

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BẠCH KHOA TP.HCM
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



Báo cáo
bài tập
lớn 2

GVHD: Thầy Phạm Hồng Nam

**Mạng máy
tính 1**

THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG MÁY TÍNH

NHÓM 2

Mục lục

I. Tóm lược dự án	3
1. Bối cảnh	3
2. Các thông số tổng quát	3
3. Các yêu cầu về chi nhánh	3
4. Các thông số hệ thống	3
5. Thời gian	4
II. Phân tích nội dung tư vấn	4
❖ Trụ sở chính tổng cộng có 6 mạng LAN là:	Error! Bookmark not defined.
III. Phân tích hiện trạng và đề nghị giải pháp	5
IV. Các sơ đồ thiết kế	6
1. Sơ đồ tòa nhà	6
Tầng 1	7
Tầng 2:	7
Tầng 3	8
Tầng 4	8
Tầng 5	9
Tầng 6	9
2. Sơ đồ đi dây và sơ đồ thiết bị	10
a. Tầng 1	10
b. Tầng 2	10
c. Tầng 3	11
d. Tầng 4	11
e. Tầng 5	12
f. Tầng 6	12
V. Giải quyết yêu cầu bài toán	14
1. LAN trụ sở chính	14
2. LAN chi nhánh	18
3. Kết nối ra Internet	18
4. Wireless	Error! Bookmark not defined.
5. Cấu hình	19
6. Các công nghệ sử dụng	19
a. Star topology	19
b. VLAN (Virtual Local Area Network)	19
c. DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)	20
d. DNS(Domain Name System)	20

e. RIP(Routing Information Protocol)	20
VI. Kết luận	20
1. Công việc đã làm được	20
2. Kinh nghiệm thu được	21
3. Khó khăn thực tế.....	21
4. Góp ý về bài tập lớn/tình huống này	21
VII. Tài liệu tham khảo	21

I. Tóm lược dự án

• Bối cảnh

Công ty Tư vấn và Dịch vụ tin học TTT đấu thầu thành công dự án thiết kế mạng máy tính dung trong trụ sở một công ty Chứng khoán CCC chuẩn bị xây mới tại quận 2, TP.HCM.

• Các thông số tổng quát

- a. Tòa building tại trụ sở cao khoảng 6 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật Mạng và Cabling Central Local (Phòng tập trung dây mạng và patch panel)
- b. CCC dạng SMB Enterprise: 300 workstations, 10 Servers, 10 Network Equipments
- c. Dùng công nghệ mới (new technology) về hạ tầng mạng: 100/1000 Mbps, Wired và Wireless
- d. Tổ chức hệ thống mạng theo VLAN
- e. Dùng kết hợp giữa Licensed và Open source Softwares
- f. Kết nối với bên ngoài bằng 2 Leased line và 2 ADSL, load balancing
- g. Ứng dụng văn phòng, client-server, đa phương tiện, database
- h. Bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ dàng nâng cấp hệ thống.

• Các yêu cầu về chi nhánh

Công ty CCC có nhu cầu kết nối đến 2 chi nhánh khác ở 2 thành phố lớn như Hà Nội và Đà Nẵng. Mỗi chi nhánh cũng được thiết kế tương tự như trụ sở nhưng quy mô nhỏ hơn:

- Tòa nhà cao khoảng 2 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật Mạng và Cabling Central Local (Phòng tập trung dây mạng và patch panel), tầng 2 dành cho các Workstation
- CCC Chi nhánh: 50 workstations, 3 Servers, 5 Network Equipments
- Các thông số hệ thống

Việc thực hiện kết nối giữa trụ sở và chi nhánh thông qua đường links WAN, chúng ta có thể chọn một trong các công nghệ dùng cho đường links này theo tính kinh tế của giải pháp. Phân tích ưu nhược điểm của giải pháp được chọn.

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

Hệ thống Mạng máy tính của Công ty 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,...).

- Thời gian

Dự án được phát triển bởi nhóm ..., lớp MT10KTTN trong thời gian 2 tuần từ 03/05/2013 đến 17/05/2013.

II. Phân tích nội dung tư vấn

❖ 6 mạng LAN trụ sở chính

- LAN tầng 1 – bao gồm phòng họp, quầy tiếp tân và sàn giao dịch. Gồm 57 workstations, 2 wifi access point phục vụ khách hàng cho mục đích giao dịch, tra khảo thông tin, cụ thể như sau:
 - Phòng họp gồm bàn lớn, 32 ghế ngồi và 32 máy tính phục vụ cho 32 người, 1 máy tính phục vụ trình chiếu thông tin. 1 wifi access point được đặt trong phòng, phục vụ cho nội bộ phòng họp.
 - Quầy tiếp tân gồm 1 bàn dài, 4 ghế cho 4 nhân viên và 4 máy tính, 1 wifi access point được đặt ở đây nhằm mục đích phục vụ các nhu cầu thiết yếu và khách.
 - Sàn giao dịch gồm 1 bàn dài, 20 máy tính và 1 wifi access point, nhằm mục đích phục vụ chủ yếu cho các khách hàng tham gia giao dịch (do phần lớn đều dùng laptop cá nhân).
- LAN lầu 2 bao gồm: phòng kỹ thuật 1, phòng kỹ thuật 2. Có tổng cộng 3 workstations, 1 server và các vật tư mạng được phân bố như sau:
 - Phòng kỹ thuật 1 là phòng dùng để chứa tất cả các vật tư mạng của công ty, bao gồm: 2621XM DSL router, 2960-24TT switch, 2 DSL modem, Linksys WRT300N
 - 3 máy dùng cho phòng kỹ thuật trong việc quản lý các máy thành viên, kiểm soát hệ thống mạng. Các máy server được đặt tại đây: 1 DHCP server, 1 Web server, 1 DNS server, 1 HTTP server, 1 Mail server, và 1 Data server.
- LAN tầng 3 bao gồm phòng môi giới, phòng bảo lãnh và phát hành, phòng tư vấn tài chính và đầu tư. Gồm 60 workstations, 1 wifi access point được phân bố cụ thể như sau:
 - 26 máy dùng cho phòng môi giới trong đó, 18 máy cho các nhân viên của phòng, 7 máy dùng cho khách hàng cho mục đích tra cứu, và 1 máy cho trưởng phòng môi giới.
 - 15 máy cho phòng bảo lãnh và phát hành, 10 cho bộ phận bảo lãnh và 4 cho bộ phận phát hành và 1 máy cho trưởng phòng.
 - 29 máy cho phòng tư vấn tài chính và đầu tư, trong đó 8 máy dùng cho khách hàng nhằm mục đích tra cứu, 20 máy cho bộ phận nhân viên tư vấn tài chính và đầu tư, 1 máy cho trưởng phòng. Ngoài ra, 1 wifi access pointer được đặt tại phòng trưởng phòng, phục vụ các nhu cầu cần thiết của nội bộ công ty.

- LAN tầng 4 bao gồm phòng kế toán, thanh toán và kiểm soát nội bộ và phòng tổng hợp tài chính nhân sự. Gồm 60 máy được phân đều ra 2 phòng, 30 máy cho mỗi phòng. Trong đó, 10 máy cho mỗi bộ phận kế toán, thanh toán, và kiểm soát nội bộ, 9 máy cho nhân viên và 1 máy cho trưởng phòng. Phòng tổng hợp tài chính nhân sự, do tính chất công việc nên được đầu tư quy mô lớn, gồm 29 máy cho nhân viên và 1 máy cho trưởng phòng.
- LAN tầng 5 bao gồm phòng kế hoạch công ty và phòng pháp chế. 30 máy cho mỗi phòng, trong đó, mỗi phòng gồm 6 nhóm nhỏ, mỗi nhóm 5 máy, 4 máy cho nhân viên và 1 máy cho trưởng nhóm.
- LAN tầng 6 gồm 2 phòng nghiên cứu và phát triển, và 1 phòng phân tích và thông tin thị trường. 20 máy cho mỗi phòng nghiên cứu và phát triển và 20 máy cho phòng phân tích và thông tin thị trường.

III. Phân tích hiện trạng và đề nghị giải pháp

❖ *Đối với yêu cầu được đưa ra, nhóm đưa ra các mục tiêu chung, quy định chung cho hệ thống mạng như sau:*

- Phải đảm bảo tính ổn định của hệ thống mạng LAN.
- Đảm bảo tính bảo mật và tính độc lập giữa các tầng trong trụ sở chính, nhóm áp dụng chia VLAN, chia subnet cho từng tầng.
- Dễ dàng nâng cấp hệ thống
- Tiết kiệm tối đa các vật tư mạng cũng như chi phí cần thiết.

❖ *Tính toán throughput*

Ta tính throughput cho **tòa nhà** vào lúc sử dụng đường truyền cao nhất (9h-11h và 15h-16h, tổng cộng là 3h)

- Server: tính tổng tất cả các server mà công ty sử dụng, tổng dung lượng là 500M/ngày, tập trung 80% vào các giờ cao điểm:

$$500 \cdot 0.8 / (3 \cdot 3600) = 0.037 \text{ MB/s} = 0.31 \text{ Mbps}$$

- Mỗi tầng của tòa nhà có 60 máy, sử dụng cho duyệt WEB, tải tài liệu... với tổng dung lượng 100M/ngày, tập trung 80% vào giờ cao điểm:

$$60 \cdot 100 \cdot 0.8 / (3 \cdot 3600) = 0.444 \text{ MB/s} = 3.72 \text{ Mbps}$$

$$\rightarrow 6 \text{ tầng của tòa nhà: } 2.664 \text{ MB/s} = 22.35 \text{ Mbps}$$

- Hệ thống wireless của tòa nhà bao gồm 8 access point (tầng trệt 3 AP, các tầng khác 1AP), mỗi laptop sử dụng wireless dùng 50M/ngày, tập trung vào giờ cao điểm, giả sử mỗi AP cho phép tối đa 30 người truy cập cùng lúc:

$$8 \cdot 30 \cdot 50 \cdot 0.8 / (3 \cdot 3600) = 0.888 \text{ MB/s} = 7.45 \text{ Mbps}$$

→ Toàn bộ tòa nhà throughput cao nhất có thể đạt được là: 30.11 Mbps

- **Các chi nhánh:** mỗi chi nhánh có 50 máy, mỗi máy sử dụng 100MB/ngày, tập trung vào giờ cao điểm:

$$50 \times 100 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.370 \text{ MB/s} = 3.11 \text{ Mbps}$$

. Giả sử mỗi chi nhánh sử dụng 3 access point, mỗi access point có thể phục vụ cho 30 laptop cùng lúc, mỗi laptop kết nối wireless sử dụng 50MB/ngày, tập trung giờ cao điểm:

$$3 \times 30 \times 50 \times 0.8 / (3 \times 3600) = 0.333 \text{ MB/s} = 2.80 \text{ Mbps}$$

→ Mỗi chi nhánh sử dụng throughput cao nhất có thể là **5.91Mbps**

❖ *Cấu hình firewall:*

- Nhóm đề xuất sử dụng firewall Cisco ASA 5505.
- Cấu hình thiết bị để thực hiện các chức năng sau:
 - Ngăn chặn các ứng dụng được cho là “không cần thiết” như Yahoo Messenger, MSN...
 - Ngăn chặn chia sẻ mạng ngang hàng P2P (nhằm tiết kiệm băng thông).
 - Lọc nội dung các trang web theo chủ đề, từ khóa.
 - Chống tấn công từ chối dịch vụ Dos/DdoS.

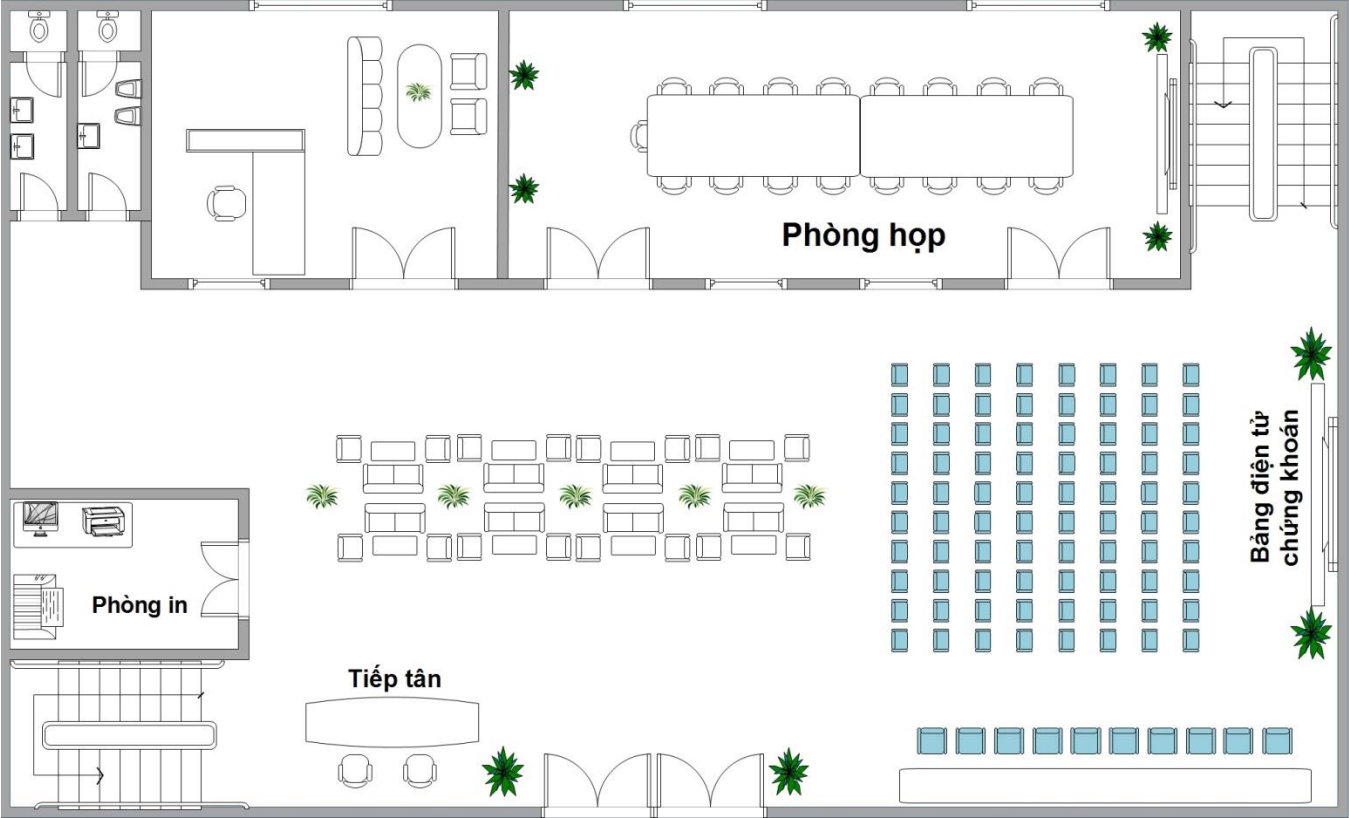
❖ *Bảng tổng quan các vật tư mạng*

		Workstations	Server	Network Equipment
Trụ sở chính	Tầng 1	57	0	3 switch 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router
	Tầng 2	3	6	1 switch tổng 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router, 1 router DSL
	Tầng 3	60	0	3 switch 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router
	Tầng 4	60	0	3 switch 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router
	Tầng 5	60	0	3 switch 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router
	Tầng 6	60	0	3 switch 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router
Chi nhánh ĐN	Tầng 1	0	3	1 switch tổng 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router, 1 router DSL
	Tầng 2	50	0	2 switch 2960 - 24TT, 1 wireless router
Chi nhánh HN	Tầng 1	0	3	1 switch tổng 2960 - 24TT 24 cổng, 1 wireless router, 1 router DSL
	Tầng 2	50	0	2 switch 2960 - 24TT, 1 wireless router

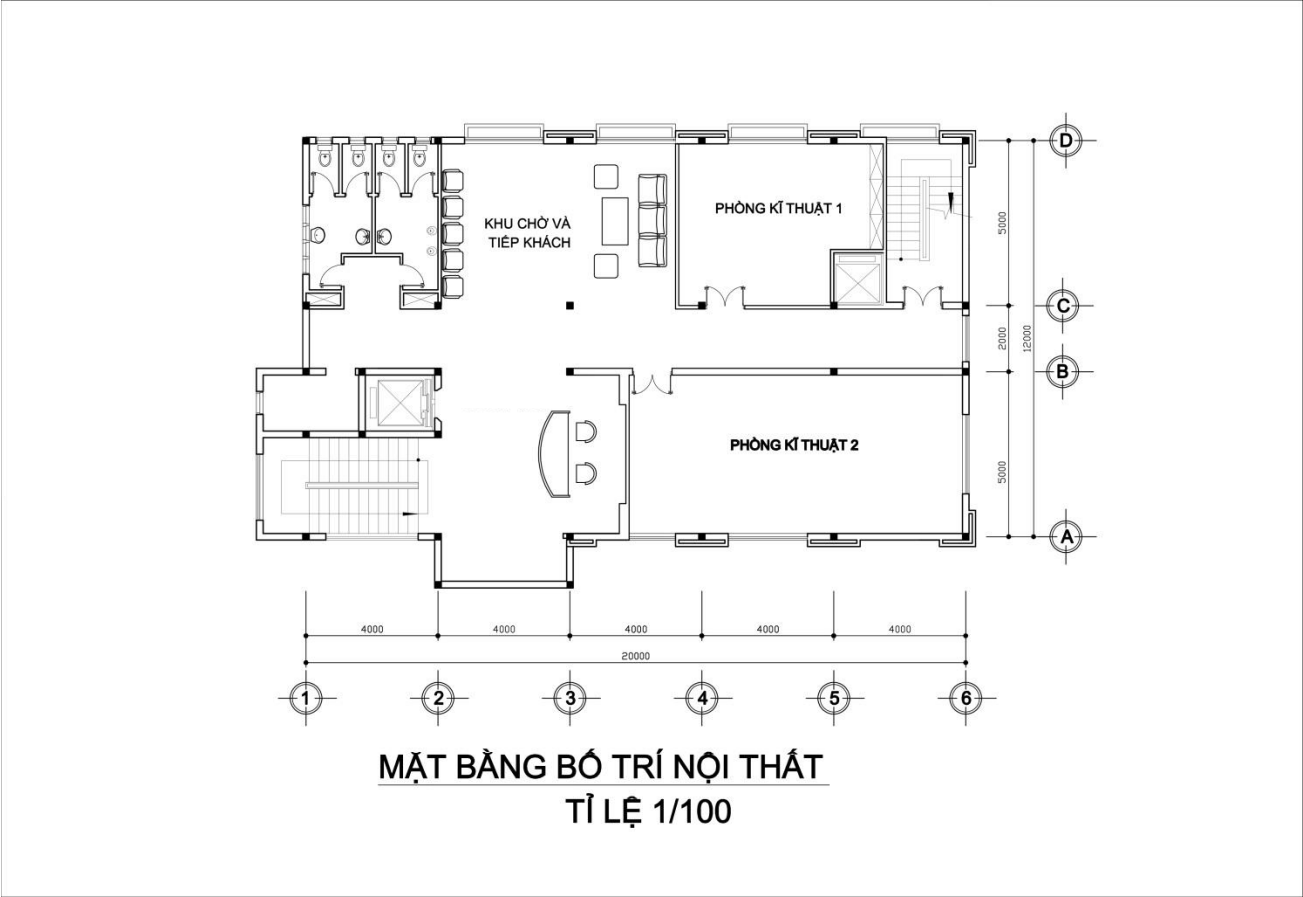
IV. Các sơ đồ thiết kế

- **Sơ đồ tòa nhà**

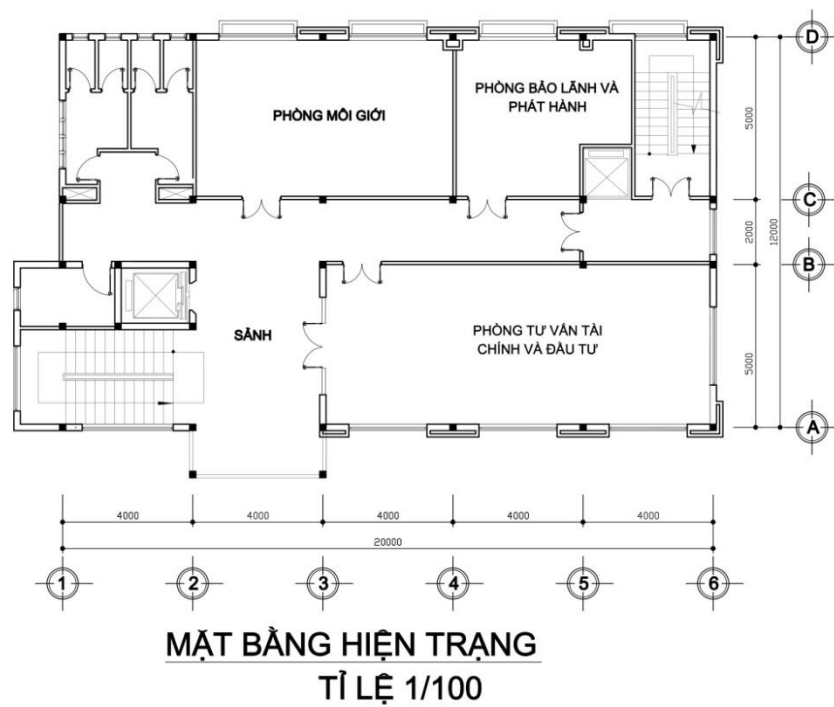
Tầng 1



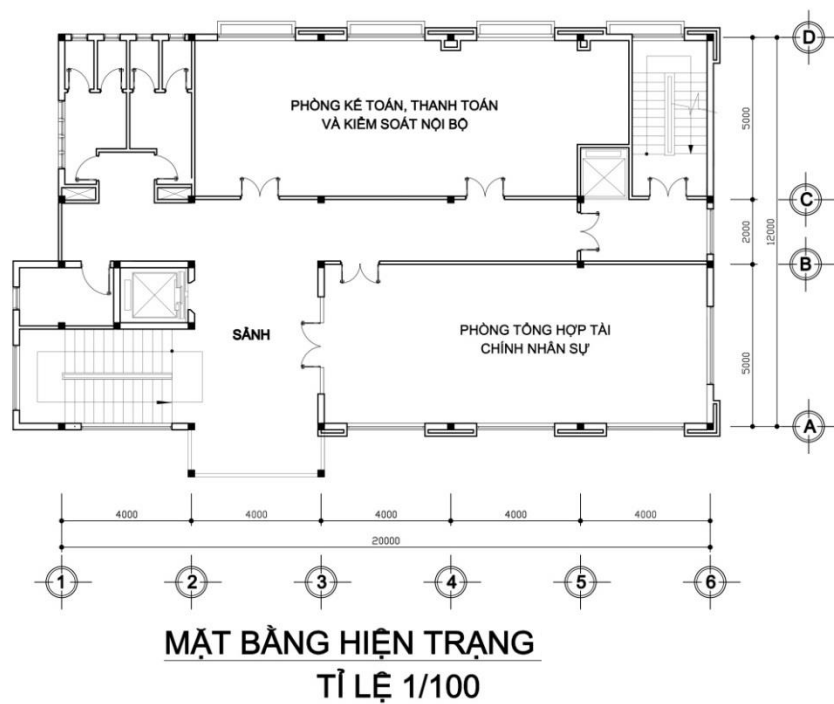
Tầng 2:



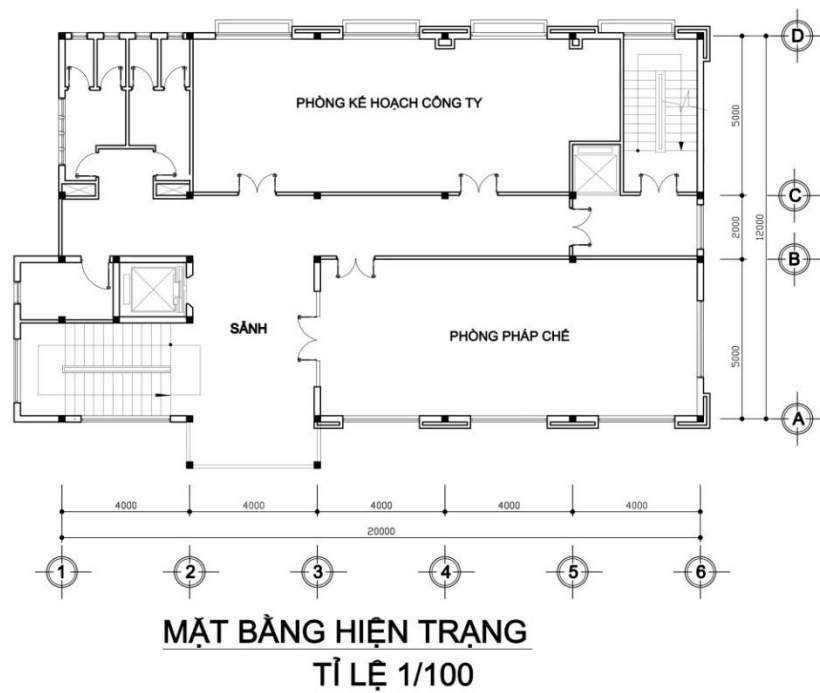
Tầng 3



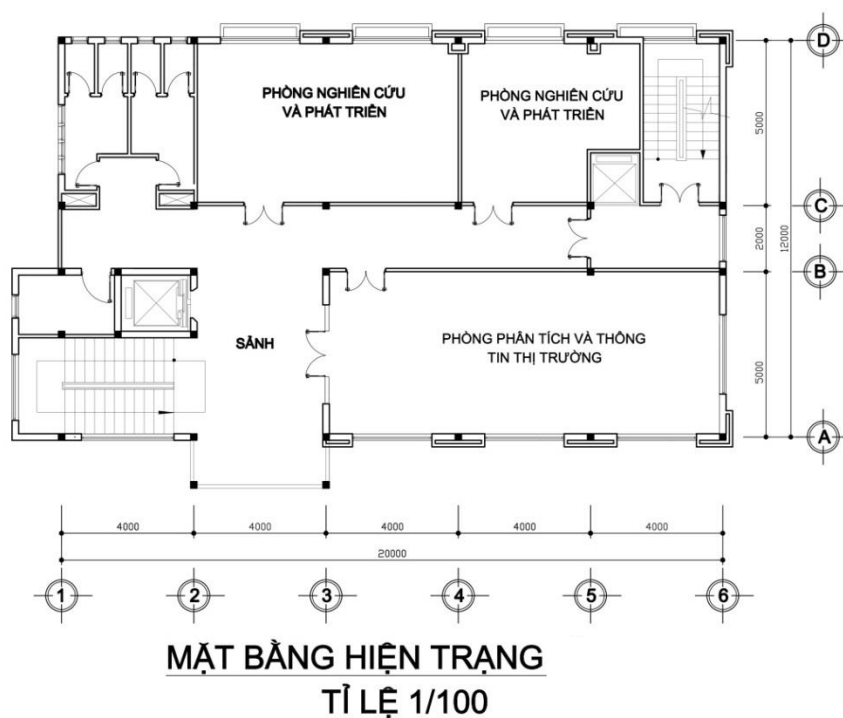
Tầng 4



Tầng 5

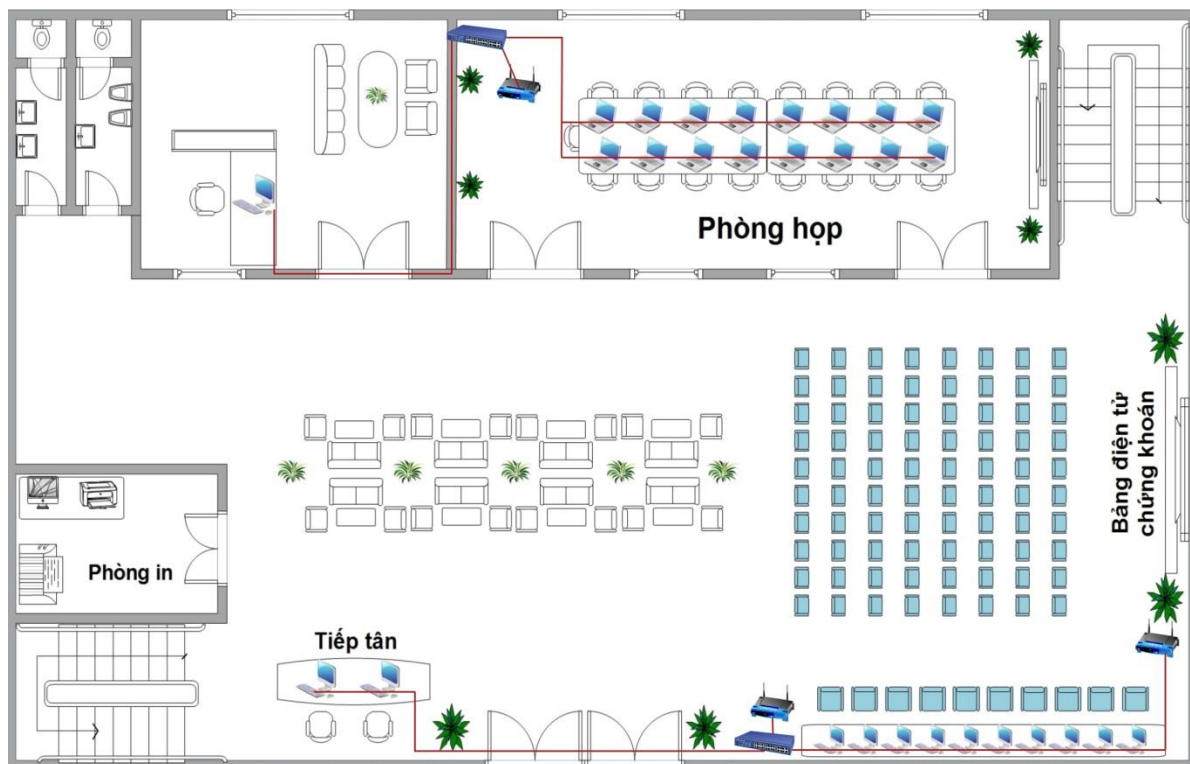


Tầng 6

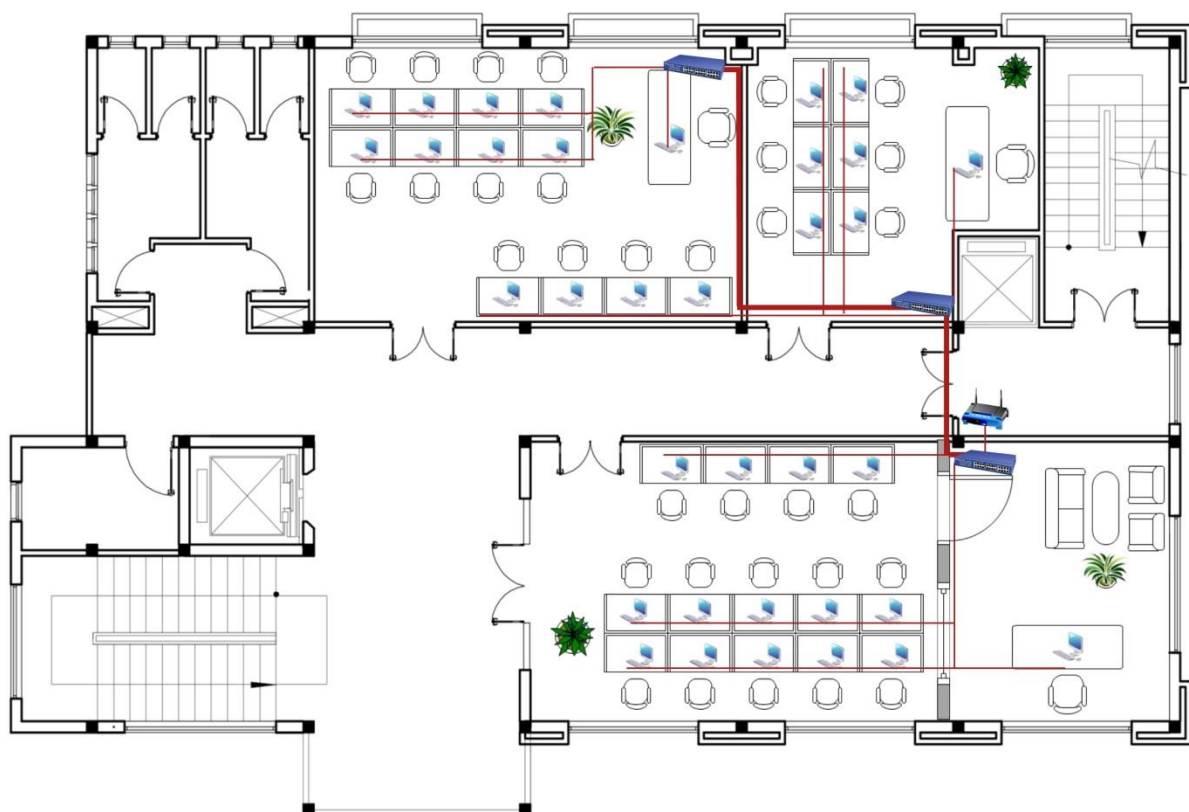


- Sơ đồ đi dây và sơ đồ thiết bị

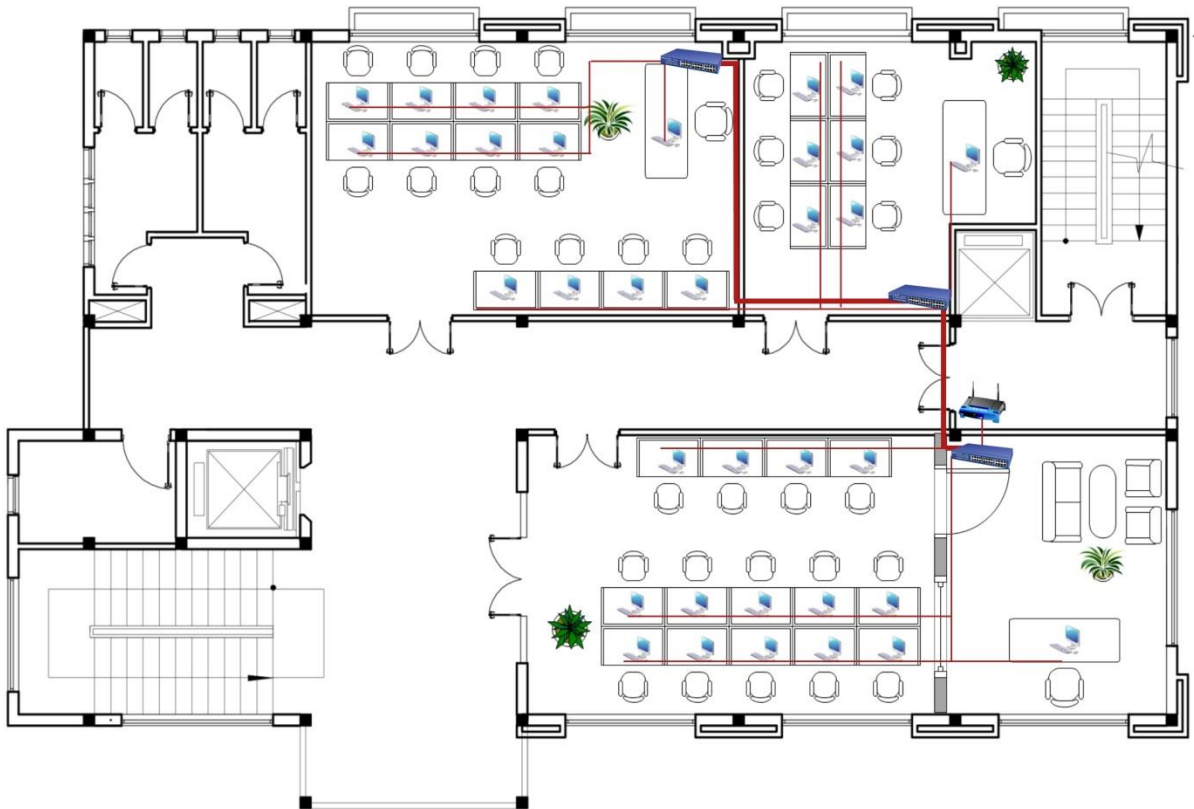
a. Tầng 1



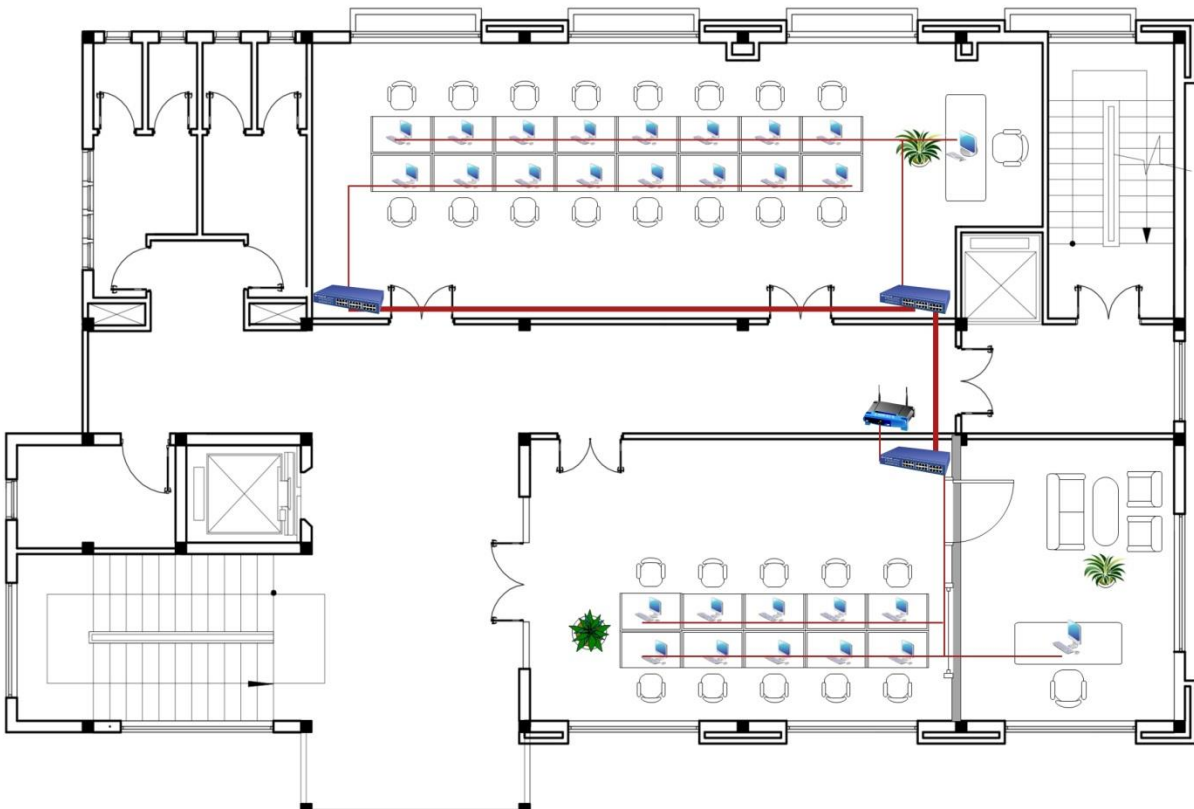
b. Tầng 2



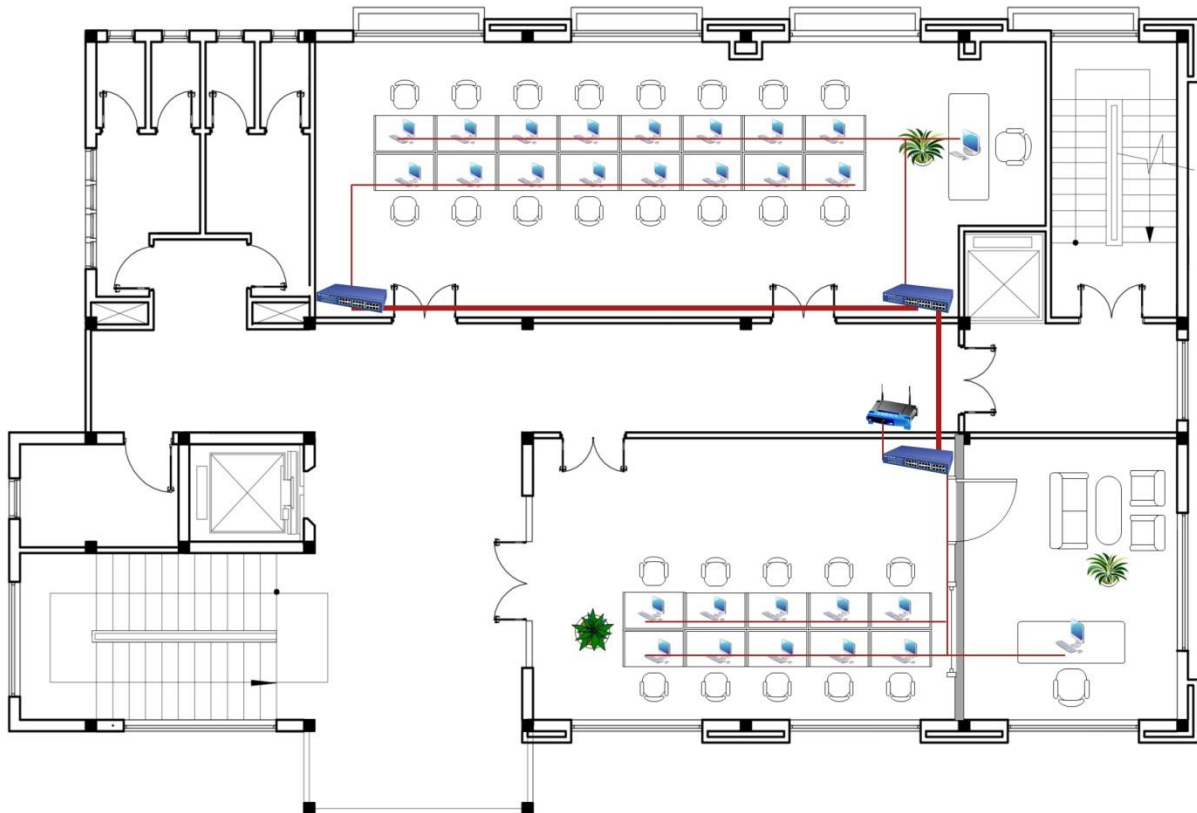
c. Tầng 3



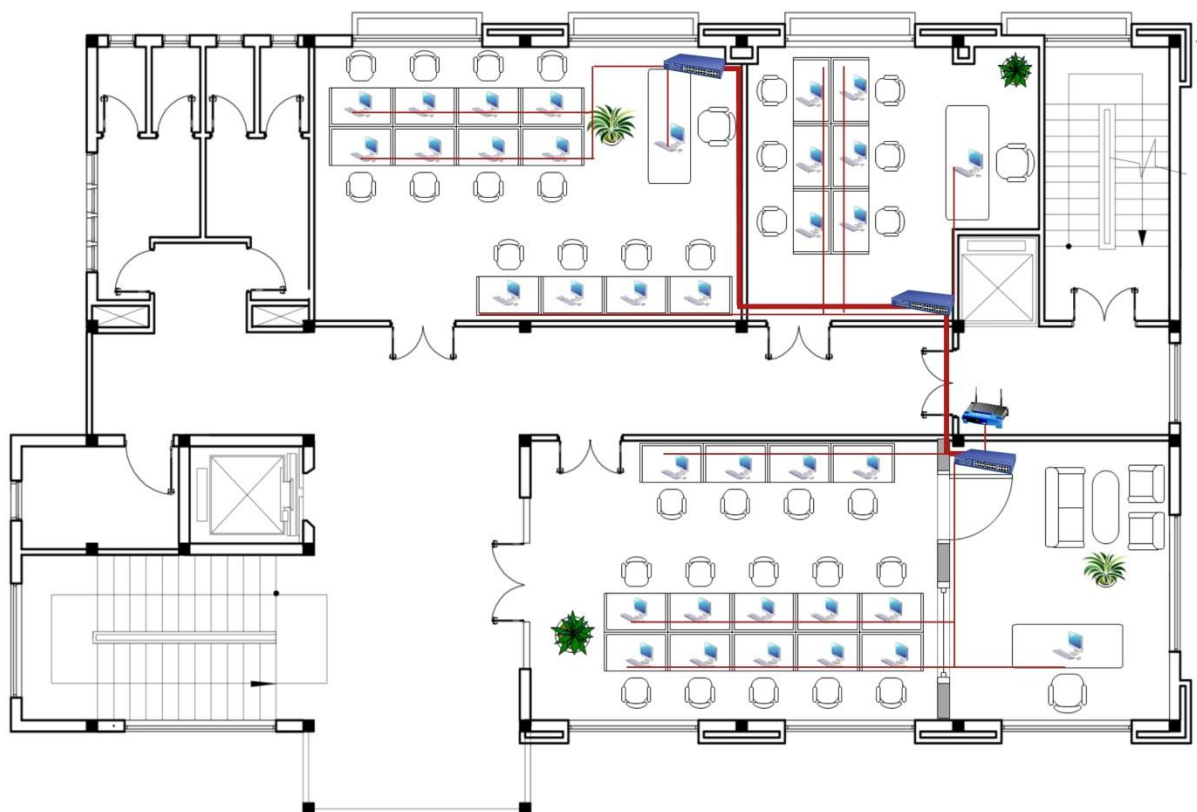
d. Tầng 4



e. Tầng 5



f. Tầng 6

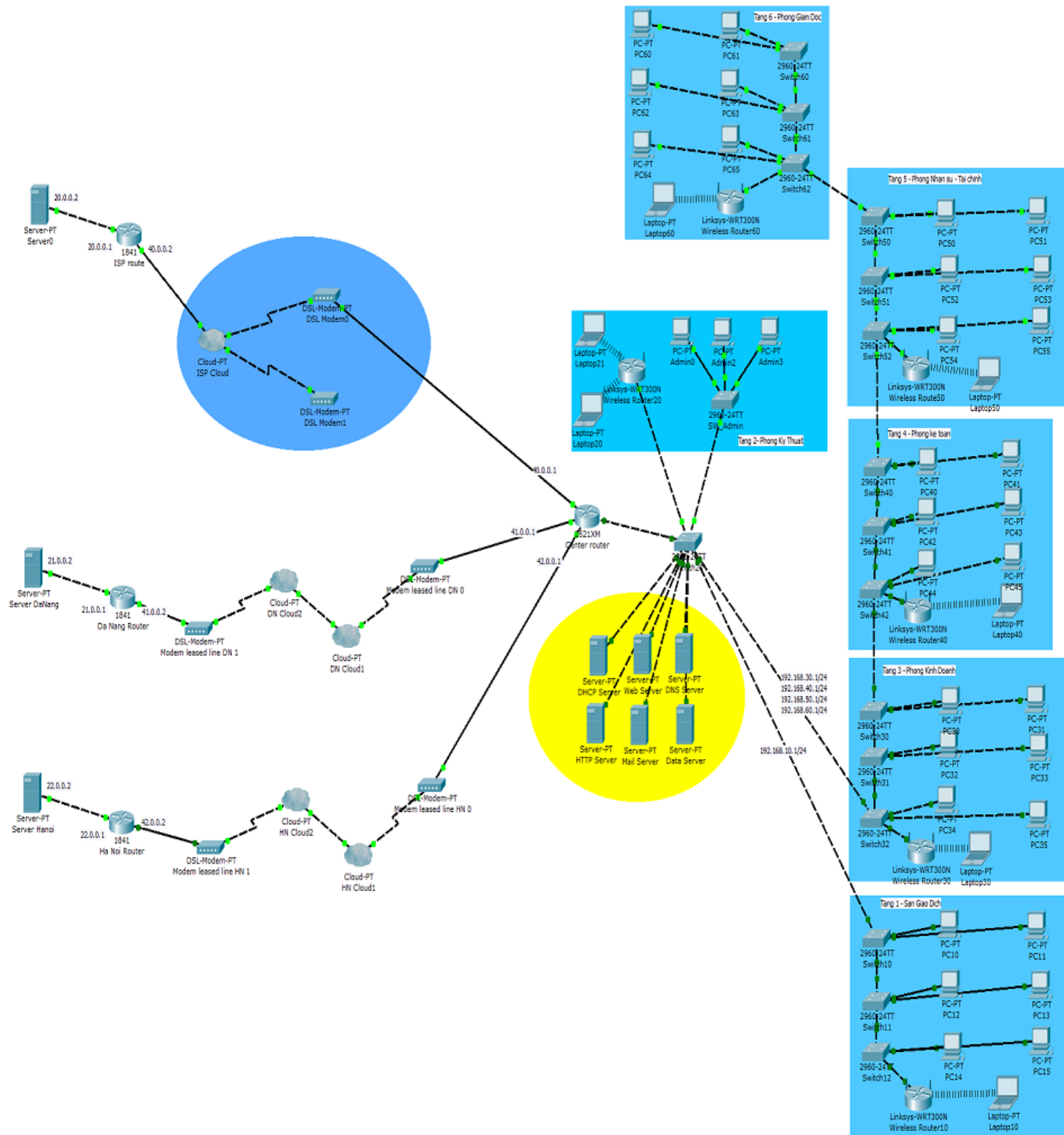


3. Sơ đồ IP

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max Number	TFTP Sever
serverPool	192.168.1.1	192.168.1.4	192.168.1.0	255.255.255.0	6535	0.0.0.0
Tang1	192.168.10.1	192.168.1.4	192.168.10.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0
Tang2	192.168.20.1	192.168.1.4	192.168.20.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0
Tang3	192.168.30.1	192.168.1.4	192.168.30.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0
Tang4	192.168.40.1	192.168.1.4	192.168.40.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0
Tang5	192.168.50.1	192.168.1.4	192.168.50.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0
Tang6	192.168.60.1	192.168.1.4	192.168.60.1	255.255.255.0	255	0.0.0.0

Trung bình mỗi tầng có khoảng 60 máy, như vậy 195 địa chỉ IP mỗi tầng được dùng để dự trữ, việc này khiến cho nhu cầu mở rộng càng thêm dễ dàng và khả thi.



4. Sơ đồ luận lí



V. Giải quyết yêu cầu bài toán

• LAN trụ sở chính

Trụ sở chính được thiết kế các tầng có số lượng vật tư mạng là như nhau (trừ tầng kỹ thuật). Cụ thể như sau: mỗi tầng bao gồm 60 máy workstations, 3 switch 24, 1 wireless wouter và 1 dây đi ra tầng khác. Lí do đi dây như vậy là do trong các giải pháp về dây cũng như thiết bị mạng, nhóm đã kiểm tra tất cả các trường hợp khả thi và đưa ra giải pháp đi dây tối ưu nhất, tiết kiệm nhất và vẫn không làm giảm tốc độ đường truyền. Bảng giá các vật tư được liệt kê như sau:

Tên thiết bị	Hình ảnh	Số lượng	Giá
Linksys WRT300N wireless router		1 (cái)	1,499,791.67 VND
2960 – 24TT Switch		3 (cái)	2,291,458.33 VND x 3
Dây UTP CAT 5e 100BASE-TX (cuộn 300m)		300 (m)	1,350,000 VND
Tổng (1 tầng)			9,724,165 VND

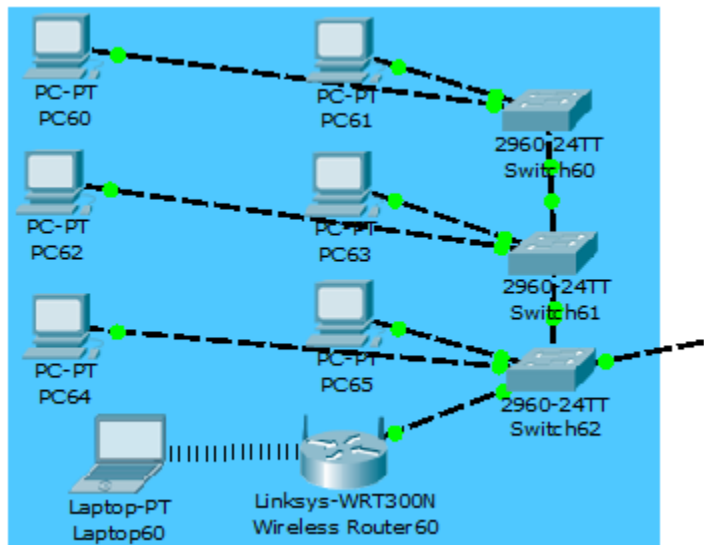
(Theo www.ebay.com)

Do diện tích toàn nhà theo bản thiết kế là 14x20 (m) nên lượng dây ước tính trung bình cho mỗi tầng khoảng 200 (m) → dự trữ khoảng 100m dây. 3 switch 24 nên có thể dùng tối đa $3 * 24 - 3 = 72$ máy → dự trữ khoảng 12 máy. Như vậy, để tiết kiệm tối đa nhưng vẫn đạt hiệu suất cao, số lượng dự trữ đã được tối ưu hóa đến 1 con số chấp nhận được như trên.

Chi phí trên là chi phí cho riêng từng tầng (trừ tầng kỹ thuật), ngoài ra còn có thêm các chi phí cho các vật tư sau:

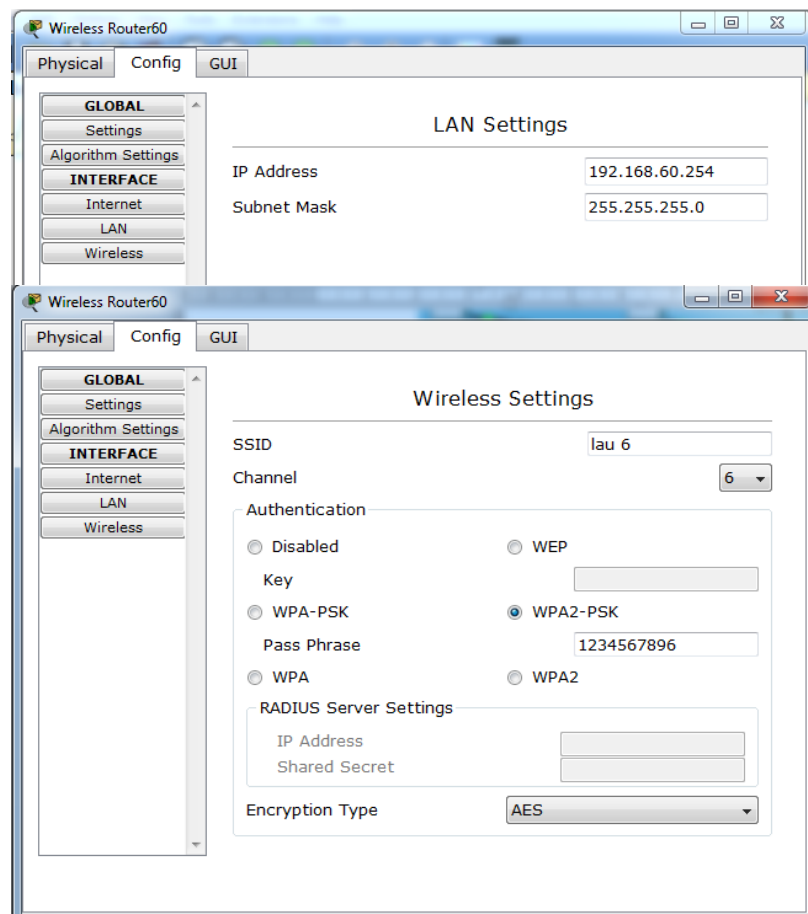
Tên thiết bị	Hình ảnh	Số lượng	Giá
2960 – 24TT Switch		1 (cái)	2,291,458.33 VND (theo ebay.com)
Cisco 2621XM router		1 (cái)	1,145,833.33 VND (theo ebay.com)
Dây UTP CAT 5e 100BASE-TX (cuộn 300m)		300 (m)	1,350,000 VND (theo vatgia.com)
Cáp quang 100 BASE-SX		1000 (m)	9,500 VND x 1000 (theo vatgia.com)
Linksys WRT300N wireless router		1 (cái)	1,499,791.67 VND (theo ebay.com)
Tổng			15,787,082VND

- ❖ Cấu hình cho các workstations, router:
 - Cấu hình các tầng

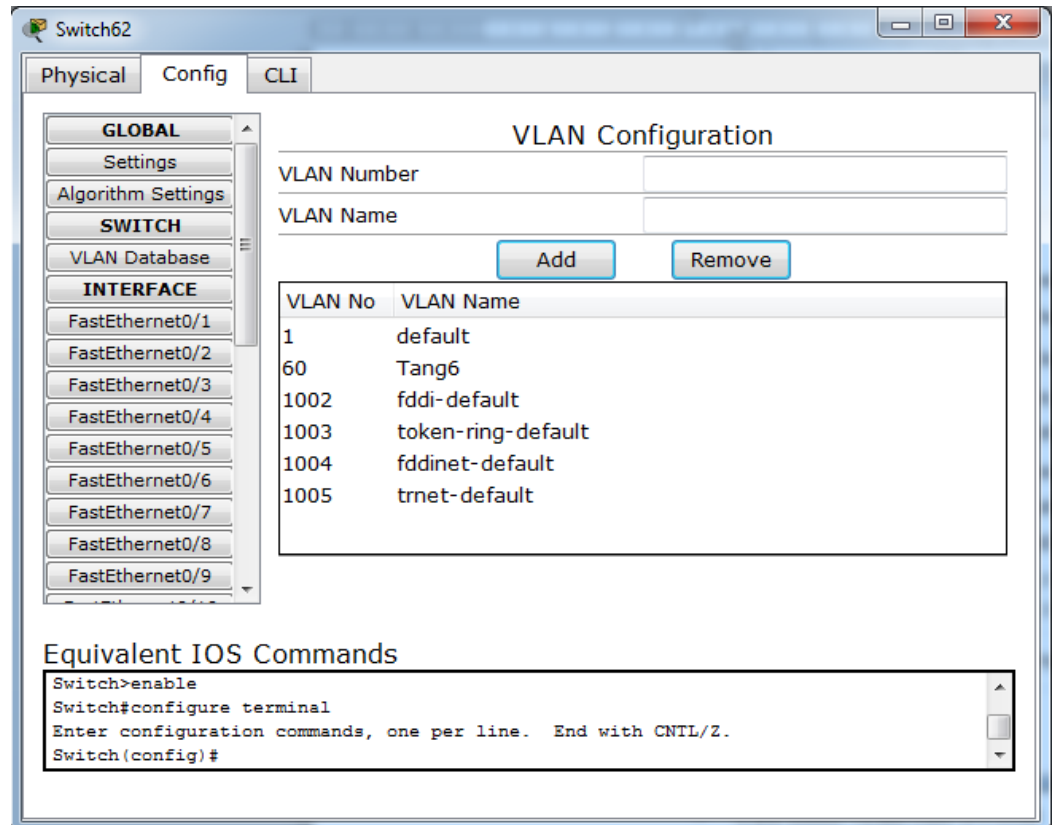


Hệ thống 60 máy, 24 máy được nối vào switch 1, 24 máy tiếp theo được nối vào switch 2, còn lại 12 máy và 1 Wireless router được nối vào switch còn lại, 1 dây đi ra ngoài, dây này có tốc độ đường truyền cao hơn nhiều lần so với các đường truyền khác. Cấu hình từng máy cụ thể như sau:

- Cấu hình wireless router



▪ Cấu hình vLan cho Switch



Cấu hình tương tự cho switch 60 và 61.

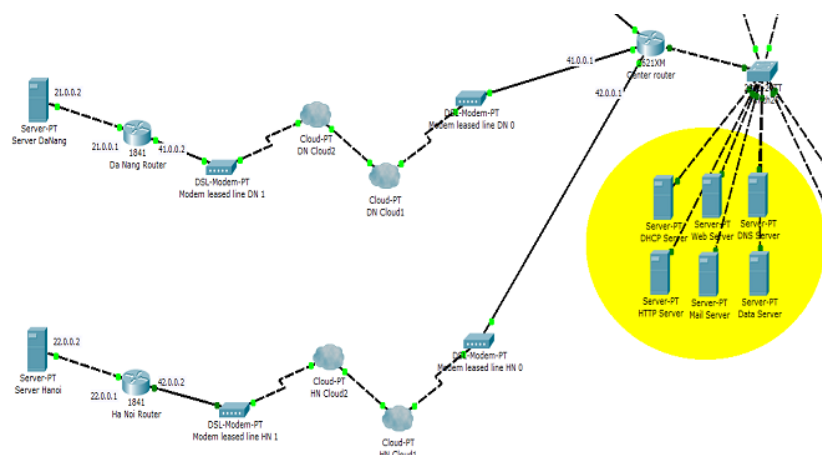
- Cấu hình dải IP cho các workstations: từ 192.168.60.1 đến 192.168.60.254, subnet maske 255.255.255.0

• LAN chi nhánh

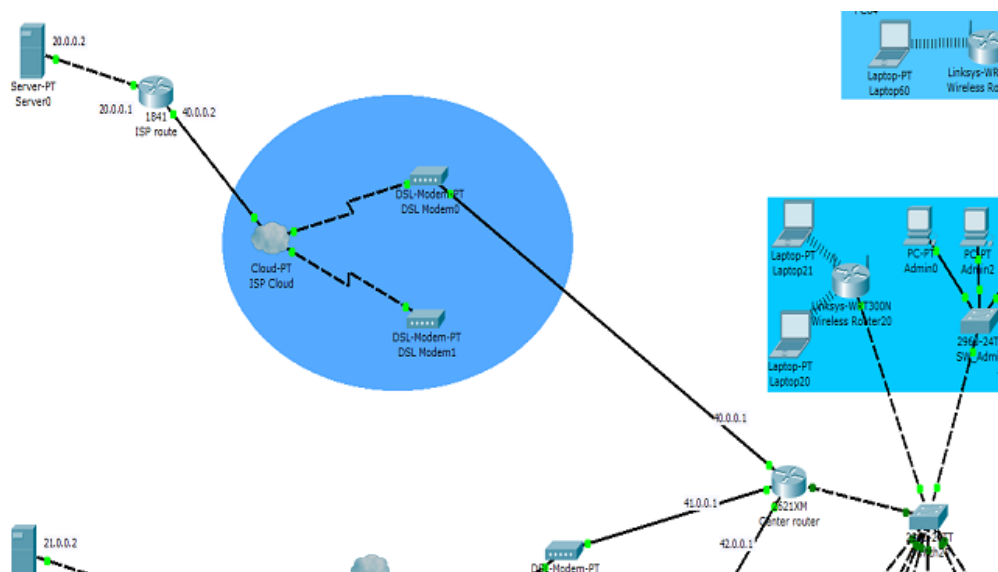
Chi nhánh được thiết kế lại theo bản vẽ tầng 2 trụ sở chính là tầng 1 cabling của chi nhánh, Tầng 2 lấy lại bản vẽ tầng 3 của trụ sở chính. Sơ đồ luận lí, đi dây và sơ đồ bố trí máy đều hoàn toàn tương tự đối với tầng kĩ thuật và tầng kinh doanh của trụ sở chính công ty.

• Kết nối ra Internet

a. Sơ đồ luận lí kết nối của chi nhánh



b. Sơ đồ luận lí kết nối của trụ sở chính



• Cấu hình

• Các công nghệ sử dụng

a. Star topology

- Mạng dạng hình sao bao gồm một bộ kết nối trung tâm và các nút . Các nút này là các trạm đầu cuối, các máy tính và các thiết bị khác của mạng. Bộ kết nối trung tâm của mạng điều phối mọi hoạt động trong mạng.
- Mạng dạng hình sao cho phép nối các máy tính vào một bộ tập trung bằng cáp, giải pháp này cho phép nối trực tiếp máy tính với bộ trung tâm không cần thông qua trục bus, tránh được các yếu tố gây ngưng trệ mạng.
- Ưu điểm:
 - Hoạt động theo nguyên lý nối song song nên nếu có một thiết bị nào đó ở một nút thông tin bị hỏng thì mạng vẫn hoạt động bình thường.
 - Cấu trúc mạng đơn giản và các thuật toán điều khiển ổn định.
 - Mạng có thể dễ dàng mở rộng hoặc thu hẹp.
- Nhược điểm:
 - Khả năng mở rộng mạng hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng của trung tâm.
 - Khi trung tâm có sự cố thì toàn mạng ngừng hoạt động.
 - Mạng yêu cầu nối độc lập riêng rẽ từng thiết bị ở các nút thông tin đến trung tâm. Khoảng cách từ máy đến trung tâm rất hạn chế (100 m).

b. VLAN (Virtual Local Area Network)

- VLAN là một kỹ thuật cho phép tạo lập các mạng LAN độc lập một cách logic trên cùng một kiến trúc hạ tầng vật lý. Trong tình huống bài tập lớn nhóm đã thiết kế nhiều VLAN khác nhau giữa các khu vực khác nhau nhờ NetLab B1, PTN A5. Việc tạo lập nhiều mạng LAN ảo trong cùng một mạng cục bộ (giữa các khoa trong một trường học, giữa các cục trong một công ty,...) giúp giảm thiểu vùng quảng bá (broadcast domain) cũng nhờ tạo thuận lợi cho việc quản lý một mạng cục bộ rộng lớn.
- Phân loại:

- VLAN dựa trên cổng (port based VLAN). Loại này phổ biến nhất và được sử dụng trong bài tập lớn này. Mỗi máy tính kết nối tới một cổng trên switch đều thuộc một VLAN nào đó.
- VLAN dựa trên địa chỉ vật lý MAC.
- VLAN dựa trên giao thức.
- Ưu nhược điểm:
 - Tiết kiệm băng thông của mạng: Do Vlan có thể chia nhỏ LAN thành các vùng(vùng quảng bá – 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.
 - Tăng khả năng bảo mật: Các VLAN khác nhau không truy cập vào nhau được (ngoại trừ có việc khai báo định tuyến).
 - Dễ dàng thêm hay bớt các máy tính vào VLAN nên mạng có tính linh động cao.

c. DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)

- Là giao thức cấu hình Host động. Giao thức cung cấp phương pháp thiết lập các thông số TCP/IP cần thiết cho hoạt động của mạng, giúp giảm khối lượng công việc cho quản trị hệ thống mạng.
- Ưu điểm:
 - Quản lý TCP/IP tập trung
 - Giảm gánh nặng cho các nhà quản trị hệ thống.
 - Giúp hệ thống mạng luôn được duy trì ổn định
 - Linh hoạt và khả năng mở rộng

d. DNS(Domain Name System)

Hệ thống tên miền (DNS) là một hệ thống đặt tên theo thứ tự cho máy vi tính, dịch vụ, hoặc bất kì nguồn lực tham gia vào Internet. Nó liên kết nhiều thông tin đa dạng với tên miền được gán cho những người tham gia. Quan trọng nhất là, nó chuyển tên miền có ý nghĩa cho con người vào số định danh (nhị phân), liên kết với các trang thiết bị mạng cho các mục đích định vị và địa chỉ hóa các thiết bị khắp thế giới.

e. RIP(Routing Information Protocol)

- RIP là giao thức định tuyến bên trong miền sử dụng thuật toán định tuyến distance-vector (gửi 1 bản sao của bản định tuyến từ router này đến router kia theo chu kỳ 30s). Các router trong bài tập lớn đều sử dụng RIP để định tuyến.
- Ưu và nhược điểm:
 - Cấu hình cho router đơn giản hơn so với định tuyến bằng static.
 - Được hỗ trợ bởi nhiều loại thiết bị.
 - Tốc độ hội tụ khá chậm.

VI. Kết luận

Qua quá trình tìm hiểu, tham khảo nhiều tài liệu, nhóm đã hoàn tất được các yêu cầu mà dự án nêu ra (có thể mở rộng ra rất nhiều mặt). Thông qua việc cùng hoạt động, nhóm đã học hỏi được rất nhiều kinh nghiệm trong việc tiếp thu và áp dụng 1 kiến thức mới, kinh nghiệm trong làm việc nhóm và xây dựng quan điểm chung, thống nhất ý kiến.

1. Công việc đã làm được

- Hoàn thành đầy đủ các yêu cầu đề bài bao gồm:
 - Báo cáo assignment 2 (gồm 7 mục lớn)
 - Chương trình mô phỏng (trên Packet Tracer 5.3.3)

- Tối ưu hóa nguồn tài chính và độ mở rộng, khả năng thực thi.

2. Kinh nghiệm thu được

- Các kiến thức về mạng máy tính (các loại cáp, switch, router, VPN, NAT, VLAN...).
- Cách hiện thực các sơ đồ trên Packet Tracer (gồm 5 sơ đồ)
- Kỹ năng làm việc nhóm (quản lý thời gian, phân chia công việc...)

3. Khó khăn thực tế

- Chưa có kinh nghiệm đưa ra gói tư vấn, chưa đo lường hết tính khả thi của giải pháp.
- Các nguồn tài liệu tham khảo chưa nhất quán, không thống nhất trong việc thiết kế giữa các thành viên.
- Việc xác định các công việc trong từng yêu cầu đề bài có độ phức tạp lớn hơn so với dự kiến nên nhiều lúc quá trình làm việc bị đình trệ.
- Chi phí chưa được xác thực thực tế
- Khoảng cách địa lý cũng như sơ đồ tòa nhà chưa có nên việc ước tính dây không chính xác.

4. Góp ý về bài tập lớn

- Không nên để phòng kỹ thuật ở tầng 1, do tầng 1 là bộ mặt của công ty nên để dùng cho phòng giao dịch thì sẽ hợp lý hơn.
- Tầng 2 là gần nhất so với line Internet ra ngoài, đảm bảo tính bảo mật, kín đáo, vẻ đẹp của công ty, đồng thời giảm chi phí đường truyền khi đi dây.

VII. Tài liệu tham khảo

- Tập slide bài giảng môn Mạng máy tính 1, TS. Phạm Trần Vũ.
- Các bài hướng dẫn lab môn Mạng máy tính 1, KS. Phạm Hồng Nam
- Wikipedia.com – tra khảo các định nghĩa.
- Vatgia.com, ebay.com – tra khảo giá thành thiết bị.