

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



Mạng máy tính
(CO3093)

Bài tập lớn (HK 222)

Computer Network Design For The Building Of A Company

GVHD: Lê Bảo Khánh

SVTH: Ngô Quang Hải – 2013071

Phạm Đức Hào – 2111128

Phan Trọng Tiến – 2014728

Vũ Ngọc Thuận – 2112394

Mục lục

1	Cơ sở lý thuyết	3
1.1	Throughput	3
1.2	Bandwidth	4
1.3	Firewall	4
2	Yêu cầu hệ thống	4
2.1	Yêu cầu hệ thống mạng tại Trụ sở chính và Chi nhánh	4
2.1.1	Trụ sở chính	4
2.1.2	Chi nhánh	5
2.1.3	Thông lượng và tải của hệ thống	5
2.2	Khảo sát vị trí cài đặt	6
2.2.1	Trụ sở chính	6
2.2.2	Chi nhánh	6
2.3	Xác định các vùng có tải lớn trong công ty	6
2.4	Thiết kế cấu trúc mạng phù hợp	7
3	Mô tả hệ thống	7
3.1	Danh sách các thiết bị mạng sử dụng	7
3.1.1	Switch: Cisco WS-C2960-24TT-L	7
3.1.2	Router: Cisco 2911	8
3.1.3	Access Point: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band	9
3.2	Sơ đồ IP	11
3.2.1	Trụ sở chính	11
3.2.2	Chi nhánh Đà Nẵng	12
3.2.3	Chi nhánh Nha Trang	12
3.3	Sơ đồ kết nối WAN giữa trụ sở và chi nhánh	13
4	Tính toán các thông số của hệ thống	13
4.1	Throughput và Bandwidth	13
4.1.1	Trụ sở chính	13
4.1.2	Chi nhánh	14
4.2	Các thông số an toàn	15
4.2.1	Trụ sở chính	15
4.2.2	Chi nhánh	15
5	Thiết kế bản mô phỏng của hệ thống	16
5.1	Trụ sở chính	16
5.2	Chi nhánh Đà Nẵng	16
5.3	Chi nhánh Nha Trang	17
6	Kiểm thử hệ thống	18
7	Đánh giá hệ thống	20
7.1	Những hạn chế còn vướng mắc	20
7.2	Nâng cấp hệ thống và định hướng cho tương lai	21
7.3	Tổng hợp một số công nghệ đã sử dụng cho hệ thống mạng	21

Danh sách hình vẽ

1	<i>Switch Cisco WS-C2960-24TT-L</i>	7
2	<i>Router Cisco 2911</i>	8
3	<i>Access Point Cisco-Linksys WAP610N</i>	10
4	Sơ đồ WAN giữa trụ sở và 2 chi nhánh	13
5	<i>Hình mô phỏng trụ sở chính</i>	16
6	<i>Hình mô phỏng chi nhánh Đà Nẵng</i>	17
7	<i>Hình mô phỏng chi nhánh Nha Trang</i>	17
8	Ping trong cùng VLAN của trụ sở chính	18
9	Ping sang VLAN khác nằm chung trong trụ sở chính	18
10	Ping từ PC trong LAN sang Server	19
11	Từ PC của LAN truy cập web server của LAN	19
12	Truy cập web của máy chủ ngoài internet bằng máy chủ LAN	20
13	Ping từ PC ở chi nhánh sang trụ sở chính	20

Phân công công việc

MEMBER	STUDENT ID	DESCRIPTION WORKS
Ngô Quang Hải	2013071	Thiết kế hệ thống Viết báo cáo
Phạm Đức Hào	2111128	Thiết kế hệ thống Viết báo cáo
Phan Trọng Tiến	2014728	Thiết kế hệ thống Mô phỏng hệ thống
Vũ Ngọc Thuận	2112394	Thiết kế hệ thống Mô phỏng hệ thống

1 Cơ sở lý thuyết

1.1 Throughput

Throughput (thông lượng) là tốc độ truyền dữ liệu qua kênh truyền thông hoặc mạng. Đây là số liệu thể hiện lượng dữ liệu có thể truyền được trong một khoảng thời gian nhất định và thường được đo bằng đơn vị bit mỗi giây (bps), byte mỗi giây (Bps) hoặc gói tin mỗi giây (pps). Throughput là một đại lượng quan trọng để đánh giá hiệu suất và hiệu quả của một mạng hoặc một kênh truyền thông. Một throughput cao cho thấy rằng mạng có thể xử lý một lượng lớn lưu lượng mạng một cách hiệu quả, trong khi một throughput

thấp cho thấy rằng mạng đang bị tắc nghẽn hoặc có giới hạn băng thông. Công thức tính throughput (T):

$$T = \frac{\text{Tổng dung lượng dữ liệu đã truyền}}{\text{Thời gian truyền}}$$

1.2 Bandwidth

Bandwidth (băng thông) được định nghĩa là dung lượng thông lượng truyền tối đa của mạng. Để thấy, bandwidth phải có giá trị tối thiểu bằng với throughput tại thời điểm giờ cao điểm để mạng không bị tắc nghẽn. Bandwidth được đo bằng bit, megabit hoặc gigabit trên giây. Công thức tính bandwidth (B) được sử dụng trong thiết kế hệ thống:

$$B = \frac{\text{Tổng dung lượng dữ liệu trong giờ cao điểm}}{\text{Tổng số giờ cao điểm}}$$

1.3 Firewall

Firewall (tường lửa) là một thành phần quan trọng trong các hệ thống bảo mật mạng. Nó được thiết kế để ngăn chặn hoặc giảm thiểu các mối đe dọa bảo mật đến từ bên ngoài mạng hoặc từ các máy tính trên mạng nội bộ. Firewall thường được sử dụng để kiểm soát truy cập vào mạng và giám sát lưu lượng mạng.

Cơ chế hoạt động của firewall bao gồm phân tích các giao thức mạng, phát hiện và chặn các gói tin độc hại hoặc có hành vi bất thường. Các chính sách bảo mật của firewall được cấu hình để quyết định liệu các gói tin đó có được phép truy cập vào mạng hay không.

Firewall có thể được triển khai ở nhiều vị trí khác nhau trên mạng, từ cổng vào Internet cho đến các máy tính cá nhân trong mạng nội bộ. Các loại firewall phổ biến bao gồm: firewall phần cứng, firewall phần mềm, firewall ứng dụng, và firewall trung tâm

2 Yêu cầu hệ thống

2.1 Yêu cầu hệ thống mạng tại Trụ sở chính và Chi nhánh

Thiết kế mạng máy tính sử dụng trong trụ sở và hai chi nhánh của một công ty BB đang được xây dựng.

2.1.1 Trụ sở chính

Trụ sở sẽ có các thông số sau :

- Tòa building tại trụ sở cao 7 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật mạng và Cabling Central Local (Phòng tập trung dây mạng và patch panel).

-
- Quy mô: 200 workstations, 5 servers, 12 networking devices.
 - Sử dụng các công nghệ mới cho cơ sở hạ tầng mạng bao gồm các kết nối có dây và không dây và cáp sợi (GPON). Mạng được tổ chức theo cấu trúc Vlan và Gigabit Ethernet 1GBE/10GBE.
 - Kết nối với bên ngoài bằng 2 Leased Line và 2 xDSL với Load Balancing.
 - Sử dụng kết hợp phần mềm được cấp phép và mã nguồn mở, ứng dụng văn phòng, ứng dụng client-server, đa phương tiện và cơ sở dữ liệu.
 - Bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ dàng nâng cấp hệ thống.

2.1.2 Chi nhánh

Trụ sở kết nối đến 2 chi nhánh khác ở 2 thành phố lớn là Nha Trang và Đà Nẵng. Mỗi chi nhánh cũng được thiết kế tương tự như trụ sở nhưng ở quy mô nhỏ hơn:

- Tòa nhà cao 2 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật Mạng và Cabling Central Local.
- Quy mô chi nhánh: 30 workstations, 3 servers, 5 networking devices.

2.1.3 Thông lượng và tải của hệ thống

Các thông số về lưu lượng và tải của hệ thống (tập trung khoảng 80% vào giờ cao điểm 9g -11g và 15g -16g) 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 1000 MB/ngày.
- Mỗi workstation dùng cho duyệt Web, tải tài liệu, giao dịch khách hàng,... Tổng dung lượng upload và download vào khoảng 500 MB/ngày.
- Thiết bị kết nối WiFi từ truy cập của khách hàng khoảng 1000 MB/ngày.
- Cấu hình VPN cho site-to-site và cho nhân viên làm việc từ xa kết nối với mạng LAN.
- Hệ thống Mạng máy tính của Công ty BB 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,..).

2.2 Khảo sát vị trí cài đặt

2.2.1 Trụ sở chính

Trụ sở gồm 200 workstation, 5 server, 12 (hoặc nhiều hơn) thiết bị mạng được bố trí trong một tòa nhà 7 tầng:

- Tầng 1: Phòng IT có 20 workstations sử dụng 1 switch layer 2.
- Tầng 2: Có phòng lễ tân có 20 workstations. Đặt 1 Wireless Router tại tầng 2 để hỗ trợ việc truy cập internet của khách hàng và nhân viên.
- Tầng 3: Có 40 workstations, dùng 2 switch layer 2.
- Tầng 4: Có 40 workstations, dùng 2 switch layer 2.
- Tầng 5: Có 40 workstations, dùng 2 switch layer 2.
- Tầng 6: Có 20 workstations, dùng 1 switch layer 2.
- Tầng 7: Chứa 5 server của trụ sở, 1 tường lửa và 1 switch layer 3 kết nối với tất cả 9 switch layer 2 trong trụ sở chính.

2.2.2 Chi nhánh

Mỗi chi nhánh gồm 30 workstation, 3 server và 5 (hoặc nhiều hơn) thiết bị mạng được bố trí trong tòa nhà 2 tầng.

- Tầng 1: Có phòng IT và phòng lễ tân tổng cộng 15 workstations dùng 1 switch layer 2.
- Tầng 2: Có 15 workstation dùng 1 switch. Đặt 3 server của chi nhánh, các router và 1 switch layer 3 kết nối với 2 switch layer 2 trong chi nhánh.

2.3 Xác định các vùng có tải lớn trong công ty

- Về kỹ thuật, hệ thống web server: Cho phép tất cả người dùng Internet đều có thể tìm kiếm thông tin, trao đổi thông tin với website ngân hàng. Do vậy, cần phải đảm bảo về tốc độ truy cập, tính ổn định.
- Tại tầng 2 và tầng 3 có sự truy cập của nhiều khách hàng, lượng thông tin ở đây là rất lớn. Do đó cần chú trọng tối cân bằng tải ở nơi đây.
- Network Load Balancing:

-
- Giải pháp cân bằng tải (Network Load Balancing) là một trong những tính năng rất quan trọng với những nhà phát triển, lập trình mạng. Là việc phân bổ đồng đều lưu lượng truy cập giữa hai hay nhiều các server có cùng chức năng trong cùng một hệ thống.
 - Bằng việc sử dụng Network Load Balancing, hệ thống sẽ giảm thiểu tối đa tình trạng một server bị quá tải và ngừng hoạt động. Hoặc khi một server gặp sự cố, cân bằng tải sẽ chỉ đạo phân phối công việc của server đó cho các server còn lại, đẩy thời gian uptime của hệ thống lên cao nhất và cải thiện năng suất hoạt động tổng thể. Điều này đảm bảo tính khả dụng và độ tin cậy của hệ thống và có thể dễ dàng thêm vào hoặc loại bớt các server theo yêu cầu nâng cấp trong tương lai một cách linh hoạt.

2.4 Thiết kế cấu trúc mạng phù hợp

- Thiết kế mạng theo mô hình client-server.
- Hệ thống được bố trí theo TOPO hình sao, gồm các switch 100/1000 Mb/s.
- Kết nối từ 2 chi nhánh khác đi vào hệ thống mạng công ty thông qua 2 đường leased line do ISP cung cấp.
- Kết nối với internet phục vụ các nhu cầu của khách hàng, và giải trí của nhân viên công ty,... không được kết nối vào hệ thống mạng của công ty để đảm bảo an ninh. Kết nối này được truyền qua đường ADSL do ISP cung cấp.

3 Mô tả hệ thống

3.1 Danh sách các thiết bị mạng sử dụng

3.1.1 Switch: Cisco WS-C2960-24TT-L



Hình 1: *Switch Cisco WS-C2960-24TT-L*

Switch Cisco WS-C2960-24TT-L được sử dụng làm Switch chính trong hệ thống, dùng để kết nối với các phòng ban và với switch tổng. Thiết bị có độ bảo mật cao cũng như dễ

cấu hình, xử lý.

Thông số kỹ thuật:

- Fast Ethernet: Cổng 24 x 10/100 + 2 x 10/100/1000
- RAM: 64 MB
- Bộ nhớ flash: 32 MB flash
- Hiệu suất dung lượng chuyển mạch: 32 Gbps
- Hiệu suất chuyển tiếp(kích thước gói 64 byte): 6,5 Mpps
- Phương pháp xác thực: RADIUS, Vở bảo mật (SSH), TACACS+

3.1.2 Router: Cisco 2911



Hình 2: Router Cisco 2911

Dùng để kết nối mạng của công ty với Internet và 2 chi nhánh. Có bộ nhớ là 2Gb và bộ nhớ Flash có thể tối đa lên tới 8GB cho hiệu suất cao và bảo mật. Cisco 2900 cho phép triển khai trong môi trường WAN tốc độ cao với các dịch vụ đồng thời kích hoạt lên đến 75 Mbps để đáp ứng các doanh nghiệp vừa và chi nhánh. Được thiết kế để giải quyết các yêu cầu kinh doanh của khách hàng, cung cấp tăng công suất và hiệu suất như nhu cầu của bạn phát triển mạng lưới. Giao diện Modular cung cấp băng thông tăng lên, một sự đa dạng các tùy chọn kết nối, và khả năng phục hồi mạng.

Thông số kỹ thuật:

- Giao thức kết nối dữ liệu: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
- Định tuyến: OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP, DVMRP, PIM-SM, IGMPv3, GRE, static IPv4 IPv6 routing

-
- Giao thức mạng: IPSec
 - Bộ nhớ DRAM: 512 MB (installed) / 2 GB (max)
 - Bộ nhớ flash: 256 MB (installed) / 8 GB (max)

3.1.3 Access Point: Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band



Hình 3: Access Point Cisco-Linksys WAP610N

WAP-610N là thiết bị access point không dây chuẩn N với tính năng Dual-Band có thể hoạt động tại 2 dải tần làm tăng khả năng mở rộng hệ thống mạng có dây hoặc nâng cấp hệ thống mạng không dây lên chuẩn N. WAP-610N có thể làm việc với thiết bị bridge không dây WET610N. Được thiết kế để giảm thiểu sự ngớt quãng khi xem video quan mạng không dây.

Thông số kỹ thuật:

- Giao thức liên kết dữ liệu: IEEE 802.11n (draft), IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g.
- Bảo mật không dây: Giúp bảo vệ dữ liệu an toàn cao với mã hóa xác thực khi kết nối không dây với bảo mật WPA.

- Anten: 03 anten bên trong
- Bandwitch: 2.4GHz – 5 GHz
- Ethernet port: 01 port 10/100Mbps.

3.2 Sơ đồ IP

3.2.1 Trụ sở chính

Sơ đồ VLAN trụ sở chính như sau:

VLAN	Tầng	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ khả dụng
VLAN10	1	192.168.10.0/24	192.168.10.1	192.168.10.2 - 192.168.10.254
VLAN20	2	192.168.20.0/24	192.168.20.1	192.168.20.2 - 192.168.20.254
VLAN30	3	192.168.30.0/24	192.168.30.1	192.168.30.2 - 192.168.30.254
VLAN40	3	192.168.40.0/24	192.168.40.1	192.168.40.2 - 192.168.40.254
VLAN50	4	192.168.50.0/24	192.168.50.1	192.168.50.2 - 192.168.50.254
VLAN60	4	192.168.60.0/24	192.168.60.1	192.168.60.2 - 192.168.60.254
VLAN70	5	192.168.70.0/24	192.168.70.1	192.168.70.2 - 192.168.70.254
VLAN80	5	192.168.80.0/24	192.168.80.1	192.168.80.2 - 192.168.80.254
VLAN90	6	192.168.90.0/24	192.168.90.1	192.168.90.2 - 192.168.90.254

Bảng 1: Sơ đồ VLAN trụ sở chính

IP của các workstations và server đều được cấp phát tĩnh. Dưới đây là địa chỉ Private IP của 5 servers:

- Web server: 10.1.2.2
- Database server: 10.1.2.3
- Mail server: 10.1.2.4
- Customer Database server: 10.1.2.5
- Backup server: 10.1.2.6

3.2.2 Chi nhánh Đà Nẵng

VLAN	Tầng	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ khả dụng
VLAN10	1	192.168.11.0/24	192.168.11.1	192.168.11.2 - 192.168.11.254
VLAN20	1	192.168.21.0/24	192.168.21.1	192.168.21.2 - 192.168.21.254
VLAN30	2	192.168.31.0/24	192.168.31.1	192.168.31.2 - 192.168.31.254
VLAN40	2	192.168.41.0/24	192.168.41.1	192.168.41.2 - 192.168.41.254
VLAN50	2	192.168.51.0/24	192.168.51.1	192.168.51.2 - 192.168.51.254
VLAN60	2	192.168.61.0/24	192.168.61.1	192.168.61.2 - 192.168.61.254

Bảng 2: Sơ đồ VLAN chi nhánh Đà Nẵng

IP của các workstations và server đều được cấp phát tĩnh. Dưới đây là địa chỉ Private IP của 3 servers:

- Web server: 10.1.2.8
- Database server: 10.1.2.9
- Software Update server: 10.1.2.10

3.2.3 Chi nhánh Nha Trang

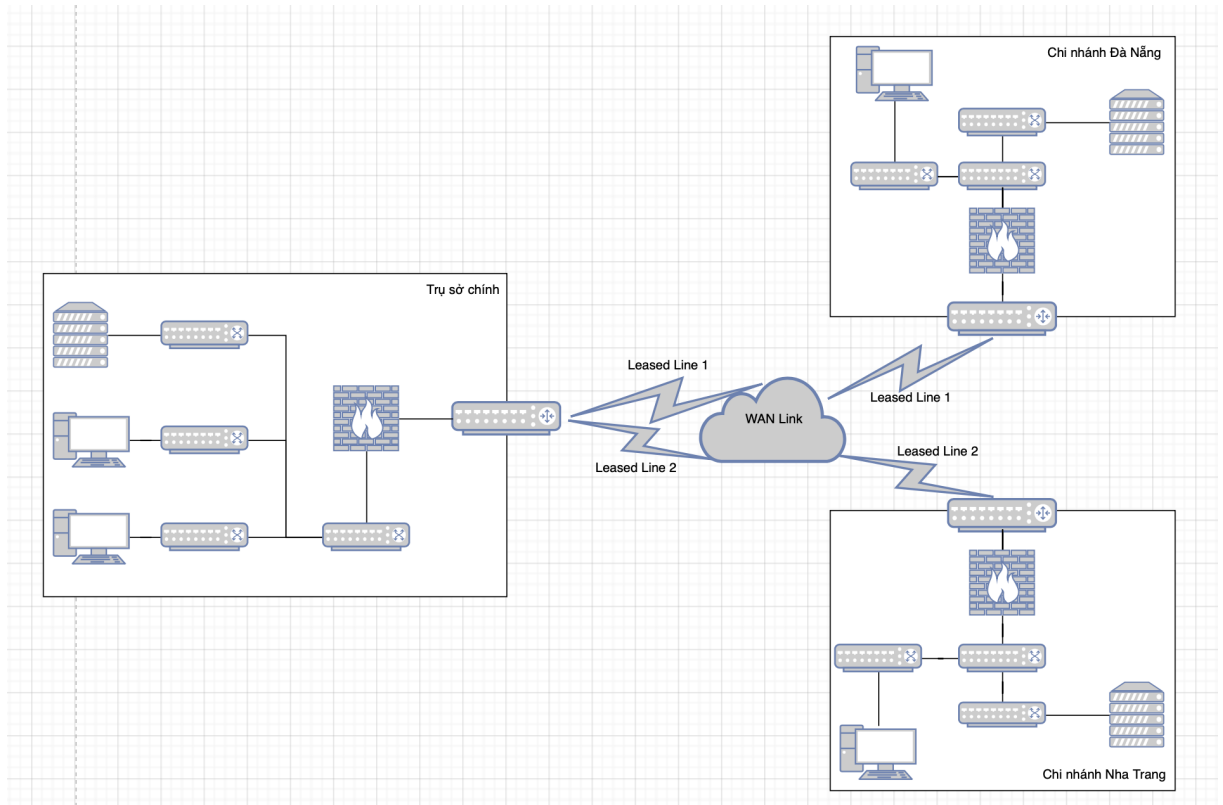
VLAN	Tầng	Địa chỉ mạng	Default Gateway	Địa chỉ khả dụng
VLAN10	1	192.168.12.0/24	192.168.12.1	192.168.12.2 - 192.168.12.254
VLAN20	1	192.168.22.0/24	192.168.22.1	192.168.22.2 - 192.168.22.254
VLAN30	2	192.168.32.0/24	192.168.32.1	192.168.32.2 - 192.168.32.254
VLAN40	2	192.168.42.0/24	192.168.42.1	192.168.42.2 - 192.168.42.254
VLAN50	2	192.168.52.0/24	192.168.52.1	192.168.52.2 - 192.168.52.254
VLAN60	2	192.168.62.0/24	192.168.62.1	192.168.62.2 - 192.168.62.254

Bảng 3: Sơ đồ VLAN chi nhánh Nha Trang

IP của các workstations và server đều được cấp phát tĩnh. Dưới đây là địa chỉ Private IP của 3 servers:

- Web server: 10.1.2.11
- Database server: 10.1.2.12
- Software Update server: 10.1.2.13

3.3 Sơ đồ kết nối WAN giữa trụ sở và chi nhánh



Hình 4: Sơ đồ WAN giữa trụ sở và 2 chi nhánh

4 Tính toán các thông số của hệ thống

4.1 Throughput và Bandwidth

4.1.1 Trụ sở chính

Các thông số về lưu lượng và tải của hệ thống tập trung khoảng 80% vào giờ cao điểm 9h-11h và 15g-16h (3 giờ) như sau :

- Lượng upload và download ước tính là 1000MB/ngày cho mỗi Server. Chúng ta có 5 Server, tổng dung lượng cần đáp ứng cho các Server: $5 \times 1000 = 5000$ (MB/ngày).

$$\text{Throughput}_{\text{servers}} = \frac{5000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 0.463 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{servers}} = \frac{5000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 2.963 \text{ (Mb/s)}$$

- Với mỗi Workstation có tổng dung lượng upload và download khoảng 500MB/ngày. Chúng ta có 200 Workstations: tổng dung lượng cần đáp ứng cho các Workstations: $200 \times 500 = 100000$ (MB/ngày).

$$\text{Throughput}_{\text{workstations}} = \frac{100000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 9.259 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{workstations}} = \frac{100000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 59.259 \text{ (Mb/s)}$$

- Với mạng không dây: các thiết bị kết nối wifi từ khách hàng truy cập khoảng 1000MB/ngày.

$$\text{Throughput}_{\text{wireless}} = \frac{1000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 0.093 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{wireless}} = \frac{1000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 0.593 \text{ (Mb/s)}$$

- Tổng throughput và bandwidth của trụ sở chính là:

$$\text{Throughput} = 0.463 + 9.259 + 0.093 = 9.815 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth} = 2.963 + 59.259 + 0.593 = 62.815 \text{ (Mb/s)}$$

4.1.2 Chi nhánh

Các thông số về lưu lượng và tải của hệ thống tập trung khoảng 80% vào giờ cao điểm 9h-11h và 15g-16h (3 giờ) như sau :

- Lượng upload và download ước tính là 1000MB/ngày cho mỗi Server. Chúng ta có 3 Server, tổng dung lượng cần đáp ứng cho các Server: $3 \times 1000 = 3000$ (MB/ngày).

$$\text{Throughput}_{\text{servers}} = \frac{3000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 0.278 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{servers}} = \frac{3000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 1.778 \text{ (Mb/s)}$$

- Với mỗi Workstation có tổng dung lượng upload và download khoảng 500MB/ngày. Chúng ta có 30 Workstations: tổng dung lượng cần đáp ứng cho các Workstations: $30 \times 500 = 15000$ (MB/ngày).

$$\text{Throughput}_{\text{workstations}} = \frac{15000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 1.389 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{workstations}} = \frac{15000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 8.889 \text{ (Mb/s)}$$

- Với mạng không dây: các thiết bị kết nối wifi từ khách hàng truy cập khoảng 1000MB/ngày.

$$\text{Throughput}_{\text{wireless}} = \frac{1000 \times 8}{24 \times 3600} \approx 0.093 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{wireless}} = \frac{1000 \times 8 \times 0.8}{3 \times 3600} \approx 0.593 \text{ (Mb/s)}$$

- Tổng throughput và bandwidth của 1 chi nhánh là:

$$\text{Throughput} = 0.278 + 1.389 + 0.093 = 1.76 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth} = 1.778 + 8.889 + 0.593 = 11.26 \text{ (Mb/s)}$$

4.2 Các thông số an toàn

Hệ thống Mạng máy tính của công ty BB được dự đoán cho mức độ phát triển 20% cho nên throughput và bandwidth tối thiểu để hệ thống hoạt động ổn định và có khả năng mở rộng sẽ bằng 120% lượng throughput và bandwidth đã tính ở trụ sở chính và chi nhánh.

4.2.1 Trụ sở chính

$$\text{Throughput}_{\text{safety}} = 1.2 \times 9.815 = 11.778 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{safety}} = 1.2 \times 62.815 = 75.378 \text{ (Mb/s)}$$

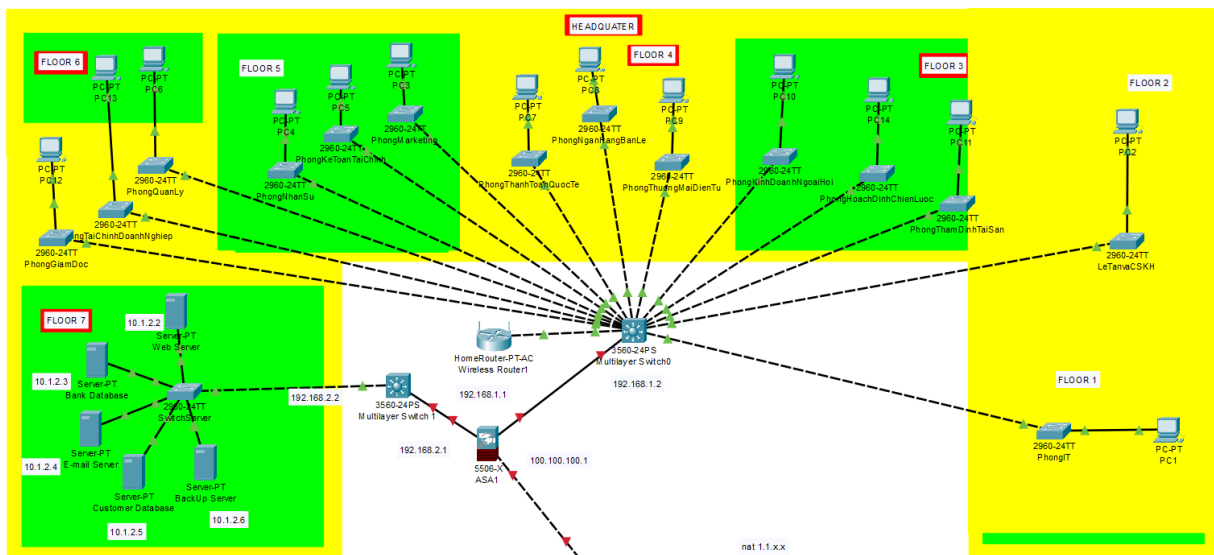
4.2.2 Chi nhánh

$$\text{Throughput}_{\text{safety}} = 1.2 \times 1.76 = 2.112 \text{ (Mb/s)}$$

$$\text{Bandwidth}_{\text{safety}} = 1.2 \times 11.26 = 13.512 \text{ (Mb/s)}$$

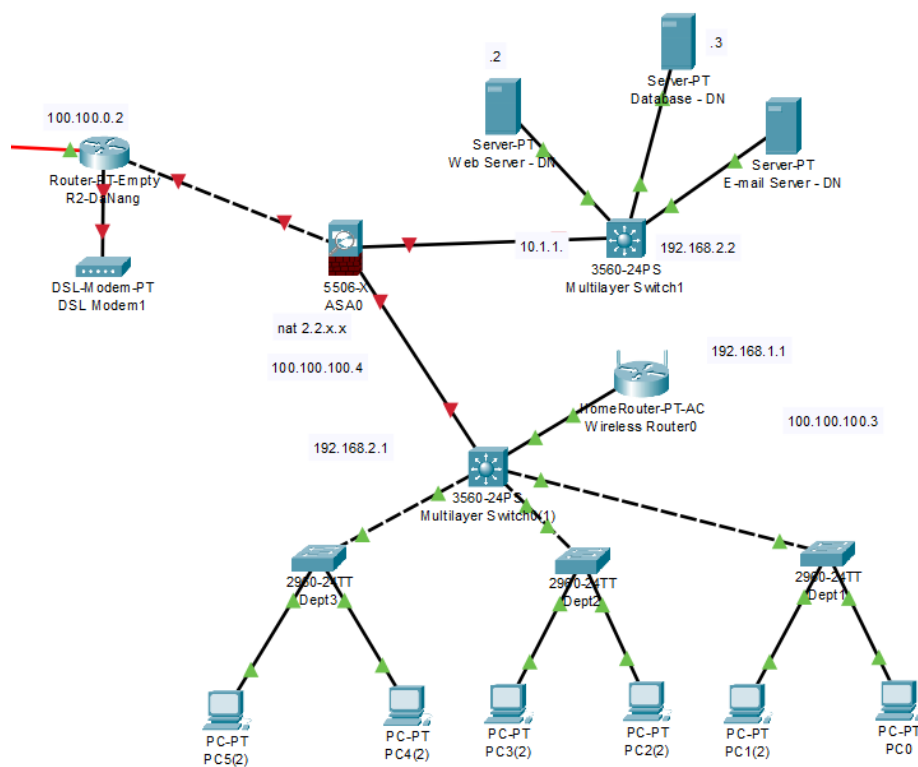
5 Thiết kế bản mô phỏng của hệ thống

5.1 Trụ sở chính



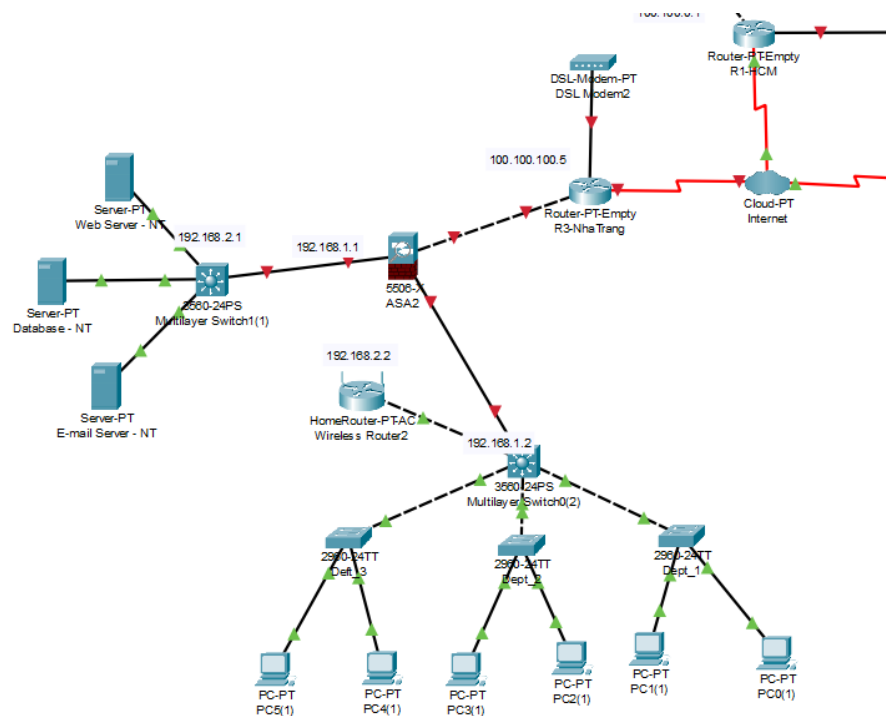
Hình 5: Hình mô phỏng trụ sở chính

5.2 Chi nhánh Đà Nẵng



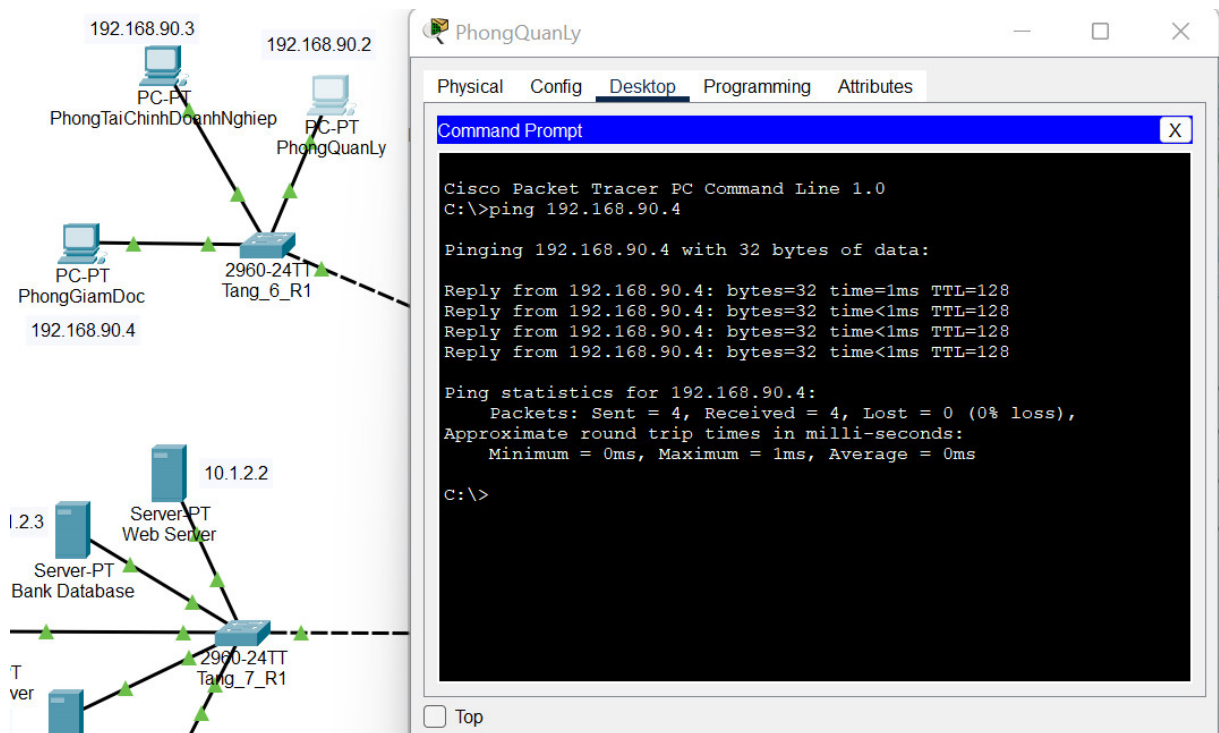
Hình 6: Hình mô phỏng chi nhánh Đà Nẵng

5.3 Chi nhánh Nha Trang

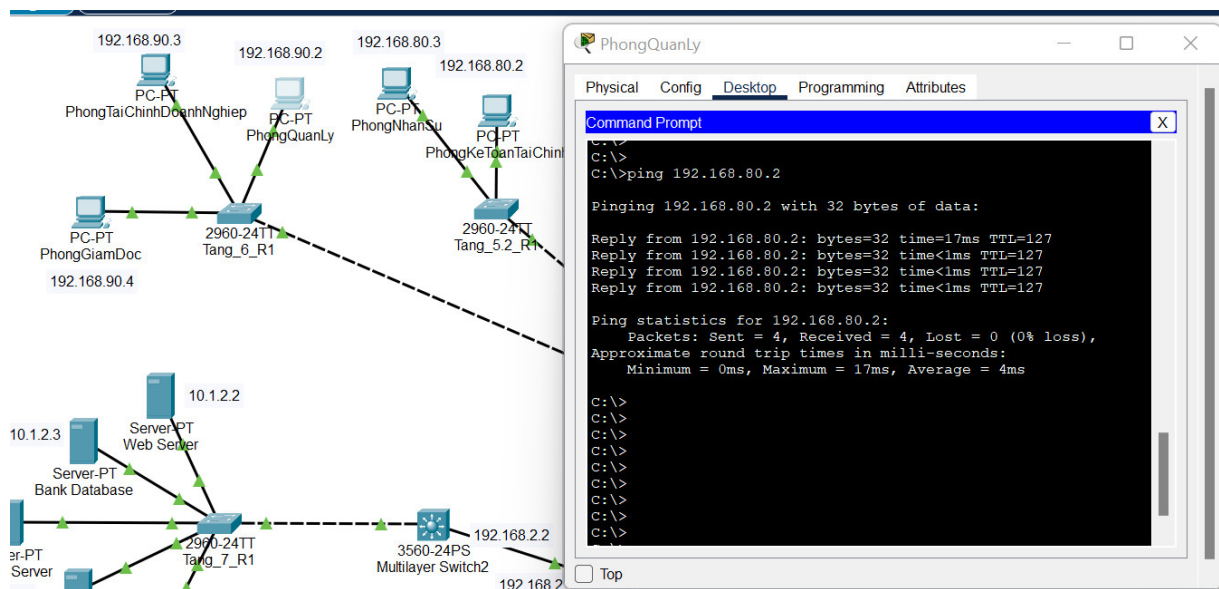


Hình 7: Hình mô phỏng chi nhánh Nha Trang

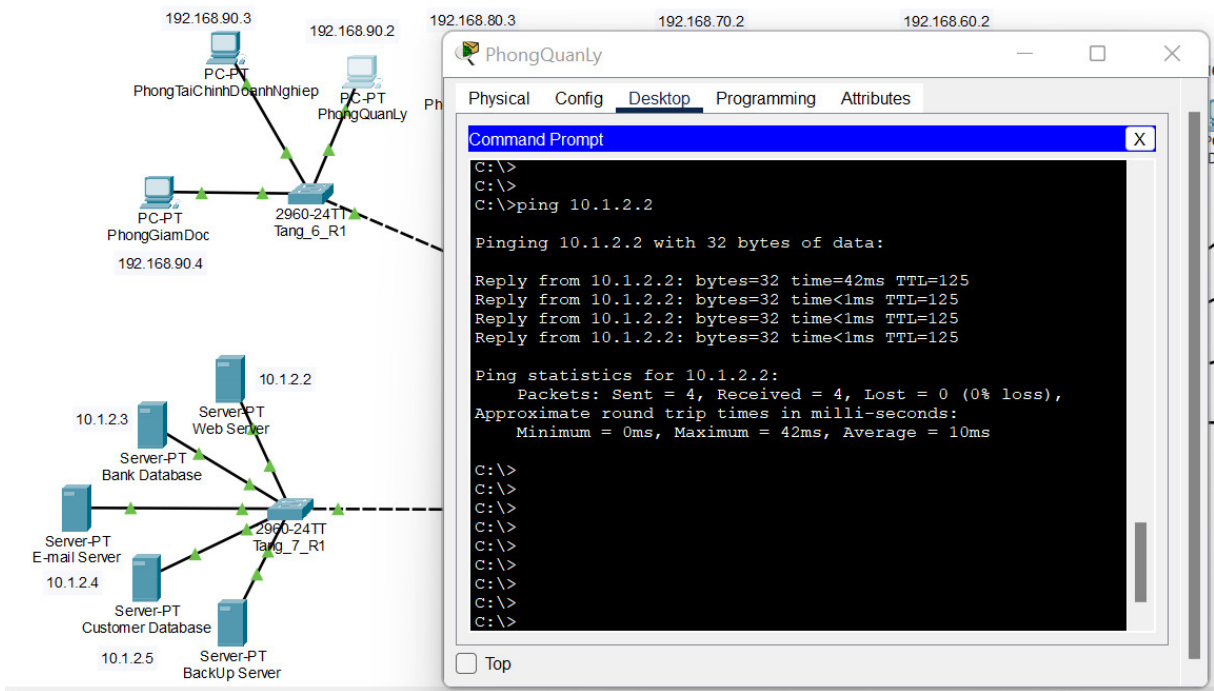
6 Kiểm thử hệ thống



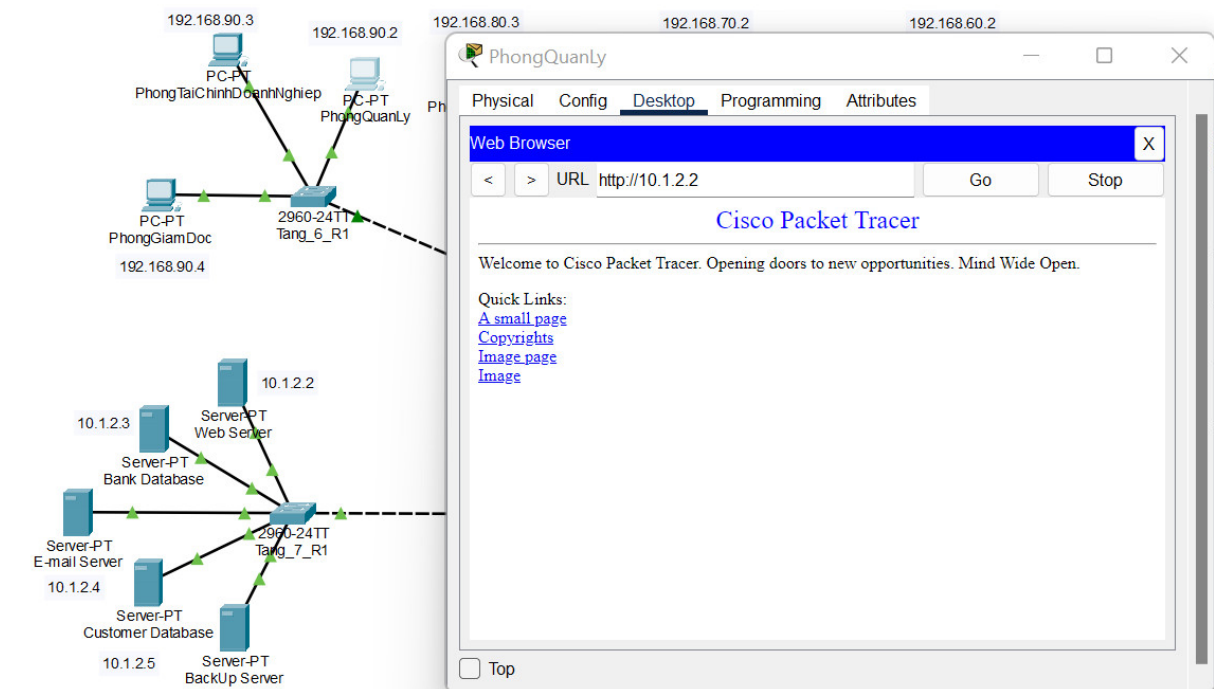
Hình 8: Ping trong cùng VLAN của trụ sở chính



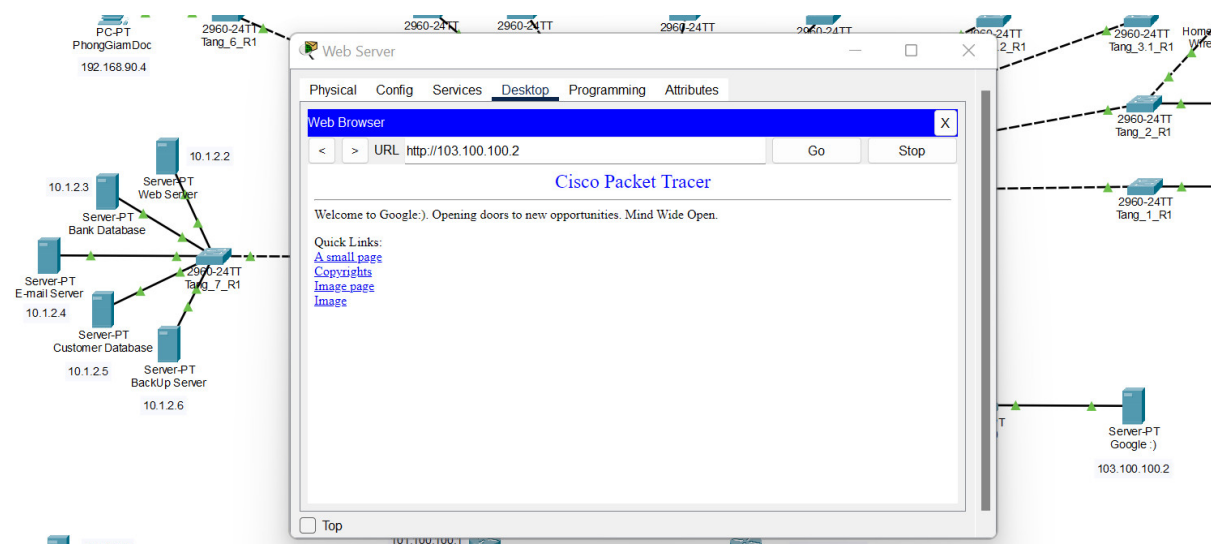
Hình 9: Ping sang VLAN khác nằm chung trong trụ sở chính



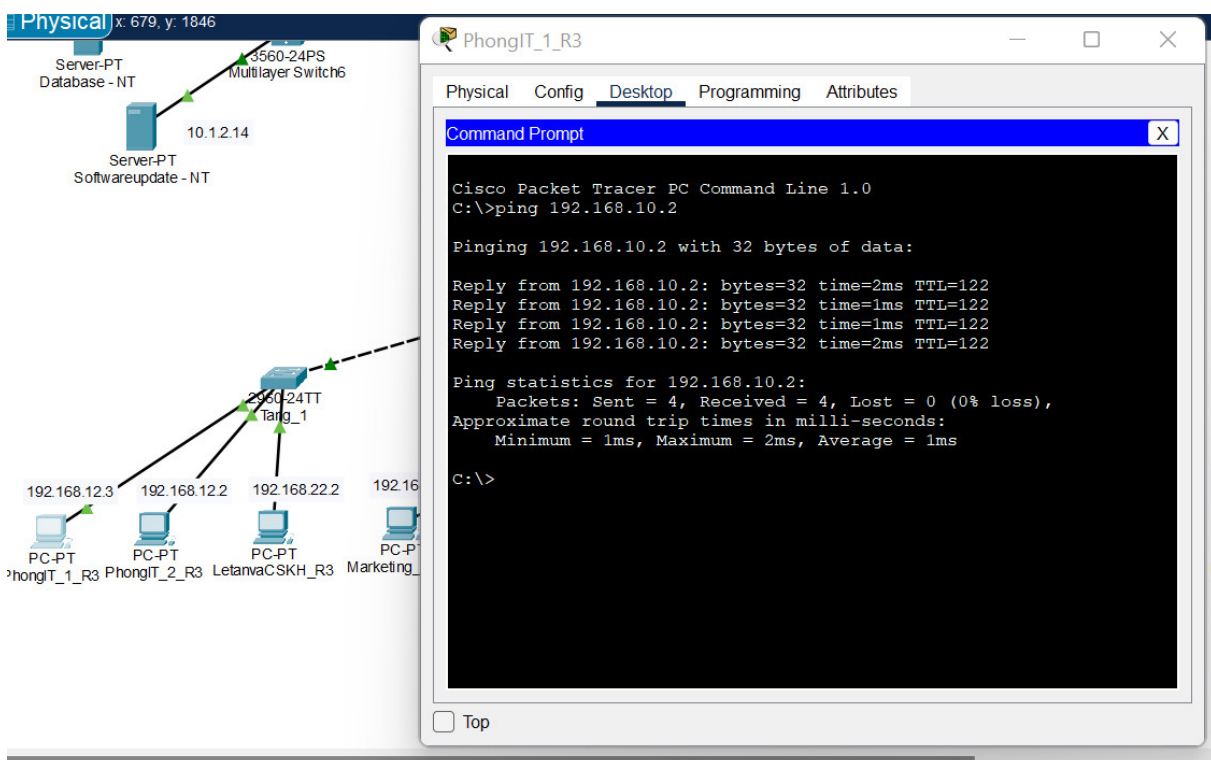
Hình 10: Ping từ PC trong LAN sang Server



Hình 11: Từ PC của LAN truy cập web server của LAN



Hình 12: Truy cập web của máy chủ ngoài internet bằng máy chủ LAN



Hình 13: Ping từ PC ở chi nhánh sang trụ sở chính

7 Đánh giá hệ thống

7.1 Những hạn chế còn vướng mắc

- Mặc dù có khả năng mở rộng mạng, nhưng điều này hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng hoạt động của bộ phận trung tâm. Một khi trung tâm gặp phải sự cố (switch tổng hoặc router tổng), toàn bộ hệ thống mạng sẽ không thể hoạt động.

-
- Chưa hoàn thành cấu hình cân bằng tải cho công ty.
 - Chưa có kiến thức về một mạng doanh nghiệp cụ thể, khi thiết kế gặp khó khăn về việc quyết định các mô hình, công nghệ, thiết bị nên được sử dụng.

7.2 Nâng cấp hệ thống và định hướng cho tương lai

- Hệ số an toàn trong Bandwidth là 20% đảm bảo hệ thống ổn định. Khi có nhu cầu tăng Bandwidth, ta cần đăng kí thêm gói với nhà cung cấp dịch vụ.
- Trong tương lai, chúng ta hướng đến sử dụng các thiết bị mạng của Cisco giúp hỗ trợ kĩ thuật tốt hơn, các thiết bị được ổn định hơn. Đặc biệt, các thiết bị của công ty Cisco thường được tích hợp sẵn các công nghệ mới, phù hợp với yêu cầu sử dụng như:
 - Switch Cisco các loại,
 - Cisco ASR 1001 Router,
 - Cisco-Linksys WAP610N Wireless-N Access Point with Dual-Band,
 - Cisco Firewall ASA 5540,...
- Phát triển thêm về hệ thống tường lửa cục bộ cho cả trụ sở và các chi nhánh. Đồng thời thiết kế 1 hệ thống ngăn chặn việc khách hàng sử dụng wifi truy cập vào hệ thống mạng LAN hiệu quả hơn việc ngăn chặn trên Switch layer 3.
- Thiết kế thêm hệ thống cân bằng tải, nhằm giúp cho việc phân bố đồng đều lưu lượng truy cập giữa các máy chủ có cùng chức năng.

7.3 Tổng hợp một số công nghệ đã sử dụng cho hệ thống mạng

- VLAN (Virtual Local Area Network): là một kỹ thuật cho phép tạo lập các mạng LAN độc lập một cách logic trên cùng một kiến trúc hạ tầng vật lí. Ưu điểm:
 - Gia tăng tính bảo mật
 - Linh hoạt trong việc 1 switch có thể tạo ra nhiều switch ảo.
 - Tiết kiệm băng thông của mạng do VLAN chia nhỏ LAN thành các vùng Broadcast Domain. Khi một gói tin quảng bá, nó sẽ lan truyền trong một mạng VLAN duy nhất, không truyền sang các VLAN khác nên tiết kiệm được băng thông đường truyền.
 - Dễ dàng thêm bớt các máy PC vào VLAN.

-
- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): giao thức này được thiết kế để giảm thời gian chỉnh cấu hình cho mạng TCP/IP bằng cách tự động gán các địa chỉ IP cho các máy tính khi chúng vào mạng. Ta nên sử dụng DHCP cho mô hình mạng có nhiều máy không cố định (Wifi) hoặc với số lượng máy lớn mà việc chia IP bằng tay là rất khó khăn, phức tạp. Ưu điểm:
 - Tự động quản lý các địa chỉ và loại bỏ được các lỗi.
 - DHCP cho thuê địa chỉ trong một khoảng thời gian, nên các địa chỉ này sẽ còn được tái sử dụng cho hệ thống khác.

7.4 Tính an toàn và bảo mật dữ liệu hệ thống

- An toàn cho toàn bộ thông tin trên mạng, chống lại mọi sự truy cập bất hợp pháp vào mạng.
- Kiểm soát được việc truy cập của người dùng.
- Đảm bảo an toàn dữ liệu truyền/nhận qua các dịch vụ đường truyền ra Internet.
- Đề xuất được một số cơ chế an toàn khi xảy ra sự cố trong hệ thống mạng:
 - Đường mạng kết nối Internet: Sử dụng đường leased-line và ADSL với cơ chế load-balancing nhằm chia tải của leased-line qua ADSL khi leased-line gặp sự cố hay quá tải.
 - Các thiết bị kết nối Internet: Có cơ chế dự phòng, thực hiện set thông số priority cho các thiết bị (thiết bị càng lớn, priority càng lớn). Khi thiết bị chính gặp sự cố, hệ thống lập tức sử dụng thiết bị dự phòng đảm bảo kết nối không bị trì hoãn.
 - Miền DMZ: Có backup server cho các server web, mail, database, ... và thường xuyên backup để đảm bảo không bị mất dữ liệu khi gặp sự cố.
 - Mạng nội bộ: Sử dụng Switch có cơ chế spanning-tree tạo ra các kết nối dự phòng, giúp công ty không bị gián đoạn khi sự cố.
 - Xây dựng cho ngân hàng một phòng kỹ thuật giải quyết kịp thời các sự cố không mong muốn.

Tài liệu

- [A14] Jesin A. *Packet Tracer Network Simulator*. Packt Publishing, 2014.
- [Kur18] James F. Kurose, Keith W. Ross. *Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th edition*. Addison Wesley, 2018.
- [Pio04] Michal Pioro, Deepankar Medhi. *Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks*. Elsevier/Morgan Kaufmann, 2004.