát sinh lưu lượng HTTP (dùng trong ứng dụng WEB)

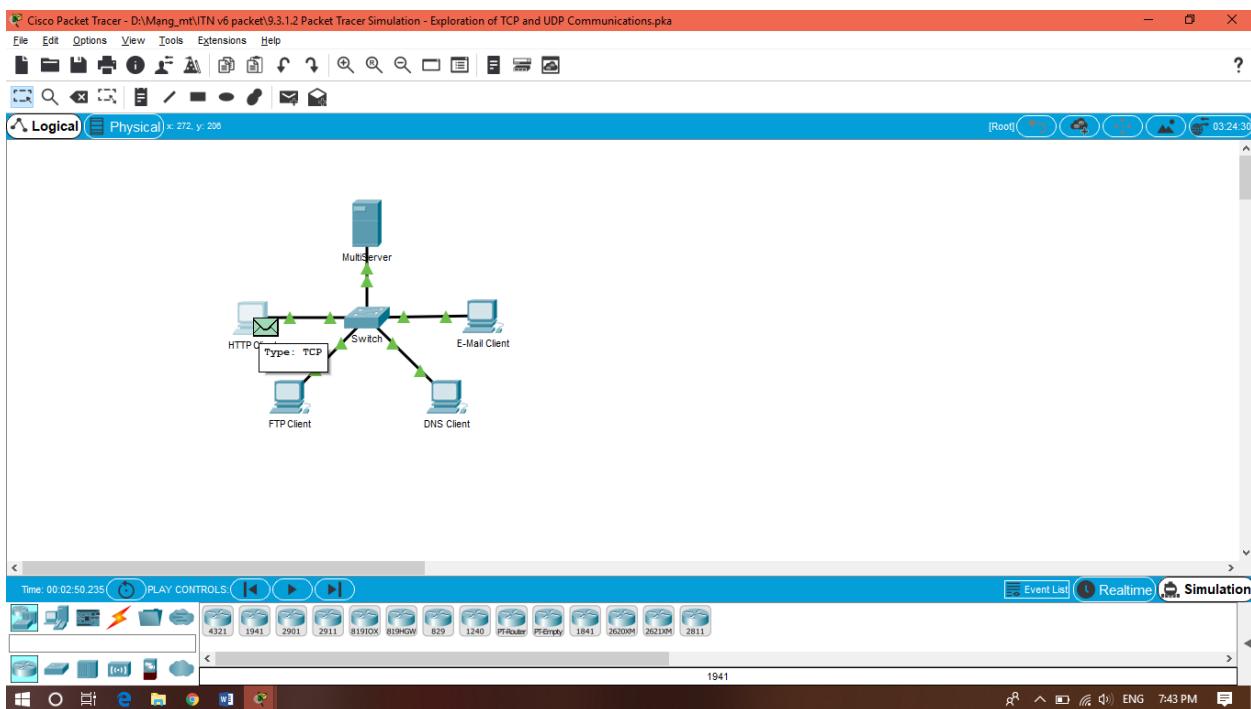
a. Chọn HTTP Client, chọn tab Desktop → Web Browser

b. Trên URL, nhập địa chỉ IP 192.168.1.254 → Go → PDU sẽ xuất hiện trong cửa sổ mô phỏng

Kết quả:



Hình 8.2.2 Truy cập dịch vụ web từ máy khách đến máy chủ



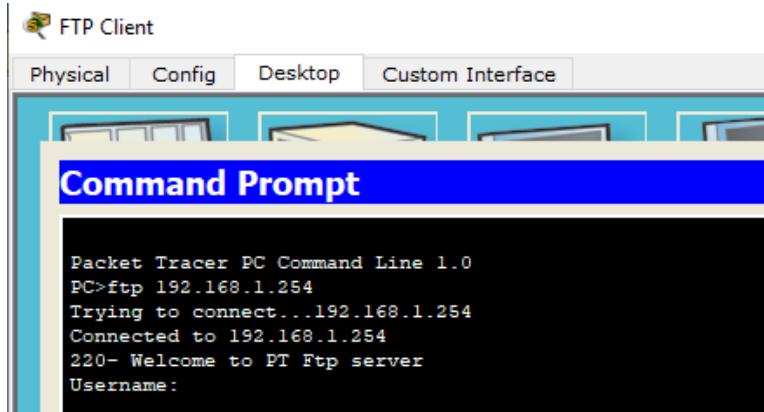
Hình 8.2.3 Lưu lượng HTTP phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ

c. Thu nhỏ và không đóng cửa sổ HTTP Client

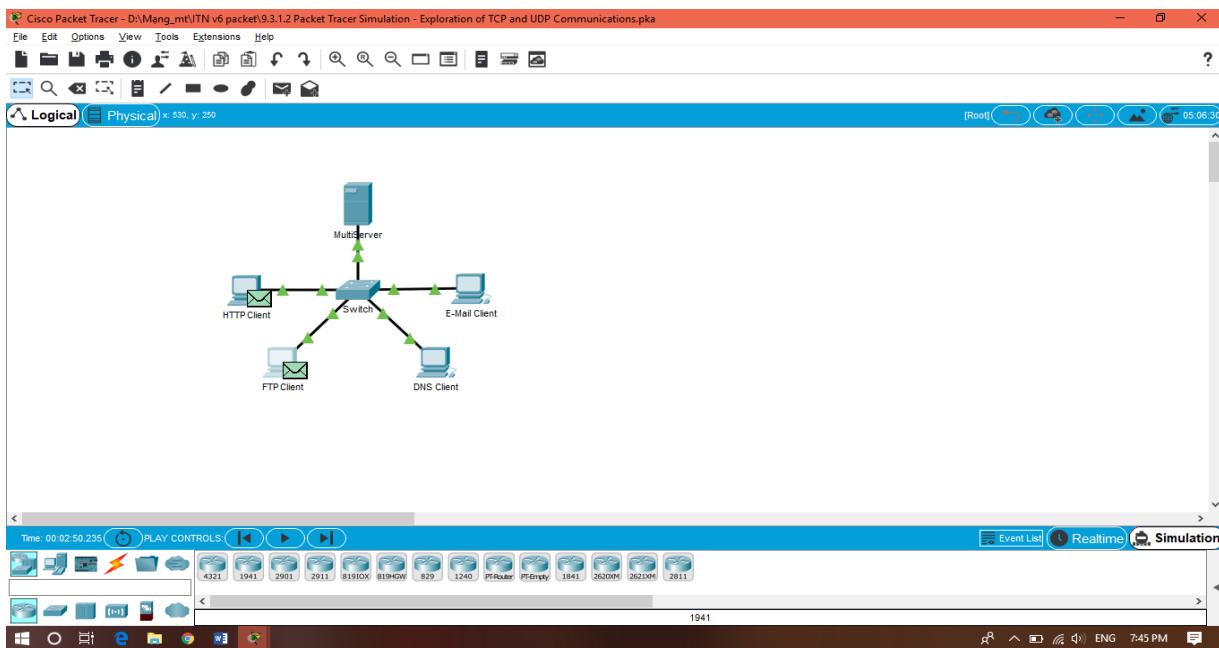
### Bước 3: Phát sinh lưu lượng FTP

- Chọn FTP Client, chọn tab Desktop → Command Prompt
- Nhập lệnh ftp 192.168.1.254 → PDU sẽ xuất hiện trong cửa sổ mô phỏng

Kết quả:



Hình 8.2.4 Truy cập dịch vụ FTP từ máy khách đến máy chủ



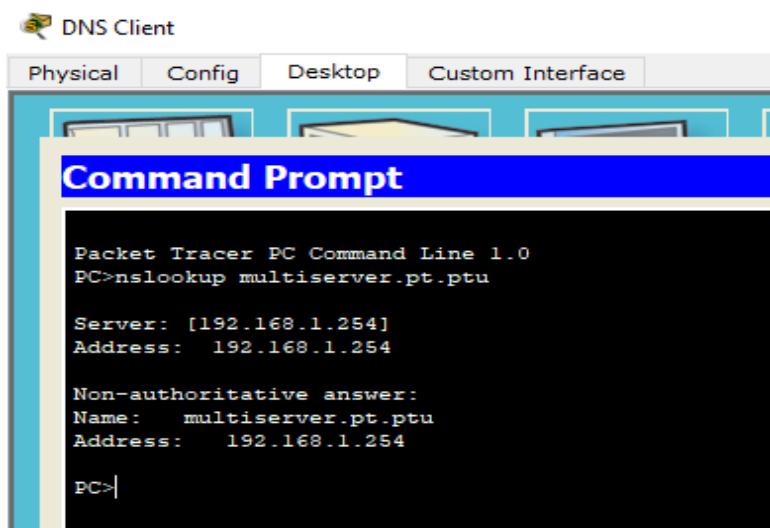
Hình 8.2.5 Lưu lượng FTP phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ

- Thu nhỏ và không đóng cửa sổ FTP Client.

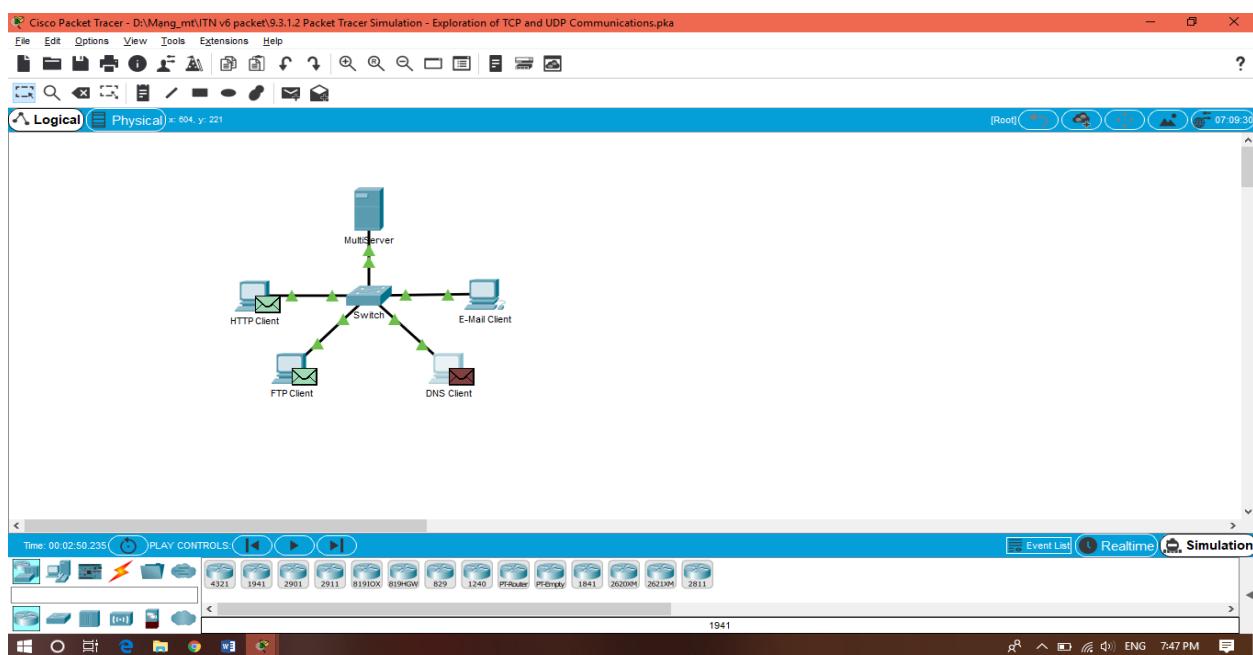
### Bước 4: Phát sinh lưu lượng DNS.

- Chọn DNS Client, chọn tab Desktop → Command Promt
- Nhập lệnh nslookup multiserver.pt.ptu → PDU sẽ xuất hiện trong cửa sổ mô phỏng

Kết quả:



Hình 8.2.6 Truy vấn dịch vụ DNS từ máy khách đến máy chủ



Hình 8.2.7 Lưu lượng DNS phát sinh khi máy khách truy cập dịch vụ

c. Thu nhỏ và không đóng cửa sổ DNS Client.

Bước 5: Phát sinh lưu lượng Email

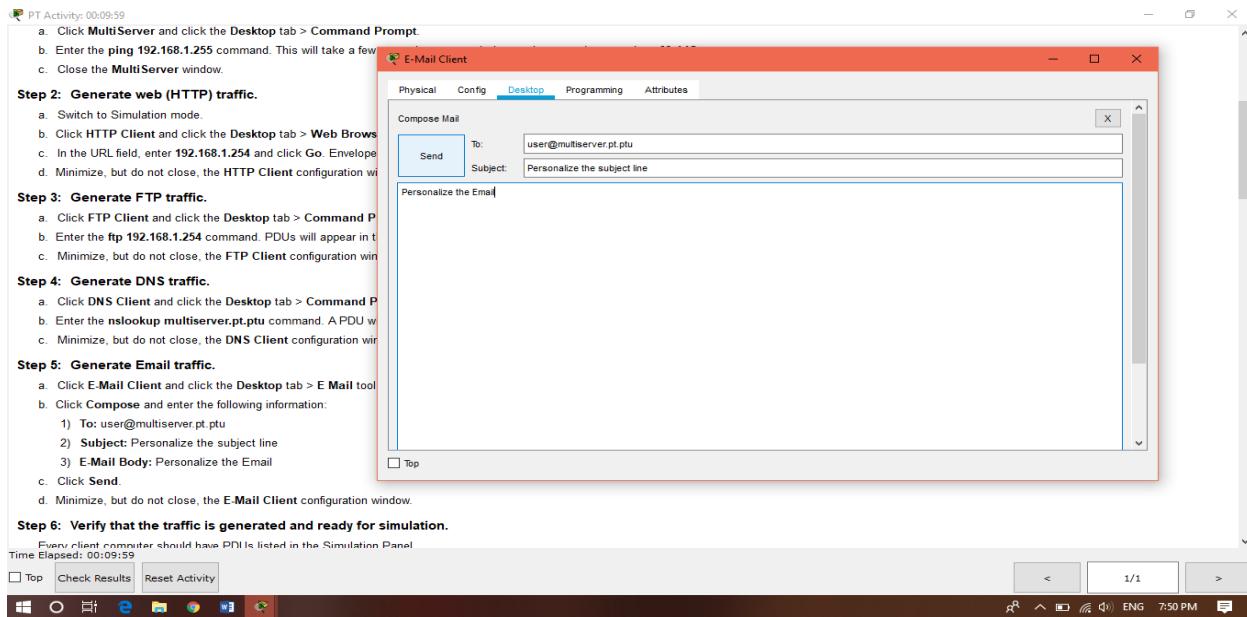
- Chọn Email Client, chọn tab Desktop → Email
- Chọn Compose và nhập thông tin như bên dưới

1) To: user@multiserver.pt.ptu

2) Subject: Personalize the subject line

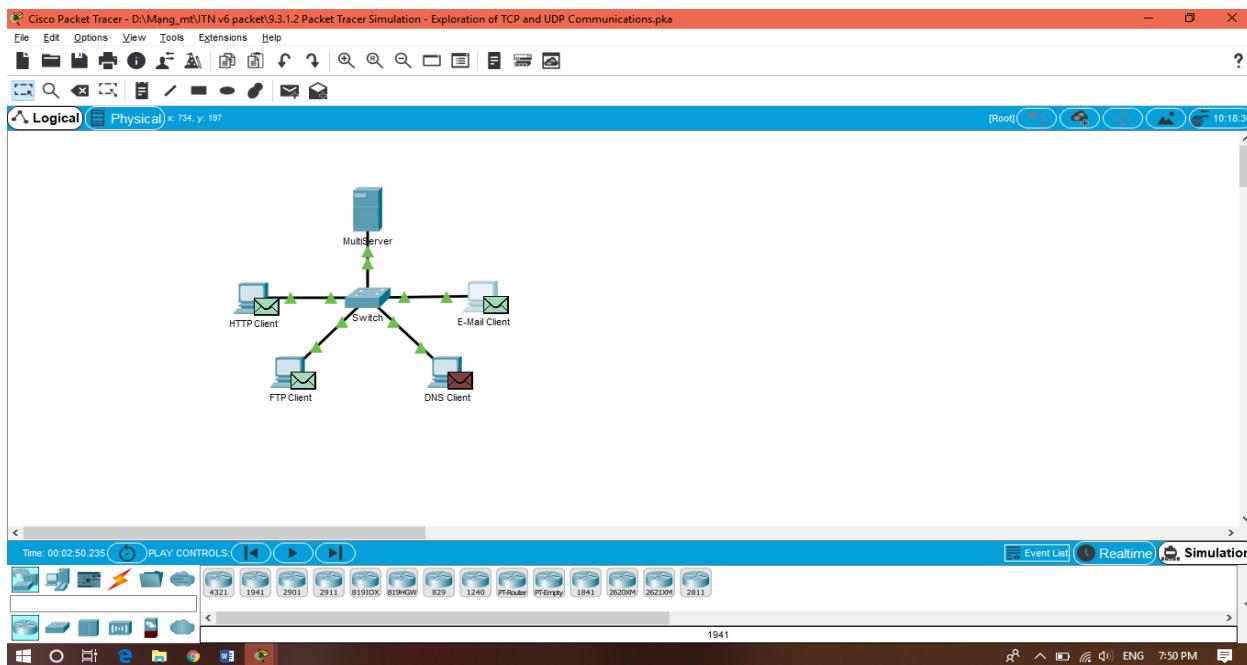
### 3) E-mail body: Personalize the Email

#### c. Chọn Send



Hình 8.2.8 Máy khách soạn nội dung bằng trình duyệt e-mail

Kết quả:



Hình 8.2.9 Lưu lượng phát sinh khi máy khách gửi/nhận e-mail

#### d. Thu nhỏ nhưng không đóng cửa sổ Email Client

Bước 6: Quan sát và kiểm tra kết quả mô phỏng trong mỗi máy con để thấy được lưu lượng mạng phát sinh trong mỗi ứng dụng.

## 8.3 PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG CỦA GIAO THỨC TCP VÀ UDP

---

Dùng chức năng Capture/Forward để bắt tất cả các PDU xuất hiện trong mô hình và trả lời các câu hỏi sau

### Trên switch:

- ✓ Tại sao có một vài PDU bị mất so với ban đầu?
- ✓ Tất cả các Client có nhận hồi đáp? Tại sao chỉ có 01 PDU được truyền tại một thời điểm?
- ✓ Vì sao các PDU lại có nhiều màu sắc khác nhau?

### Giao thức HTTP:

- ✓ Lọc ra giao thức HTTP (TCP) khi Client truy cập dịch vụ Web trên Server
- ✓ Trong "Inbound PDU Details", hãy cho biết giá trị trong trường "last section"?
- ✓ Giao tiếp HTTP giữa Client và Server có tin cậy hay không?
- ✓ Cho biết giá trị của các trường sau: **SRC PORT, DEST PORT, SEQUENCE NUM, và ACK NUM?** So sánh các giá trị này ở máy Client và máy Server?
- ✓ Hãy cho biết thông điệp đầu tiên mà Client gửi tới MultiServer trong quá trình giao tiếp với HTTP?

### Giao thức FTP:

Hãy lọc ra giao thức FTP (TCP), sau đó mở và phân tích gói PDU được gửi từ Client

- ✓ Trong "Inbound PDU Details", hãy cho biết giá trị trong trường "last section"?
- ✓ Giao tiếp FTP giữa Client và Server có tin cậy hay không?
- ✓ Cho biết giá trị của các trường sau: **SRC PORT, DEST PORT, SEQUENCE NUM, và ACK NUM?**

Mở và phân tích gói PDU được gửi từ Server

- ✓ Cho biết giá trị của các trường sau: **SRC PORT, DEST PORT, SEQUENCE NUM, và ACK NUM?**
- ✓ So sánh các giá trị bên trên của 2 gói dữ liệu được gửi từ Client và Server?
- ✓ Mở và phân tích gói PDU thứ 2 được gửi từ Server, cho biết nội dung thông điệp chứa bên trong PDU này?

### Giao thức DNS:

Hãy lọc ra giao thức DNS (UDP)

- ✓ Trong "Inbound PDU Details", hãy cho biết giá trị trong trường "last section"?
- ✓ Giao tiếp DNS giữa Client và Server có tin cậy hay không?
- ✓ Cho biết giá trị của **SRC PORT, DEST PORT?** Tại sao không có các trường **SEQUENCE NUM, và ACK NUM?**
- ✓ So sánh hai trường **SEQUENCE NUM, và PORT** trong gói PDU gửi từ Client và gửi từ Server?
- ✓ Gói PDU cuối cùng được gửi có nội dung là gì?

### Giao thức dùng trong email

Hãy lọc các giao thức sau **POP3, SMTP** và **TCP** và cho biết

- ✓ Giao thức vận chuyển nào được sử dụng trong dịch vụ thư điện tử?
- ✓ Giao tiếp này, giữa Client và Server có tin cậy hay không?
- ✓ Cho biết giá trị của **SRC PORT, DEST PORT?** Tại sao không có các trường **SEQUENCE NUM, và ACK NUM?**
- ✓ So sánh hai trường **SEQUENCE NUM, và PORT** trong gói PDU gửi từ Client và gửi từ Server?
- ✓ Cho biết giao thức nào sử dụng port 25?
- ✓ Cho biết giao thức nào sử dụng port 110?

### Số hiệu cổng dịch vụ trên máy chủ:

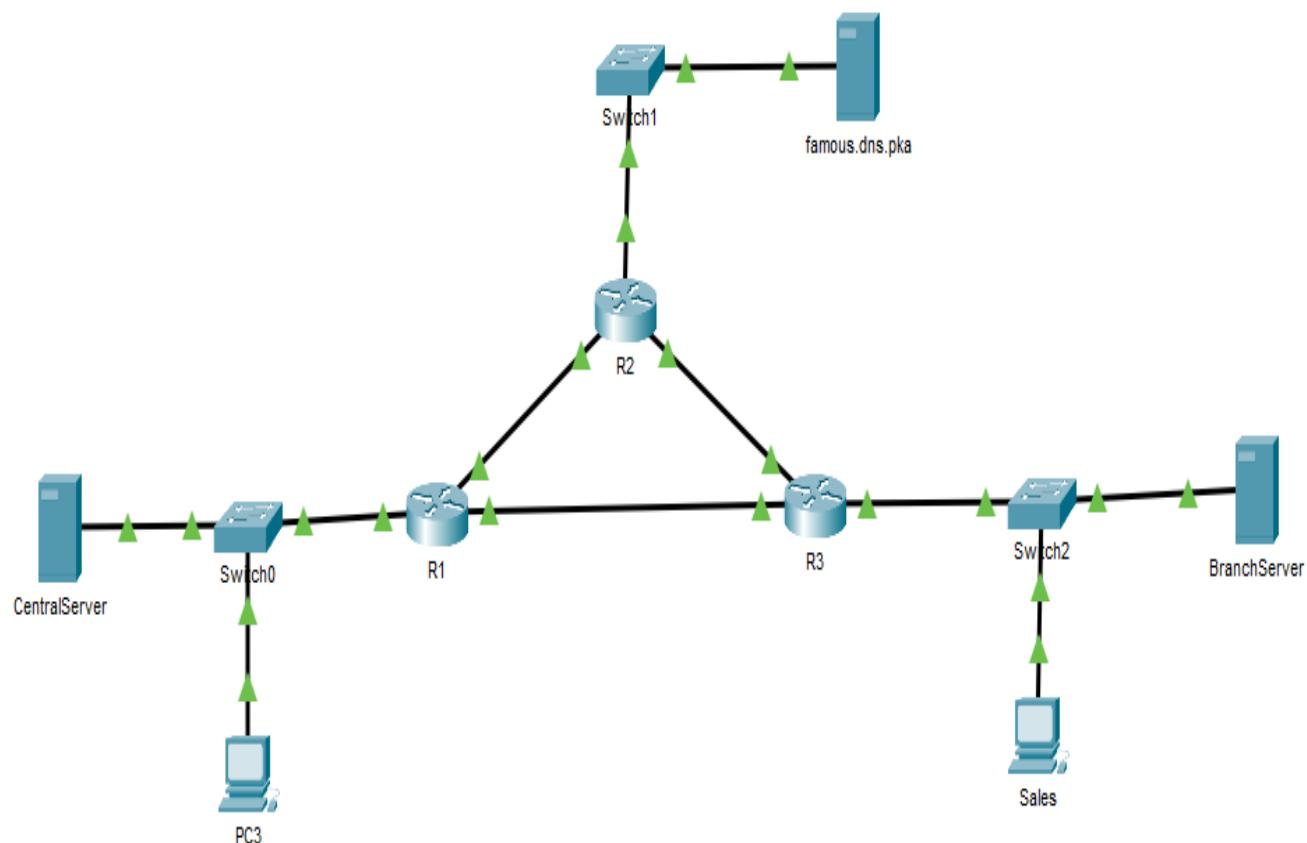
Chọn **MultiServer** → Tab **Desktop** → **Command Prompt** → **netstat**

- ✓ Cho biết các giao thức nào được sử dụng?
- ✓ Số hiệu cổng dịch vụ nào server đang sử dụng?
- ✓ Trạng thái của các cổng dịch vụ?
- ✓ Lặp lại lệnh “netstat” cho đến khi một “session” được “ESTABLISHED”, cho biết dịch vụ nào vẫn còn đang duy trì kết nối?

# BÀI 9: TẦNG ỨNG DỤNG (WEB VÀ E-MAIL)

Trong bài học này, sinh viên sẽ triển khai 02 dịch vụ Web và Email trên Server để Client có thể truy cập cả 02 dịch vụ này thành công.

## 9.1 MÔ HÌNH THIẾT LẬP KẾT NỐI



Hình 9.1.1 Mô hình mạng khi triển khai dịch vụ web và email

Thiết lập theo bảng địa chỉ bên dưới và đảm bảo các node có thể "ping" được nhau.

Bảng 9.1.1 Bảng địa chỉ

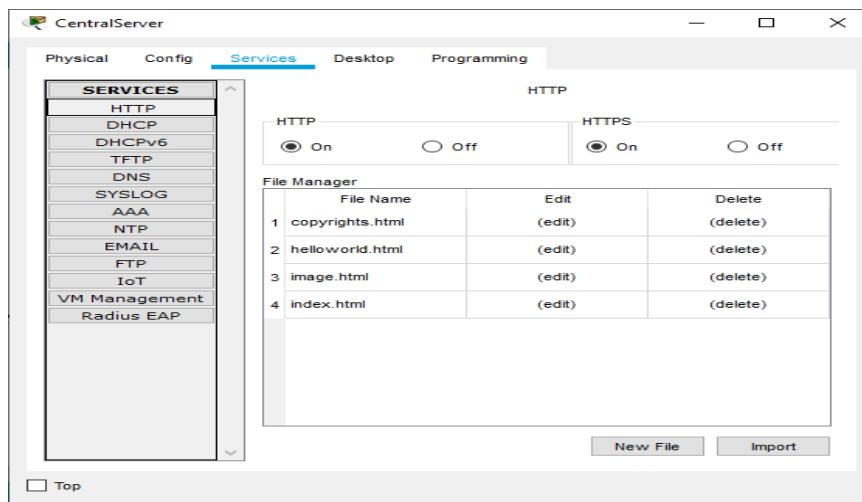
<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv4 Address</b>	<b>Subnet Mask</b>	<b>Default Gateway</b>
		<b>IPv6 Address/Prefix</b>		
CentralServer	F0/0	10.10.10.2	255.255.255.0	10.10.10.1
BranchServer	F0/0	172.16.0.3	255.255.255.0	172.16.0.1
Famous.dns.pka	NIC	64.100.8.8	255.255.255.0	64.100.8.1
	G0/0	10.10.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	G0/2	194.168.1.1	255.255.255.0	N/A
R1	G0/0	64.100.8.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
R2	G0/2	193.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	G0/0	172.16.0.1	255.255.255.0	N/A
R3	G0/1	193.168.1.2	255.255.255.0	N/A
	G0/2	194.168.1.2	255.255.255.0	N/A
	G0/0	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
PC3	NIC	10.10.10.3	255.255.255.0	10.10.10.1
Sales	NIC	172.16.0.2	255.255.255.0	172.16.0.1

## 9.2 CẤU HÌNH VÀ KIỂM TRA DỊCH VỤ WEB

**Bước 1: Cấu hình dịch vụ web trên CentralServer và BranchServer.**

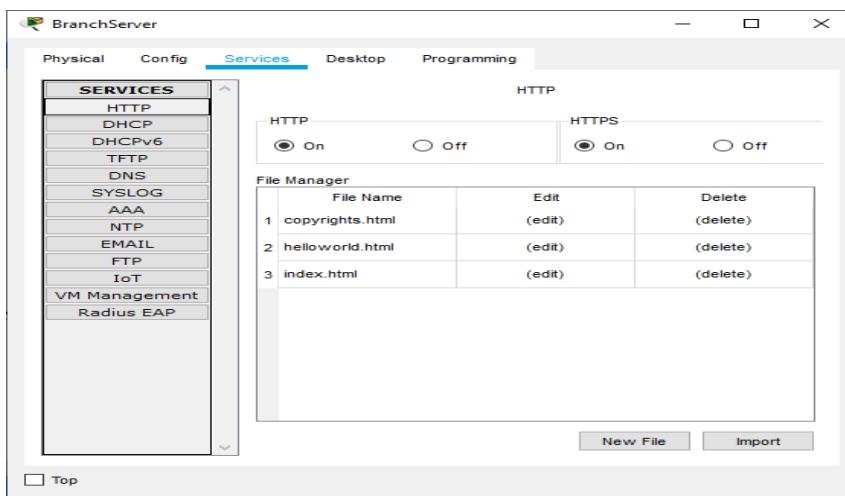
- Chọn **Central Server** và chọn tab **Services → HTTP**

**b. Bật On 2 giao thức HTTP và HTTPS**



Hình 9.2.1 Bật dịch vụ web trên máy chủ CentralServer

- c. Không bắt buộc chọn hóa mã HTML
- d. Lặp lại từ bước **1a – 1c** trên **BrandServer**

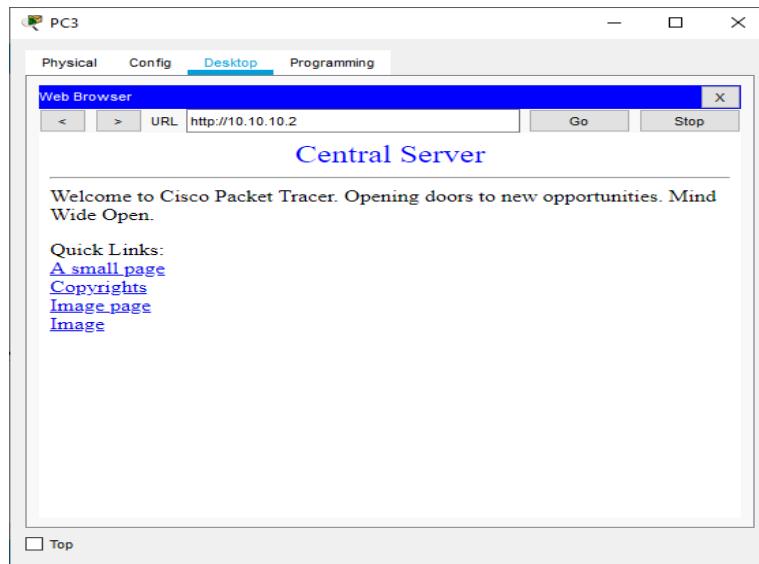


Hình 9.2.2 Bật dịch vụ web trên máy chủ BranchServer

**Bước 2: Kiểm tra web servers.**

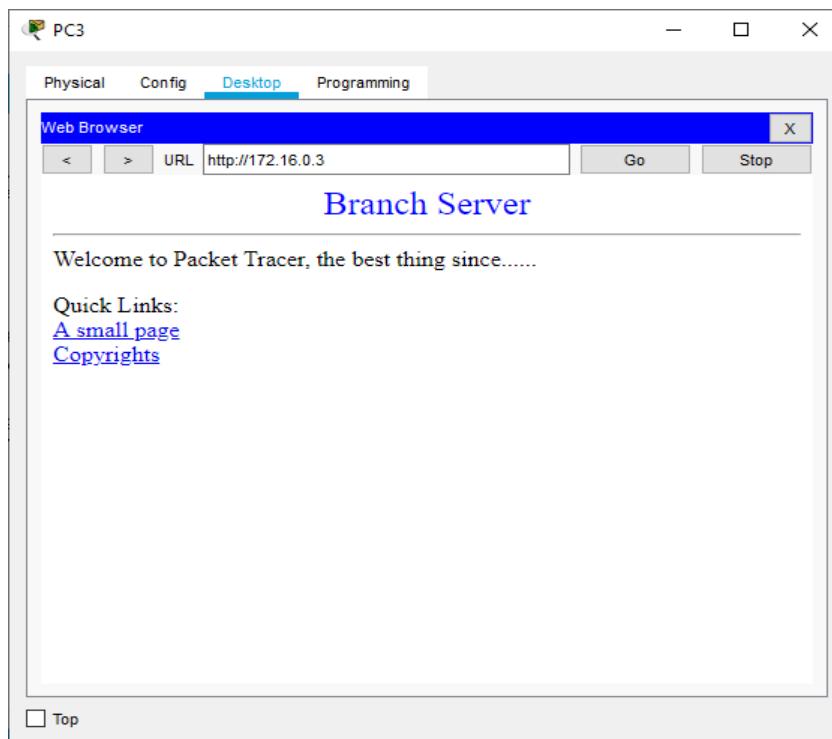
Ở bước này, sử dụng **PC3**.

- a. Chọn **PC3** và chọn tab **Desktop → Web Browser**
- b. Trên URL, nhập địa chỉ IP **10.10.10.2** và chọn **Go**. Màn hình website **CentralServer**



Hình 9.2.3 Kiểm tra dịch vụ web trên máy CentralServer từ máy PC3

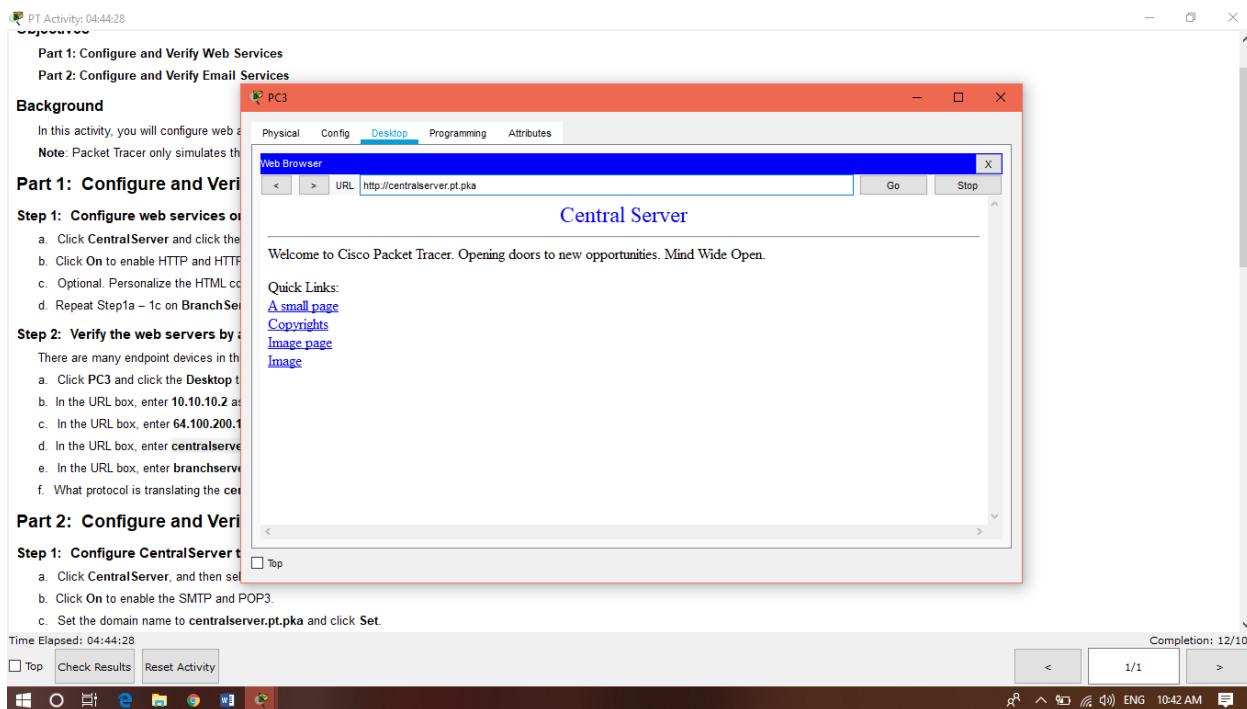
- c. Trên ULR, nhập địa chỉ IP **172.16.0.3** và chọn **Go**. Màn hình website **BrandServer**



Hình 9.2.4 Kiểm tra dịch vụ web trên máy BranchServer từ máy PC3

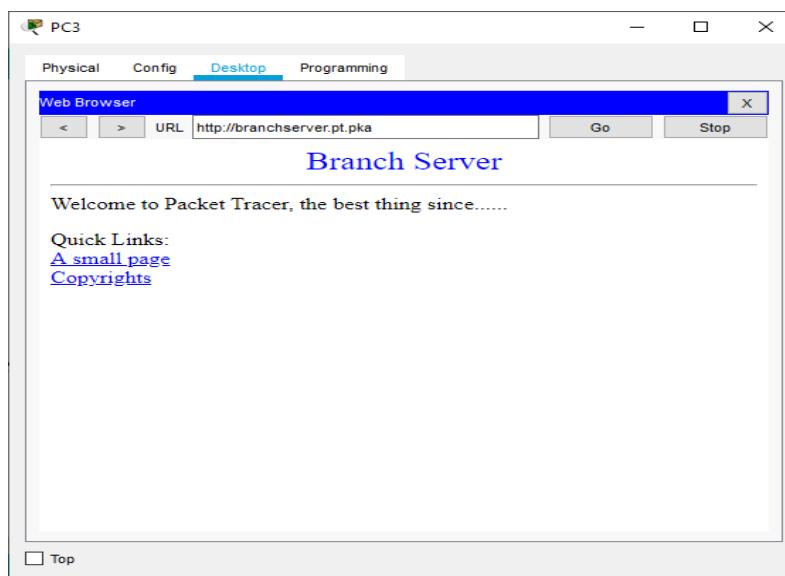
- d. Trên ULR, nhập **centralserver.pt.pka** và chọn **Go**. Màn hình website **CentralServer**

**Lưu ý:** khi dùng tên miền để truy cập dịch vụ trên máy chủ, cần phải triển khai và cấu hình dịch vụ phân giải tên miền DNS trước trên máy famous.dns.pka



Hình 9.2.5 Truy cập web trên máy CentralServer từ máy PC3 bằng tên miền  
e. Trên ULR, nhập **branchserver.pt.pka** và chọn **Go**. Màn hình website

### BrandServer

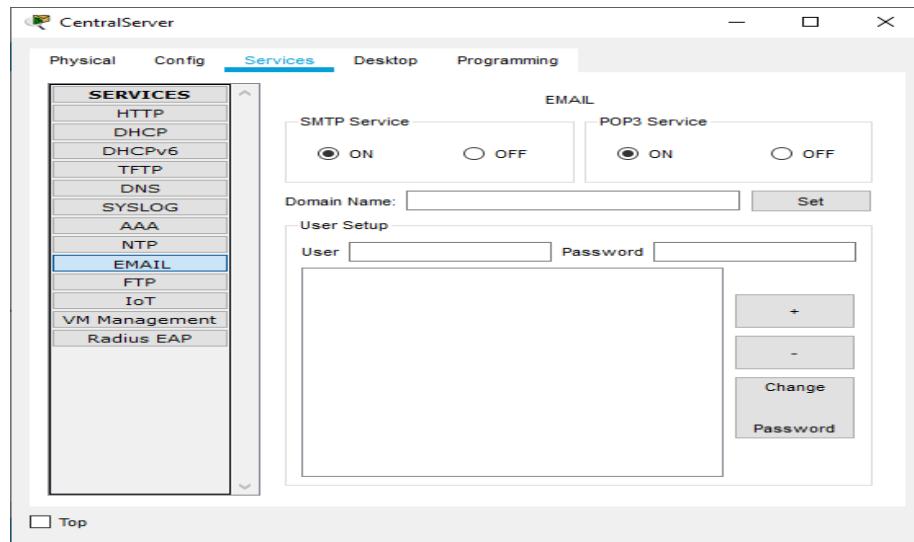


Hình 9.2.6 Truy cập web trên máy BranchServer từ máy PC3 bằng tên miền  
f. Giao thức nào chuyển đổi tên CentralServer và BranchServer thành địa chỉ  
IP?

## 9.3 CẤU HÌNH VÀ KIỂM TRA DỊCH VỤ THƯ ĐIỆN TỬ TRÊN EMAIL SERVERS

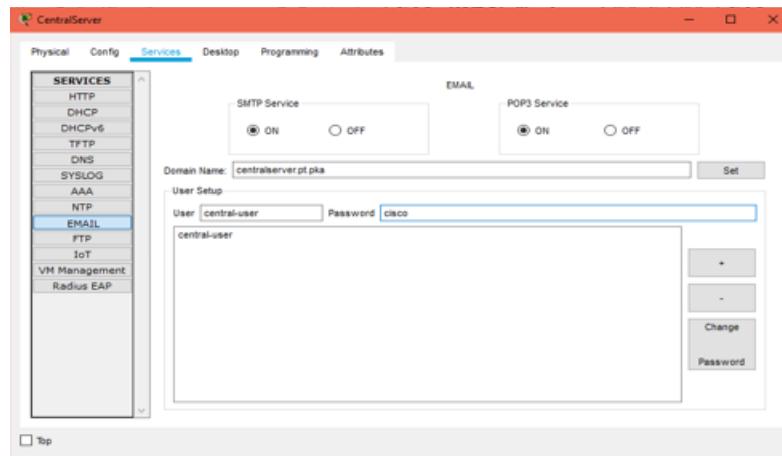
**Bước 1: Configure CentralServer cho phép gửi thư (SMTP) và nhận thư (POP3)**

- Chọn **CentralServer**, chọn **Services → Email**
- Bật **On** cho 2 giao thức **SMTP** và **POP3**



Hình 9.3.1 Bật dịch vụ gửi/nhận thư trên máy CentralServer

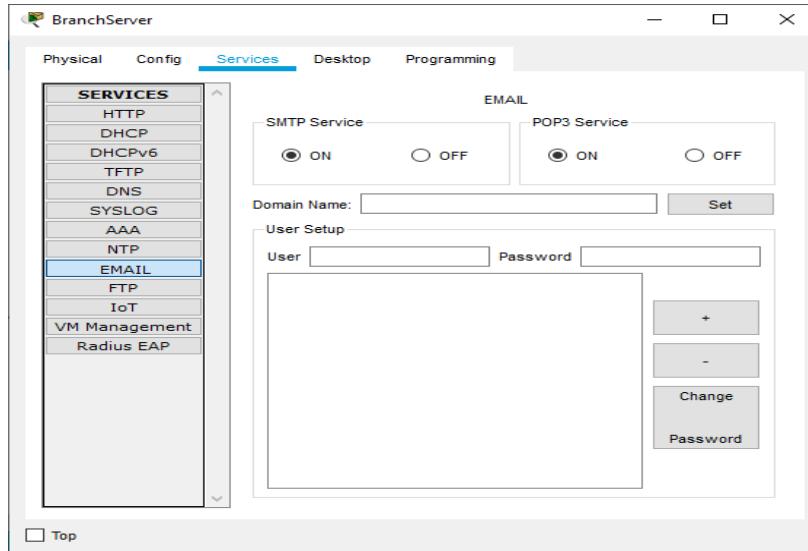
- Thiết lập tên miền **centralserver.pt.pka** và chọn **Set**
- Tạo tài khoản người dùng tên **central-user** và mật khẩu **cisco**. Nhấn nút + để thêm người dùng



Hình 9.3.2 Thiết lập tên miền và tài khoản người dùng trên CentralServer

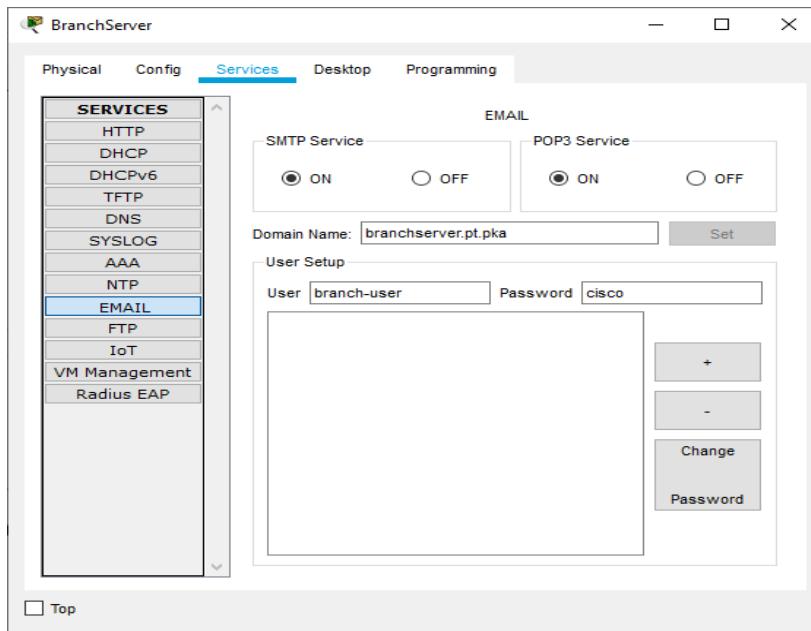
### Bước 2: Configure BranchServer để gửi thư (SMTP) và nhận thư (POP3)

- Chọn **BranchServer**, chọn **Services > Email**
- Bật **On** 2 giao thức **SMTP** và **POP3**



Hình 9.3.3 Mở dịch vụ gửi/nhận thư trên máy BranchServer

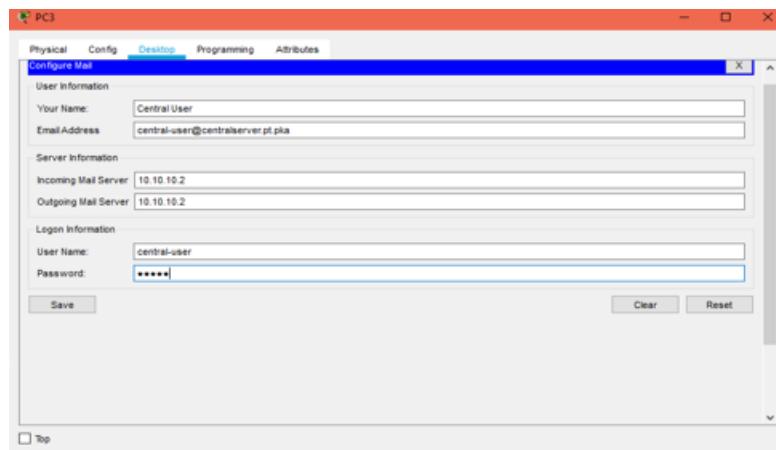
- Đặt tên miền là **branchserver.pt.pka** và nhấn nút **Set**
- Tạo tài khoản người dùng **branch-user** và mật khẩu là **cisco**. Nhấn **+** để thêm tài khoản



Hình 9.3.4 Thiết lập tên miền và tạo tài khoản người dùng trên BranchServer

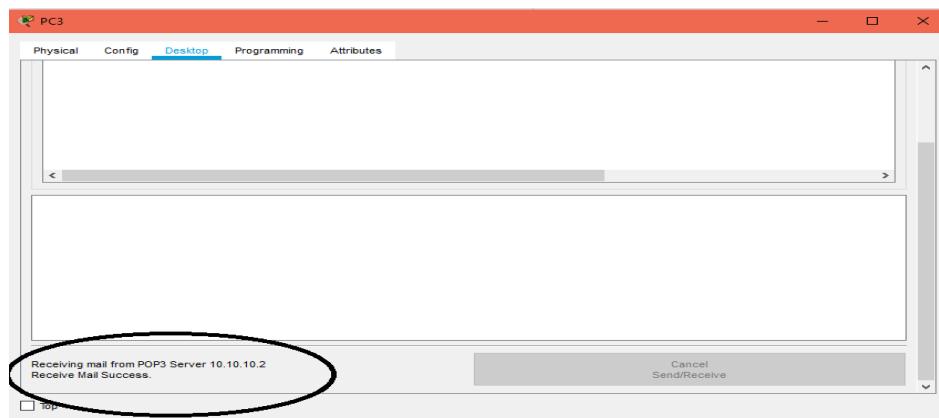
### Bước 3: Cấu hình PC3 sử dụng dịch vụ thư điện tử trên CentralServer

- a. Chọn **PC3** và chọn tab **Desktop → Email**
- b. Thiết lập thông tin như bên dưới
  - 1)** Your name: **Central User**
  - 2)** Email address: **central-user@centralserver.pt.pka**
  - 3)** Incoming Mail Server: **10.10.10.2**
  - 4)** Outgoing Mail Server: **10.10.10.2**
  - 5)** Username: **central-user**
  - 6)** Password: **cisco**



Hình 9.3.5 Thiết lập Email cho PC3

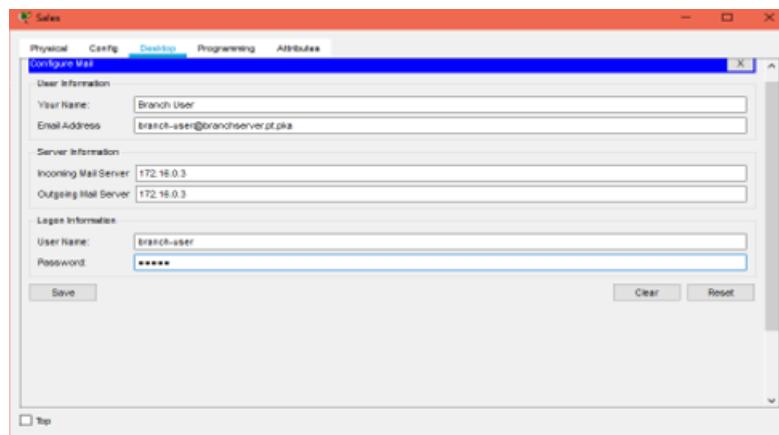
- c. Chọn **Save** → màn hình Mail Browser
- d. Chọn **Reciver**. Nếu mọi thứ đã được thiết lập chính xác trên cả máy khách và máy chủ, thì cửa sổ trình duyệt sẽ xác nhận thư Nhận thành công.



Hình 9.3.6 Kết quả nhận e-mail trên PC3

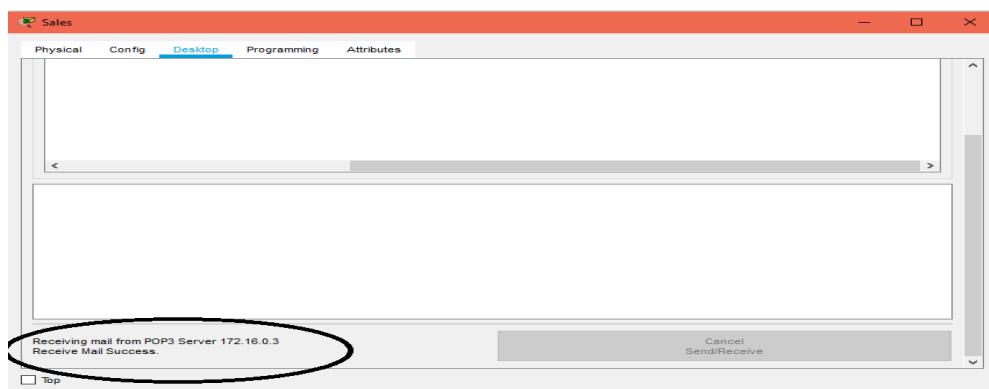
#### Bước 4: Configure Sales to use the Email service of BranchServer.

- a. Chọn **Sale** và chọn tab **Desktop** → **Email**
- b. Thiết lập thông tin như bên dưới
  - 1) Your name: **Branch User**
  - 2) Email address: **branch-user@branchserver.pt.pka**
  - 3) Incoming Mail Server: **172.16.0.3**
  - 4) Outgoing Mail Server: **172.16.0.3**
  - 5) Username: **branch-user**
  - 6) Password: **cisco**



Hình 9.3.7 Thiết lập email cho máy Sales

- c. Chọn **Save**. Màn hình Mail Browser xuất hiện
- d. Chọn **Receiver**. Nếu mọi thứ đã được thiết lập chính xác trên cả máy khách và máy chủ, thì cửa sổ trình duyệt sẽ xác nhận thư nhận thành công.

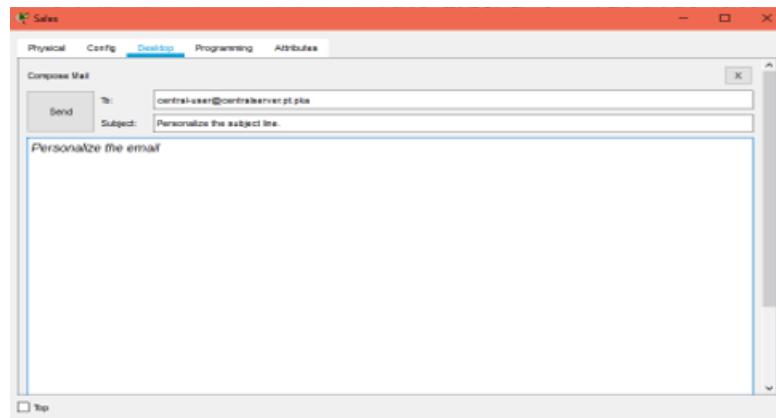


Hình 9.3.8 Kết quả nhận e-mail trên Sales

- e. Hoàn thành 100% các hoạt động. Không đóng cửa sổ Sales hoặc Mail Browser.

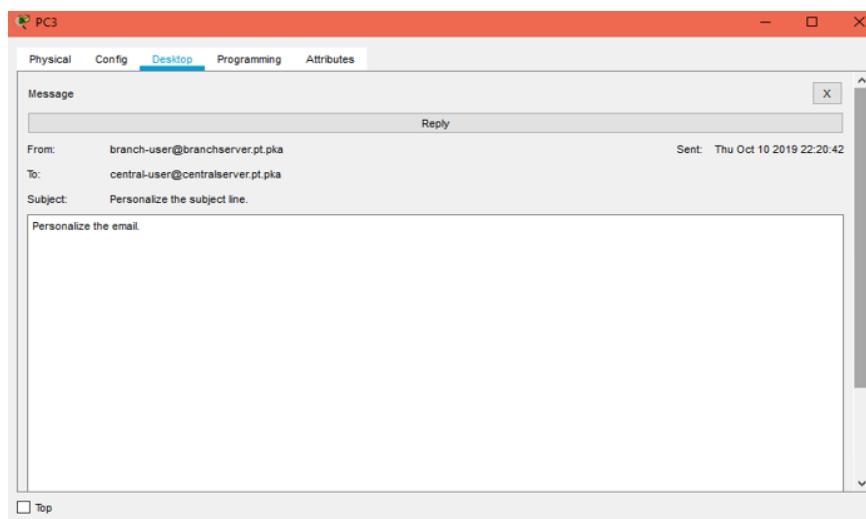
#### Bước 5: Gửi thư từ Sales client và PC3 client.

- a. Từ cửa sổ **Sales Mail Browser** chọn **Compose**.
- b. Nhập các thông tin như bên dưới
  - 1) To: **central-user@centralserver.pt.pka**
  - 2) Subject: **Personalize the subject line.**
  - 3) Email Body: **Personalize the email.**



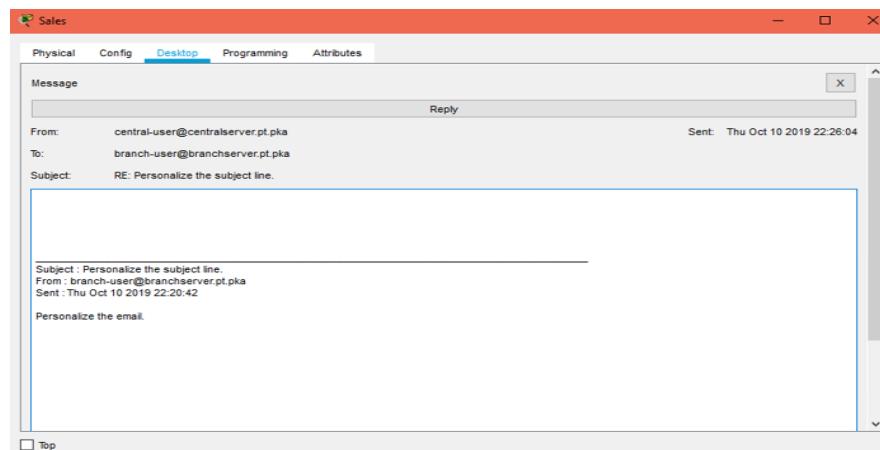
Hình 9.3.9 Soạn thảo thư trên máy Sales

- c. Chọn **Send**
- d. Xác nhận **PC3** đã nhận Email. Chọn **PC3**, nếu cửa sổ Mail Browser bị đóng, **chọn Email**
- e. Chọn **Receive**. Có một Email từ **Sales**. Nhấn đúp vào email đó



Hình 9.3.10 Nhận thư trên máy PC3

- f. Nhấn **Reply**, chọn **Send**.
- g. Kiểm tra **Sales** đã nhận phản hồi



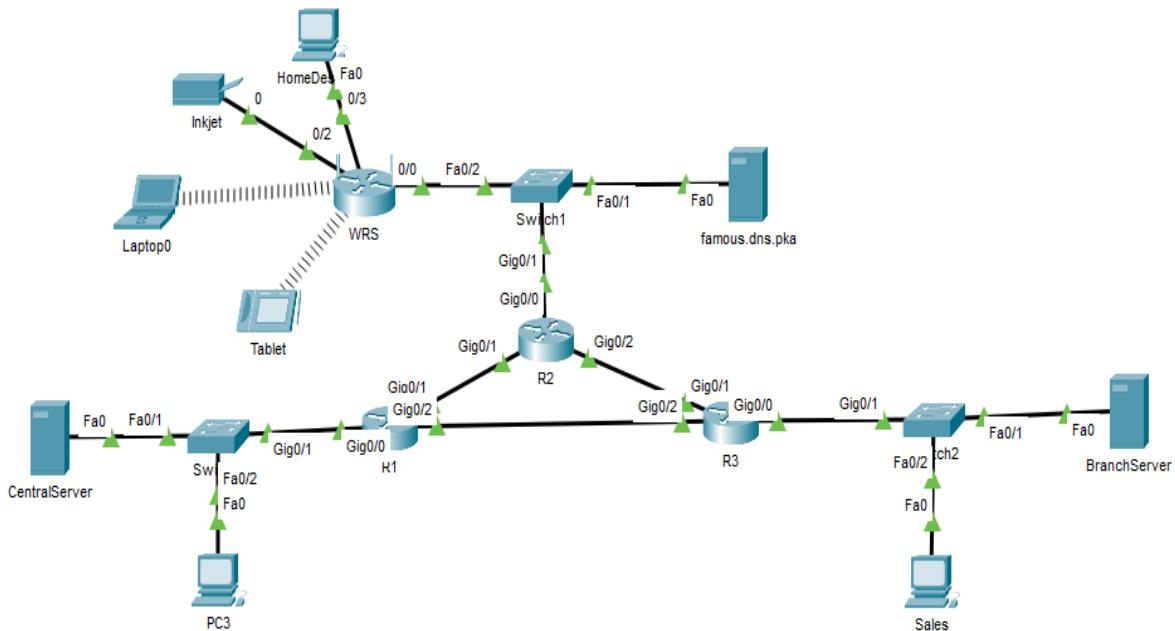
Hình 9.3.11 Kiểm tra thư trên máy Sales

## 9.4 DHCP - DNS SERVERS

*Trong bài học này, sinh viên sẽ tìm hiểu và triển khai dịch vụ DHCP và dịch vụ DNS*

- ✓ *DHCP được sử dụng để cấp phát địa chỉ IP động*
- ✓ *DNS được dùng để ánh xạ tên miền thành địa chỉ IP*

### Mô hình triển khai dịch vụ



Hình 9.4.1 Mô hình triển khai dịch vụ

Bảng 9.4.1 Bảng địa chỉ

<b>Device</b>	<b>Interface</b>	<b>IPv4 Address</b>	<b>Subnet Mask</b>	<b>Default Gateway</b>
		<b>IPv6 Address/Prefix</b>		
WRS	internet	64.100.8.254	255.255.255.0	64.100.8.1 (DNS:64.100.8.8)
	SSID: HomeOffice	WEP	Key:1234567890	
	DHCP server	192.168.0.100-149	255.255.255.0	192.168.0.1
Home Desktop	NIC	DHCP	255.255.255.0	192.168.0.1
Inkjet	NIC	DHCP	255.255.255.0	192.168.0.1
Laptop	NIC	DHCP	255.255.255.0	192.168.0.1
Tablet	NIC	DHCP	255.255.255.0	192.168.0.1

#### 9.4.1 Thiết lập địa chỉ IPv4

##### Bước 1: Cấu hình WRS cung cấp dịch vụ DHCP

- Chọn WRS và chọn tab GUI, phóng to màn hình.
- Cửa sổ Basic setup xuất hiện, thiết lập các thông số sau trên Network Setup.
  - Thay đổi địa chỉ IP thành: 192.168.0.1
  - Đặt địa chỉ Subnet Mask: 255.255.255.0
  - Kích hoạt DHCP Server
  - Đặt địa chỉ Static DNS 1: 64.100.8.8
  - Nhấn Save.

The screenshot shows the 'Internet Connection type' section set to 'Static IP'. The configuration fields are as follows:

- Internet IP Address: 64.100.8.254
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Gateway: 64.100.8.1
- DNS 1: 64.100.8.8
- DNS 2 (Optional): 0.0.0.0
- DNS 3 (Optional): 0.0.0.0

Hình 9.4.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho cổng Internet trên thiết bị WRS

The screenshot shows the 'Network Setup' section under 'Router IP'. The configuration fields are as follows:

- IP Address: 192.168.0.1
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- DHCP Server Settings:
  - DHCP Server: Enabled (radio button selected)
  - Start IP Address: 192.168.0.100
  - Maximum number of Users: 50
  - IP Address Range: 192.168.0.100 - 149
  - Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)
  - Static DNS 1: 64.100.8.8

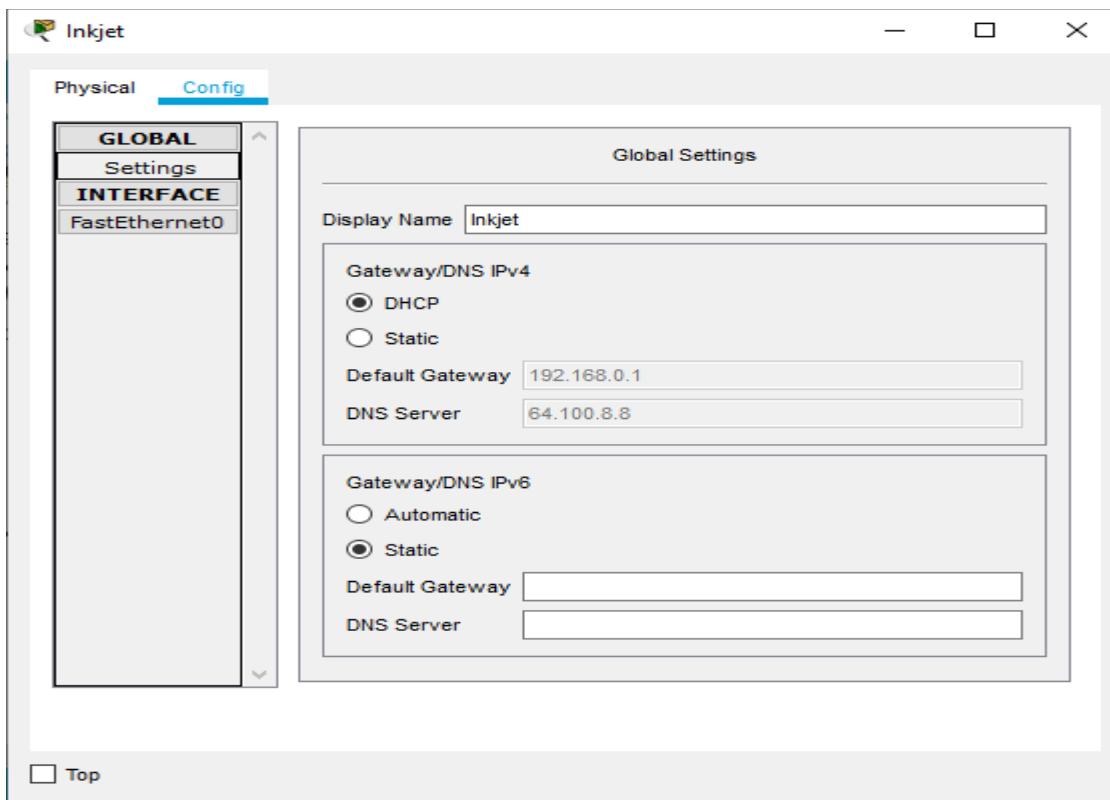
Hình 9.4.3 Cấu hình dịch vụ DHCP trên thiết bị WRS

c. Đóng cửa sổ WRS.

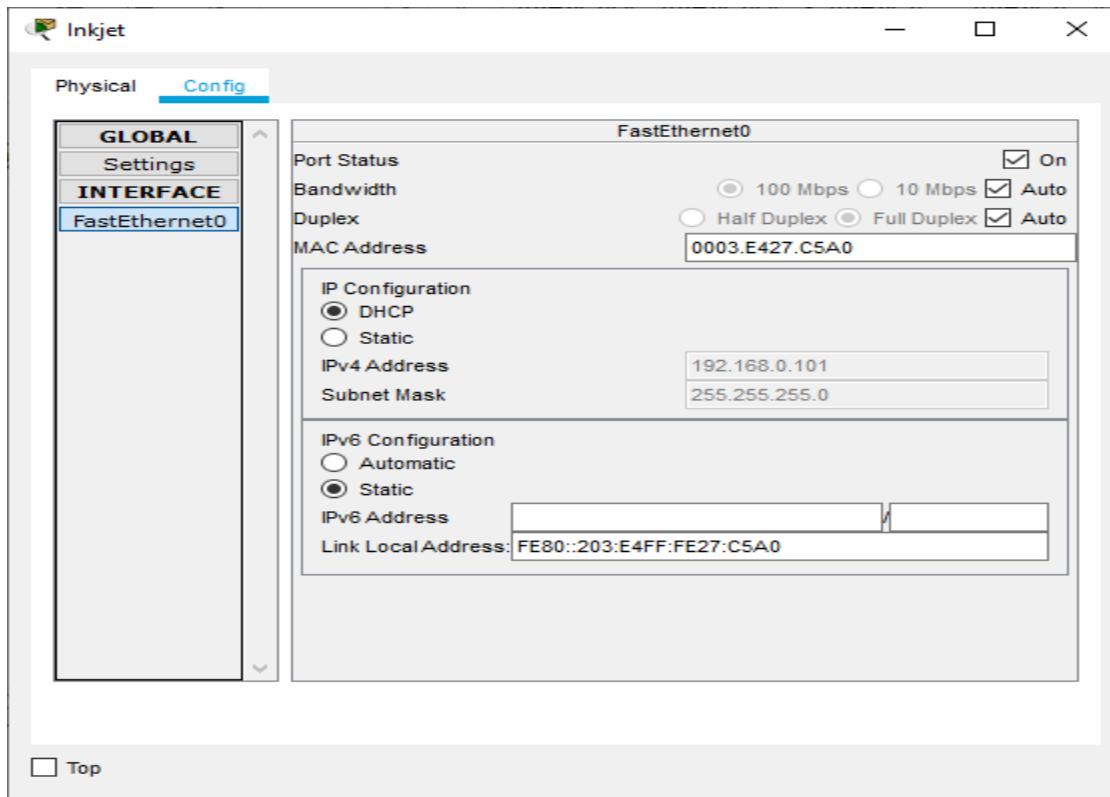
## Bước 2: Thiết lập địa chỉ IPv4 cho Inkjet printer

Để có thể in qua mạng, các máy tính cần biết địa chỉ IPv4 của máy in.

- Chọn Inkjet và chọn tab Config, hiển thị cửa sổ Global Setting
- Chỉ định dùng địa chỉ bằng DHCP (nhận tự động từ DHCP server-WRS)
- Đóng cửa sổ Inkjet



Hình 9.4.4 Cấu hình thông số IPv4 tự động trên máy Inkjet

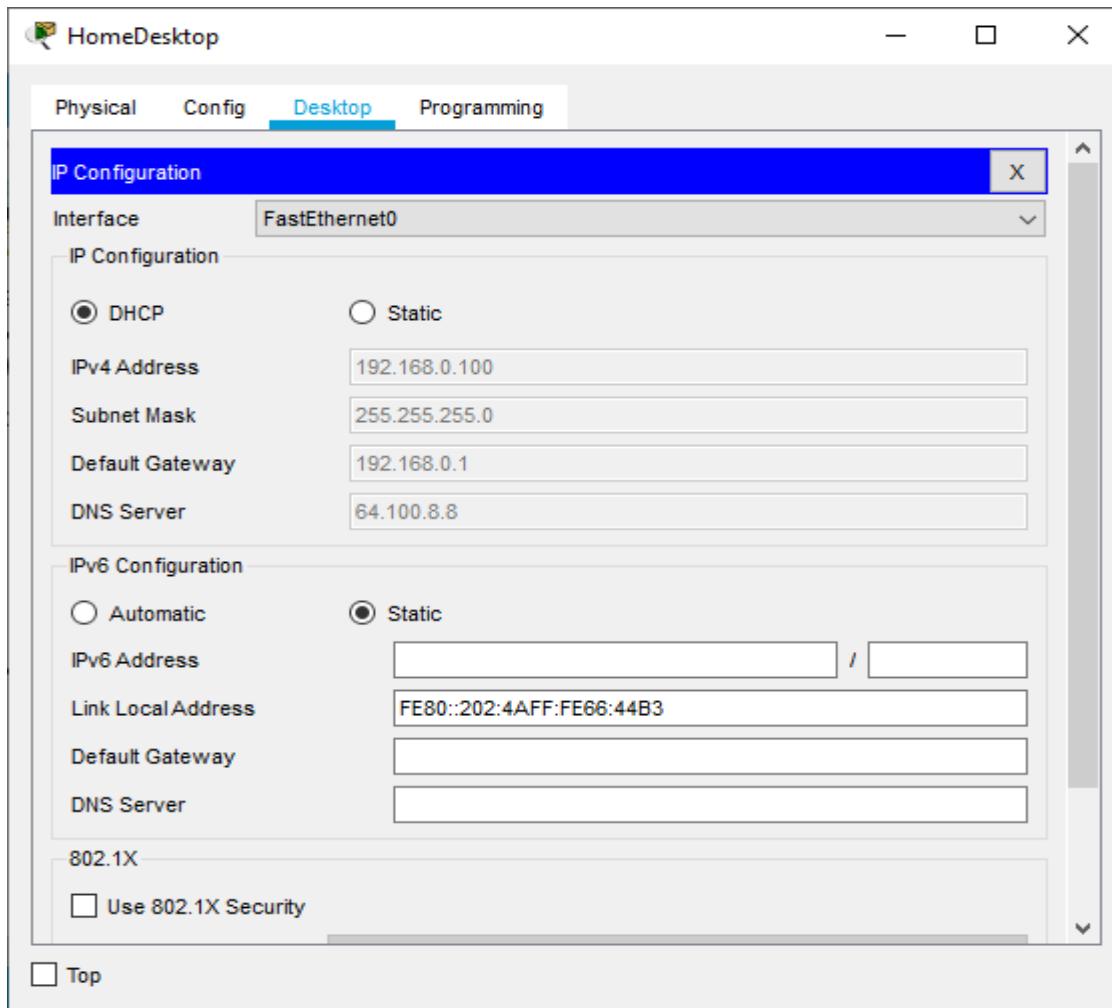


Hình 9.4.5 Cấu hình thông số IPv6 thủ công trên máy Inkjet

### Bước 3: Gửi yêu cầu xin thông số TCP/IP cho home desktop.

Hoạt động này tập trung chủ yếu vào Homeoffice. Các client cần cấu hình với DHCP là Home Desktop và Tablet

- Chọn Home Desktop và chọn tab Desktop → IP Configuration
- Chọn DHCP và đợi tới khi DHCP yêu cầu thành công



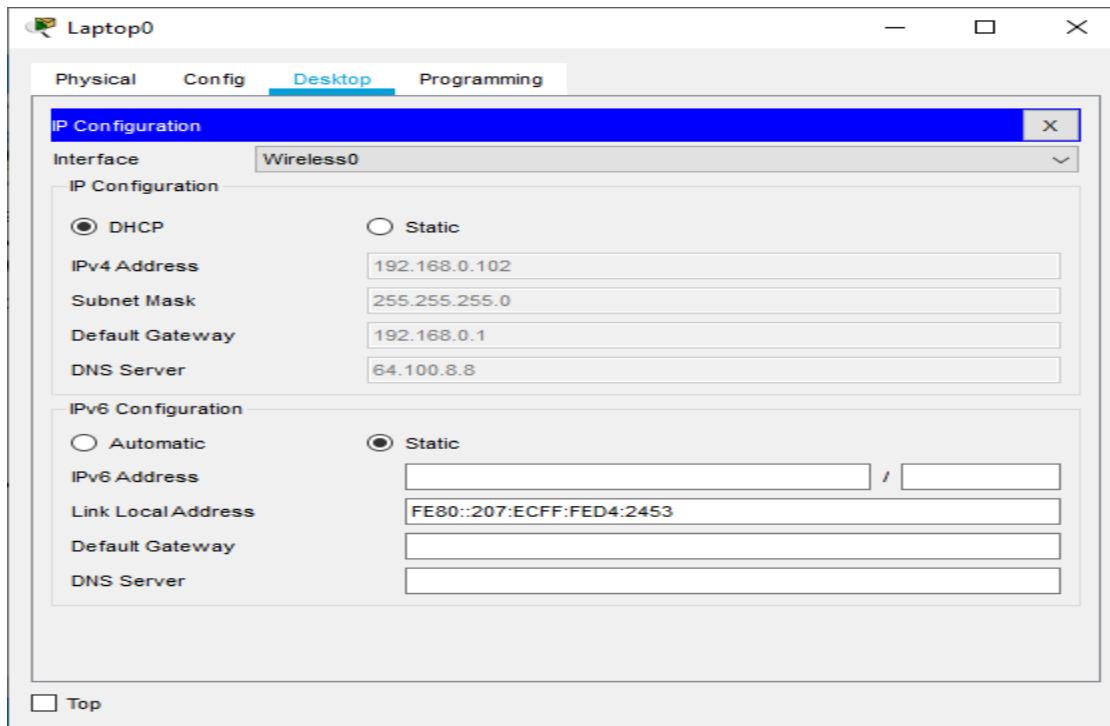
Hình 9.4.6 Máy Home Desktop nhận địa chỉ IPv4 tự động từ máy chủ DHCP

- Home Desktop bây giờ có địa chỉ IP đầy đủ. Nếu không, quay lại Bước 2 để kiểm tra cấu hình đã thiết lập trên WRS
- Đóng cửa sổ IP Configuration và cửa sổ Home Desktop.

### Bước 4: Xin IP cho tablet (laptop), yêu cầu đã cấu hình wireless và mật khẩu trên WRS hoàn chỉnh.

- Chọn Laptop và chọn tab Desktop → IP Configuration

- b. Chọn DHCP và đợi tới khi DHCP yêu cầu thành công

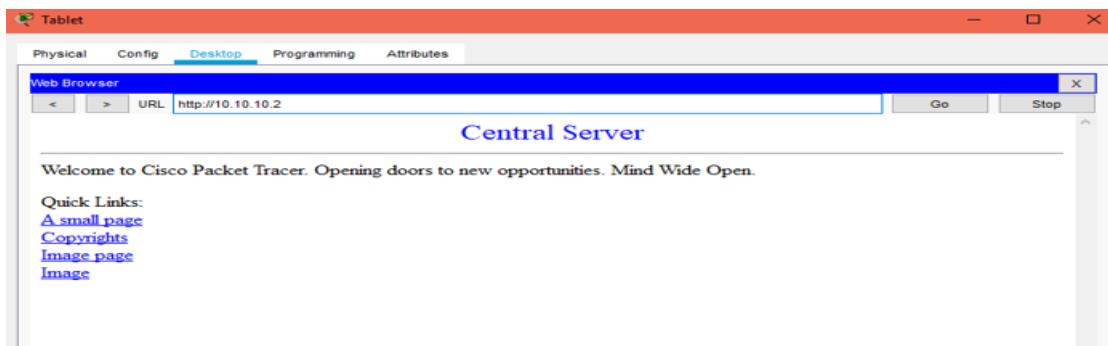


Hình 9.4.7 Máy Laptop0 nhận địa chỉ IPv4 tự động từ máy chủ DHCP

- c. Laptop đã nhận được địa chỉ IP, nếu không, quay lại Bước 2 để kiểm tra cấu hình đã thiết lập trên WRS.

#### Bước 5: Kiểm tra kết nối

- Đóng cửa sổ IP Configuration và chọn Web Browser
- Trên URL, nhập địa chỉ IP 10.10.10.2 (cho website CentralServer) hoặc **172.16.0.3** (cho website BranchServer) và chọn Go. Cả hai website sẽ xuất hiện.



Hình 9.4.8 Truy cập web trên máy chủ CentralServer từ máy Tablet

- c. Mở lại Web Browser. Kiểm tra các trang web tương tự bằng việc sử dụng tên **centralserver.pt.pka** và **branchserver.pt.pka**.

#### **9.4.2 Thiết lập bản ghi trên DNS Server**

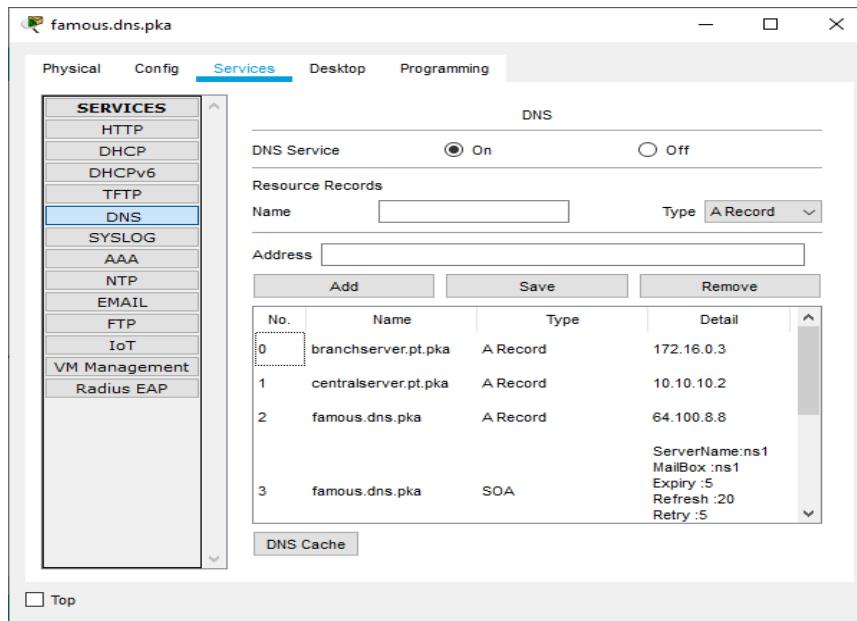
##### **Bước 1: Cấu hình bản ghi famous.dns.pka cho CentralServer và BranchServer.**

Thông thường các bản ghi DNS được đăng ký với các công ty, nhưng ở hoạt động này, các bản ghi được thiết lập bởi máy chủ famous.dns.pka.

- a. Chọn famous.dns.pka và chọn tab Services → DNS
- b. Thiết lập theo các thông tin

Bảng 9.4.2 Bảng ghi tên miền và địa chỉ IP tương ứng

Resource Record Name	Address
centralserver.pt.pka	10.10.10.2
branchserver.pt.pka	172.16.0.3



Hình 9.4.9 Bảng ghi (records) DNS trên máy chủ famous.dns.pka

- c. Đóng cửa sổ famous.pt.pka

## Bước 2: Kiểm tra dịch vụ DNS.

Do đã cấu hình các bản ghi DNS, các máy khác sẽ có thể truy cập các trang web bằng cách sử dụng tên thay vì địa chỉ IP. Đầu tiên, kiểm tra máy chạy dịch vụ DNS có hoạt động tốt không và sau đó kiểm tra quyền truy cập vào trang web.

- a. Chọn PC3 hoặc Sales
- b. Nếu Web Browser đang mở, hãy đóng nó và chọn Command Prompt. Kiểm tra địa chỉ IPv4 bằng cách nhập lệnh "`ipconfig /all`". Quan sát địa chỉ IP cho máy chủ DNS.
- c. Ping máy chủ DNS với IP 64.100.8.8 để kiểm tra kết nối.

**Lưu ý:** Hai hoặc ba lệnh ping đầu tiên có thể thất bại vì Packet Tracer mô phỏng tất cả các quy trình khác nhau phải xảy ra để kết nối thành công với tài nguyên từ xa.

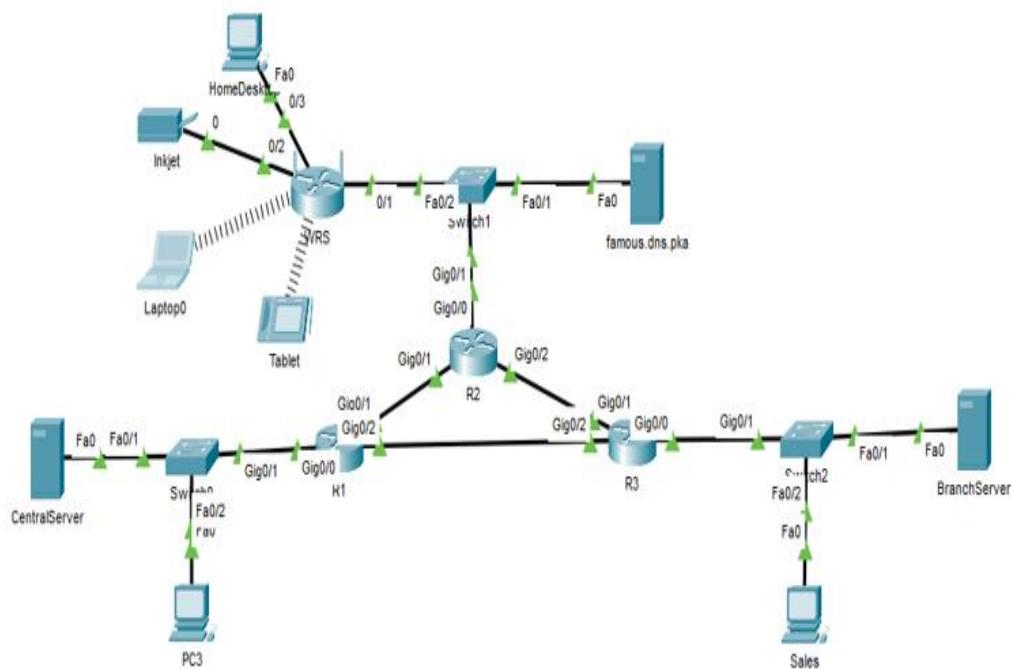
Kiểm tra chức năng của máy chủ DNS bằng lệnh **nslookup centralserver.pt.pka** và **nslookup Branchserver.pt.pka**. Kết quả nhận được là một phân giải tên miền tương ứng với mỗi địa chỉ IP

- Đóng cửa sổ Command Prompt và chọn **Web Browser**. Kiểm tra rằng Home Laptop hoặc Tablet hiện có thể truy cập các trang web trên CentralServer và BranchServer.

## 9.5 FTP SERVERS

*Trong bài học này, sinh viên sẽ triển khai dịch vụ FTP, cho phép máy Client và Server có thể truyền tập tin với nhau*

### Mô hình triển khai dịch vụ

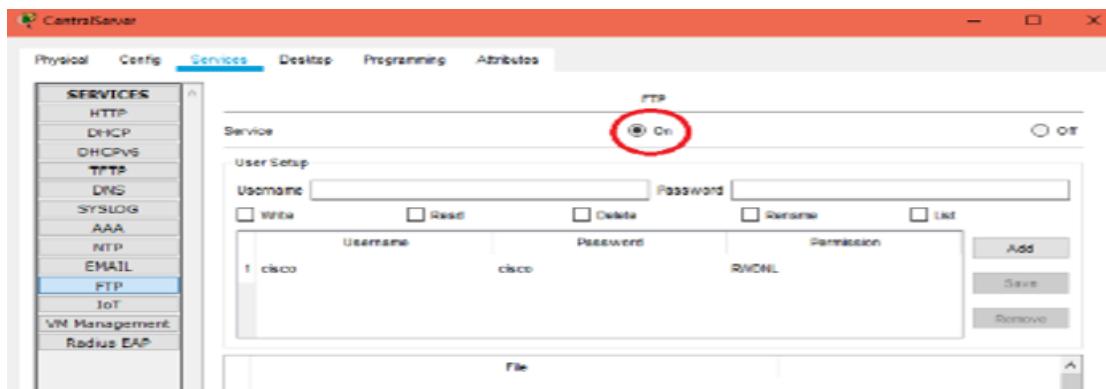


Hình 9.5.1 Mô hình mạng triển khai dịch vụ FTP

### 9.5.1 Cấu hình dịch vụ FTP trên máy chủ

Bước 1: Configure the FTP service on CentralServer

- Chọn CentralServer → tab Desktop → FTP
- Chọn On để bật giao thức FTP

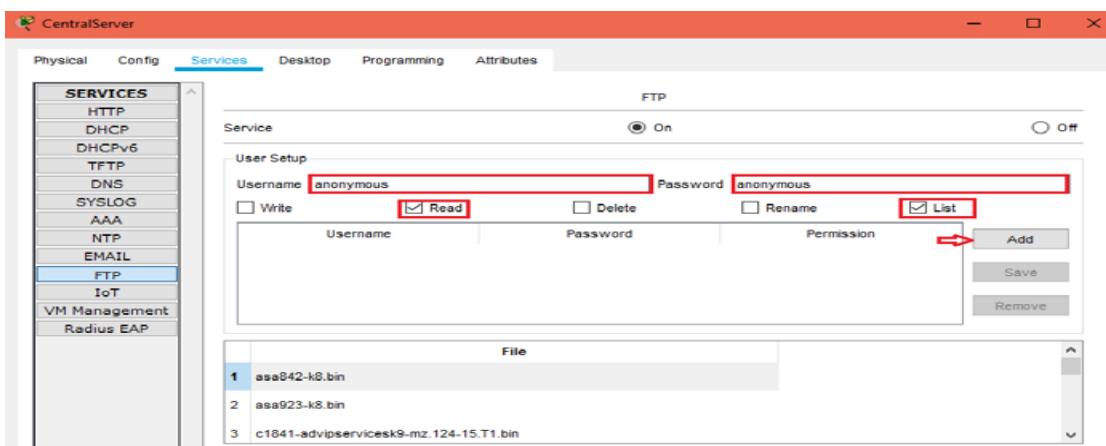


Hình 9.5.2 Bật dịch vụ truyền/nhận dữ liệu (FTP) trên máy chủ CentralServer

c. Tại User setup, tạo tài khoản người dùng, chọn Add để thêm tài khoản

Bảng 9.5.1 Bảng phân quyền tài khoản người dùng

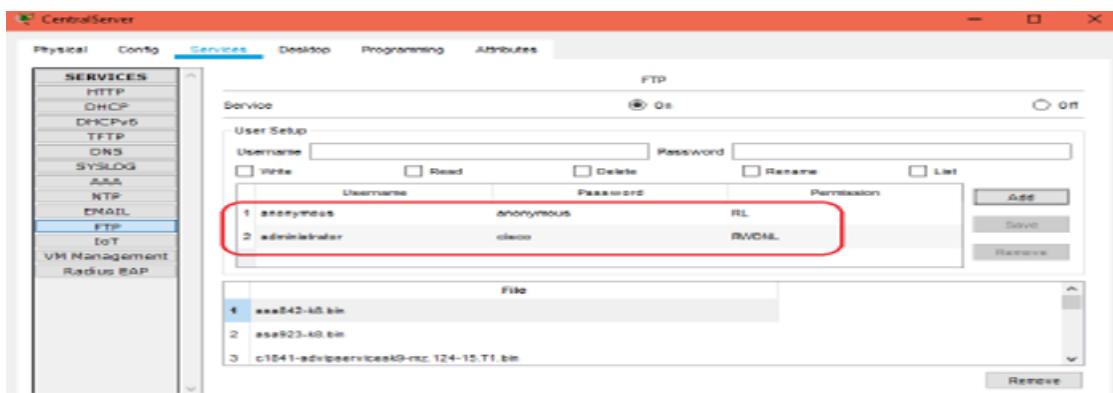
Username	Password	Permissions
anonymous	anonymous	limited to <b>Read</b> and <b>List</b>
administrator	cisco	full permission



Hình 9.5.3 Tạo tài khoản và phân quyền cho tài khoản

*Thực hiện tương tự với thông tin của administrator.*

Kết quả:



Hình 9.5.4 Kết quả sau khi tạo tài khoản người dùng FTP

d. Xóa tài khoản Cisco có sẵn. Đóng cửa sổ CentralServer.

### **Bước2: Cấu hình dịch vụ FTP trên BranchServer.**

Cấu hình cho BranchServer tương tự như CentralServer.

## **9.5.2 Upload a File to the FTP Server**

### **Step 1: Truyền README.txt từ home laptop tới CentralServer.**

Là quản trị viên mạng, cần phải đặt thông báo (banner) trên các máy chủ FTP. Tài liệu đã được tạo trên Home Laptop và phải được tải lên máy chủ FTP.

h. Chọn Home Laptop → Desktop tab → Text Editor

i. Mở và đọc nội dung Readme.txt. Đóng cửa sổ Text Editor.

Note: Không thay đổi tập tin vì điều này ảnh hưởng đến việc ghi điểm.

j. Trong tab Desktop → Command Prompt và nhập thông tin như sau:

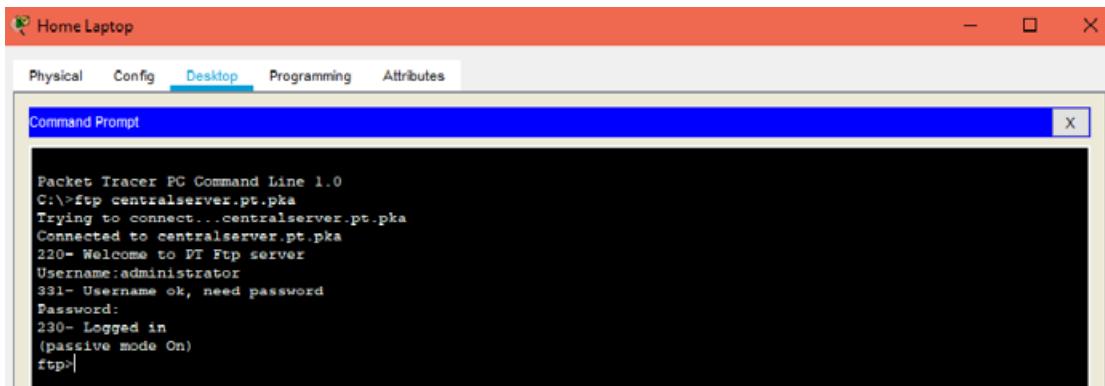
1) Nhập ftp centralserver.pt.pka để kết nối.

*Lưu ý: Vì Packet Tracer là một ứng dụng mô phỏng, nên có thể mất tới 30 giây để FTP kết nối lần đầu tiên.*



Hình 9.5.5 Đăng nhập vào FTP Server

2) Nhập tên tài khoản và mật khẩu,sử dụng tài khoản quản trị viên.



Hình 9.5.6 Đăng nhập vào FTP Server thành công

3) Dấu nhắc lệnh thay đổi thành ftp>. Liệt kê nội dung của thư mục bằng lệnh **dir**. Thư mục tập tin trên CentralServer sẽ hiển thị.

```

Home Laptop
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
username=administrator
password=*****
230- Logged in
(ipactive mode On)
ftp>dir
Listing /ftp directory from centralserver.pt.pka:
0 : README.txt
1 : asa942-k9 bin
2 : asa942-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
3 : c1841-advpiservicesk9-ms 123-14.T7.bin
4 : c1841-ipbasek9-ms 124-12.bin
5 : c1900-universalk9-ms SPA.156-3.M4a.bin
6 : c2600-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
7 : c2600-advpiservicesk9-ms 122-28.FX.bin
8 : c2950-ipbasek9-ms 124-9.bin
9 : c2900nm-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
10 : c2900nm-advpiservicesk9-ms 151-4.M4.bin
11 : c2900nm-ipbase-ms 123-14.T7.bin
12 : cat3k_caa-universalk9-ms SPA.154-3.CG
13 : c2950-universalk9-ms SPA.156-3.N4a.bin
14 : c2950-1eq412-ms 121-22.EA4.bin
15 : c2950-1eq412-ms 121-22.EA0.bin
16 : c2950-1eq412-ms 121-22.FX.bin
17 : c2950-1anbasek9-ms 122-25.SEEL.bin
18 : c2950-1anbasek9-ms 150-2.SE4.bin
19 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-37.SEEL.bin
20 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-46.SE_.bin
21 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-46.SE_.bin
22 : c3560-advpiservicesk9-ms 154-3.M4a.bin
23 : cat3k_caa-universalk9-16.03.02.SPA.bin
24 : cgr1000-universalk9-ms SPA.154-2.CG
25 : cgr1000-universalk9-ms SPA.156-3.CG
26 : c800-universalk9-ms SPA.156-3.H.bin
27 : ir800-universalk9-ms SPA.156-3.M
28 : ir800-universalk9-ms SPA.156-3.M
29 : ir800_yocto-1.7.2.tar
30 : ir800_yocto-1.7.2_python-2.7.3.tar
31 : pr1000-i-mz.122-28.bin
32 : pt3000-1eq412-ms.121-22.EA4.bin
33 : pt3000-1eq412-ms.121-22.EA4.bin
5571584
30468096
33591768
13823092
16599160
33591768
33591768
33591768
5571584
3058044
33591768
3058048
3117390
414425
4670455
4670455
9662152
10713279
33591768
3025236
33591768
505532849
159487562
184650138
160953019
61750062
63753767
2977440
6912000
5571584
3117390
ftp>

```

Hình 9.5.7 Kết quả sau khi thực hiện lệnh **dir**

4) Upload tập tin README.txt từ Home Laptop lên CentralServer: tại dấu nhắc, gõ lệnh **put README.txt**.

5) Kiểm tra lại bằng lệnh **dir**.

```

Home Laptop
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
[Transfer complete - 337 bytes]
337 bytes copied in 0.205 secs (1643 bytes/sec)
ftp>dir
Listing /ftp directory from centralserver.pt.pka:
0 : README.txt
1 : asa942-k9 bin
2 : asa942-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
3 : c1841-advpiservicesk9-ms 123-14.T7.bin
4 : c1841-ipbase-ms 124-12.bin
5 : c1900-universalk9-ms SPA.156-3.M4a.bin
6 : c2600-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
7 : c2600-advpiservicesk9-ms 122-28.bin
8 : c2600-ipbase-ms 124-9.bin
9 : c2900nm-advpiservicesk9-ms 124-15.T1.bin
10 : c2900nm-advpiservicesk9-ms 151-4.M4.bin
11 : c2900nm-ipbase-ms 123-14.T7.bin
12 : cat3k_caa-universalk9-ms SPA.154-3.N4a.bin
13 : c2950-universalk9-ms SPA.156-3.N4a.bin
14 : c2950-1eq412-ms 121-22.EA4.bin
15 : c2950-1eq412-ms 121-22.EA0.bin
16 : c2950-1eq412-ms 121-22.FX.bin
17 : c2950-1anbase-ms 122-25.SEEL.bin
18 : c2950-1anbase-ms 150-2.SE4.bin
19 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-37.SEEL.bin
20 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-46.SE_.bin
21 : c3560-advpiservicesk9-ms 122-46.SE_.bin
22 : c3560-advpiservicesk9-ms 154-3.M4a.bin
23 : cat3k_caa-universalk9-16.03.02.SPA.bin
24 : cgr1000-universalk9-ms SPA.154-2.CG
25 : cgr1000-universalk9-ms SPA.156-3.CG
26 : c800-universalk9-ms SPA.156-3.H.bin
27 : ir800-universalk9-ms SPA.156-3.M
28 : ir800-universalk9-ms SPA.156-3.M
29 : ir800_yocto-1.7.2.tar
30 : ir800_yocto-1.7.2_python-2.7.3.tar
31 : pr1000-i-mz.122-28.bin
32 : pt3000-1eq412-ms.121-22.EA4.bin
33 : pt3000-1eq412-ms.121-22.EA4.bin
5571584
30468096
33591768
13823092
16599160
33591768
33591768
33591768
5571584
3058044
33591768
3058048
3117390
414425
4670455
4670455
9662152
10713279
33591768
3025236
33591768
505532849
159487562
184650138
160953019
61750062
63753767
2977440
6912000
5571584
3117390
ftp>

```

Hình 9.5.8 Kiểm tra kết quả sau khi dùng lệnh **put**

6) Đóng ứng dụng FTP bằng cách gõ **quit**.

## Step 2: Upload tập tin README.txt từ home laptop tới BranchServer.

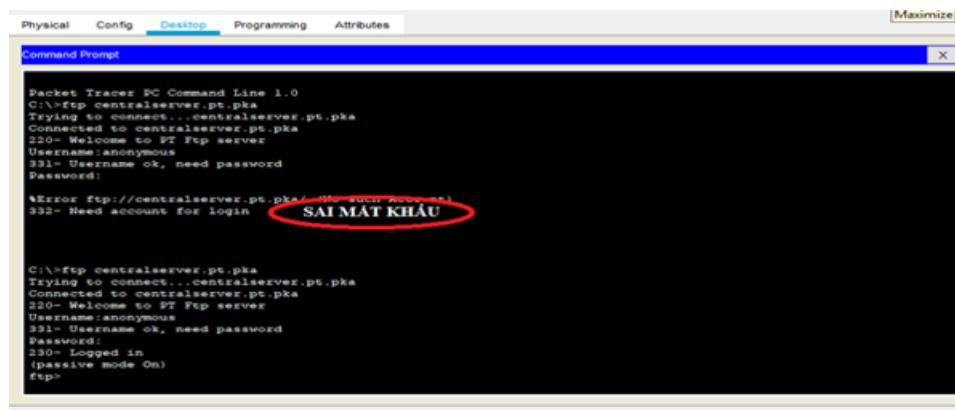
Lặp lại tất cả các bước trên Bước1 cho BranchServer

### 9.5.3 Download tập tin từ FTP Server

#### Bước 1: Download tập tin README.txt từ CentralServer về PC2.

##### a. Chọn PC2 → Desktop tab → Command Prompt

- 1) Gõ **ftp centralserver.pt.pka**
- 2) Nhập **username** và **password**, sử dụng username và password của **anonymous**



```

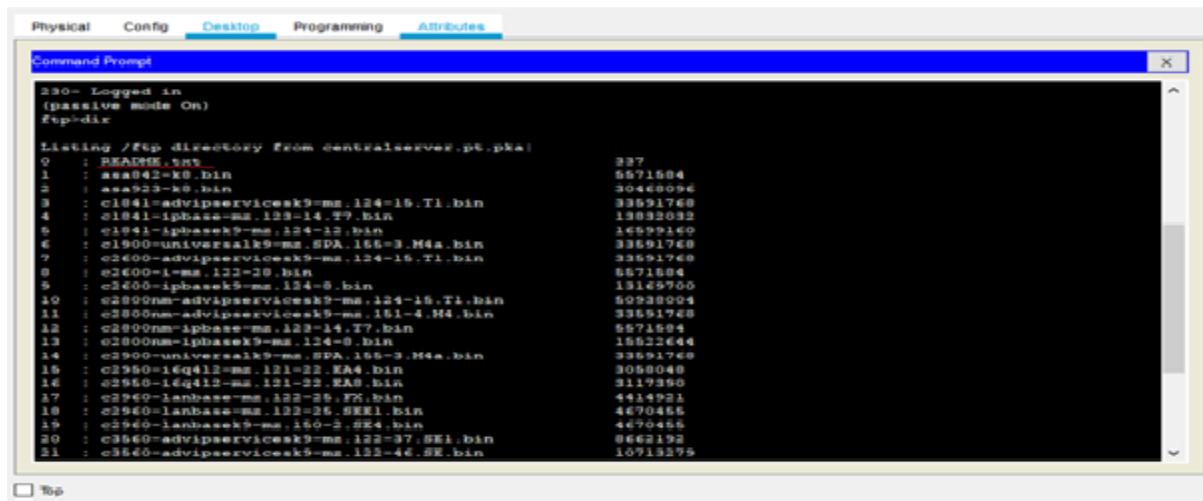
Physical Config Desktop Programming Attributes
Maximize
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ftp centralserver.pt.pka
Trying to connect...centralserver.pt.pka
Connected to centralserver.pt.pka
220- Welcome to PT Ftp server
User: anonymous
331- Username ok, need password
Password:
*Error ftp://centralserver.pt.pka/: No such account
532- Need account for login SAI MẬT KHẨU

C:\>ftp centralserver.pt.pka
Trying to connect...centralserver.pt.pka
Connected to centralserver.pt.pka
220- Welcome to PT Ftp server
User:anonymous
331- Username ok, need password
Password:
330- Logged in
(passive mode On)
Exp>

```

Hình 9.5.9 Đăng nhập sai mật khẩu

##### 3) Gõ lệnh **dir** sẽ thấy tập tin **README.txt** xuất hiện ở đầu danh sách



```

Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
230- Logged in
(passive mode On)
Ftp>dir
Listing /Ftp directory from centralserver.pt.pka:
0 : README.txt 237
1 : aaaa42-k0.bin 5561584
2 : aaaa53-k0.bin 30460096
3 : c1041=advipservicesek9-ms.124=15.T1.bin 33691760
4 : c1041-ipbase=ms.123=14.77.bin 13882892
5 : c1041-ipbasek9-ms.124=12.bin 16599160
6 : c1900=universalk9-ms.SPA.156=3.M4a.bin 33691760
7 : c2600=advipservicesek9-ms.124=15.T1.bin 33691760
8 : c3600=1-ms.122=20.bin 5571584
9 : c5400-ipbasek9-ms.124=8.bin 13169700
10 : c2899nm=advipbasevseak9-ms.124=15.T1.bin 5938994
11 : c3800nm=advipservicesek9-ms.181=4.M4.bin 33651760
12 : c2899nm=ipbase=ms.123=14.T7.bin 5571584
13 : c2800nm=ipbasek9-ms.124=8.bin 15622244
14 : c2900=universalk9-ms.SPA.156=3.M4a.bin 33691760
15 : c2950=1q412-ms.121=22.M4.bln 3058048
16 : c2950=1q412-ms.121=22.RA0.bln 3119380
17 : c2940=lanbase-ms.122=25.TM.bln 4414931
18 : c2940=lanbase-ms.122=26.SER1.bln 4470456
19 : c2940=lanbasek9-ms.160=2.M4.bln 4470456
20 : c3660=advipservicesek9-ms.122=37.BE1.bln 8662152
21 : c3640=advipservicesek9-ms.122=46.BR.bln 10913395

```

Hình 9.5.10 Kết quả của lệnh **dir**

##### 4) Tải tập tin **README.txt** về máy PC2 bằng lệnh **get README.txt**.

- 5) Đảm bảo tài khoản **anonymous** không có quyền ghi dữ liệu vào CentralServer bằng cách gõ lệnh **put sampleFile.txt**. Thông báo lỗi sau sẽ hiển thị:

*Writing file sampleFile.txt to centralserver.pt.pka:*

*File transfer in progress...*

*%Error ftp://centralserver.pt.pka/sample File.txt (No such file or directory Or Permission denied)*

*550-Requested action not taken. permission denied).*

- 6) Gõ **quit** để đóng cửa sổ FTP clients.
- 7) Gõ lệnh **dir** để kiểm tra
- 8) Đóng cửa sổ PC2.
- b. Trong tab **Desktop**, hãy mở **Text Editor** và sau đó là tập tin **README.txt** để kiểm tra tính toàn vẹn.
- c. Đóng cửa sổ PC2.

### **Bước 2: Download tập tin README.txt bằng Smart Phone.**

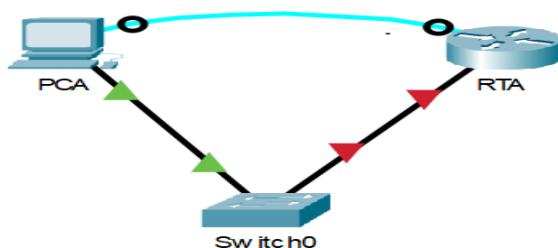
Lặp lại tất cả các bước trên Bước1 cho BranchServer

# BÀI 10: THIẾT KẾ MẠNG VỪA VÀ NHỎ

## 10.1 CẤU HÌNH SECURE PASSWORDS VÀ SSH

*Bài học này sẽ giúp sinh viên hiểu và triển khai được việc mã hóa mật khẩu và dịch vụ SSH trên thiết bị mạng (router) giúp cho hệ thống mạng được an toàn, bảo mật hơn.*

Thiết lập mô hình sau



Hình 10.1.1 Mô hình mạng triển khai dịch vụ SSH

Bảng 10.1.1 Bảng địa chỉ

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
RTA	G0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
PCA	NIC	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1

### Yêu cầu:

- Chọn PCA → Desktop → IP Configuration

Nhập địa chỉ theo bảng trên

Thực hiện các bước như sau cho RTA

- Chọn PCA → Desktop → Terminal → OK
- Cấu hình cho RTA như sau:

```

Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int g0/0
Router(config-if)#ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut

```

Hình 10.1.2 Thiết lập địa chỉ IPv4 cho RTA

- Cấu hình tên máy chủ là RTA.
- Mã hóa tất cả mật khẩu trong tập tin cấu hình.

```

Router#
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname RTA
RTA(config)#serv
RTA(config)#service pas
RTA(config)#service password-encryption

```

Hình 10.1.3 Mã hóa tất cả mật khẩu dạng text

- Thiết lập một mật khẩu bí mật (mức độ “strong”).
- Thiết lập tên miền thành RTA.com (phân biệt chữ hoa chữ thường để ghi điểm trong PT).
- Lưu ý: Trong Packet Tracer, nhập khóa mật mã tạo lệnh rsa và nhấn Enter để tiếp tục.
- RTA (config) # crypto key generate rsa
- Ngăn chặn người dùng đăng nhập thiết bị trong ba phút, nếu trong khoảng thời gian hai phút người dùng đăng nhập bốn lần không thành công.

```
RTA(config)#ip domain-name RTA.com
RTA(config)#user
RTA(config)#username any
RTA(config)#username any_user pa
RTA(config)#username any_user password any_password
RTA(config)#no username any_user password any_password
RTA(config)#username administrator pass
RTA(config)#username administrator password 123abc
RTA(config)#cry
RTA(config)#crypto key
RTA(config)#crypto key gen
RTA(config)#crypto key generate rsa
```

Hình 10.1.4 Thiết lập giới hạn số lần và thời gian đăng nhập đến RTA  
Tạo khóa RSA 1024 bit.

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
* Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
```

Hình 10.1.5 Tạo khóa RSA 1024 bit

*RTA(config)#login block-for 180 attempts 4 within 120*

*Ngăn chặn người dùng đăng nhập thiết bị trong ba phút (nếu trong khoảng thời gian hai phút người dùng đăng nhập bốn lần không thành công.)*

- Thiết lập cấu hình các VTY để truy cập SSH và sử dụng tài khoản người dùng cục bộ để xác thực.

```
RTA(config)#login block-for 180 attempts 4 within 120
RTA(config)#line vty 0 4
RTA(config-line)#transpo
RTA(config-line)#transport in
RTA(config-line)#transport input ss
RTA(config-line)#transport input ssh
RTA(config-line)#
RTA(config-line)#login lo
RTA(config-line)#login local
RTA(config-line)#
RTA(config-line)#end
RTA#
```

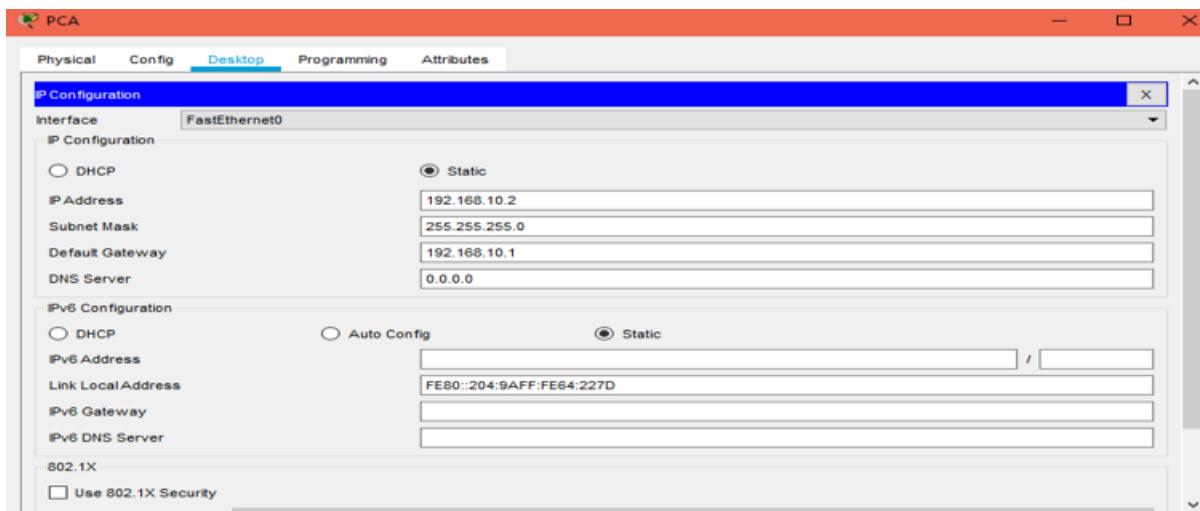
Hình 10.1.6 Thiết lập cho phép tài khoản cục bộ đăng nhập vào thiết bị

- Lưu cấu hình vào NVRAM.

```
RTA#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
RTA#
```

Hình 10.1.7 Lưu cấu hình vào NVRam

- Thiết lập quyền truy cập SSH từ PCA đến RTA.

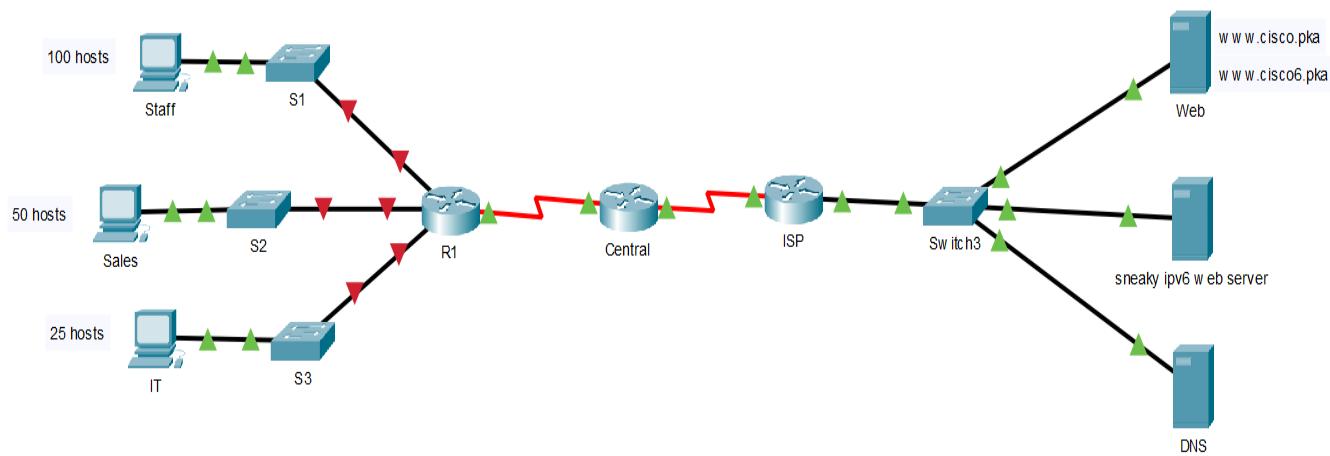


Hình 10.1.8 Thiết lập TCP/IP cho PCA để truy cập SSH đến RTA

## **10.2 BÀI KIỂM TRA KỸ NĂNG**

Sinh viên áp dụng kiến thức và kỹ năng đã học trong các bài trước để hoàn thành bài lab sau

Mô hình hệ thống mạng:



Hình 10.2.1 Mô hình mạng bài kiểm tra kỹ năng

**Yêu cầu:**

Các thiết bị mạng đã được cấu hình hoàn chỉnh: Router Central, ISP và Web. Hãy tạo sơ đồ địa chỉ IPv4 mới cho 4 mạng con sử dụng mạng 192.168.0.0/24 đáp ứng các yêu cầu sau:

- Bộ phận CNTT yêu cầu 25 máy.
- Bộ phận bán hàng cần 50 máy.
- Mạng con cho phần còn lại của nhân viên cần 100 máy.
- Một mạng con khách sẽ được thêm vào trong tương lai để chứa 25 máy.
- Hãy hoàn thiện các cài đặt bảo mật cơ bản và cấu hình giao diện trên R1 (đảm bảo mạng hội tụ), cấu hình giao diện SVI và cài đặt bảo mật cơ bản trên các Switch S1, S2 và S3.

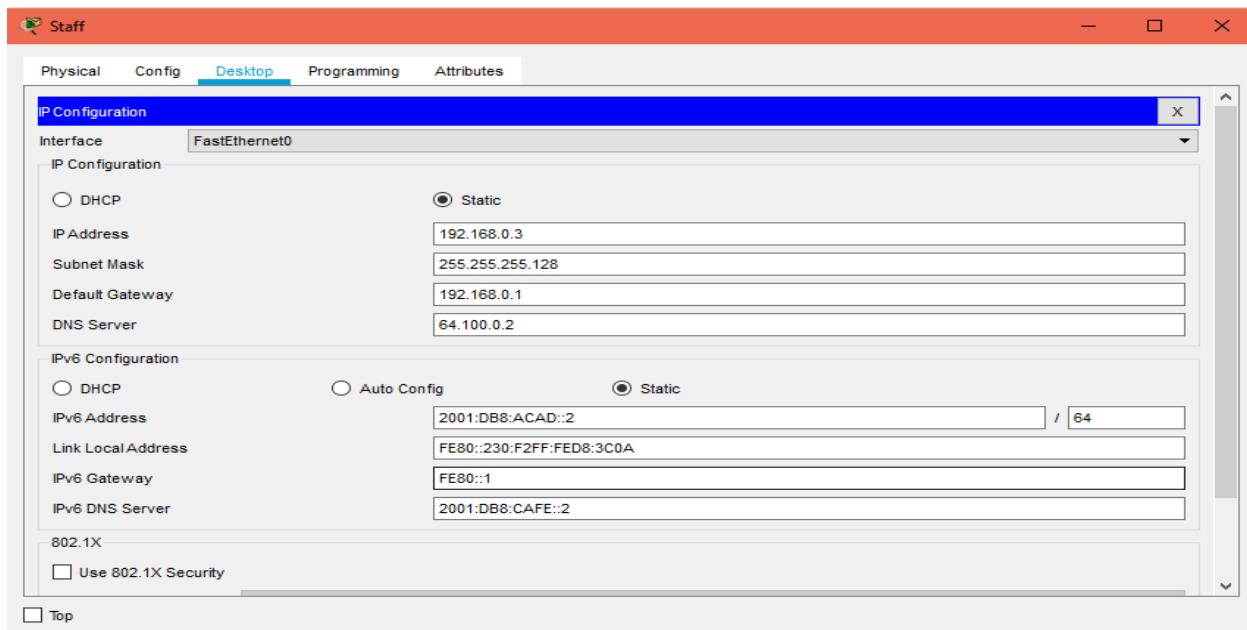
Bảng 10.2.1 Bảng địa chỉ

Device	Interface	IPv4 Address	Subnet Mask	Default Gateway
		IPv6 Address/Prefix	IPv6 Link-local	
R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.128	N/A
		2001:DB8:ACAD::1/64	FE80::1	N/A
	G0/1	192.168.0.129	255.255.255.192	N/A
		2001:DB8:ACAD:1::1/64	FE80::1	N/A
	G0/2	192.168.0.193	255.255.255.224	N/A
		2001:DB8:ACAD:2::1/64	FE80::1	N/A
	S0/0/1	172.16.1.2	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:2::1/64	FE80::1	N/A
Central	S0/0/0	209.165.200.226	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:1::1/64	FE80::2	N/A
	S0/0/1	172.16.1.1	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:2::2/64	FE80::2	N/A
ISP	G0/0	64.100.0.1	255.255.255.248	N/A
		2001:DB8:CAFE::1/64	FE80::1	N/A
	S0/0/1	209.165.200.225	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:1::2/64	FE80::1	N/A
S1	VLAN 1	192.168.0.2	255.255.255.128	192.168.0.1
S2	VLAN 1	192.168.0.130	255.255.255.192	192.168.0.129
S3	VLAN 1	192.168.0.194	255.255.255.224	192.168.0.193
Staff	NIC	192.168.0.3	255.255.255.128	192.168.0.1
		2001:DB8:ACAD::2/64	FE80::2	FE80::1
Sales	NIC	192.168.0.131	255.255.255.192	192.168.0.129
		2001:DB8:ACAD:1::2/64	FE80::2	FE80::1
IT	NIC	192.168.0.195	255.255.255.224	192.168.0.193

		2001:DB8:ACAD:2::2/64	FE80::2	FE80::1
Web	NIC	64.100.0.3	255.255.255.248	64.100.0.1
		2001:DB8:CAFE::3/64	FE80::2	FE80::1
DNS	NIC	64.100.0.2	255.255.255.248	64.100.0.1
		2001:DB8:CAFE::2/64	FE80::2	FE80::1

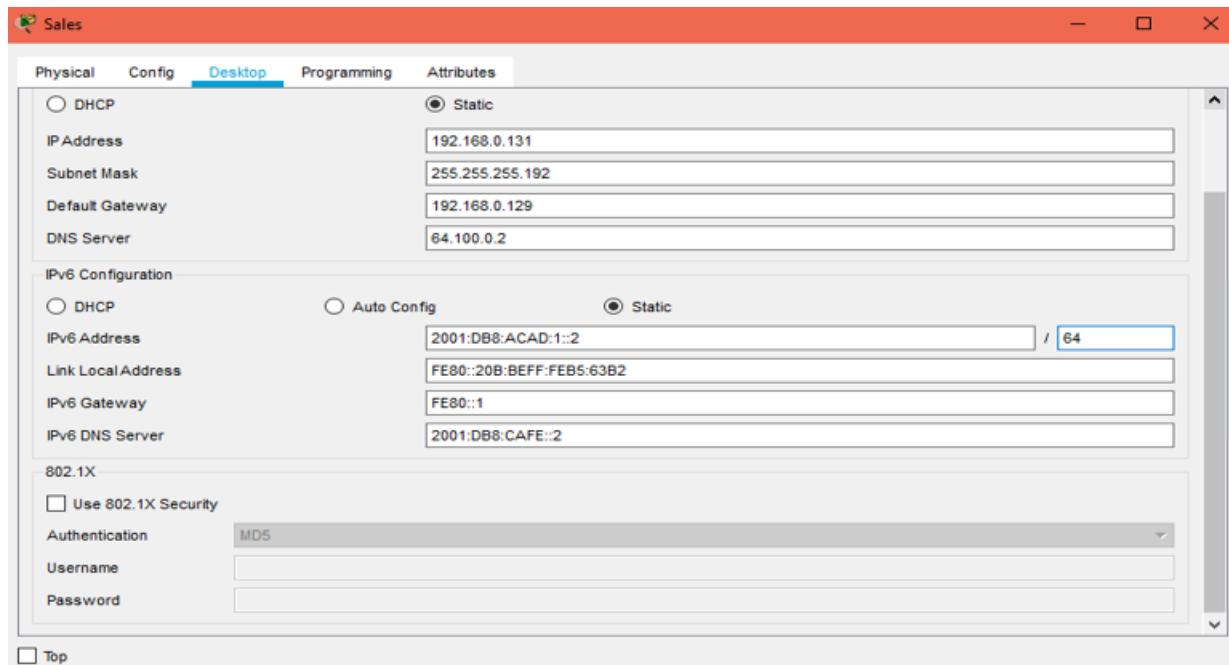
### Hướng dẫn:

- Tạo các mạng con theo yêu cầu với địa chỉ mạng là 192.168.0.0/24.
- Nhân viên: 100 máy



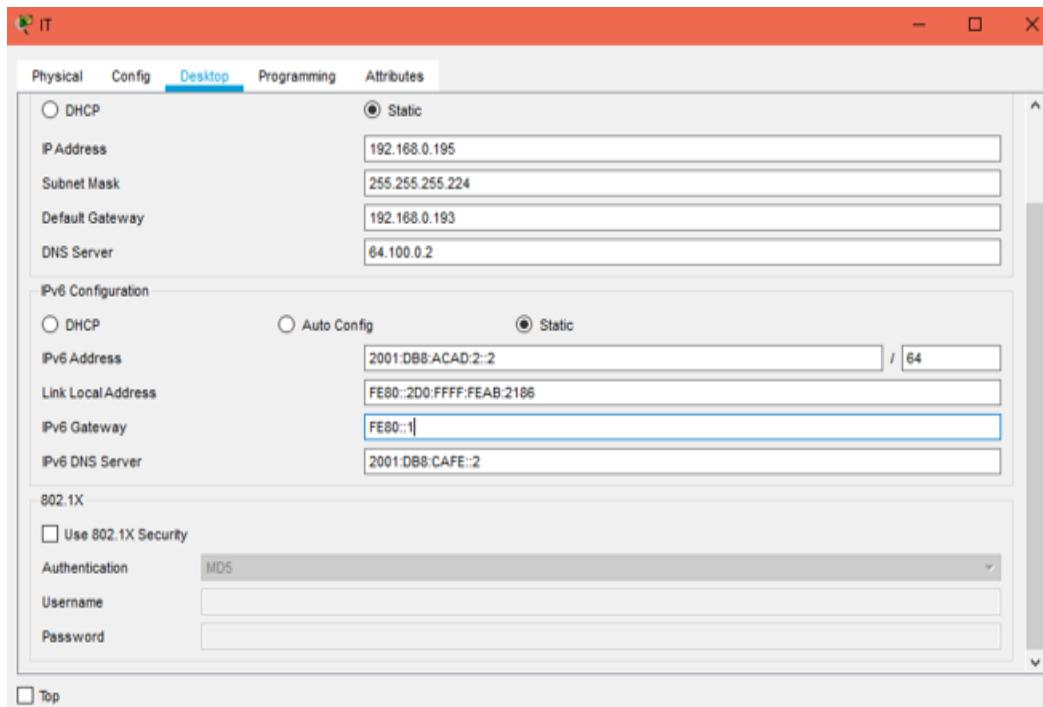
Hình 10.2.2 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy Staff

- Bán hàng: 50 máy



Hình 10.2.3 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy Sales

- CNTT: 25 máy



Hình 10.2.4 Thiết lập thông số TCP/IP cho máy IT

- Mạng khách sẽ được thêm sau: 25 máy
- ✓ Tài liệu về các địa chỉ IPv4 được gán trong Bảng địa chỉ.
- ✓ Ghi lại mạng con cho mạng Guest

## Cấu hình PC

- ✓ Thiết lập cấu hình địa chỉ IPv4 được chỉ định, mặt nạ mạng con (netmask) và default gateway cho các máy thuộc Staff, Sales và IT bằng cách sử dụng sơ đồ địa chỉ sau khi chia mạng con.
- ✓ Bật IPv6 unicast và liên kết các địa chỉ cục bộ (link local) và default gateway cho các máy thuộc Staff, Sales và IT theo Bảng Địa chỉ.

## Cấu hình R1

- ✓ Thiết lập cấu hình tên thiết bị theo Bảng địa chỉ.
- ✓ Vô hiệu hóa tra cứu DNS.
- ✓ Đặt Ciscoenpa55 làm mật khẩu chế độ EXEC đặc quyền được mã hóa.
- ✓ Đặt Ciscoonpa55 làm mật khẩu cho cổng *console* và cho phép đăng nhập.

The screenshot shows the Cisco Configuration Constructor (CNC) application window titled "R1". The "CLI" tab is selected. The terminal window displays the following configuration commands:

```

*LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state to up

Router>ena
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#enable secret Ciscoenpa55
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password Ciscoenpa55
R1(config-line)#logon
R1(config-line)#
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#no password Ciscoenpa55
R1(config-line)#password Ciscoonpa55
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#

```

At the bottom of the terminal window, there is a note: "Ctrl+F6 to exit CLI focus". Below the terminal window are two buttons: "Copy" and "Paste".

Hình 10.2.5 Cấu hình mật khẩu cho R1

- ✓ Yêu cầu tối thiểu 10 ký tự được sử dụng cho tất cả mật khẩu.

*R1(config)#security passwords min-length 10*

- ✓ Mã hóa tất cả mật khẩu.

*R1(config)#service password-encryption*

Tạo banner cảnh báo bất kỳ ai truy cập vào thiết bị.

*R1(config)#banner motd & Warning &*

### Cấu hình tất cả các giao diện Gigabit Ethernet.

- Thiết lập các địa chỉ IPv4 theo bảng địa chỉ
- Thiết lập các địa chỉ IPv6 theo Bảng địa chỉ.

G0/0

```
R1(config)#int G0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.0.1 255.255.255.128
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 Lin
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 Link-local
R1(config-if)#
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD::1/64
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
```

G0/1

```
R1(config)#int G0/1
R1(config-if)#ip add 192.168.0.129 255.255.255.192
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 lin
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
R1(config-if)#
R1(config-if)#ipv6 add 2001::DB8:ACAD:1::1/64
% Incomplete command.
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
```

G0/2

```
R1(config)#int G0/2
R1(config-if)#ip add 192.168.0.193 255.255.255.224
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link
R1(config-if)#ipv6 add FE80::1 link-local
R1(config-if)#
R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:2::1/64
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
```

### • Cấu hình SSH trên R1:

- Thiết lập tên miền thành CCNA-lab.com

```
R1(config)#ip domain-name CCNA-lab.com
R1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: R1.CCNA-lab.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for
your
    General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may
take
    a few minutes.
```

- Tạo khóa RSA 1024 bit.

```
How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]
```

- Thiết lập cấu hình cho các VTY để truy cập SSH.
- Sử dụng tài khoản người dùng cục bộ để xác thực.

```
R1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:49:5.787: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
R1(config-line)#login local
R1(config-line)#trans
R1(config-line)#transport input SSH
R1(config-line)#exit
```

- Tạo người dùng Admin1 với đặc quyền cấp 15 bằng mật khẩu được mã hóa là Admin1pa55.

```
R1(config)#username Admin1 secret Admin1pa55
```

- Thiết lập cấu hình các cổng *console* và *VTY* để đăng xuất sau năm phút không hoạt động.

```
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#
R1(config-line)#
R1(config-line)#exec time
R1(config-line)#exec-timeout 5 0
R1(config-line)#exit
R1(config)#line v
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#exec-timeout 5 0
R1(config-line)#exit
```

- Chặn bất cứ ai trong ba phút không đăng nhập sau bốn lần thử trong khoảng thời gian hai phút.

```
R1(config)#login block-for 180 attempts 4 within 120
```

## Cấu hình Switch

- Đặt tên thiết bị theo bảng địa chỉ.
- Cấu hình giao diện SVI với địa chỉ IPv4 và mặt nạ mạng con theo bảng địa chỉ
- Vô hiệu hóa tra cứu DNS.

```
Switch>ena
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#service pas
S1(config)#service password-encryption
S1(config)#enable secret Ciscoenpa55
S1(config)#no ip domain
S1(config)#no ip domain-
S1(config)#no ip domain-lookup
S1(config)#int vlan 1
S1(config-if)#ip add 192.168.0.2 255.255.255.128
S1(config-if)#no shut

S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up

S1(config-if)#exit
```

Cấu hình default-gateway cho Switch S1.

```
S1(config)#ip default-gateway 192.168.0.1
```

- Gán Ciscoenpa55 làm mật khẩu chế độ EXEC đặc quyền được mã hóa.
- Cấu hình cổng *console* và *VTY* để đăng xuất sau năm phút không hoạt động.

## Cổng console

```
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#pass
S1(config-line)#password Ciscoconpa55
S1(config-line)#login
S1(config-line)#ex
S1(config-line)#exe
S1(config-line)#exec-timeout 5 0
S1(config-line)#exit
```

## Cổng VTY 0 – 15

```
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#pass
S1(config-line)#password Ciscocon455
S1(config-line)#
S1(config-line)#
S1(config-line)#exec
S1(config-line)#exec-timeout 5 0
S1(config-line)#login
S1(config-line)#{
```

- Mã hóa tất cả mật khẩu văn bản gốc.

*service password-encryption*

### Kiểm tra kết nối

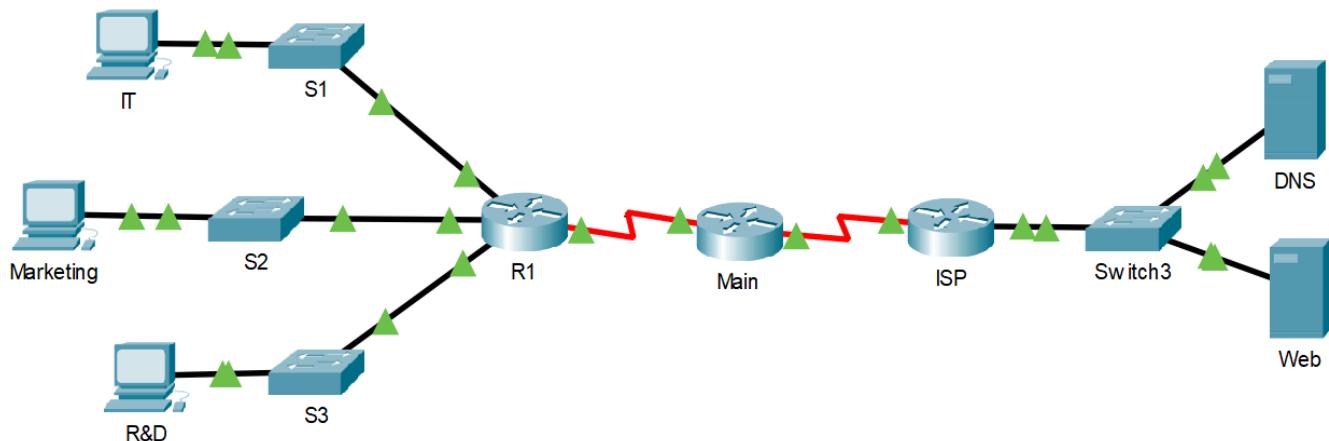
- o Sử dụng trình duyệt web trên các máy tính của Staff, Sales và IT, truy cập dịch vụ web đến [www.cisco.pka](http://www.cisco.pka).
- o Sử dụng trình duyệt web trên các máy tính của Staff, Sales và IT, truy cập dịch vụ web đến [www.cisco6.pka](http://www.cisco6.pka).
- o Tất cả các PC sẽ có thể ping tất cả các thiết bị.

## 10.3 XỬ LÝ SỰ CỐ

### Nội dung

Trong quá trình hoạt động, một số thiết bị cấu hình sai. Hãy sửa các cấu hình và kiểm tra và đảm bảo tất cả các PC có thể truy cập các trang web, R1, thiết bị Switch và PC khác có thể truy cập R1 bằng SSH.

Thiết lập mô hình hệ thống như sau



Hình 10.3.1 Mô hình mạng

**Yêu cầu:**

1. Cấu hình cho tất cả các thiết bị theo bảng địa chỉ cho bên dưới
2. Đăng nhập vào R1 với thông tin đã được thiết lập sẵn
  - Enable password: **Ciscoenpa55**
  - Console password: **Ciscoconpa55**
  - Admin username and password: **Admin1/Admin1pa55**
3. Yêu cầu về số lượng host trong mỗi mạng con
  - IT: 50 hosts
  - Marketing: 50 hosts
  - R&D: 100 hosts.

**Yêu cầu khác:**

- IT, Marketing và R&D PCs truy cập được [www.cisco.pka](http://www.cisco.pka) và [www.cisco6.pka](http://www.cisco6.pka).
- IT, Marketing và R&D PCs dùng SSH đến R1 bằng username **Admin1** và encrypted password **Admin1pa55**.
- Tất cả PCs có thể ping R1, S1, S2, S3, và các PC khác.

**Bảng địa chỉ:**

Device	Interface	IPv4 Address	Subnet Mask	Default Gateway
		IPv6 Address/Prefix	IPv6 Link-local	
R1	G0/0	172.16.1.62	255.255.255.192	N/A
		2001:DB8:CAFE::1/64	FE80::1	N/A
	G0/1	172.16.1.126	255.255.255.192	N/A
		2001:DB8:CAFE:1::1/64	FE80::1	N/A
	G0/2	172.16.1.254	255.255.255.128	N/A
		2001:DB8:CAFE:2::1/64	FE80::1	N/A
Main	S0/0/1	10.0.0.2	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:2::1/64	FE80::1	N/A
	S0/0/0	209.165.200.226	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:1::1/64	FE80::2	N/A
ISP	S0/0/1	10.0.0.1	255.255.255.252	N/A
		2001:DB8:2::2/64	FE80::2	N/A
	G0/0	64.100.0.1	255.255.255.248	N/A
		2001:DB8:ACAD::1/64	FE80::1	N/A
S1	VLAN 1	172.16.1.61	255.255.255.192	172.16.1.62
	VLAN 1	172.16.1.125	255.255.255.192	172.16.1.126
S3	VLAN 1	172.16.1.253	255.255.255.128	172.16.1.254
IT	NIC	172.16.1.1	255.255.255.192	172.16.1.62
		2001:DB8:CAFE::2/64	FE80::2	FE80::1
Marketing	NIC	172.16.1.65	255.255.255.192	172.16.1.126
		2001:DB8:CAFE:1::2/64	FE80::2	FE80::1
R&D	NIC	172.16.1.129	255.255.255.128	172.16.1.254

		2001:DB8:CAFE:2::2/64	FE80::2	FE80::1
Web	NIC	64.100.0.3	255.255.255.248	64.100.0.1
		2001:DB8:ACAD::3/64	FE80::2	FE80::1
DNS	NIC	64.100.0.2	255.255.255.248	64.100.0.1
		2001:DB8:CAFE::2/64	FE80::2	FE80::1

Bảng 10.3.1 Bảng địa chỉ

**Gợi ý:****Cấu hình cho R1**

```

R1>ena
Password:
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int G0/1
R1(config-if)#no ip add
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#ip add 172.16.1.126 255.255.255.192
R1(config-if)#exit
R1(config)#username Admin1 secret Adminpass
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#tran
R1(config-line)#transport input ssh
R1(config-line)#transport input ssh
R1(config-line)#

```

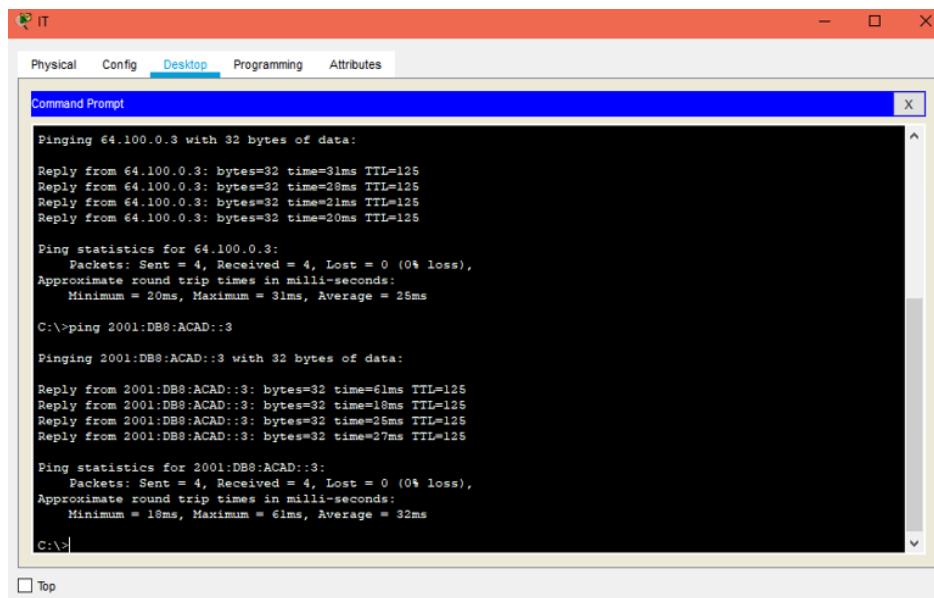
Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

Hình 10.3.2 Lệnh cấu hình trên R1

Yêu cầu về số lượng host trong mỗi mạng con

IT: 50 hosts

Ping tới web với đại chỉ IPv4 và IPv6



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "IT". The tab bar at the top has tabs for "Physical", "Config", "Desktop" (which is selected), "Programming", and "Attributes". The main area of the window displays the output of several ping commands:

```
Pinging 64.100.0.3 with 32 bytes of data:
Reply from 64.100.0.3: bytes=32 time=31ms TTL=125
Reply from 64.100.0.3: bytes=32 time=29ms TTL=125
Reply from 64.100.0.3: bytes=32 time=21ms TTL=125
Reply from 64.100.0.3: bytes=32 time=20ms TTL=125

Ping statistics for 64.100.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 20ms, Maximum = 31ms, Average = 25ms

C:\>ping 2001:DB8:ACAD::3

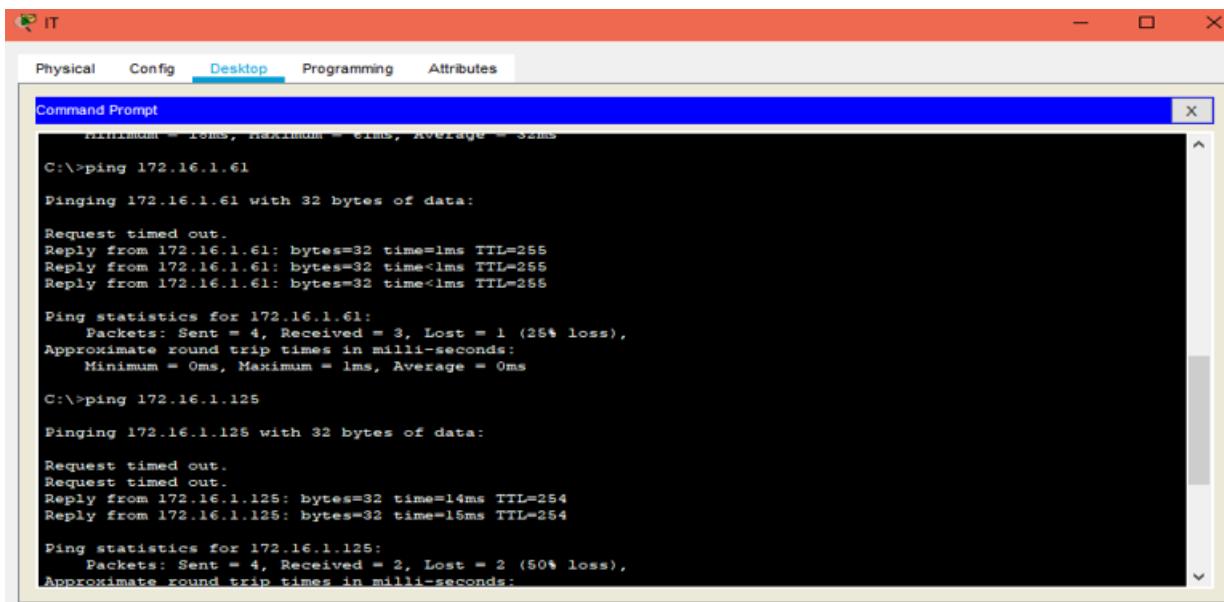
Pinging 2001:DB8:ACAD::3 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:DB8:ACAD::3: bytes=32 time=61ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD::3: bytes=32 time=19ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD::3: bytes=32 time=26ms TTL=125
Reply from 2001:DB8:ACAD::3: bytes=32 time=27ms TTL=125

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 19ms, Maximum = 61ms, Average = 32ms

C:\>
```

Hình 10.3.3 Kết quả thực hiện lệnh ping trên máy IT

Ping tới S1, S2 và S3



```
IT
Physical Config Desktop Programming Attributes

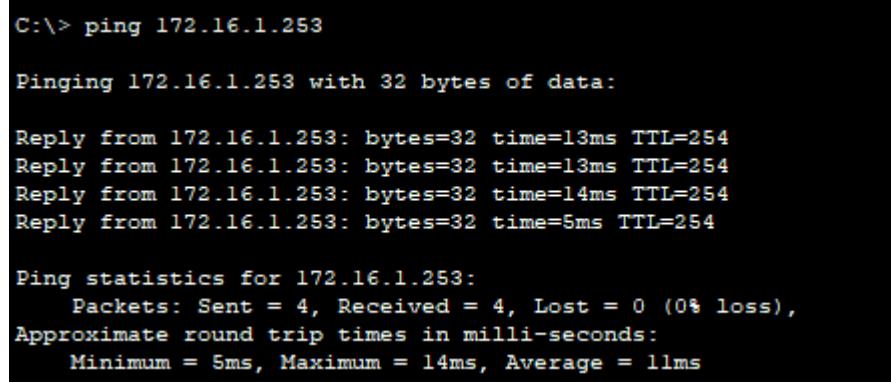
Command Prompt
Minimum = 18ms, Maximum = 21ms, Average = 20ms
C:\>ping 172.16.1.61
Pinging 172.16.1.61 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 172.16.1.61: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 172.16.1.61: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.16.1.61: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.16.1.61:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 172.16.1.125
Pinging 172.16.1.125 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.16.1.125: bytes=32 time=14ms TTL=254
Reply from 172.16.1.125: bytes=32 time=15ms TTL=254

Ping statistics for 172.16.1.125:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

Hình 10.3.4 Kết quả lệnh ping đến S1, S2, S3



```
C:\> ping 172.16.1.253

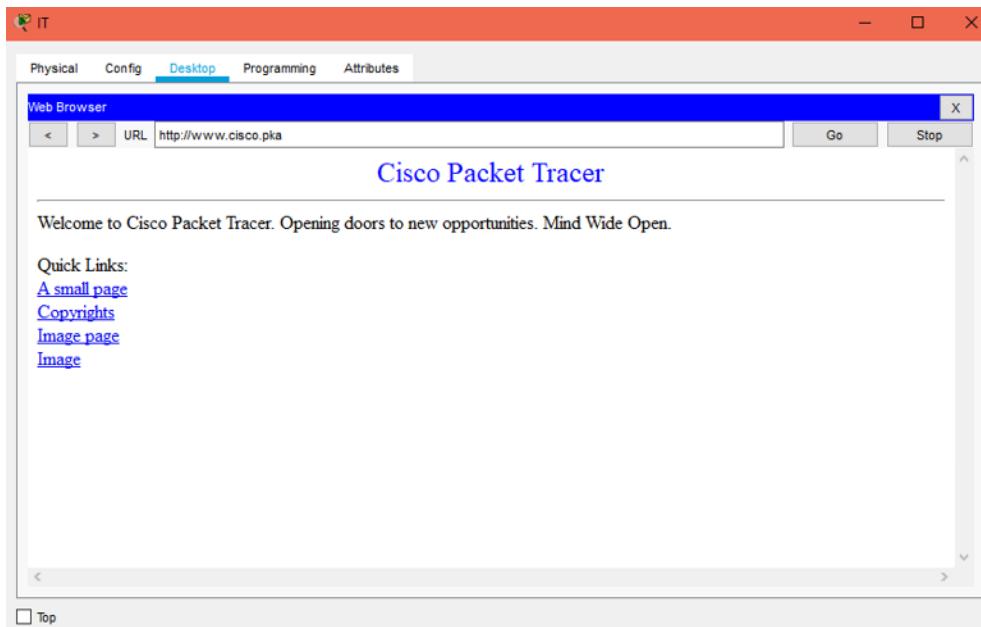
Pinging 172.16.1.253 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.253: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 172.16.1.253: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 172.16.1.253: bytes=32 time=14ms TTL=254
Reply from 172.16.1.253: bytes=32 time=5ms TTL=254

Ping statistics for 172.16.1.253:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 5ms, Maximum = 14ms, Average = 11ms
```

Hình 10.3.5 Kết quả kiểm tra đường truyền bằng lệnh ping

Điều hướng tới [www.cisco.pka](http://www.cisco.pka) và [www.cisco6.pka](http://www.cisco6.pka).



Hình 10.3.6 Kết quả truy cập web thành công

Tương tự, chúng ta thực hiện trên

Marketing: 50 hosts

R&D: 100 hosts.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. James F. Kurose and Keith W. Ross – **Computer Networking A Top-Down Approach 8<sup>th</sup>** – Pearson Education, 2017. ISBN-13: 978-0-13-4296159.
2. [www.netacad.com](http://www.netacad.com)