

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



Assignment 2

NETWORK DESIGN AND SIMULATION FOR A CRITICAL LARGE COMPANY

Giảng viên hướng dẫn:
Lê Bảo Khánh

Sinh viên thực hiện:
Dương Văn Nghĩa - 2013864
Hoàng Vương - 1811345
Cao Viết Huy - 1911229
Nguyễn Sỹ Lâm - 2113883
Lớp: L07

Ngày 27 tháng 11 năm 2023

Mục lục

1	Cấu trúc mạng	3
1.1	Phân tích hệ thống mạng cần thiết cho Trụ sở chính và các chi nhánh	3
1.1.1	Hệ thống mạng tại các trụ sở	3
1.1.2	Hệ thống mạng tại các chi nhánh	3
1.1.3	Thông lượng và tải của hệ thống	3
1.2	Danh sách thiết bị kiểm tra để khảo sát tại điểm lắp đặt	3
1.3	Xác định các vùng tải lớn	4
1.4	Lựa chọn cấu trúc mạng phù hợp	4
1.4.1	Trụ sở chính	4
1.4.2	Các chi nhánh	4
1.5	Thiết kế mô hình mạng	4
1.6	Các kỹ thuật, công nghệ và mô hình sử dụng trong mạng	4
1.6.1	VLAN kết hợp VTP	4
1.6.2	IP routing	4
1.6.3	OSPF	5
1.6.4	DHCP	5
1.6.5	NAT Overload	5
1.6.6	Subnet Mask	5
1.6.7	Mạng DMZ	5
2	Danh sách các thiết bị mạng cần thiết, sơ đồ IP và sơ đồ nối dây	5
2.1	Danh sách các thiết bị mạng cần thiết	6
2.2	Sơ đồ địa chỉ IP	8
2.2.1	Tại trụ sở chính	8
2.2.2	Tại chi nhánh TP.HCM	8
2.2.3	Tại chi nhánh Đà Nẵng	8
2.3	Sơ đồ kết nối đường dây SD-WAN giữa Trụ sở chính và các chi nhánh (sử dụng giao thức OSPF)	9
3	Tính toán các thông số của mạng máy tính	9
3.1	Tại trụ sở chính	9
3.1.1	Đối với máy chủ	9
3.1.2	Đối với máy trạm	9
3.1.3	Đối với máy khách	9
3.1.4	Tổng các thông số	10
3.2	Tại chi nhánh	10
3.2.1	Đối với máy chủ	10
3.2.2	Đối với máy trạm	10
3.2.3	Đối với máy khách	10
3.2.4	Tổng các thông số	10
4	Thiết kế sơ đồ mạng bằng phần mềm Packet Tracer	11
4.1	Sơ đồ tổng thể	11
4.2	Sơ đồ thành phần	11
5	Kiểm thử hệ thống trên phần mềm mô phỏng	12

6	Đánh giá lại hệ thống	12
6.1	Đánh giá tính bảo mật	12
6.1.1	Yêu cầu hệ thống	12
6.1.2	Một số giải pháp	12
6.2	Đánh giá khả năng mở rộng	12
6.3	Những vấn đề chưa khắc phục được	13
6.4	Định hướng thiết kế trong tương lai	13

1 Cấu trúc mạng

1.1 Phân tích hệ thống mạng cần thiết cho Trụ sở chính và các chi nhánh

1.1.1 Hệ thống mạng tại các trụ sở

Các thông số chính về hệ thống mạng của trụ sở chính:

- Tòa nhà gồm 7 tầng, trong đó tầng 1 được lắp đặt phòng kỹ thuật với các thiết bị mạng trung tâm.
- Là mạng doanh nghiệp nhỏ: 200 máy trạm, 5 servers và khoảng 12 thiết bị mạng (hoặc có thể hơn với các thiết bị bảo mật cụ thể).
- Sử dụng các công nghệ mới cho cơ sở hạ tầng mạng bao gồm kết nối có dây và không dây cũng như cáp quang (GPON).
- Hệ thống mạng được tổ chức theo cấu trúc VLAN và GigaEthernet 1GbE/10GbE.
- Kết nối với bên ngoài thông qua 2 kênh thuê riêng đối với kết nối WAN (có thể áp dụng SD-WAN) và 2 xDSL (đối với truy cập Internet) tích hợp cơ chế cân bằng tải.
- Kết hợp sử dụng phần mềm mã nguồn mở lẫn phần mềm bản quyền, phần mềm văn phòng, ứng dụng khách - chủ, đa phương tiện và hệ cơ sở dữ liệu.
- Yêu cầu bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ nâng cấp - bảo trì.
- Cần kết nối đến 2 chi nhánh ở 2 thành phố lớn: TP.HCM và Đà Nẵng.

1.1.2 Hệ thống mạng tại các chi nhánh

Hệ thống mạng tại chi nhánh cũng tương tự như tại trụ sở chính nhưng có quy mô nhỏ hơn:

- Mỗi tòa nhà có 2 tầng. Trong đó, tầng 1 được lắp đặt 1 phòng kỹ thuật và mạng trung tâm.
- Là mạng doanh nghiệp chi nhánh: 30 máy trạm, 3 server và khoảng 5 thiết bị mạng
- Hệ thống mạng máy tính của Công ty BB được ước tính sẽ tăng trưởng 20% trong 5 năm (về số lượng người dùng, lượng mạng, số lượng chi nhánh, ..)

1.1.3 Thông lượng và tải của hệ thống

Các thông số thông lượng và tải của hệ thống (khoảng 80% vào các giờ cao điểm: từ 9h-11h và từ 15h-16h) có thể được chia giữa Trụ sở chính và các chi nhánh như sau:

- Server dùng cho việc cập nhật, truy cập web, dữ liệu, ... Tổng dung lượng tải lên và xuống là khoảng 1000MB/ngày.
- Mỗi máy trạm được dùng để lướt Web, tải tài liệu, giao dịch với khách hàng, ... Tổng dung lượng tải lên và xuống là khoảng 500MB/ngày.
- Máy tính xách tay kết nối WiFi cho khách hàng truy cập khoảng 1000MB / ngày.
- Cấu hình VPN cho site-to-site và cho nhân viên làm việc từ xa kết nối với mạng LAN.

1.2 Danh sách thiết bị kiểm tra để khảo sát tại điểm lắp đặt

- Firewall 5506-X.
- Router Cisco 2911 ISR, DSL Modem PT, Cloud PT, Server PT.
- Multilayer Switch 3650-24PS, 1 Access Point - PT, các Switch (ứng với các VLAN của mỗi phòng ban), các workstation.

1.3 Xác định các vùng tải lớn

Tầng 1 của các toà nhà có thể được xem là vùng tải lớn do có sự truy cập của nhiều khách hàng. Cần tập trung cân bằng tải tại đây

1.4 Lựa chọn cấu trúc mạng phù hợp

1.4.1 Trụ sở chính

Mỗi tầng sẽ có 4 phòng ban: giao dịch, kế toán, quản lý, và IT dịch vụ.

Tầng 1 của trụ sở sẽ có thêm phòng kỹ thuật, chứa các thiết bị mạng trung tâm, là nơi tập trung router, switch của trụ sở. Tại đây, 5 máy chủ (email, DNS, CSDL, ...) kết nối vào 1 switch layer 2 sẽ được lắp đặt để các phòng ban có thể truy cập đến.

Tầng 1 cũng là nơi được bố trí làm phòng giao dịch với khách hàng. Đồng thời, đây còn là nơi lắp đặt một Access Point nhằm cung cấp mạng không dây phục vụ khách hàng.

Từ tầng 2 đến 7, mỗi tầng sẽ được lắp đặt 30 máy trạm. Riêng tầng 1 sẽ có 20 máy. Mỗi tầng sẽ được lắp 2 Layer 2 switch 24 ports để kết nối các máy trong tầng. Loại switch trên sẽ đáp ứng đủ nhu cầu tăng trưởng 20% trong vòng 5 năm tiếp theo. Các switch trên sẽ kết nối đến 1 switch tổng (Layer 3 switch) được lắp đặt ở tầng 1.

1.4.2 Các chi nhánh

Cũng tương tự với Trụ sở chính, các chi nhánh trong hệ thống đều sẽ lắp đặt phòng kỹ thuật và các thiết bị mạng ngay tại tầng 1. Có 3 server sẽ được trang bị tại chi nhánh.

Tầng 1 sẽ lắp đặt 6 máy cho phòng kỹ thuật, 12 máy trạm cho nhân viên và một access point. Tầng 2 của chi nhánh sẽ bao gồm 12 máy còn lại. Mỗi tầng sẽ được trang bị 1 switch 24 ports để nối các máy trong tầng. Và tại tầng 1 sẽ lắp đặt thêm 1 switch 24 ports cho phòng kỹ thuật, 1 switch tổng liên kết các switch của từng tầng.

1.5 Thiết kế mô hình mạng

Ta phân chia hệ thống mạng theo 4 cấp:

- Cấp 1: Hệ thống WAN các routers của các chi nhánh và đường dây Internet
- Switch tổng giữa các tòa nhà.
- Switch mạng của từng tầng trong tòa nhà.
- Mạng VLAN của từng phòng ban.

Hệ thống mạng 4 cấp này được triển khai tại Trụ sở chính lẫn các chi nhánh.

1.6 Các kỹ thuật, công nghệ và mô hình sử dụng trong mạng

1.6.1 VLAN kết hợp VTP

Hiện thực VLAN riêng biệt cho mỗi phòng ở mỗi tầng đảm bảo tính độc lập cho mỗi văn phòng đồng thời cũng giảm chi phí broadcast. Bên cạnh đó, chúng ta còn sử dụng kỹ thuật VLAN Trunking Protocol (VTP) để quản lý và đồng bộ hóa các VLAN (thêm, xóa, tái cấu hình ...). Mỗi thay đổi xảy ra ở servers switch sẽ thay đổi switch client.

1.6.2 IP routing

Cho phép giao tiếp giữa các VLAN. Bộ định tuyến của mỗi mạng duy trì một bảng các địa chỉ IP và thông tin chi tiết của router hoặc các mạng khác mà nó trước đây đã được kết nối.

1.6.3 OSPF

Mỗi router khi chạy giao thức sẽ gửi các trạng thái đường link của nó cho tất cả các router trong vùng (area). Sau một thời gian trao đổi, các router sẽ đồng nhất được bảng cơ sở dữ liệu trạng thái đường link với nhau, mỗi router đều có được bản đồ mạng của cả vùng. Từ đó mỗi router sẽ chạy giải thuật Dijkstra tính toán ra một cây đường đi ngắn nhất (Shortest Path Tree) và dựa vào cây này để xây dựng nên bảng định tuyến.

1.6.4 DHCP

Kĩ thuật này được dùng để cấp phát IP động cho các máy ở các tầng. Giảm thiểu lượng công việc cho hệ thống quản trị mạng.

1.6.5 NAT Overload

Kĩ thuật này cho phép ghi đè hoặc ánh xạ nhiều địa chỉ cục bộ đến một địa chỉ toàn cục. Vì thế ta chỉ cần sử dụng 1 cổng khai IP giúp giảm thiểu chi phí.

1.6.6 Subnet Mask

Chúng ta sử dụng Subnet mask với private IP bắt đầu từ 192.168.0.0. Mỗi VLAN có một khoảng IP khác nhau. Sử dụng kĩ thuật này, chúng ta sẽ bảo vệ, tối ưu việc cấp phát IP và tối ưu, cải thiện hiệu năng cho toàn mạng

1.6.7 Mạng DMZ

DMZ giúp chúng ta bảo vệ servers trong mạng nội bộ. Nếu một server công khai bị tấn công, hacker vẫn không tác động được đến các servers được đặt bên trong DMZ chứa các thông tin quan trọng. Những server được đặt trong DMZ bao gồm: Web, Mail, FTP, VoIP,...

2 Danh sách các thiết bị mạng cần thiết, sơ đồ IP và sơ đồ nối dây

Số các thiết bị cần dùng tại trụ sở chính		
Tầng sử dụng	Tên thiết bị	Số lượng
Tầng 1	Router	1
	Multilayer Switch	3
	Switch Layer 2	3
	Access Point	2
	Server	3
	DMZ	1
Tầng 2 - Tầng 7	Switch Layer 2	12

Số các thiết bị cần dùng tại 2 chi nhánh TP.HCM và Đà Nẵng		
Tầng sử dụng	Tên thiết bị	Số lượng
Tầng 1	Router	1
	Multilayer Switch	3
	Switch Layer 2	3
	Access Point	2
	Server	3
	DMZ	1
Tầng 2	Switch Layer 2	12

2.1 Danh sách các thiết bị mạng cần thiết

Router Cisco 2911 IS :



Những thông số đặc trưng của Router Cisco 2911 IS:

- Bộ định tuyến Router Cisco cung cấp bộ nhớ là 4G và bộ nhớ Flash có thể tối đa 16G.
- Mặt sau là các cổng RJ45 và SFP cùng với các khe cắm SM-X. Các khe cắm này hỗ trợ một mô đun rộng gấp đôi hoặc 2 tín hiệu rộng.
- Tổng thông lượng: 100 Mbps đến 300 Mb / giây.
- Tổng số cổng WAN hoặc LAN 10/100/1000 trên bo mạch: 3.
- Giá: 69.740.000 VND (sieuthimaychu.vn)

Switch Cisco WS-C3560-24TS-S (routers-switch.com) :



Những thông số đặc trưng của Cisco WS-C3560-24TS-S:

- Dòng Switch Cisco Catalyst 3650 được trang bị công nghệ Cisco StackWise-160 có thể xếp chồng 9 switch và hỗ trợ băng thông xếp chồng lên đến 160Gbps. Tích hợp 24 cổng Ethernet và 4 cổng 1G SFP uplink.
- Băng thông chuyển tiếp: 65.47 Mbps
- Khả năng chuyển mạch: 88 Gbps
- Giá: 42.280.000 VND (sieuthimaychu.vn)

Sử dụng Wireless-G Access Point LINKSYS WAP54G



Những thông số đặc trưng của Wireless-G Access Point LINKSYS WAP54G:

- Tốc độ tối đa đạt 54Mbps theo chuẩn G không dây (802.11g) và 11Mbps theo chuẩn B không dây (802.11b)
- Phím nhấn giúp bạn cấu hình mạng không dây đơn giản và nhanh chóng
- An ninh mạng không dây: mã hoá 128-bit WPA, lọc địa chỉ MAC, miễn phí dùng thử các dịch vụ an ninh mạng cao cấp Linksys Wireless Guard WPA-RADIUS
- Giá: 2,109,000 VND (sieuthimaychu.vn)

2.2 Sơ đồ địa chỉ IP

2.2.1 Tại trụ sở chính

IP - subnet: 192.168.100.0/24

Phòng ban	VLAN	IP - subnet
Phòng Quản lý	10	192.168.10.0/24
Phòng IT dịch vụ	20	192.168.20.0/24
Phòng Tài chính	30	192.168.30.0/24
Phòng Kế toán	40	192.168.40.0/24

2.2.2 Tại chi nhánh TP.HCM

IP - subnet: 192.168.110.0/24

Phòng ban	VLAN	IP - subnet
Phòng Quản lý	10	192.168.11.0/24
Phòng IT dịch vụ	20	192.168.12.0/24
Phòng Tài chính	30	192.168.13.0/24
Phòng Kế toán	40	192.168.14.0/24

2.2.3 Tại chi nhánh Đà Nẵng

IP - subnet: 192.168.120.0/24

Phòng ban	VLAN	IP - subnet
Phòng Quản lý	10	192.168.21.0/24
Phòng IT dịch vụ	20	192.168.22.0/24
Phòng Tài chính	30	192.168.23.0/24
Phòng Kế toán	40	192.168.24.0/24

2.3 Sơ đồ kết nối đường dây SD-WAN giữa Trụ sở chính và các chi nhánh (sử dụng giao thức OSPF)

Add image here...

3 Tính toán các thông số của mạng máy tính

Ta cần quan tâm về các thông số của hệ thống để đảm bảo rằng thiết kế có thể chịu được lượng tải cần thiết cho ngân hàng hoạt động. Các thông số mà ta quan tâm chính là lượng dữ liệu được truyền tải theo thời gian (đơn vị Mbps). Trong đó hai khái niệm bao gồm:

- Thông lượng (throughput) đo lường lượng tải của hệ thống trong thời gian hoạt động, cụ thể là một ngày.
- Băng thông (bandwidth) đo lường dữ liệu mà hệ thống có thể đảm bảo trong giờ cao điểm.

Theo như mô tả:

- Tổng giờ cao điểm mỗi ngày là 3 giờ.
- Giờ cao điểm tập trung 80% trong ngày.
- Cho rằng, thời gian làm việc một ngày của công ty là 8 tiếng.

3.1 Tại trụ sở chính

3.1.1 Đối với máy chủ

5 server với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 1000MB một ngày.

- Bandwidth: $\frac{5 \times 1000 \times 0.8}{3 \times 3600} = 0.37$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{5 \times 1000}{8 \times 3600} = 0.37$ (Mbps)

3.1.2 Đối với máy trạm

200 workstation với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 500MB một ngày.

- Bandwidth: $\frac{200 \times 500 \times 0.8}{3 \times 3600} = 7.407$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{200 \times 500}{8 \times 3600} = 3.472$ (Mbps)

3.1.3 Đối với máy khách

Các máy kết nối Wifi dành cho khách với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 1000MB một ngày. Giả sử rằng trung bình 1 ngày có 150 khách hàng và vào các giờ cao điểm là vào khoảng 80 khách hàng.

- Bandwidth: $\frac{80 \times 1000}{3 \times 3600} = 7.407$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{150 \times 1000}{8 \times 3600} = 5.208$ (Mbps)

3.1.4 Tổng các thông số

Các máy kết nối Wifi dành cho khách với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 1000MB một ngày. Giả sử rằng trung bình 1 ngày có 150 khách hàng và vào các giờ cao điểm là vào khoảng 80 khách hàng.

- Bandwidth: $0.37 + 7.407 + 7.407 = 15.184$ (Mbps)
- Throughput: $0.174 + 3.472 + 5.208 = 8.854$ (Mbps)

Để đảm bảo sự tăng trưởng 20% trong 5 năm, hạ tầng cần bảo đảm:

- Bandwidth: $15.184 \times 1.2 = 18.221$ (Mbps)
- Throughput: $8.854 \times 1.2 = 10.625$ (Mbps)

3.2 Tại chi nhánh

3.2.1 Đối với máy chủ

3 server với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 1000MB một ngày.

- Bandwidth: $\frac{3 \times 1000 \times 0.8}{3 \times 3600} = 0.222$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{3 \times 1000}{8 \times 3600} = 0.104$ (Mbps)

3.2.2 Đối với máy trạm

30 workstation với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 500MB một ngày.

- Bandwidth: $\frac{30 \times 500 \times 0.8}{3 \times 3600} = 1.111$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{30 \times 500}{8 \times 3600} = 0.521$ (Mbps)

3.2.3 Đối với máy khách

Các máy kết nối Wifi dành cho khách với yêu cầu về khả năng upload và download khoảng 1000MB một ngày. Giả sử rằng trung bình 1 ngày có 100 khách hàng và vào các giờ cao điểm là vào khoảng 50 khách hàng.

- Bandwidth: $\frac{50 \times 1000}{3 \times 3600} = 4.63$ (Mbps)
- Throughput: $\frac{100 \times 1000}{8 \times 3600} = 3.472$ (Mbps)

3.2.4 Tổng các thông số

- Bandwidth: $0.222 + 1.111 + 4.63 = 5.963$ (Mbps)
- Throughput: $0.104 + 0.521 + 3.472 = 4.097$ (Mbps)

Để đảm bảo sự tăng trưởng 20% trong 5 năm, hạ tầng cần bảo đảm:

- Bandwidth: $5.963 \times 1.2 = 7.156$ (Mbps)
- Throughput: $4.097 \times 1.2 = 4.916$ (Mbps)

4 Thiết kế sơ đồ mạng bằng phần mềm Packet Tracer

Thiết kế được đính kèm trong tệp tin assignment2.pkt

4.1 Sơ đồ tổng thể

Add image here...

4.2 Sơ đồ thành phần

Add image here...

5 Kiểm thử hệ thống trên phần mềm mô phỏng

Trong phần này, ta sử dụng các tiêu chuẩn sau để kiểm tra sự kết nối trong thiết kế mạng:

- Thực hiện kết nối được giữa các PCs trong cùng một VLAN
- Thực hiện kết nối được giữa các PCs ở các VLANs với nhau
- Thực hiện kết nối được giữa Trụ sở và các chi nhánh với nhau
- Không có sự kết nối từ các thiết bị của Customers (sử dụng các Access Point) đến các PCs
- Các máy tính có thể kết nối Internet được đến một Web server Chi tiết của phần này sẽ được thể hiện rõ hơn trong phần demo. trong mạng LAN.

6 Đánh giá lại hệ thống

6.1 Đánh giá tính bảo mật

6.1.1 Yêu cầu hệ thống

Công ty là một hệ thống cần có sự vững chắc và bảo mật để đảm bảo thông tin và chiến lược kinh doanh cũng như các hợp đồng đối tác quan trọng khác. Do đó hệ thống cần đảm bảo được một số nhu cầu bảo mật tối thiểu như:

- Kiểm soát truy cập người dùng.
- Ngăn chặn sớm các truy cập trái phép tới thông tin, từ bên trong lẫn bên ngoài.
- Đảm bảo được việc an toàn cho thông tin khi được truyền đi cũng như nhận vào
- Bảo mật nhiều lớp đối với những thông tin nhạy cảm
- Có thể phục hồi trong trường hợp bị tấn công

6.1.2 Một số giải pháp

- Bảo mật ứng dụng: Sử dụng tường lửa cho các ứng dụng web; Sử dụng các phương thức kết nối bảo mật đạt chứng chỉ để chống lừa đảo, chiếm đoạt tài khoản; Cập nhật phần mềm thường xuyên để vá các lỗi bảo mật.
- Bảo mật máy chủ: Thường xuyên sao lưu dữ liệu trên server, cập nhật phần mềm hệ thống, cập nhật những phương thức tấn công của hacker để đảm bảo hệ thống không bị xâm phạm.

6.2 Đánh giá khả năng mở rộng

Hệ thống cần được thiết kế để có thể dễ dàng mở rộng (bổ sung thiết bị, cáp mạng, ...) để đáp ứng nhu cầu tăng trưởng của ngân hàng, tại Trụ sở chính lẫn tại các chi nhánh.

Hiện tại, ở Trụ sở chính có khoảng 200 máy trạm chia đều cho 7 tầng, mỗi tầng sẽ có khoảng 30 máy. Theo thiết kế hiện thời, mỗi tầng sử dụng 2 switch 24 cổng (trừ đi một cổng kết nối đến switch tổng) nên khi số lượng nhân viên tăng lên, hệ thống có thể kết nối nhiều switch với nhau để đảm bảo phục vụ được cho nhiều người hơn. Các thiết bị của Cisco cũng đảm bảo được việc mở rộng sẽ tương thích, về bảo hành cũng như độ bền của các thiết bị mạng được đảm bảo.

Về thông lượng và băng thông, thiết kế cũng đã ước tính được lượng tải cao trong các giờ cao điểm để có thể đảm bảo chất lượng phục vụ của mạng được xuyên suốt. Băng thông và thông lượng luôn có thể được mở rộng theo các gói dịch vụ khác nhau được cung cấp bởi ISP.

Về lượng địa chỉ IP, vì các subnet có lượng địa chỉ lớn (tối đa $2^8 - 2$ khu vực, mỗi khu vực chứa được tối đa $2^8 - 2$ phòng ban, mỗi phòng ban tối đa $2^8 - 2$ máy) nên không cần phải lo về việc thiếu địa chỉ IP trong tương lai.

6.3 Những vấn đề chưa khắc phục được

- Hệ thống vẫn còn nhiều điểm kết nối tập trung (switch tổng, router tổng) dẫn đến việc khi những thiết bị này ngừng hoạt động thì cả hệ thống sẽ bị đình trệ.
- Vì là thiết kế dựa trên lý thuyết là chủ yếu nên chưa đảm bảo tính đúng đắn với thực tế 100%
- Chi phí cho các thiết bị mạng của Cisco còn khá cao, tuy nhiên vẫn có thể cắt giảm ở một số bộ phận.

6.4 Định hướng thiết kế trong tương lai

- Khảo sát kỹ nhu cầu thực tiễn, kiến trúc của các toà nhà Trung tâm lẫn chi nhánh để sắp đặt các thiết bị cho phù hợp.
- Mở rộng lượng thiết bị khi quy mô của công ty tăng thêm 20%