

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ASSIGNMENT 2 - COMPUTING NETWORK (CO3093)

THIẾT KẾ MẠNG CHO HỆ THỐNG NGÂN HÀNG

Giảng viên: Nguyễn Tấn Đạt
Nhóm thực hiện: Aqtt
SV thực hiện: Trần Toàn – 1915562
Lê Đức An – 1912522
Đinh Như Tân – 1915040
Đào Văn Tiến Quyền – 1914880

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 11/2021

Mục lục

1	STEP 1: Tìm hiểu cấu trúc mạng thích hợp cho các toà nhà	2
1.1	Phân tích yêu cầu của hệ thống mạng Trụ sở chính và Chi nhánh	2
1.1.1	Trụ sở chính	2
1.1.2	Chi nhánh	2
1.1.3	Các yêu cầu khác: băng thông các kết nối, tính mở rộng	2
1.2	Khảo sát ở các vị trí cài đặt	3
1.3	Xác định vùng có tải lớn	3
1.4	Thiết kế cấu trúc mạng	3
2	STEP 2: Danh sách trang bị, sơ đồ IP, sơ đồ đi dây	4
2.1	Danh sách các thiết bị mạng sử dụng tối thiểu	4
2.2	Thiết lập IP và cấu hình VLAN	6
2.3	Sơ đồ kết nối WAN giữa Trụ sở chính và Chi nhánh và ra Internet	7
3	STEP 3: Throughput, bandwidth và các thông số an toàn	8
3.1	Throughput	8
3.1.1	Tại Trụ sở chính:	8
3.1.2	Tại chi nhánh:	9
3.2	Bandwidth	9
4	STEP 4: Thiết kế và mô phỏng bằng Packet Tracer	9
4.1	Trụ sở chính	10
4.2	Chi nhánh Đà Nẵng	11
4.3	Chi nhánh Nha Trang	11
4.4	Toàn bộ hệ thống	12
5	STEP 5: Test hệ thống mạng trên mô phỏng	12
5.1	Test với ping command	12
5.1.1	Ping giữa các workstation trong cùng VLAN	12
5.1.2	Ping từ một workstation tới một server trong cùng chi nhánh/trụ sở	13
5.1.3	Ping từ một workstation tới một server ở chi nhánh khác	14
5.1.4	Ping từ một thiết bị của khách hàng đến một máy trong (V)LAN	15
5.2	Test với traceroute command	16
5.2.1	Truy vết gói tin từ một workstation chi nhánh tới server của Trụ sở	16
5.2.2	Truy vết gói tin từ một server chi nhánh tới server của Trụ sở	17
5.3	Test với Packet tracer Realtime Simulation	17
5.3.1	Mô phỏng gửi gói tin từ một server chi nhánh tới server của Trụ sở	18
5.3.2	Mô phỏng gửi gói tin từ một server ra Internet	18
6	STEP 6: Đánh giá lại hệ thống	18
6.1	Đánh giá về độ tin cậy	18
6.2	Đánh giá về tính mở rộng/nâng cấp	19
6.3	Đánh giá về tính an toàn, bảo mật dữ liệu	19
6.4	Những vấn đề còn tồn tại của dự án	19
6.5	Hướng phát triển trong tương lai	19
7	STEP 7: Nộp bài	19
8	Tổng kết	19
8.1	Kết quả đạt được	19
8.2	Phân công công việc	20

1 STEP 1: Tìm hiểu cấu trúc mạng thích hợp cho các toà nhà

1.1 Phân tích yêu cầu của hệ thống mạng Trụ sở chính và Chi nhánh

1.1.1 Trụ sở chính

Bài toán yêu cầu thiết kế mạng máy tính dùng cho trụ sở ngân hàng BBB sắp sửa xây dựng.

Các yêu cầu về thiết kế:

- Toà Trụ sở chính cao 7 tầng: tầng 1 trang bị 1 phòng Kỹ thuật mạng và phòng tập trung dây mạng và các thiết bị liên quan.
- Ngân hàng này là một Doanh nghiệp cỡ nhỏ với: 100 máy workstations, 5 Server và 10 Network devices.
- Dây mạng sử dụng tốc độ 100/1000Mbps và Wireless (không dây - Wifi)
- Tổ chức hệ thống mạng theo cấu trúc VLAN
- Về phần mềm sử dụng cả loại bản quyền và phần mềm mã nguồn mở
- Kết nối với bên ngoài bằng 2 Leased line và 1 ADSL, có sử dụng cân bằng tải
- Các ứng dụng truy cập mạng gồm: Ứng dụng văn phòng, các ứng dụng Client-Server, trình đa phương tiện và Database
- Yêu cầu bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ dàng nâng cấp hệ thống

1.1.2 Chi nhánh

Ngân hàng ngoài trụ sở chính còn kết nối đến 2 chi nhánh khác nhau ở 2 thành phố lớn là Nha Trang và Đà Nẵng. Mỗi chi nhánh có thiết kế tương tự Trụ sở chính nhưng quy mô nhỏ hơn.

Các yêu cầu về thiết kế:

- Mỗi toà chi nhánh cao 2 tầng, tầng 1 trang bị phòng kỹ thuật mạng và phòng tập trung dây mạng và thiết bị
- Mỗi chi nhánh cần 50 workstations, 3 servers , và 5 Network equipments
- Việc kết nối từ trụ sở chính tới các chi nhánh thông qua đường WAN thuê bao của bên thứ ba
- Yêu cầu sử dụng cấu hình VPN cho nhân viên làm việc từ xa để kết nối tới LAN của ngân hàng
- Ước tính rằng tốc độ phát triển của Hệ thống mạng của ngân hàng này vào khoảng 20% trong vòng 5 năm (về số lượng user, tải, và mở rộng chi nhánh)

1.1.3 Các yêu cầu khác: băng thông các kết nối, tính mở rộng

- Server dùng cho updates, web access, database access... Tổng dung lượng upload/download vào khoảng 500 MB/ngày
- Mỗi workstations dùng cho trình duyệt Web, tài liệu, giao dịch khách hàng tổng dung lượng upload/download khoảng 100MB/ngày
- Máy laptop kết nối WiFi dùng cho khách hàng khoảng 50MB/ngày

1.2 Khảo sát ở các vị trí cài đặt

Do trong yêu cầu bài toán không có chi tiết mỗi tầng đặt bao nhiêu workstation cũng như bố trí vị trí các phòng ban cụ thể như thế nào. Do đó, để dễ dàng trong việc thiết kế, chúng ta giả định sự bố trí tổ chức của Ngân hàng như dưới đây:

Đối với Trụ sở chính:

Tầng	Thiết bị sẽ cài đặt
Tầng 1	20 workstations
Tầng 1-phòng Server	5 Server
Tầng 2	20 workstations
Tầng 3	15 workstations
Tầng 4	15 workstations
Tầng 5	15 workstations
Tầng 6	10 workstations
Tầng 7	5 workstations

Đối với mỗi chi nhánh:

Tầng	Thiết bị sẽ cài đặt
Tầng 1	30 workstations
Tầng 1-Phòng server	3 Server
Tầng 2	20 workstations

1.3 Xác định vùng có tải lớn

- Dựa vào yêu cầu về băng thông của các kết nối mà Ngân hàng yêu cầu đã nói ở trên ta thấy vùng yêu cầu tải hay băng thông lớn nhất tập trung vào các cụm Server và các cụm Workstation.
- Trụ sở chính cần 5 Server, chi nhánh cần 3 server, mỗi server tiêu tốn 500MB/ngày.
- Workstation trụ sở chính cần 100 cái và chi nhánh cần 50 cái. Mỗi workstation chỉ yêu cầu 100MB/ngày nhưng do tổng số lượng lớn nên tải cũng tập trung ở đây.
- Đối với mỗi chi nhánh hay trụ sở, tầng 1 là nơi tập trung tải cao nhất vì số lượng workstation ở đây lớn hơn các tầng khác do đây thường là nơi tập trung xử lý các giao dịch với khách hàng. Đồng thời Tầng 1 cũng là nơi đặt các server và phòng IT và cả có cả các kết nối của khách hàng đang ở sảnh chờ.
- Ở các vùng có tải lớn ta sẽ chú ý phân bổ thiết bị mạng có cấu hình cao và băng thông lớn.

1.4 Thiết kế cấu trúc mạng

Trụ sở chính:

- Do số lượng các máy lớn và phân biệt ở các tầng và cũng như theo yêu cầu của Ngân hàng -> ta sử dụng VLAN để chia nhỏ mạng lưới của công ty thành các cụm LAN nhỏ hơn để dễ quản lý cũng như bảo mật và tăng tính ổn định của hệ thống.
- Trụ sở chính ta sẽ chia thành 9 VLAN, trong đó 8 VLAN dành cho 8 tầng của trụ sở làm việc, còn 1 VLAN dùng để cô lập vùng mạng khách hàng truy cập tự do thông qua Wifi (Access point)
- Tại mỗi tầng do tập trung nhiều máy nên ta sẽ sử dụng các Switch với nhiều ≥ 20 port để kết nối các workstation trong tầng đó.
- Tại sảnh hay tầng 1 sẽ có một thiết bị phát Wifi (Access Point) để phục vụ các khách hàng muốn truy cập internet ra ngoài. Như đã nói ở trên. Điểm truy cập này sẽ được cô lập với mạng nội bộ của công ty để tăng tính bảo mật.
- Trụ sở chính có 5 server, ta sẽ sử dụng một server làm Server cấp IP cho toàn bộ hệ thống (DNS server)

Chi nhánh phụ:

- Tương tự trụ sở chính, mỗi chi nhánh phụ chia thành 3 VLAN, tầng 1,2 gom thành 1 VLAN, phòng IT/Server một VLAN riêng và 1 VLAN cô lập access point cho khách hàng chờ ở sảnh.
- Tại sảnh hay tầng 1 sẽ có một thiết bị phát Wifi (Access Point) để phục vụ các khách hàng muốn truy cập internet ra ngoài.

Kết nối giữa Chi nhánh và trụ sở chính và ra bên ngoài:

Theo yêu cầu của ngân hàng (đề bài), ta sử dụng Leased Line và đường truyền ADSL cho kết nối giữa các chi nhánh/trụ sở và kết nối với Internet bên ngoài.

- Leased Line: sử dụng kết nối giữa các chi nhánh tới trụ sở chính
- ADSL: kết nối bằng thông rộng sử dụng để kết nối Ngân hàng ra Internet cũng như phục vụ kết nối của khách hàng

Note:

- Leased Line là giải pháp Kênh thuê riêng trên hạ tầng cáp đồng hoặc cáp quang, cung cấp đường truyền Internet, truyền số liệu cho các Tập đoàn, Tổng công ty, cơ quan Bộ ban ngành hay tổ chức có nhu cầu sử dụng Internet tốc độ cao, ổn định, các kênh truyền số liệu bảo mật.
- ADSL cung cấp một phương thức truyền dữ liệu với băng thông rộng, tốc độ cao hơn nhiều so với giao thức truy cập qua đường dây điện thoại truyền thống theo phương thức truy cập quay số(Dial up). Khi truyền bằng thông trên đường dây điện thoại được tách ra làm 2 phần, 1 phần nhỏ dùng cho các tín hiệu như Phone, Fax. Phần lớn còn lại dùng cho truyền tải tín hiệu ADSL.

Ưu điểm:

- Các máy tính trong cùng một mạng VLAN có thể giao tiếp với nhau nhưng sẽ tách biệt với các VLAN khác nên tăng tính bảo mật khi có thể cô lập mạng của khách hàng sử dụng (ở sảnh chờ) với mạng nội bộ của công ty, của tầng/phòng ban này với các phòng ban khác.
- Nếu một VLAN gặp sự cố có thể khoanh vùng xác định ngay và không ảnh hưởng đến các mạng con VLAN khác.
- Đường truyền Leased Line có tính bảo mật và ổn định cao. Đặc biệt phù hợp với các công ty yêu cầu sự ổn định, thận trọng và bảo mật cao như Ngân hàng.
- Đường truyền ADSL có băng thông rộng, phù hợp kết nối internet để phục vụ khách hàng cũng như một lượng lớn request tới Server.

2 STEP 2: Danh sách trang bị, sơ đồ IP, sơ đồ đi dây

2.1 Danh sách các thiết bị mạng sử dụng tối thiểu

Danh sách các thiết bị đề xuất và các đặc điểm kỹ thuật điển hình:
Switch: Cisco Catalyst 2960-24TT-L



Hình 1: Switch Cisco Catalyst 2960-24TT-L

Đặc điểm:

- Ports: 24 x 10/100Mbps Ethernet
- Chuyển tiếp băng thông: 16 Gbps
- DRAM: 128 MB
- Flash Memory: 64 MB
- Kích thước: 4.4 x 45.0 x 24.2 cm
- Trọng lượng: 7.73 Kg

Thiết bị tương ứng trong Package Tracer: "Switch 2960-24TT"
Router: Cisco 2911/K9



Hình 2: Router Cisco 2911/K9

Số lượng cần: 1 cho trụ sở, 2 cho 2 chi nhánh
Đặc điểm:

- Form Factor: External - modular - 2U
- Dimensions (WxDxH): 43.8 cm x 30.5 cm x 8.9 cm
- Weight: 8.2 kg
- DRAM Memory: 512 MB (installed) / 2 GB (max)
- Flash Memory: 256 MB (installed) / 8 GB (max)
- Routing Protocol: OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP, DVMRP, PIM-SM, IGMPv3, GRE, PIM-SSM, static IPv4 routing, static IPv6 routing
- Data Link Protocol: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

Thiết bị tương ứng trong Package Tracer: "Router 2911"
Access point:(điểm phát Wifi) Cisco Aironet 1852E



Hình 3: Cisco Aironet 1852E

Số lượng cần: 3

Đặc điểm:

- Frequency Band: 2.4 Ghz, 5 Ghz
- Data Transfer Rate: 1.3 Gbps
- Anten: 4 râu

Thiết bị tương ứng trong Package Tracer: "Access Point-PT-N"

2.2 Thiết lập IP và cấu hình VLAN

- Ở đây các VLAN No nên là các giá trị nằm từ 2-1001 (normal range).
- IP của các workstation sẽ được DHCP cấp phát (động) còn IP của các server đặt trong phòng Server sẽ phải sử dụng IP tĩnh.
- IP của các máy trong hệ thống được cấp và quản lý bởi một DHCP server ở trụ sở chính

Trụ sở chính:

Tầng/Phòng	VLAN No	DNS server	Dải IP khả dụng
IT/Server	70	192.168.6.6	Server sử dụng Static IP
1	10	192.168.6.6	192.168.0.2 - 192.168.0.254
2	20	192.168.6.6	192.168.1.2 - 192.168.1.254
3	30	192.168.6.6	192.168.2.2 - 192.168.2.254
4	40	192.168.6.6	192.168.3.2 - 192.168.3.254
5	50	192.168.6.6	192.168.4.2 - 192.168.4.254
6	60	192.168.6.6	192.168.5.2 - 192.168.5.254
7	90	192.168.6.6	192.168.6.2 - 192.168.6.254
Wifi-AP	80	192.168.6.6	192.150.0.2 - 192.150.0.254

Server	Static IP
Server 1	192.168.6.4
Server 2	192.168.6.5
Server 3	192.168.6.7
Server 4	192.168.6.8
DNS Server	192.168.6.6

Chi nhánh Đà Nẵng:

Tầng	VLAN No	Default gateway	Dải IP khả dụng
IT/Server	30	192.200.2.1/24	Server sử dụng Static IP
1,2	10	192.200.0.1/24	192.200.0.2 - 192.200.0.254
Wifi-AP	20	192.200.1.1/24	192.200.1.2 - 192.200.1.254

Server	Static IP
Server 1-DN	192.200.2.4
Server 2-DN	192.200.2.3
Server 3-DN	192.200.2.5

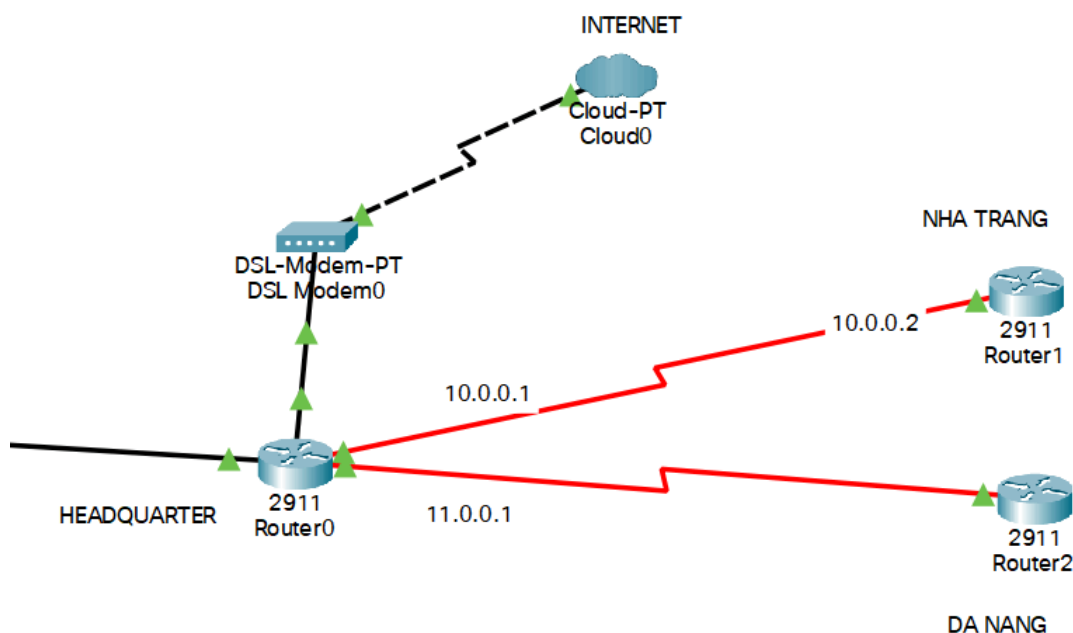
Chi nhánh Nha Trang:

Tầng	VLAN No	Default gateway	Dải IP khả dụng
IT/Server	30	192.100.2.1/24	Server sử dụng Static IP
1,2	10	192.100.0.1/24	192.100.0.2 - 192.100.0.254
Wifi-AP	20	192.100.1.1/24	192.100.1.2 - 192.100.1.254

Server	Static IP
Server 1-NT	192.100.2.4
Server 2-NT	192.100.2.3
Server 3-NT	192.100.2.5

2.3 Sơ đồ kết nối WAN giữa Trụ sở chính và Chi nhánh và ra Internet

- Các đường màu đỏ là Leased Line
- "Cloud-PT" đại diện cho Internet bên ngoài (WAN)
- Các Router0, Router1, Router2 là các router tổng của các chi nhánh



Hình 4: Kết nối các chi nhánh và ra Internet

3 STEP 3: Thoughtput, bandwidth và các thông số an toàn

3.1 Throughput

Các thông số về lưu lượng và tải của hệ thống (tập trung khoảng 80% vào giờ cao điểm 9h-11h và 15h-16h) có thể dùng chung cho Trụ sở và Chi nhánh như sau:

- Servers dùng cho updates, web access, database access,... Tổng dung lượng upload và download vào khoảng 500 MB/ngày.
- Mỗi workstation dùng cho duyệt Web, tải tài liệu, giao dịch khách hàng,... Tổng dung lượng upload và download vào khoảng 100MB/ngày.
- Máy laptop kết nối WiFi dùng cho khách hàng truy xuất khoảng 50 MB/ngày.

3.1.1 Tại Trụ sở chính:

- Tại tầng 1 có 5 servers. Dung lượng upload và download khoảng 500MB/ngày. Ta tính được Throughput vào lúc sử dụng đường truyền cao nhất (Tập trung 80%) trong 3h:

$$\text{Throughput} = 5 \times 500 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.1185\text{Mbps} = 1.55 \text{ Mbps}$$

- Có tổng cộng 100 workstation. Tổng dung lượng upload và download vào khoảng 100MB/ngày. Ta tính được Throughput vào lúc sử dụng đường truyền cao nhất:

$$\text{Throughput} = 100 \times 100 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.74\text{Mbps} = 6.21 \text{ Mbps}$$

- Ta lắp đặt Wifi cung cấp mạng cho khoảng 100 laptop, mỗi laptop truy xuất khoảng 50MB/ngày. Ta tính được THroughput lúc sử dụng đường truyền cao nhất:

$$\text{Throughput} = 100 \times 50 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.37\text{Mbps} = 3.1 \text{ Mbps}$$

-> Trong thời điểm nếu toàn bộ hệ thống mạng của công ty hoạt động đồng thời truy cập dữ liệu thì Throughput cao nhất có thể đạt tới là:

$$6.21 + 1.55 + 3.1 = 10.86\text{Mbps}$$

3.1.2 Tại chi nhánh:

- Tại tầng 1 có 3 servers. Dung lượng upload và download khoảng 500MB/ngày. Ta tính được Throughput vào lúc sử dụng đường truyền cao nhất (Tập trung 80%) trong 3h:

$$\text{Throughput} = 3 \times 500 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.111\text{Mbps} = 0.93 \text{ Mbps}$$

- Có tổng cộng 50 workstation. Tổng dung lượng upload và download vào khoảng 100MB/ngày. Ta tính được Throughput vào lúc sử dụng đường truyền cao nhất:

$$\text{Throughput} = 50 \times 100 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.37\text{Mbps} = 3.1 \text{ Mbps}$$

- Ta lắp đặt Wifi cung cấp mạng cho khoảng 50 laptop, mỗi laptop truy xuất khoảng 50MB/ngày. Ta tính được Throughput lúc sử dụng đường truyền cao nhất:

$$\text{Throughput} = 50 \times 50 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.185\text{Mbps} = 1.55 \text{ Mbps}$$

-> Trong thời điểm nếu toàn bộ hệ thống mạng của công ty hoạt động đồng thời truy cập dữ liệu thì Throughput cao nhất có thể đạt tới là:

$$0.93 + 3.1 + 1.55 = 5.58\text{Mbps}$$

3.2 Bandwidth

Hệ thống mạng máy tính của Ngân hàng BBB được dự toán cho mức độ phát triển 20% trong 5 năm(về số lượng người sử dụng, tải trọng mạng, mở rộng nhiều chi nhánh,...)

-> Bảng thông tối thiểu nên sử dụng bằng 120% thông lượng cao nhất

- Trụ sở chính : $\text{Bandwidth} = 10.86 \times 1.2 = 13 \text{ Mbps}$
- Chi nhánh : $\text{Bandwidth} = 5.58 \times 1.2 = 6.7 \text{ Mbps}$

-> Vậy trong thời điểm nếu toàn bộ hệ thống mạng của trụ sở chính hoạt động đồng thời truy cập dữ liệu thì Throughput cao nhất có thể đạt tới là, hay Bandwidth: $3.259 + 4.741 = 8.000 \text{ Mbps}$

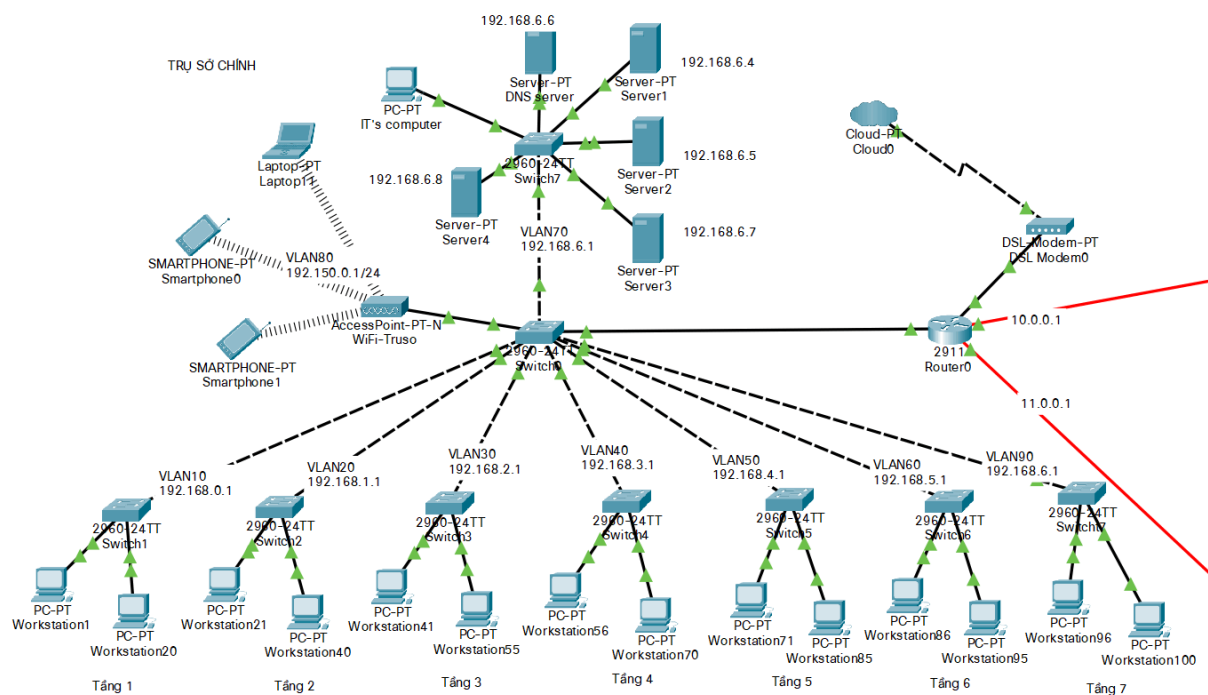
4 STEP 4: Thiết kế và mô phỏng bằng Packet Tracer

Chú ý: Mô phỏng dưới đây được thực hiện trên Packet Tracer phiên bản 8.0.1 - 64bit (mới nhất) .File Mô phỏng được đính kèm cùng bài nộp và phải mở với Packet tracer 64bit
Mô tả các kí hiệu:

- Đường nét liền: Straight-through cable
- Đường nét đứt mảnh: Cross-Over cable
- Đường màu đỏ: Leased Line (kênh thuê riêng) sử dụng cáp serial
- Đường nét ngang dày: kết nối không dây (Wireless)
- "Server-X" Đại diện cho Server của Ngân hàng
- "SMARTPHONE-PT": điện thoại thông minh, đại diện cho khách hàng kết nối vào WiFi ở sảnh của Ngân hàng

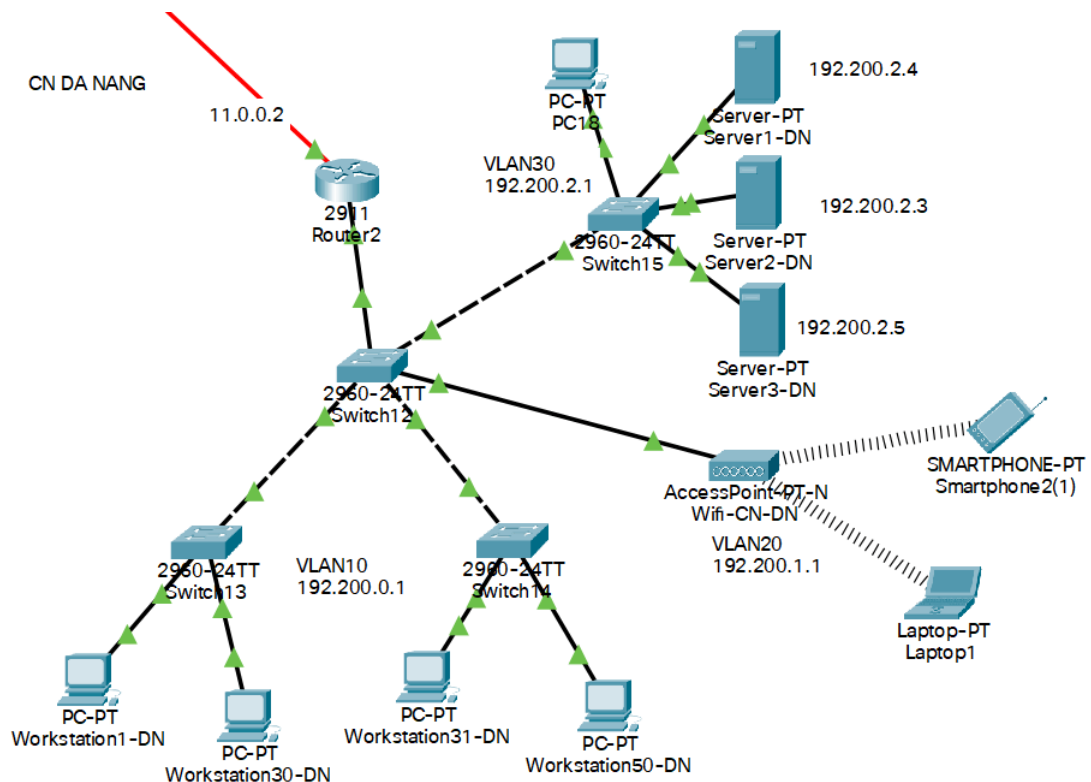
- "Laptop-PT": laptop của khách hàng kết nối đến AccessPoint (Wifi)
- "PC-PT": Đại diện cho workstation (ở đây để đơn giản, ta chỉ vẽ đại diện 2 PC để mô tả cho cả tầng đó)
- "2960-24TT": Switch 24 port
- "AccessPoint-PT-N": Tên của điểm truy cập WiFi tại sảnh ngân hàng
- "2911 Router" : Router 2911 trong Package Tracer
- "Cloud-PT": Đại diện cho Internet bên ngoài hệ thống (tức WAN)
- "DSL-Modem-PT" : Modem mạng - thường được nhà mạng cung cấp kèm theo dịch vụ

4.1 Trụ sở chính



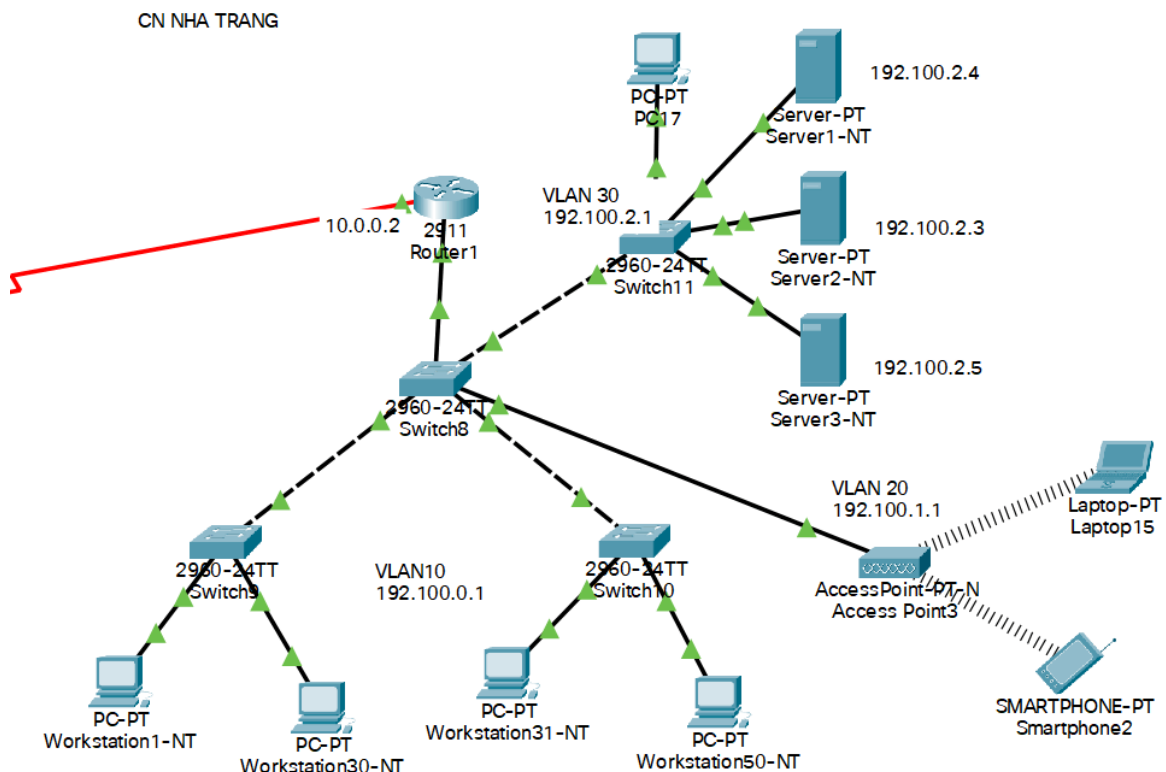
Hình 5: Thiết kế mạng trụ sở chính bằng Package Tracer 8.0.1

4.2 Chi nhánh Đà Nẵng



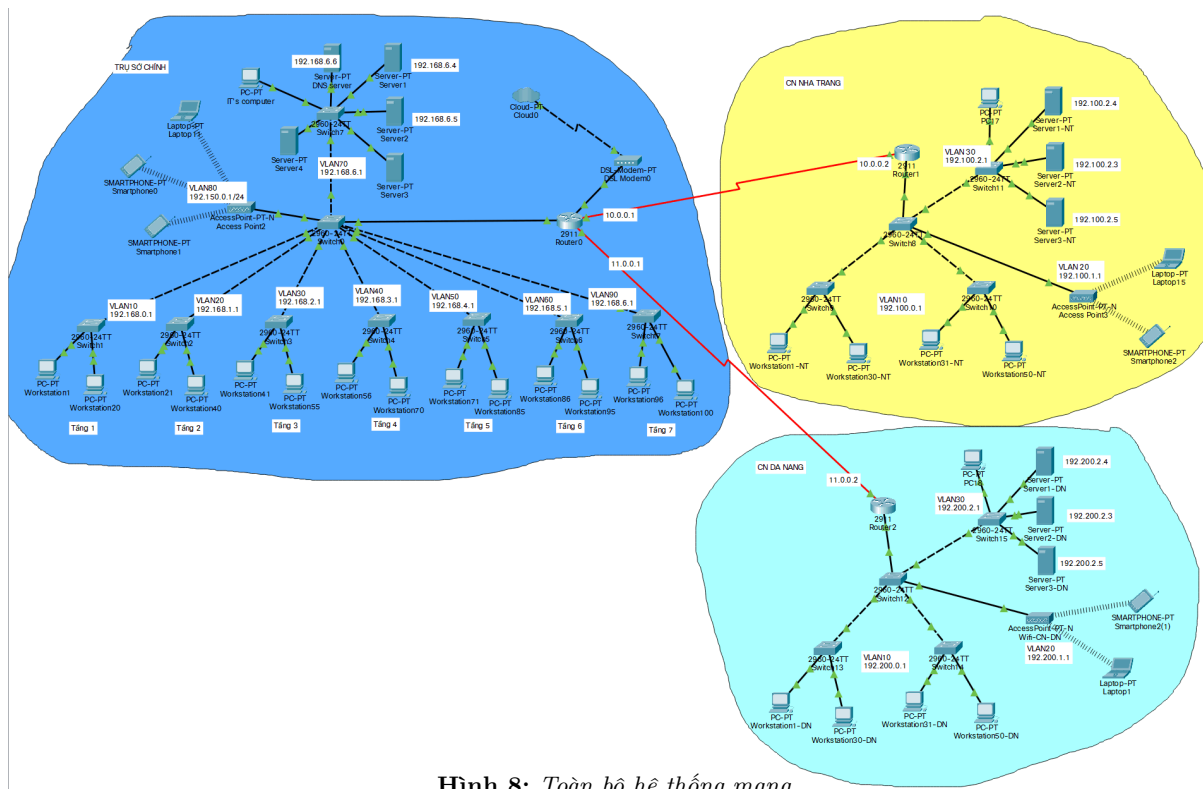
Hình 6: Thiết kế mạng chi nhánh Đà Nẵng bằng Package Tracer 8.0.1

4.3 Chi nhánh Nha Trang



Hình 7: Thiết kế mạng Chi nhánh Nha Trang bằng Package Tracer 8.0.1

4.4 Toàn bộ hệ thống



Hình 8: Toàn bộ hệ thống mạng

5 STEP 5: Test hệ thống mạng trên mô phỏng

Chú ý: Mô phỏng dưới đây được thực hiện trên Packet Tracer phiên bản 8.0.1 - 64bit (mới nhất). Các phiên bản thấp hơn có thể giao diện khác một chút. Các tiêu chí cần test:

- Kết nối thành công giữa các PCs trong cùng VLAN
- Kết nối thành công giữa các PC của các VLAN khác nhau
- Kết nối giữa PC của Trụ sở và các Chi nhánh
- Không cho phép kết nối của các thiết bị của Khách hàng tới PC trong LAN
- Kết nối thành công từ server ra Internet

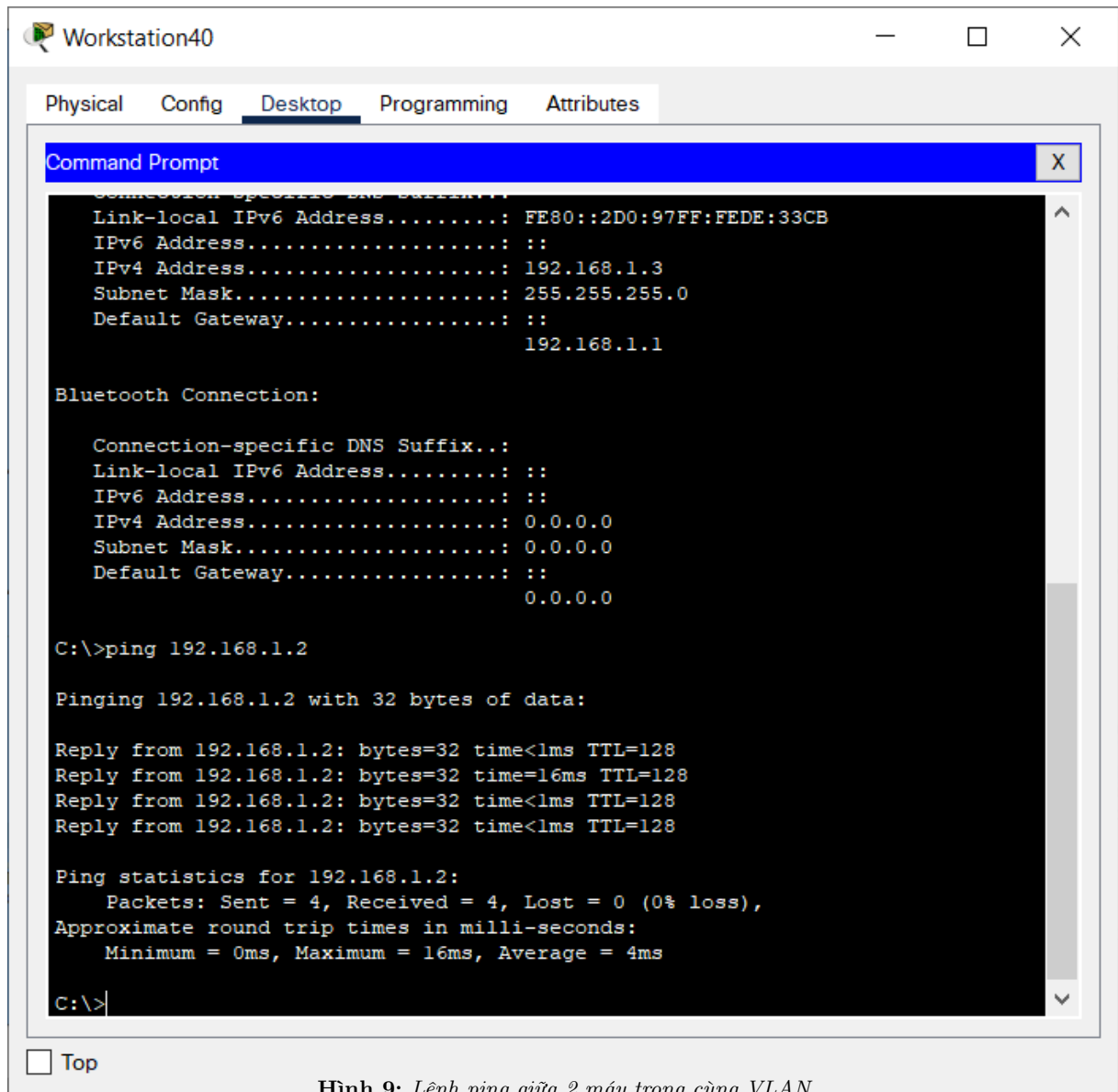
5.1 Test với ping command

Các tiêu chí cần test:

5.1.1 Ping giữa các workstation trong cùng VLAN

Với các máy tính trong cùng VLAN ta có thể ping tới nhau. Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh ping giữa workstation40 và workstation21:

- rê chuột vào workstation40 ta có IP của nó là 192.168.1.3 và của workstation21 là 192.168.1.2
- Vào icon của workstation40 -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh ping thu được hình dưới

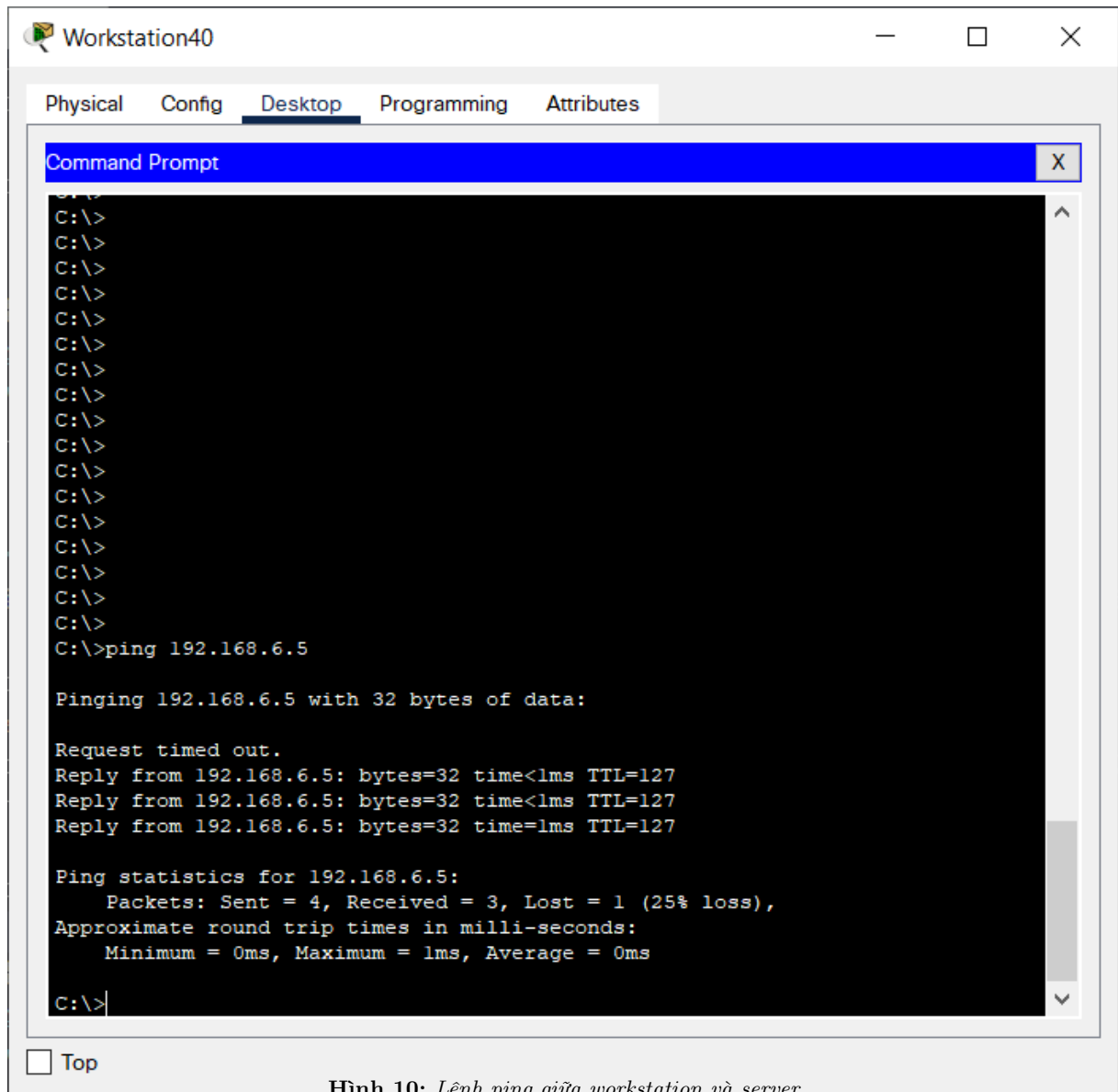


Hình 9: *Lệnh ping giữa 2 máy trong cùng VLAN*

5.1.2 Ping từ một workstation tới một server trong cùng chi nhánh/trụ sở

Với các máy tính có thể gửi request tới server trong chi nhánh của mình để lấy dữ liệu. Đây là tiêu chí kết nối các máy trong các VLAN khác nhau Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh ping giữa workstation40 và Server2 (của trụ sở chính):

- Rê chuột vào workstation40 ta có IP của nó là 192.168.1.3 và IP của Server2 là IP tĩnh là 192.168.6.5
- Vào icon của workstation40 -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh ping : *ping 192.168.6.5*
- Chú ý: Gởi tin đầu tiên bị "time out" vì các router và switch sẽ phải tìm đường và cập nhật các bảng trong bộ nhớ của nó.

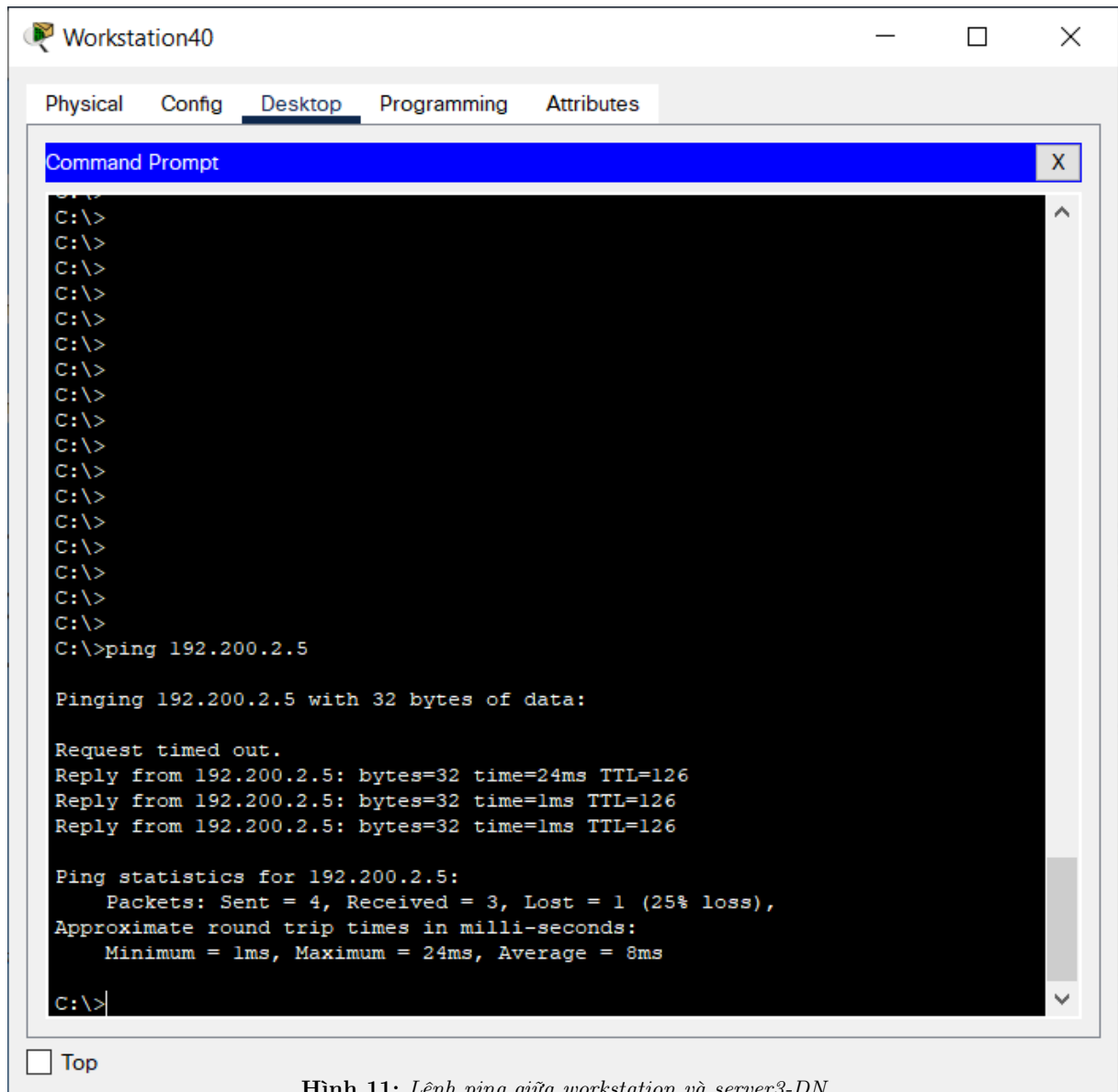


Hình 10: *Lệnh ping giữa workstation và server*

5.1.3 Ping từ một workstation tới một server ở chi nhánh khác

Với các máy tính có thể gửi request tới server khác chính nhánh của nó để lấy dữ liệu. Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh ping giữa workstation40 và Server3-DN (của chi nhánh Đà Nẵng):

- IP tính của Server3-DN là 192.200.2.5
- Vào icon của workstation40 -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh ping : *ping 192.200.2.5*
- Chú ý: Gói tin đầu tiên bị "time out" vì các router và switch sẽ phải tìm đường và cập nhật các bảng trong bộ nhớ của nó.



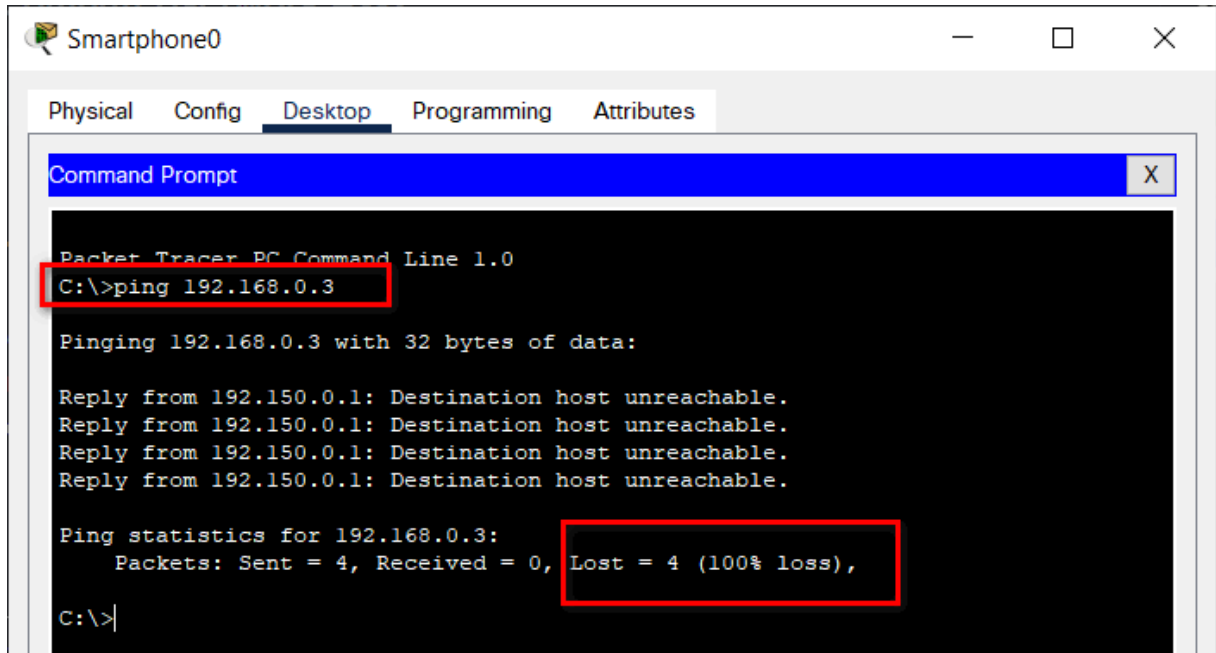
Hình 11: *Lệnh ping giữa workstation và server3-DN*

5.1.4 Ping từ một thiết bị của khách hàng đến một máy trong (V)LAN

Yêu cầu rằng ta không được cho phép kết nối của một thiết bị của khách hàng đến các workstation trong mạng nội bộ (LAN)

Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh ping giữa SmartPhone0 và Workstation1 của trụ sở chính

- IP của Workstation1 là 192.168.0.3
- Từ icon SmartPhone0 -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh ping : *ping 192.168.0.3*
- **Kết quả:** các gói tin đều không thể đến đích (loss=100%)



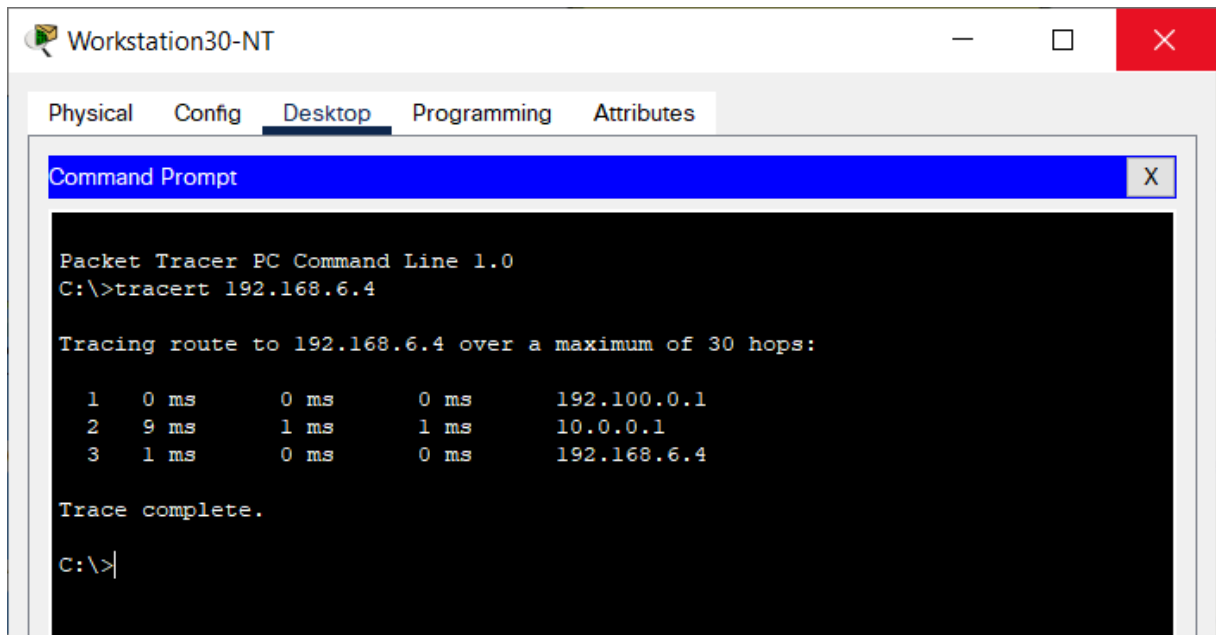
5.2 Test với traceroute command

Đây là lệnh dùng để kiểm tra và truy vết đường đi của gói tin. Ta sẽ dùng nó để truy vết một lệnh ping giữa các máy tính trong hệ thống đã thiết kế đi qua các interface/router nào. *Chú ý: Máy tính giả lập trong Cisco Packet tracer là Windows nên ta dùng "tracert" thay vì "traceroute" trong Linux*

5.2.1 Truy vết gói tin từ một workstation chi nhánh tới server của Trụ sở

Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh tracert giữa workstation30-NT(Chi nhánh Nha Trang) và Server1 (của trụ sở chính):

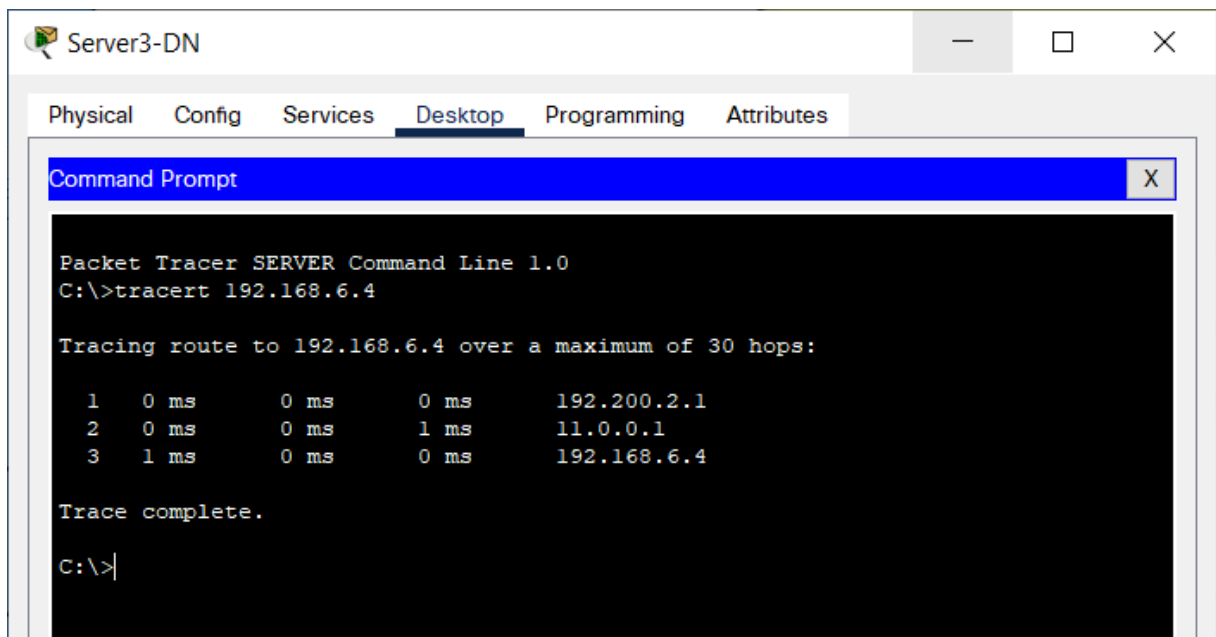
- IP tĩnh của Server1 là 192.168.6.4
- Vào icon của workstation30-NT -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh : `tracert 192.168.6.4`
- Kết quả hiện ra như dưới



5.2.2 Truy vết gói tin từ một server chi nhánh tới server của Trụ sở

Ví dụ: ta sẽ thực hiện lệnh tracert giữa Server3-DN (Chi nhánh Đà Nẵng) và Server1 (của trụ sở chính):

- IP tĩnh của Server1 là 192.168.6.4
- Vào icon của Server3-DN -> Desktop -> Command prompt
- Thực hiện lệnh : *tracert 192.168.6.4*
- Kết quả hiện ra như dưới



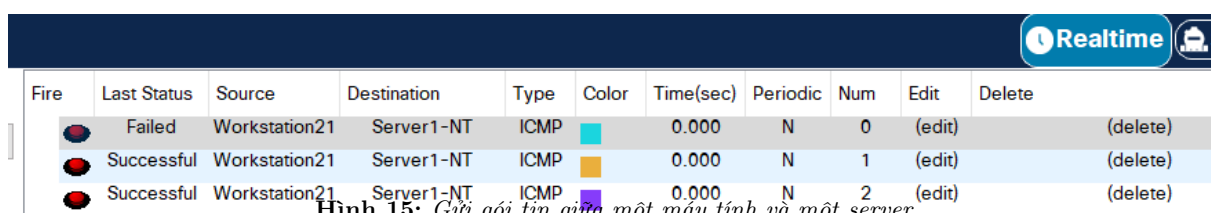
5.3 Test với Packet tracer Realtime Simulation

Thay vì sử dụng các lệnh (command line) để kiểm tra hệ thống, ta có thể sử dụng giao diện mô phỏng của Packet Tracer để test hệ thống.

5.3.1 Mô phỏng gửi gói tin từ một server chi nhánh tới server của Trụ sở

Ví dụ: ta sẽ thực hiện mô phỏng gửi gói tin từ một máy tính Workstation21 (trụ sở chính) tới một server1-NT (chi nhánh Nha Trang) bằng Packet Tracer

- Click vào "REALTIME" để bật chế độ mô phỏng thời gian thực ở góc dưới cùng bên phải
- click vào biểu tượng hình lá thứ trên thanh công cụ hoặc nhấn phím **P**
- Click vào 2 đối tượng nguồn (source) và đích (destination).
- Lặp lại 2 bước trên 3 lần để thực hiện 3 lệnh ping
- Kết quả hiện ra như dưới: Lần đầu tiên có thể Failed vì các router cần phải tìm và lưu đường đi. Các lần sau đều Successful
- Ta có thể thực hiện tương tự với các cặp máy khác.



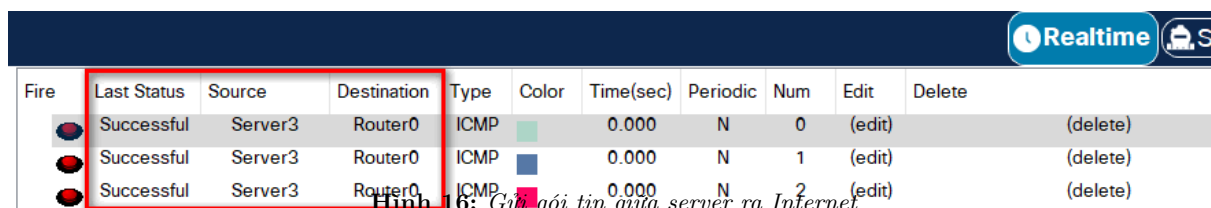
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Failed	Workstation21	Server1-NT	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	Workstation21	Server1-NT	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	Workstation21	Server1-NT	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Hình 15: Gửi gói tin giữa một máy tính và một server

5.3.2 Mô phỏng gửi gói tin từ một server ra Internet

Ví dụ: ta sẽ thực hiện mô phỏng gửi gói tin từ Server3 của trụ sở chính tới Router kết nối ra ngoài Internet là Router 0 bằng Packet Tracer

- Các bước thực hiện tương tự như mục trên



Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Server3	Router0	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)
	Successful	Server3	Router0	ICMP		0.000	N	1	(edit)	(delete)
	Successful	Server3	Router0	ICMP		0.000	N	2	(edit)	(delete)

Hình 16: Gửi gói tin giữa server ra Internet

6 STEP 6: Đánh giá lại hệ thống

6.1 Đánh giá về độ tin cậy

- Sử dụng mô hình VLAN để quản lý các tầng mạng lại độ tin cậy cao
- Kết nối tới 2 chi nhánh sử dụng đường thuê riêng (Leased Line) nên kết nối ổn định và nhanh → tăng độ tin cậy của hệ thống
- Sử dụng ADSL băng thông rộng giúp kết nối của khách hàng đến Server và từ trong nội bộ ra ngoài được nhanh chóng và ổn định.
- Phòng IT/phòng kĩ thuật có máy tính để bộ phận IT có thể kiểm tra, cấu hình và giải quyết các sự cố mạng của hệ thống → tăng độ an toàn hệ thống và xử lý sự cố
- Sử dụng Switch thay vì Hubs giúp hệ thống ổn định và nhanh hơn do Switch có bộ nhớ và không xảy ra tình trạng forward gói tin tới mọi cổng như Hub
- Các Wifi hostpost đều dùng chuẩn N phù hợp với các thiết bị mạng của khách hàng.

6.2 Đánh giá về tính mở rộng/nâng cấp

- Với tốc độ phát triển 20% mỗi 5 năm thì cấu hình hiện tại phù hợp trong nhiều năm tới mà không cần nâng cấp quá nhiều.
- Dễ dàng nâng cấp, lắp đặt thêm máy tính
- Các switch 24 cổng đều còn dư port, dễ dàng gắn thêm máy tính và cấu hình switch ảo để tăng số workstation
- Các switch Cisco sử dụng dễ dàng cấu hình VLAN nên dễ chia phòng/ban theo ý muốn.

6.3 Đánh giá về tính an toàn, bảo mật dữ liệu

- Tăng tính bảo mật nhờ sử dụng VLAN model -> cô lập các phòng ban theo VLAN
- Các switch 24 của Cisco đều có thể tạo VLAN dễ dàng nên đóng vai trò như các Switch ảo
- Sử dụng VLAN giúp tiết kiệm băng thông do nó chia mạng nội bộ LAN thành các vùng Broadcast Domain từ đó các gói tin chỉ lan truyền trong được chỉ định. -> tăng bảo mật dữ liệu

6.4 Những vấn đề còn tồn tại của dự án

- Chưa cấu hình và thiết đặt được bảo mật bằng tường lửa (Đây là phần dành cho Chương trình Tài năng)
- Do chưa có tường lửa nên, chưa kiểm soát được lưu lượng truy cập cũng như tấn công mạng.

6.5 Hướng phát triển trong tương lai

- Trong tương lai ta có thể cần nâng cấp băng thông các đường truyền ADSL/Leased Line khi số lượng người dùng tăng lên cũng như tăng số máy tính/server trong công ty.
- Ta có thể nâng cấp Access Point chuẩn N lên AC để có 2 băng tần Wifi
- Ta có thể nâng cấp Cấu hình các Router tổng để tăng khả năng chịu tải khi băng thông thực tế yêu cầu vượt quá 80% chịu tải của router hiện tại.
- Ta có thể lắp thêm Workstation bằng cách lắp thêm switch hoặc hub.

7 STEP 7: Nộp bài

- Bài nộp gồm 2 file:
- File mô phỏng trên Packet Tracer là "PacketTracer_simulation.ptk" được thực hiện trên "Packet-Tracer 8.0.1 64bit"
- Báo cáo: file pdf đính kèm "ComputerNetwork_Ass2_report_Nhom_Aqtt.pdf"

8 Tổng kết

8.1 Kết quả đạt được

- Biết thêm kiến thức về việc thiết kế một mạng máy tính và sử dụng phần mềm Packet Tracer để mô phỏng mạng.
- Nắm được phần nào về thiết kế quy mô mạng cho một công ty lớn
- Kinh nghiệm lựa chọn thiết bị cho phù hợp với yêu cầu
- Kinh nghiệm trong tính toán và giải quyết vấn đề lưu lượng trong giờ cao điểm

8.2 Phân công công việc

Tên	Phân công
Trần Toàn	- tìm hiểu cấu trúc mạng - danh sách trang bị, sơ đồ
Lê Đức An	- throughput, bandwidth và các thông số an toàn - làm báo cáo
Đào Văn tiến quyền	- thiết kế và mô phỏng - test hệ thống
Đinh Như Tân	- đánh giá lại hệ thống - tổng kết bài làm