



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG MÔ HÌNH MẠNG CHO NGÂN HÀNG

Nhóm thực hiện:

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. Đoàn Ngọc Bảo | 50800107 |
| 2. Thái Đặng Như Ngọc | 50801389 |
| 3. Nguyễn Bá Huỳnh Quang | 50801668 |
| 4. Nguyễn An Thuận | 50802158 |

Mục lục

- I. NỘI DUNG BÀI TẬP***
- II. PHÂN TÍCH NỘI DUNG BÀI TẬP***
- III. PHÂN TÍCH TÌNH TRẠNG THỰC TẾ VÀ GIẢI PHÁP***
- IV. CÁC SƠ ĐỒ THIẾT KẾ***
- V. GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN***
- VI. KẾT LUẬN***

I. Nội dung bài tập :

Xây dựng hệ thống mạng cho một ngân hàng chuẩn bị xây mới tại TP.HCM với những thông số quan trọng như sau :

1. Tòa building tại trụ sở cao khoảng 5 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật mạng và Cabling Central Local (Phòng tập trung dây mạng và patch panel)
 - BBB dạng SMB Enterprise: 500 workstations, 20 Servers, 20 Network Equipments
 - Dùng công nghệ mới (new technology) về hạ tầng mạng, 100/1000 Mbps, wireless
 - Dùng kết hợp giữa Licensed và Open source Softwares
 - Kết nối với bên ngoài bằng 3 Leased line và 2 ADSL, load balancing
 - Ứng dụng văn phòng, client-server, đa phương tiện, database
 - Bảo mật cao, an toàn khi xảy ra sự cố, dễ dàng nâng cấp hệ thống
2. Ngân hàng có nhu cầu kết nối đến 2 chi nhánh khác ở 2 thành phố lớn như Nha Trang 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)
 - BBB dạng chi nhánh: 50 workstations, 3 Servers, 5 Network Equipments
3. 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.
4. Phân tích ưu nhược điểm của giải pháp được chọn.

5. 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 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,...).

II. Phân tích nội dung bài tập :

Trong một công ty hàng trăm workstation thì việc tìm hiểu rõ các yêu cầu khách hàng, phân tích đánh giá về khả năng thực hiện trước những yêu cầu đó là rất cần thiết:

1. Về phần software:

- Ở đây có 2 loại là Licensed và Open Source Software
 - Licensed software thường là các ứng dụng, phần mềm mà ta phải trả tiền để có thể sử dụng. Và ta ko thể tự thay đổi cấu trúc của phần mềm đó mà phải nhờ đến những nhân viên của công ty phần mềm sản xuất ra. Ưu điểm của phần mềm loại này là bạn có thể được bảo hành, nâng cấp, sửa chữa từ nhà sản xuất.
 - Open Source Software (phần mềm mã nguồn mở) là khái niệm để chỉ tất cả phần mềm mà mã nguồn của nó được công bố rộng rãi và cho phép mọi người tiếp tục phát triển nó. Điều này không có nghĩa là chúng có thể được sao chép, sửa chữa thoải mái hay sử dụng vào mục đích nào cũng được.
- Qua phân tích về 2 loại phần mềm trên ta thấy 1 công ty có thể chọn sử dụng loại 1 loại phần mềm nào hoặc có thể sử dụng cả hai trên.
 - Về hệ điều hành: Ta nên sử dụng hệ điều hành windows của hãng microsoft bởi vì đây là 1 hệ điều hành đơn giản, quen thuộc, dễ sử dụng đối với nhân viên. Điều này sẽ giúp nhân viên dễ dàng thao tác trên máy tính.
 - Phần mềm văn phòng: thường có 2 loại chính là microsoft office và open office. Mỗi loại đều có thế mạnh riêng. Microsoft office thì quen thuộc đối với nhân viên và người sử dụng nhưng nó lại không miễn phí. Còn open office mặc dù là phần mềm miễn phí nhưng nó lại chưa được sử dụng nhiều ở Việt Nam. Từ đây ta thấy nên chọn Microsoft Office cho ngân hàng vì nó sẽ dễ dàng trong việc sử dụng đối với nhân viên, ngoài ra nó tích hợp nhiều công cụ bên trong.
 - Các ứng dụng khác: ta có thể dùng luôn các ứng dụng được tích hợp trên hệ điều hành windows hoặc có thể dùng thêm 1 số ứng dụng phổ biến, có tính bảo mật cao khác.
 - Ví dụ: trình duyệt web ta có thể dùng IE hoặc firefox
 - Đối với file server: vì đặc thù của ngân hàng là nó chứa tài liệu theo từng phòng ban. Phòng ban này không có quyền truy xuất vào

dữ liệu phòng ban kia khi chưa được phép, do đó ta dùng cơ chế quản lý theo user và theo group. Vì vậy ta nên chọn hệ điều hành windows server 2003 cho file servers.

- Còn các server khác thì yêu cầu tính năng bảo mật cao do đó có thể dùng hệ điều hành linux cho các server này.
- Đặc biệt đối database server, nhằm đảm bảo tính bảo mật, độ tin cậy và quy mô của ngân hàng, chúng tôi quyết định sử dụng Oracle.

2. Phân quản lý mô hình:

Ta nên quản lý ngân hàng theo mô hình client –server. Các dữ liệu hệ thống đều được lưu trữ trên server. Hoạt động tính toán đều phải dựa vào dữ liệu đó.

3. Kết nối với bên ngoài:

- Có 2 kiểu là leased line và ADSL
 - Leased line: Leased line là dịch vụ cung cấp đường truyền cho các doanh nghiệp, tổ chức có nhu cầu sử dụng Internet tốc độ cao, ổn định một cách thường xuyên với dung lượng truyền tải lớn.
Ưu điểm : tối đa hóa tốc độ kết nối với tốc độ tải xuống và tải lên ngang bằng nhau tại mọi thời điểm. Chất lượng đường truyền có độ ổn định và đảm bảo kết nối 24/24
Nhược điểm: giá thuê còn mắc
 - ADSL: cung cấp một phương thức truyền dữ liệu với băng thông rộng, tốc độ cao hơn nhiều so với phương thức truy cập qua đường dây điện thoại truyền thống theo phương thức quay số (Dial up)
- Ta sử dụng 1 đường leased line và 2 đường ADSL để kết nối với internet. Với leased line ta có 1 đường dây ổn định, đảm bảo, chất lượng cho đường truyền ra mạng. Nhưng ta cần thêm 2 đường ADSL dự phòng trong trường hợp leased line quá tải hoặc có sự cố và cho những vùng không cần tải quá lớn. Vì ADSL tuy chất lượng không tốt bằng leased line nhưng nó rẻ hơn so với đường leased line rất nhiều.
Ngoài ra ta sẽ thuê 2 đường leased – line để nối từ trụ sở chính đến mỗi chi nhánh. Với đường leased line này thì dữ liệu từ chi nhánh

đến trụ sở chính sẽ luôn được đảm bảo, làm giảm sự bất đồng bộ
dữ liệu giữa 2 nơi.

III. Phân tích tình trạng thực tế và giải pháp:

Sau khi khảo sát các ngân hàng có cùng quy mô, nhóm quyết định chia trụ sở chính sẽ chứa các phòng ban tương ứng với các tầng:

1. Tầng 1:

Tầng 1 của trụ sở chính được bố trí làm nơi giao dịch với khách hàng (gồm bộ giao dịch và bộ phận tiếp tân). Bên cạnh đó, trụ sở còn bố trí thêm một lượng máy tính nhằm phục vụ khách hàng có nhu cầu tra cứu thông tin tài khoản,...

Thêm vào đó, tầng 1 còn có 2 phòng: phòng IT dành cho bộ phận IT của ngân hàng và phòng tập trung dây mạng và patch panel (nơi tập trung các thiết bị mạng, server, dây nối,...)

Đối với bộ phận giao dịch và tiếp tân, mỗi nhân viên sẽ được trang bị 1 PC (có phần mềm kết nối với máy chủ để thực hiện các truy vấn). Do nhu cầu công việc, độ bảo mật phải đặt lên hàng đầu, nhưng cấu hình PC ở mức độ chấp nhận được.

Đối với bộ phận IT, đây là nơi quản lý toàn bộ server, hệ thống mạng của ngân hàng nên độ bảo mật phải cao, thêm vào đó cấu hình của máy tính và tốc độ đường truyền phải mạnh.

Còn riêng đối với hệ thống máy tính dành cho khách hàng thì chỉ được kết nối internet (không được phép kết nối với các máy trong hệ thống). Bên cạnh hệ thống máy tính này, ngân hàng còn cung cấp wifi cho khách hàng truy cập bằng các thiết bị di động, các thiết bị này cũng chỉ được chia sẻ kết nối internet chứ không được phép kết nối với các máy trong hệ thống.

Cuối cùng, các server sẽ có hệ thống bảo mật riêng, cấu hình mạnh, đường truyền cao nhằm phục vụ cho các tác vụ chuyên biệt.

2. Tầng 2, 3, 4:

Các tầng này sẽ được sử dụng là nơi làm việc của các phòng ban gồm:

- Tầng 2: phòng công quỹ và tài chính.
- Tầng 3: phòng kế toán và phòng kinh doanh.
- Tầng 4: phòng nhân sự và phòng thương mại điện tử.

Đối với các phòng ban này, mỗi nhân viên sẽ được trang bị một máy tính có cấu hình khá, được kết nối internet. Các máy được chia thành từng nhóm ứng với các phòng ban nhằm dễ quản lý. Bên cạnh đó, mỗi phòng

ban còn được trang bị 2 máy in nhằm vụ công việc in ấn báo cáo của phòng ban đó.

Ngoài ra, mỗi tầng còn có một phòng đặt các switch dùng cho việc kết nối các máy tính ở tầng này vào hệ thống.

3. Tầng 5:

Đây là tầng làm việc của giám đốc và quản trị. Mỗi phòng sẽ được trang bị 5 máy tính (2 dành cho giám đốc/quản trị ; 3 dành cho thư kí). Do máy tính của giám đốc và quản trị có chứa các tài liệu quan trọng nên độ bảo mật phải cao.

Ngoài ra, ngân hàng còn trang bị hai phòng họp tại tầng này. Mỗi phòng gồm 5 máy tính. Các máy tính này nhằm mục đích thuyết trình, báo cáo nên độ bảo mật không cao và cấu hình tương đối.

Đối với chi nhánh, mỗi trụ sở chi nhánh gồm 2 tầng:

1. **Tầng 1:** tương tự với tầng 1 của trụ sở chính nhưng quy mô nhỏ hơn.
2. **Tầng 2:** tương tự với tầng 5 của trụ sở chính nhưng quy mô nhỏ (chỉ gồm 1 phòng họp). Ngoài ra, ở tầng này sẽ được trang bị 2 máy in cho cả chi nhánh.

Ngoài ra, theo nhu cầu của ngân hàng cùng với số lượng server cho phép, chúng tôi phân bổ server như sau:

➤ Trụ sở chính

- Database server: 8 cái
- File server: 2 cái
- Backup server: 4 cái
- Web server: 1 cái
- Mail server: 1 cái
- Bank operation processing server (dùng để xử lí các tác vụ chuyên biệt của ngân hàng): 4 cái

Tất cả các server đều được đặt tại phòng tập trung dây mạng và patch panel của trụ sở chính.

➤ Chi nhánh

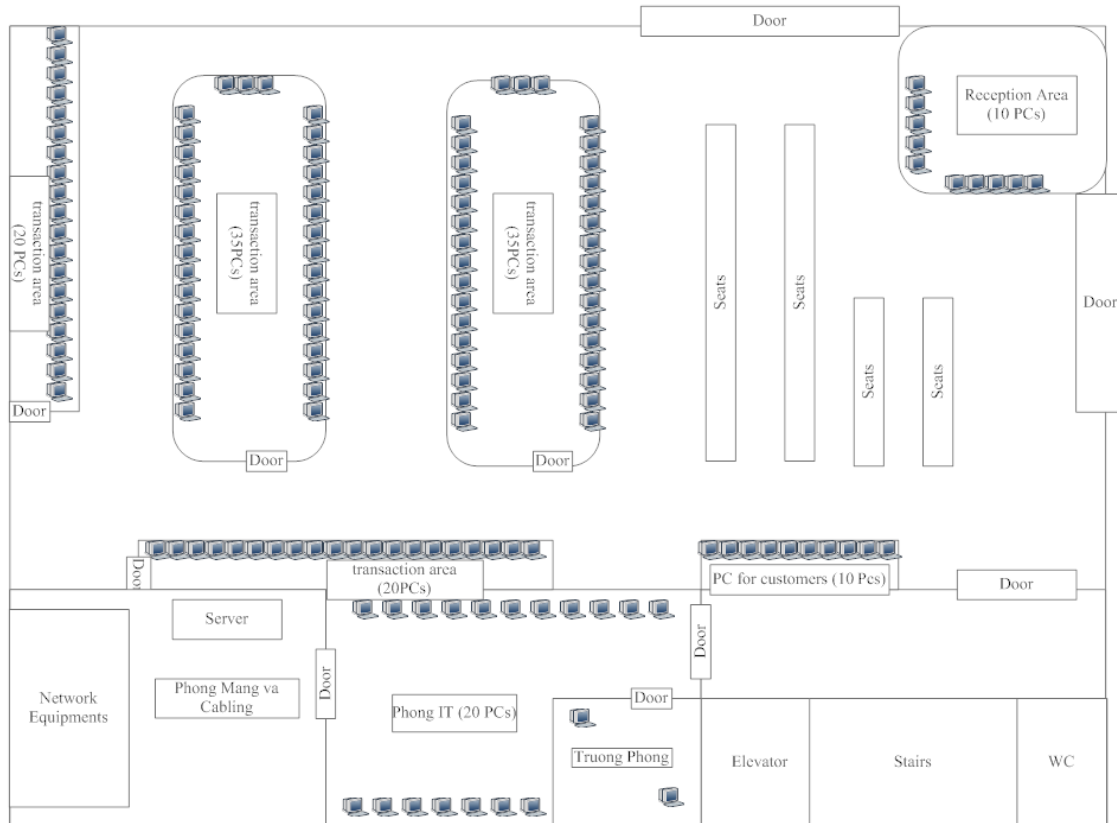
- Database server: 1 cái
- File and Mail server: 1 cái
- Backup server: 1 cái

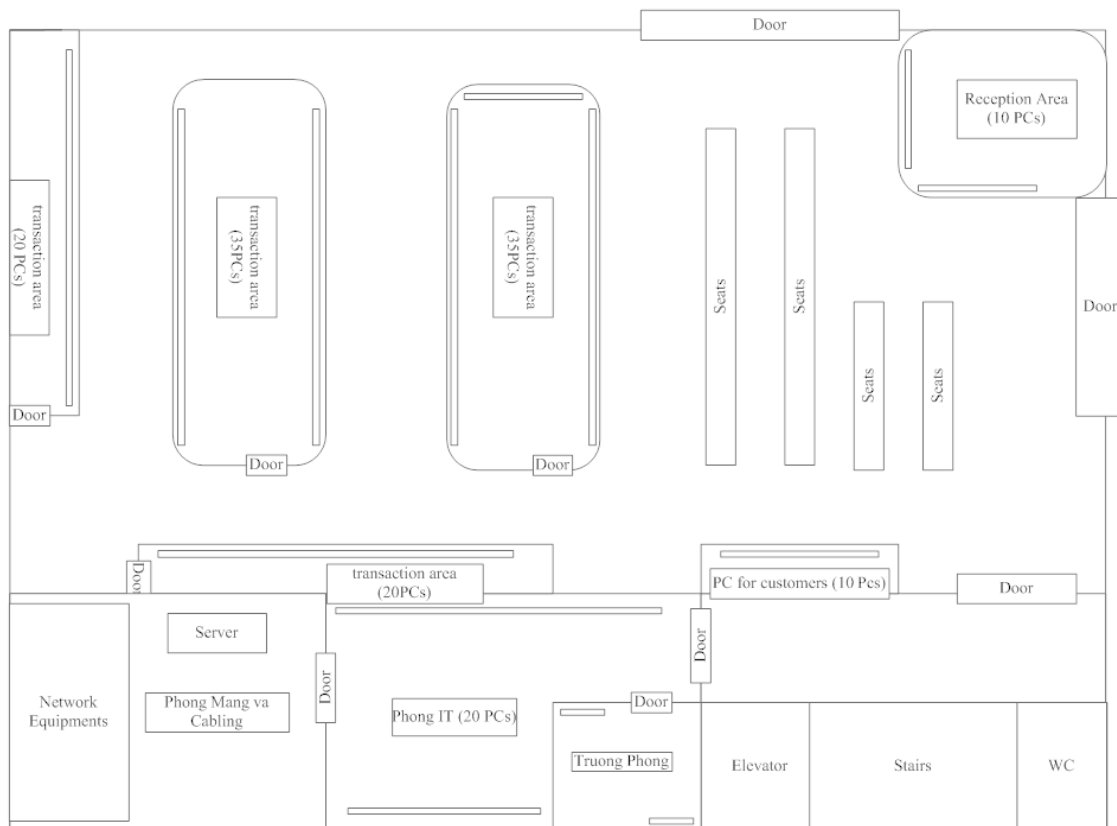
Tất cả các server đều được đặt tại phòng tập trung dây mạng và patch panel của chi nhánh.

IV. Các sơ đồ thiết kế

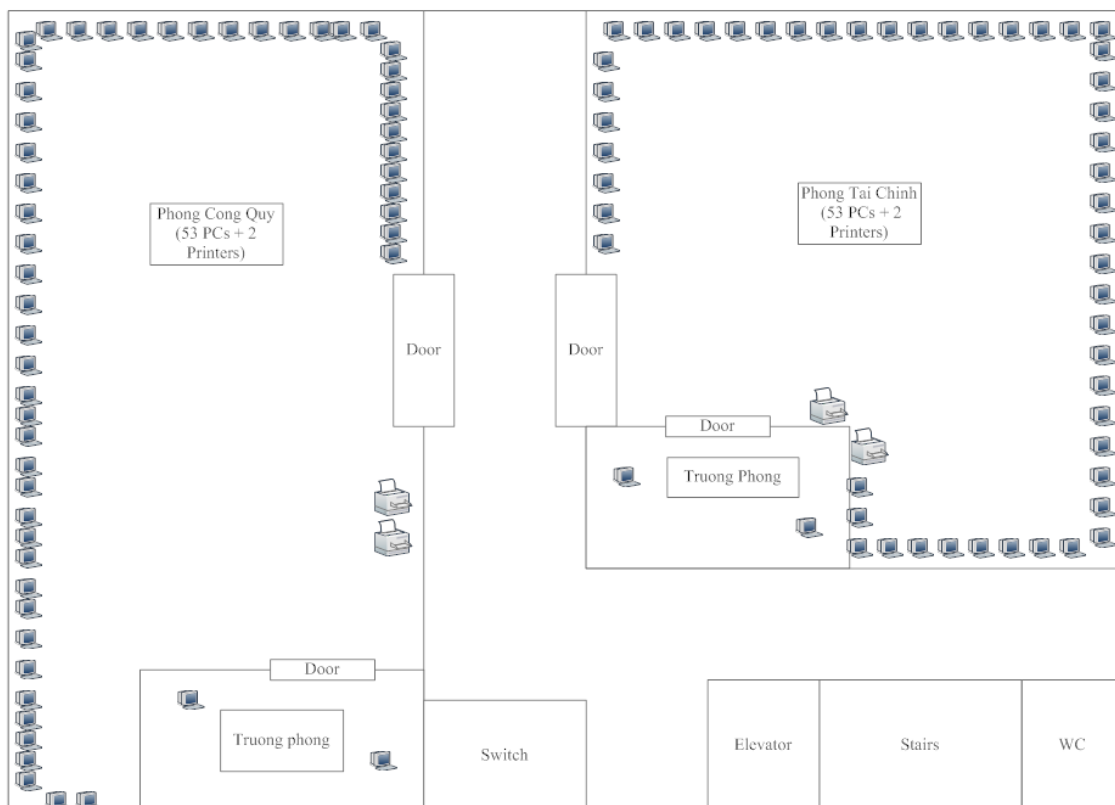
1. Sơ đồ tòa nhà và sơ đồ đi dây tương ứng:

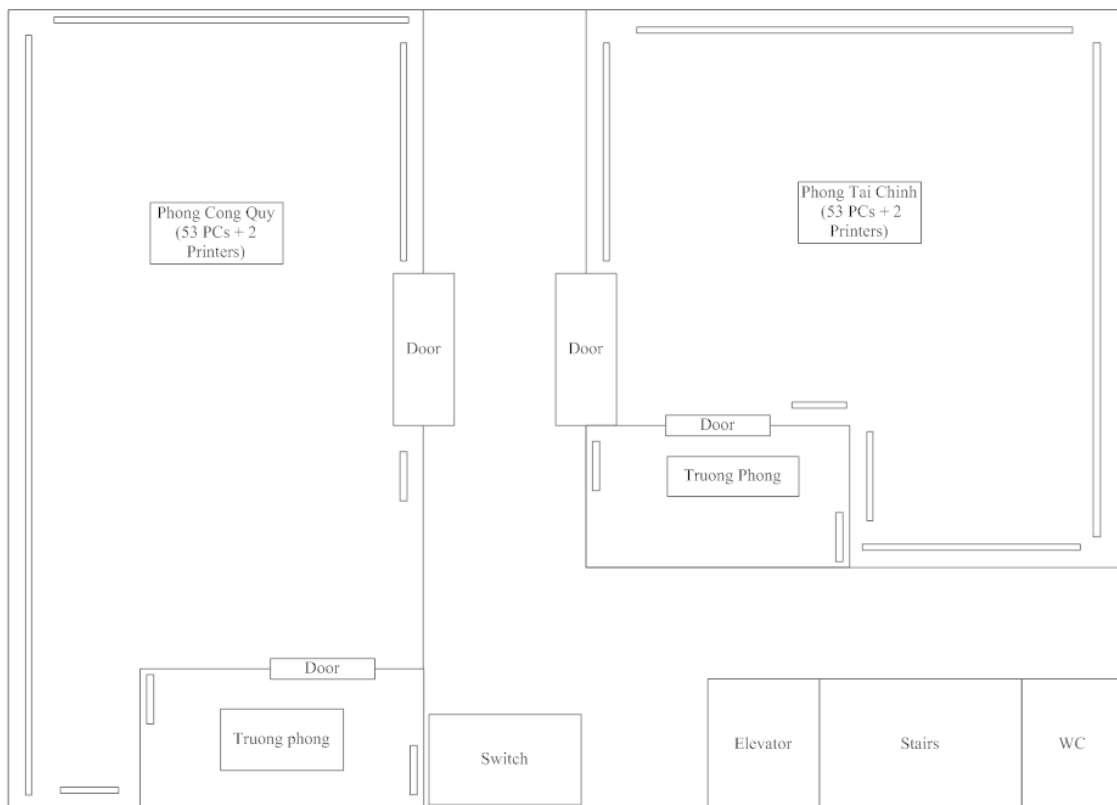
- **Tổng công ty**
 - *Tầng 1:*



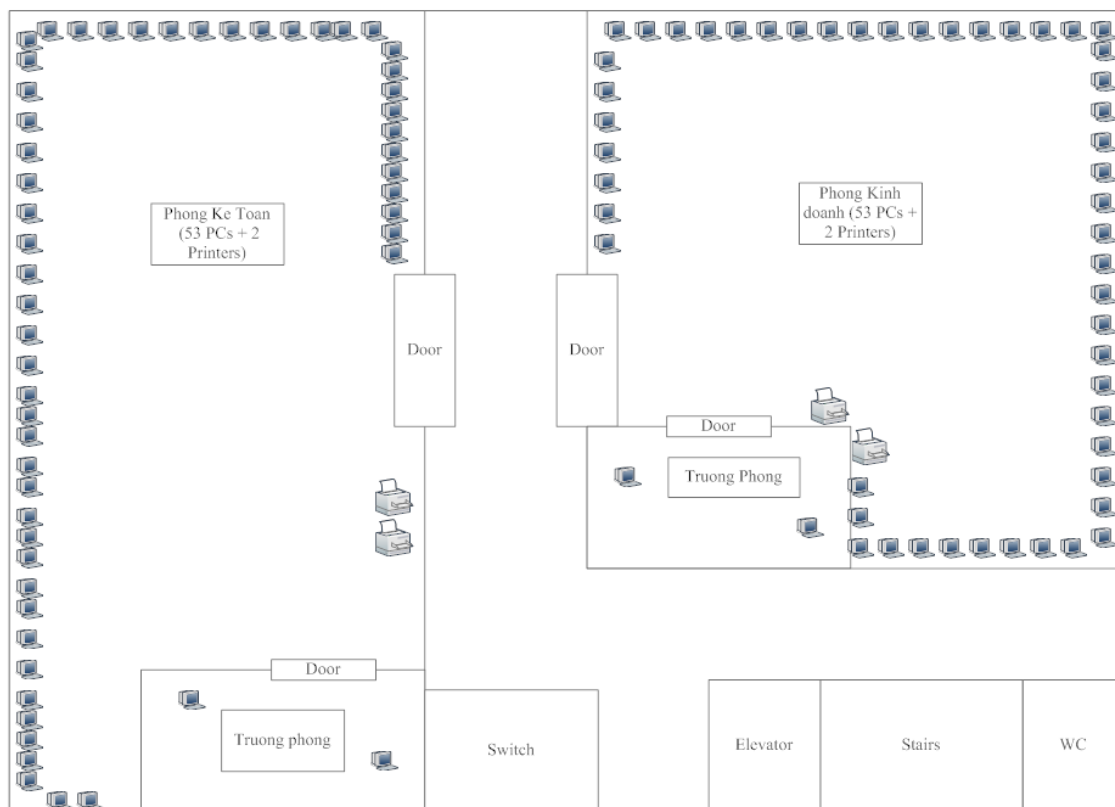


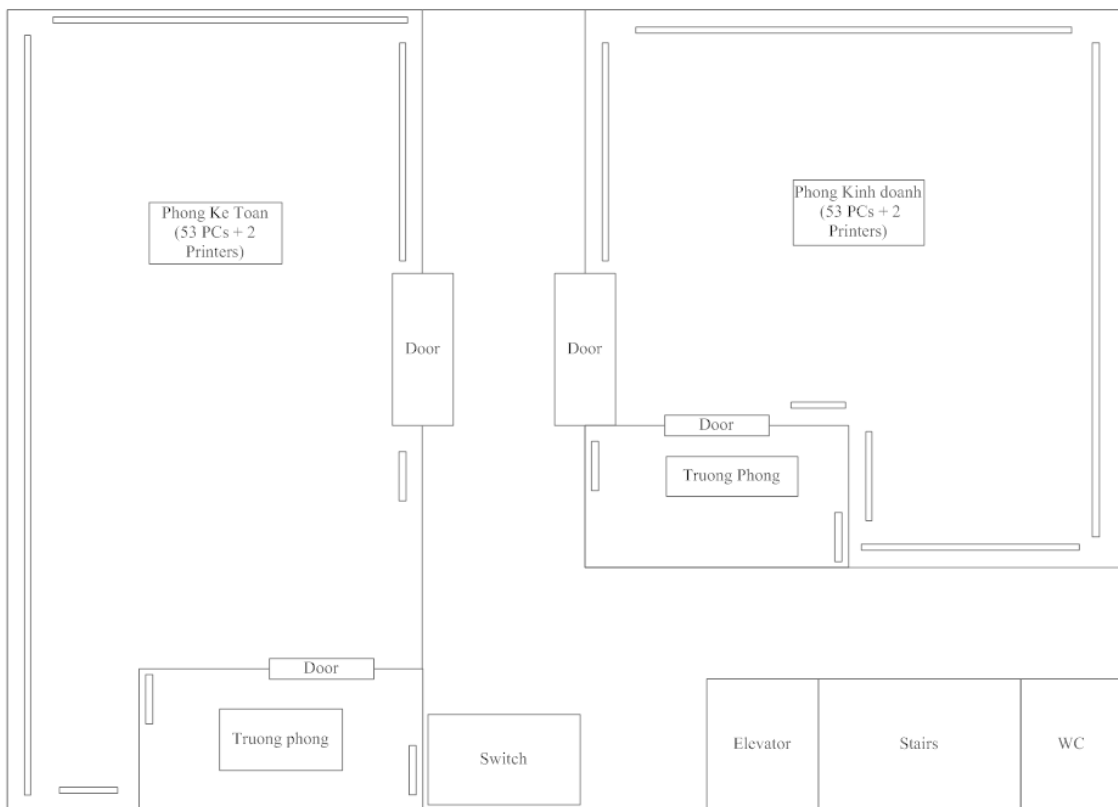
○ Tầng 2



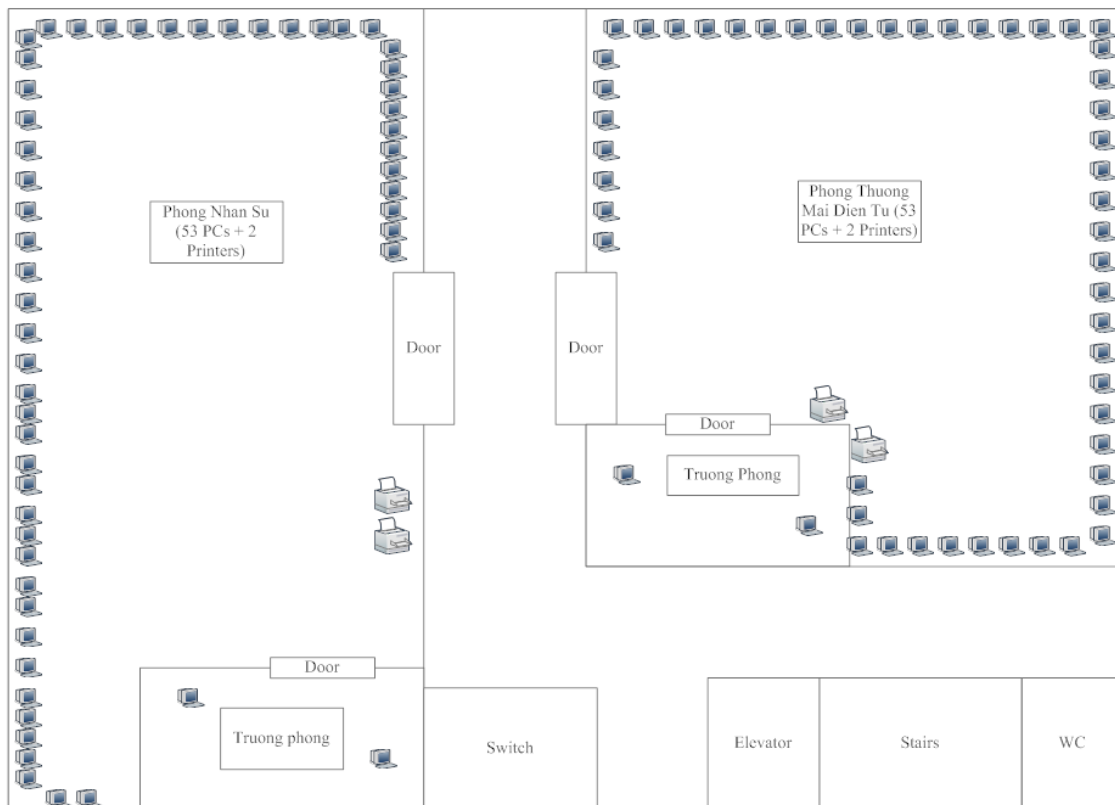


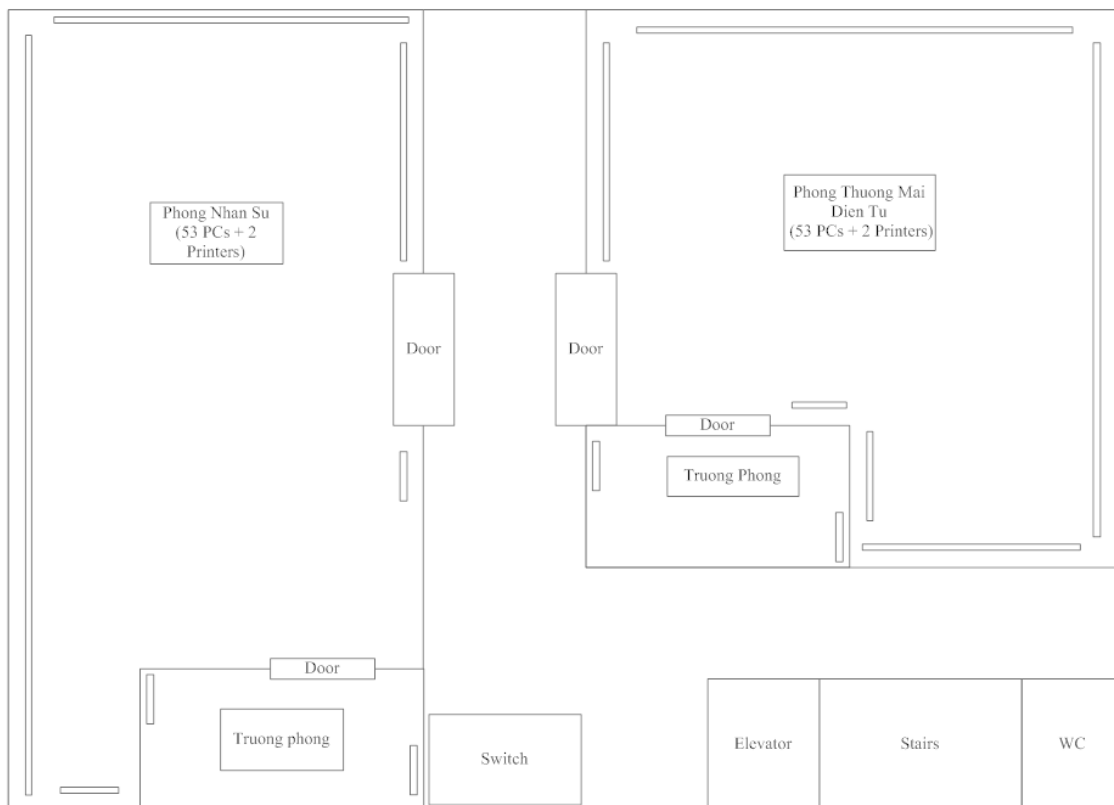
o Tầng 3



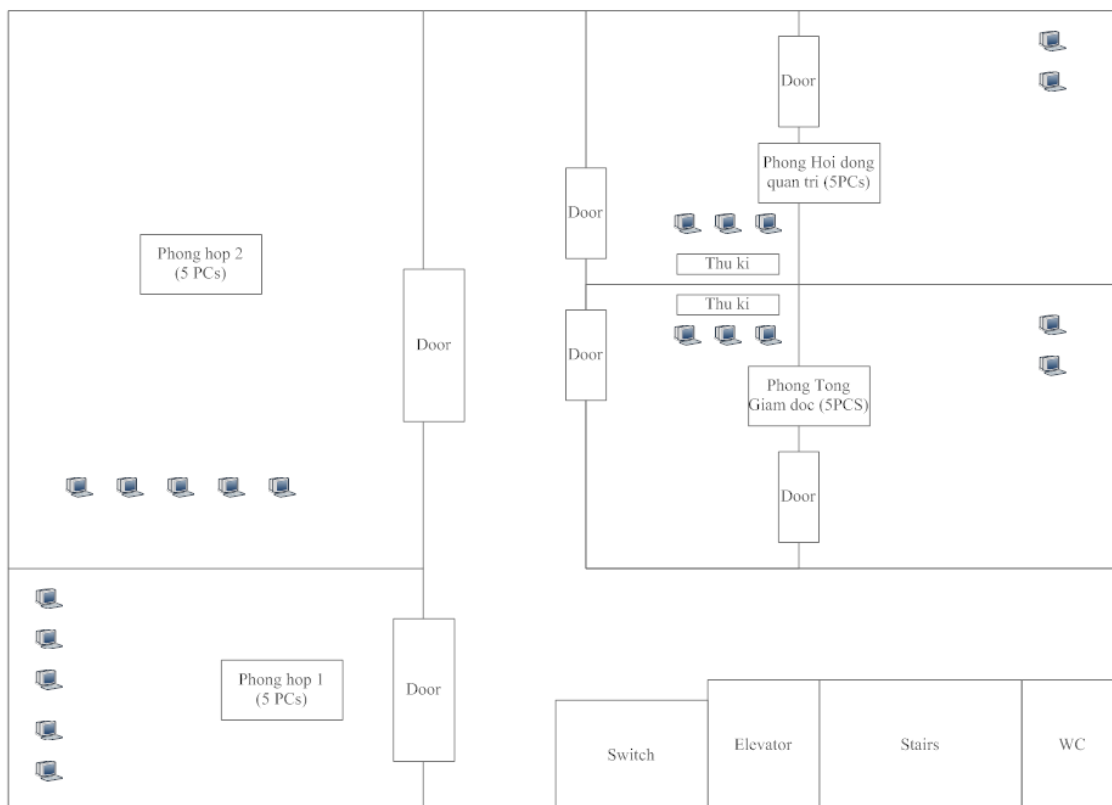


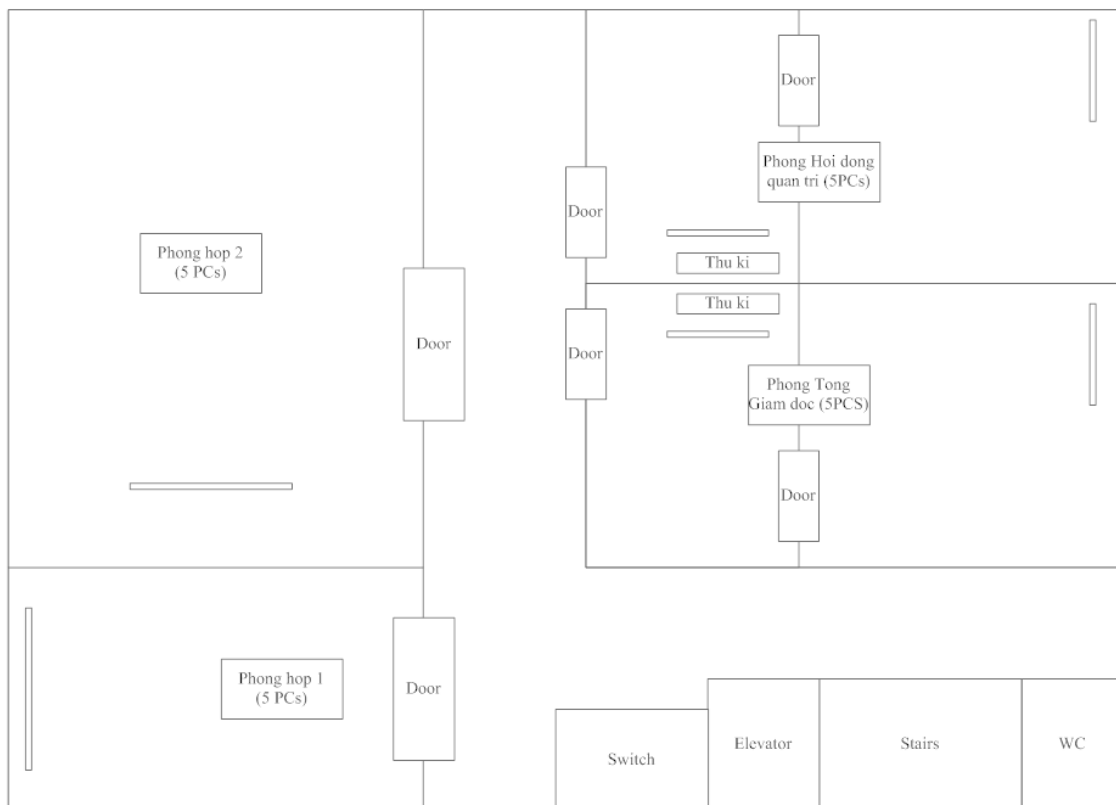
○ Tầng 4





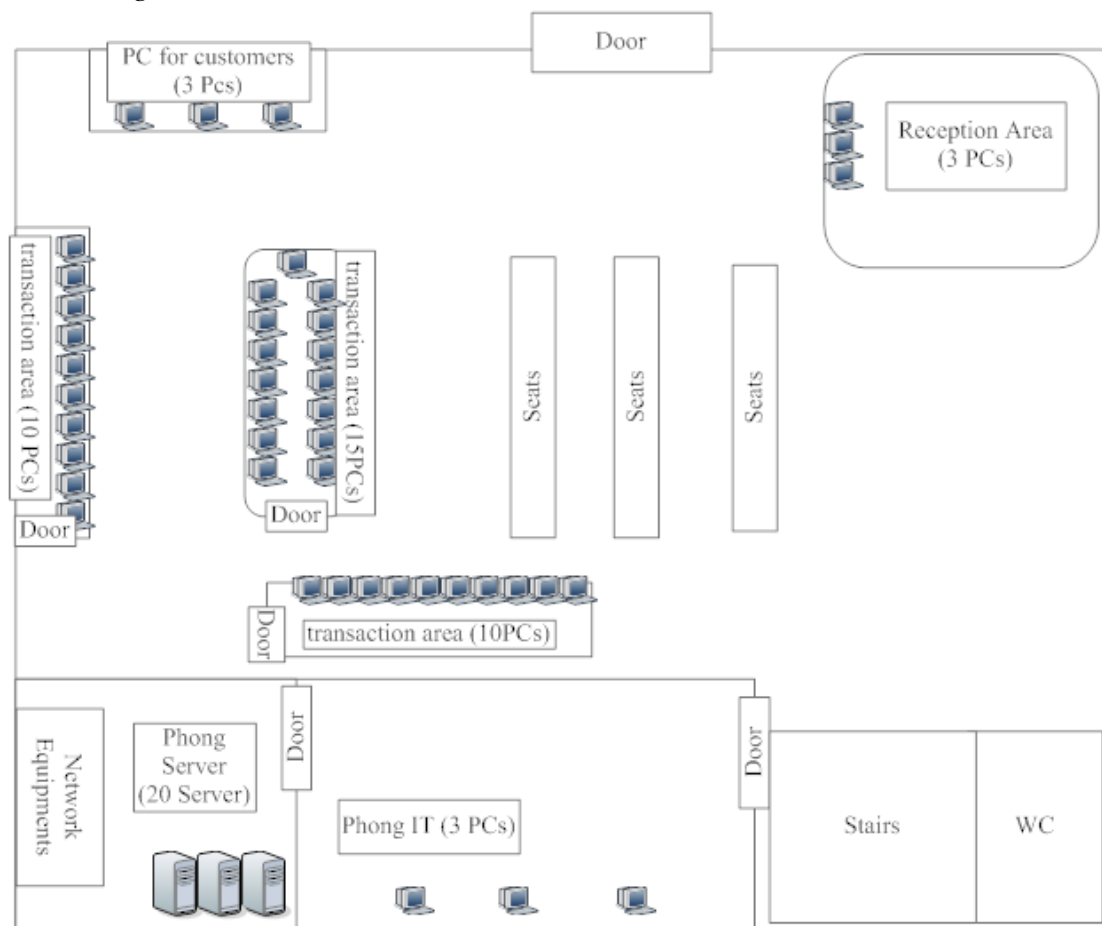
○ *Tầng 5*

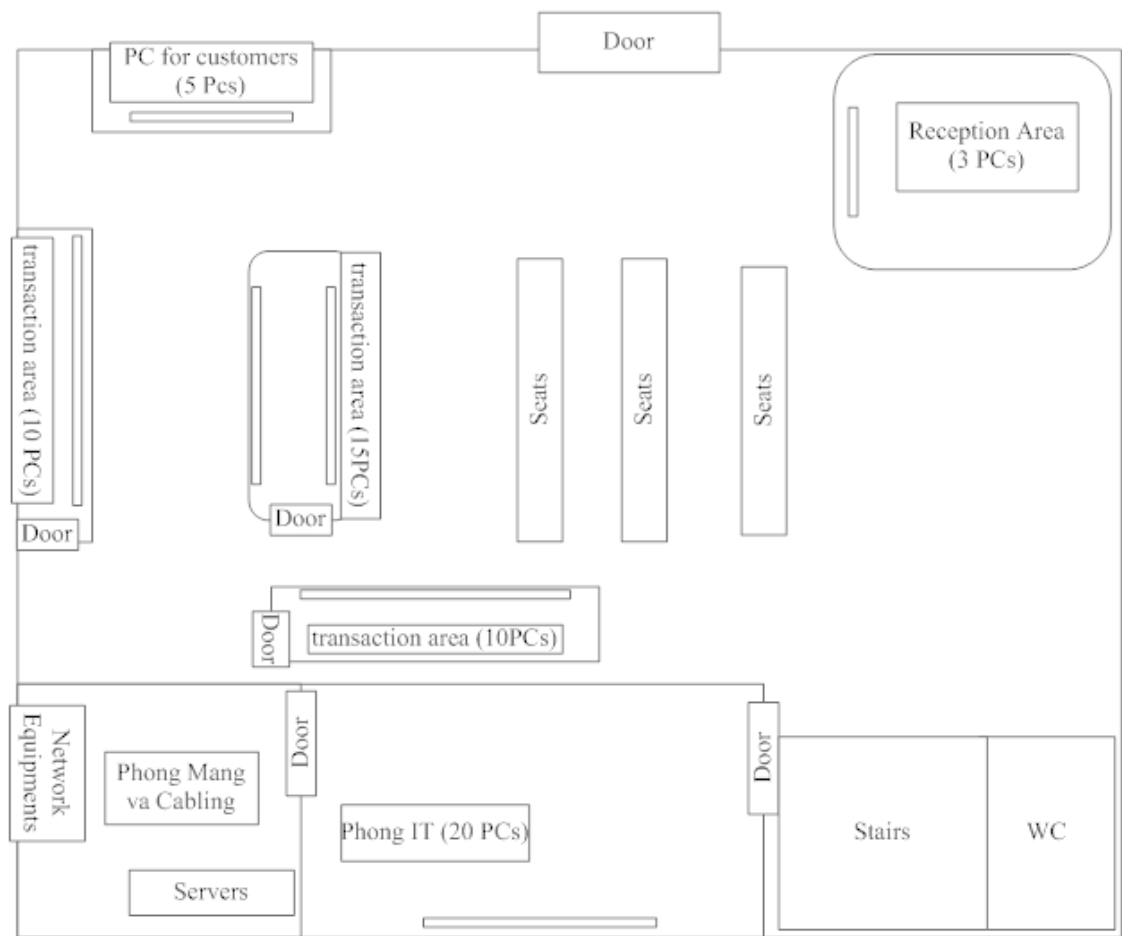




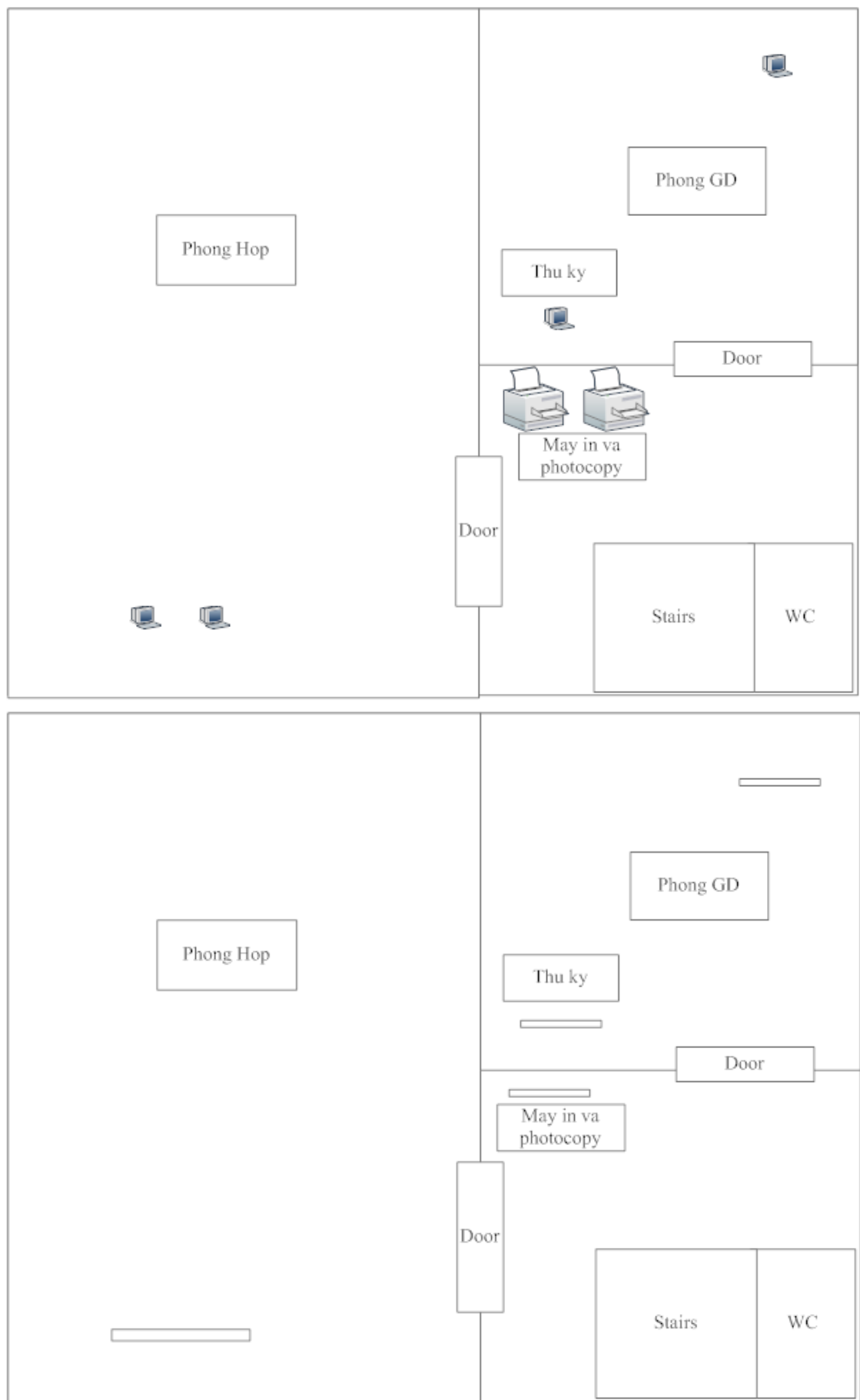
➤ **Chi nhánh**

○ *Tầng 1*



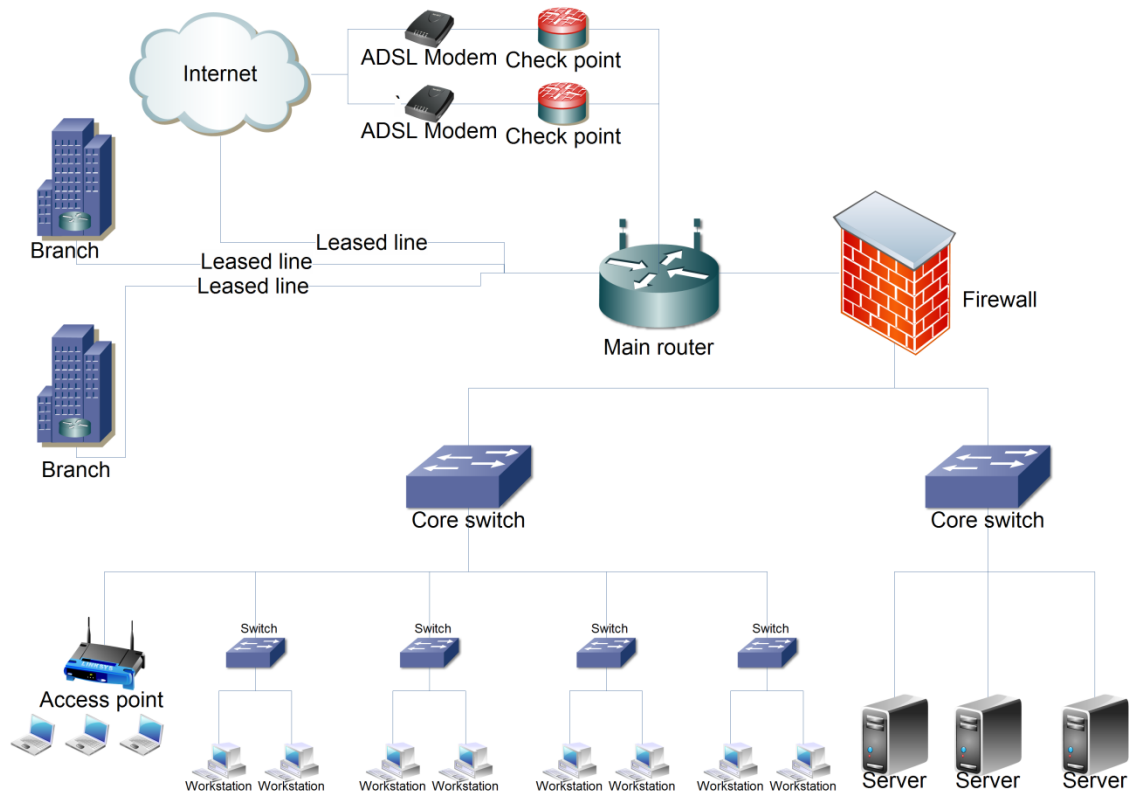


○ Tầng 2

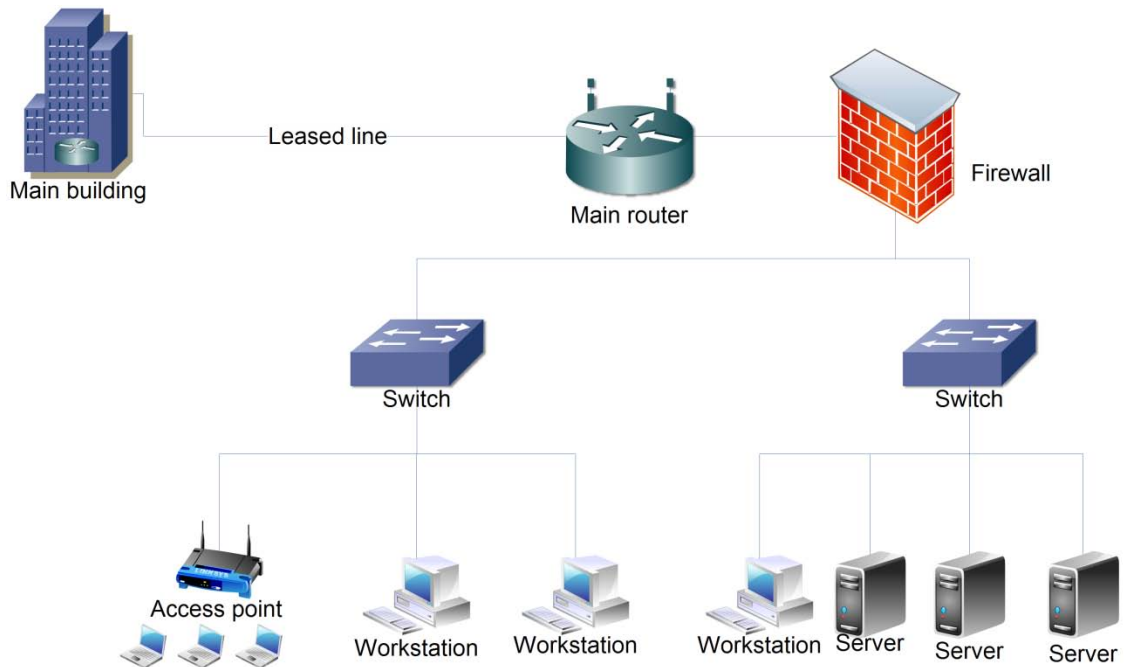


2. Sơ đồ thiết bị:

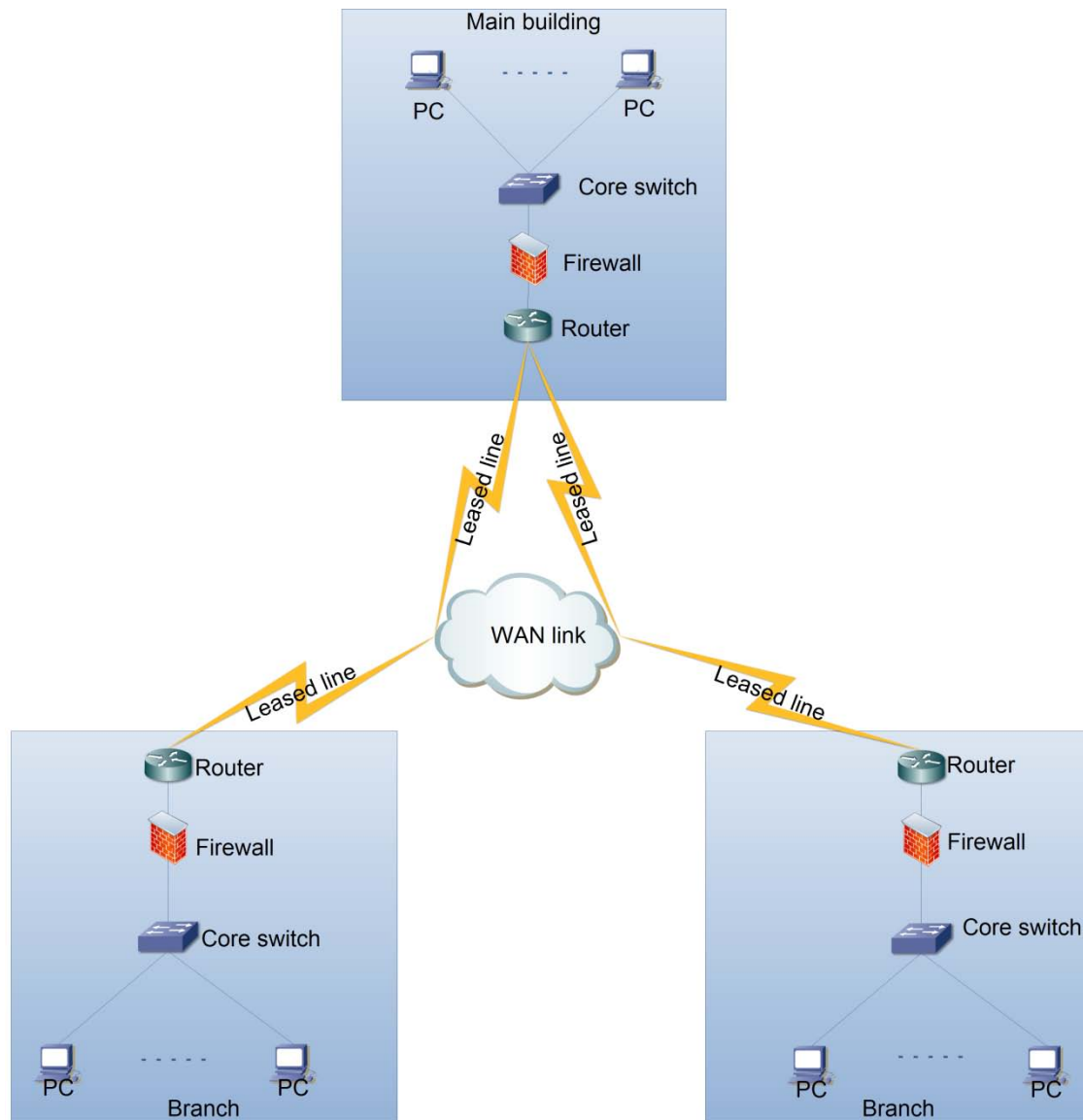
➤ Tổng công ty



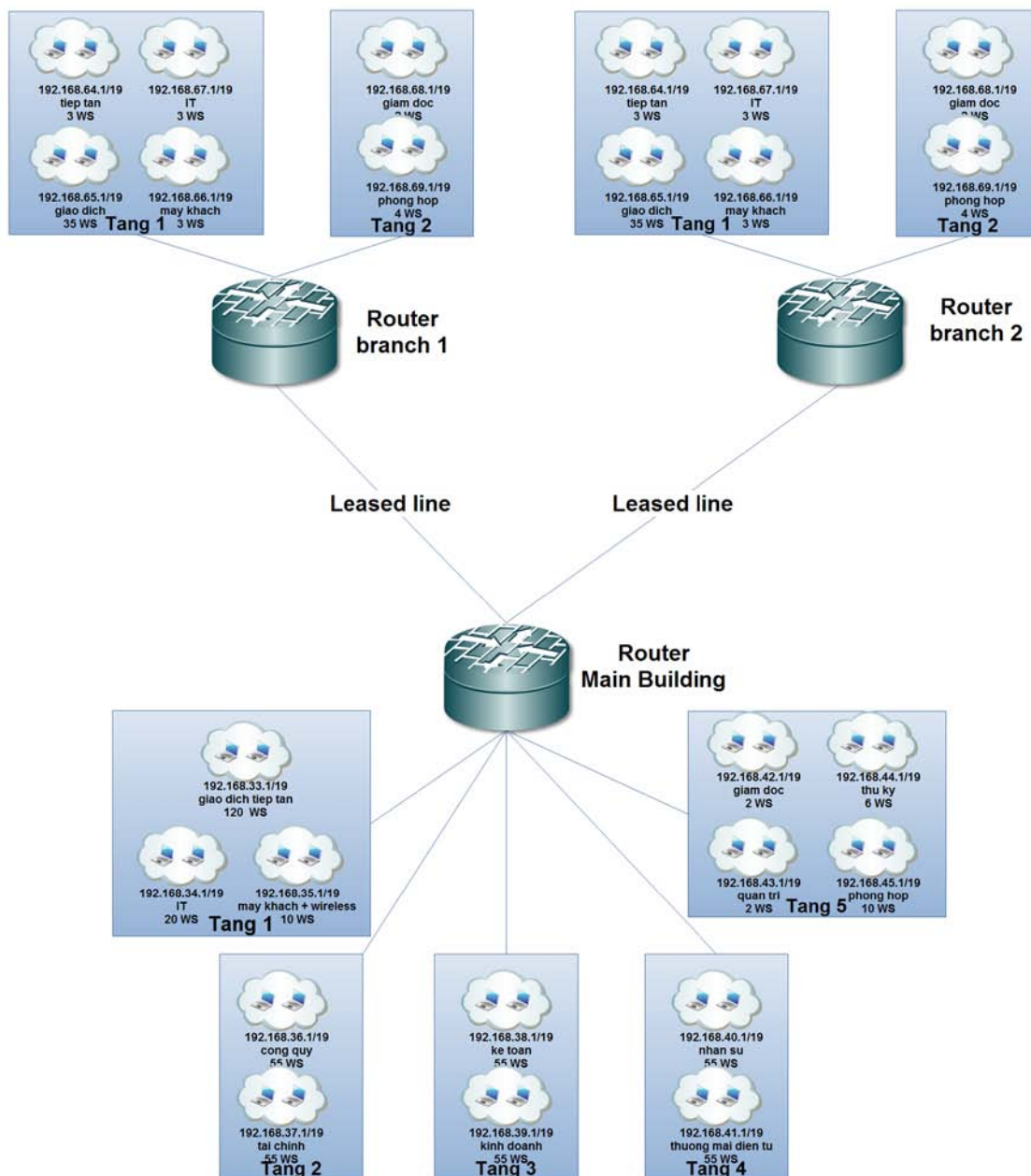
➤ Chi nhánh



3. Sơ đồ kết nối Wan



4. Sơ đồ IP



V. Giải quyết bài toán

1. Tìm hiểu cấu trúc mạng phù hợp với tòa nhà

- Phân tích yêu cầu của hệ thống mạng Trụ sở và Chi nhánh (xem mục III)
- Xác định vùng có tải lớn (Network Load) để đặc biệt lựa chọn cấu hình thiết bị phù hợp.
Theo nhóm nhận thấy, tầng 1 của trụ sở chính là nơi thường xuyên diễn ra giao dịch và số lượng máy lớn nên đây sẽ là vùng có tải lượng lớn.
- Lựa chọn cấu trúc Mạng phù hợp với kiến trúc, sự thuận lợi và thẩm mỹ của tòa nhà (xem mục IV)

2. Danh sách các thiết bị tối thiểu, sơ đồ ip, sơ đồ đi dây

- Danh sách các thiết bị đề xuất, đặc điểm kỹ thuật điển hình
 - **Router:**
Đối với router, chúng ta sử dụng router của Cisco (có hỗ trợ load-balancing)



Router 2811

- **Switch:**



Cisco Catalyst 2950G 48 EI Switch

○ **Firewall:**

- ✓ Để đảm bảo tính bảo mật thông tin thì việc xây dựng một firewall là vấn đề thiết yếu, nhất là đối với ngân hàng



Cisco ASA 5540

○ **Checkpoint:**

- ✓ Ngăn chặn một số dịch vụ và hạn chế sự tấn công từ bên ngoài vào, khi bên ngoài kết nối với các Vlan



UTM 1130

○ **Access-point:**

- ✓ Ngân hàng sử dụng access-point nhằm cung cấp hệ thống wifi dành cho khách hàng để kết nối internet khi đến giao dịch với ngân hàng.



Access Point Linksys 54G

○ **Core Switch:**

- ✓ Core Builder là switch layer 2 nhưng có tốc độ cao dùng để kết nối các switch lại với nhau



Core Builder 9000

○ **Server:**

Trong một ngân hàng thiết yếu phải có các server sau:

- ✓ Web server: Để những khách hàng bên ngoài truy cập vào xem về tài khoản của họ trong ngân hàng, cập nhật thông tin, cũng như các dịch vụ khác.
- ✓ Mail server: Để gửi và nhận mail.
- ✓ File server: Để chia sẻ các thông tin. (tham khảo)
- ✓ DNS server: dịch tên miền ra địa chỉ IP (tham khảo)
- ✓ Database server: Để lưu trữ thông tin
- ✓ Backup server: Chứa thông tin backup
- ✓ Bank server: Tính toán xử lý thông tin

○ **Workstation :** máy tính, máy in...

- Sơ đồ thiết lập vật lí của hệ thống (xem phần IV)
- Sơ đồ kết nối WAN giữa trụ sở chính và chi nhánh. (xem phần IV)

3. Tính toán Throughput, bandwidth và các thông số an toàn cho Mạng Máy Tính

- Số workstation của ngân hàng: $500 + 50 * 2 = 600$ workstation
- Số server của ngân hàng: $20 + 3 * 2 = 26$ server
- Một workstation trong 1 ngày dùng 100MB
- Một server trong 1 ngày dùng 500MB
- Dung lượng dùng trong 1 ngày của ngân hàng là:
 - $600 * 100 + 26 * 500 + 50 = 73050$ MB
- Dung lượng dùng trong 3 h(9-11h và 15-16h) cao điểm là
 - $73050 * 80\% = 58440$ MB
- Throughput cần cung cấp cho ngân hàng này là (1 ngày làm việc 8 tiếng):
 - $58440 * 8 / (3 * 60 * 60) = 43,29$ Mbps
- Ta cần thiết kế an toàn cho việc mở rộng công ty: (khoảng thêm 20%)
 - $43,29 * 1,2 = 51,95$ Mbps
- Ta có thể thuê 1 đường truyền có độ ổn định cao, và có bandwidth là 52 Mbps (an toàn). Việc tính throughput và bandwidth như vậy ta đã tính toán mức đáp ứng ở giờ cao điểm thì mạng vẫn hoạt động tốt.

4. Thiết kế sơ đồ mạng dùng phần mềm mô phỏng Packet Tracer

Sơ đồ thiết kế như hình vẽ bên dưới.



5. Test lại hệ thống bằng những công cụ phổ biến như: ping, traceroute,... trên hệ thống được mô phỏng

6. Đánh giá lại hệ thống mạng thông qua các đặc tính

a. Bảo mật và an toàn khi xảy ra sự cố, nâng cấp hệ thống

- *Xác định các tài nguyên cần được bảo vệ:*
 - ✓ Phần cứng: các server, thiết bị mạng, và các máy trạm
 - ✓ Phần mềm: các hệ điều hành máy chủ Unix, windows , Novell...Thêm nữa là các chương trình ứng dụng : quản lý hệ thống tài khoản, tín dụng, các chương trình kế toán, ATM ...
 - ✓ Dữ liệu: Đây là phần quan trọng cần được bảo vệ của ngân hàng. Dữ liệu gồm dữ liệu tài khoản khách hàng, dữ liệu kế toán, thẻ tín dụng, ATM...
- *Xác định các mối đe dọa đối với hệ thống :*

Các mối đe dọa:

 - ✓ Những truy cập bất hợp pháp: Việc truy cập tài nguyên của mạng phải được phân mức hợp lý theo từng nhóm người.
 - ✓ Mối đe dọa bởi sự khai thác rộng rãi thông tin : Thông tin có thể bị xâm phạm khi:
 - Thông tin được lưu trữ trên máy tính
 - Thông tin được truyền từ hệ thống này sang hệ thống khác
 - Thông tin được lưu giữ trong tệp sao lưu
 - ✓ Mối đe dọa ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của hệ thống:
 - Mạng trở nên không hoạt động được bởi một khối dữ liệu lang thang
 - Mạng trở nên kém hiệu quả bởi quá tải của dữ liệu
 - Mạng bị chia nhỏ do sự ngừng hoạt động của 1 thiết bị mạng
 - Virus phá hoại dữ liệu
 - Thiết bị bảo vệ mạng có thể bị phá vỡ
 - ✓ Mối đe dọa từ bên trong: những người bên trong cố ý truy cập vào dữ liệu không được phép.
 - ✓ Nguy cơ bị nghe trộm, hoặc hacker tấn công.
- *Giải pháp bảo mật:*

Mô hình bảo mật nhiều lớp gồm:

 - ✓ Bảo mật mức mạng
 - ✓ Bảo mật lớp truy cập

- ✓ Bảo mật mức thiết bị
- ✓ Bảo mật mức máy chủ
- ✓ Bảo mật mức Hệ Điều Hành(HĐH)
- ✓ Bảo mật ở mức ứng dụng
- ✓ Bảo mật mức CSDL
- *An toàn khi xảy ra sự cố*
 Sự cố có 2 loại:
 - ✓ Sự cố về cơ sở hạ tầng mạng
 - ✓ Sự cố về an toàn thông tin
 Thiết kế hệ thống mạng sao cho ít xảy ra sự cố và khi có sự cố xảy ra thì thời gian khắc phục ngắn nhất:
 - ✓ Đường kết nối internet: với đường lease line thì mạng Wan giữa các chi nhánh sẽ luôn ổn định. Ngoài ra đường ra internet với 1 đường lease line và 2 đường ADSL có thể dự phòng trong các trường hợp xảy ra sự cố.
 - ✓ Phải backup dữ liệu thường xuyên để phòng trừ việc mất dữ liệu
 - ✓ Phải có các thiết bị dự phòng
 - ✓ Tổ chức phòng kỹ thuật chuyên giải quyết vấn đề mạng
- *Nâng cấp hệ thống:*
 Việc thiết kế hệ thống mạng phải tính đến các trường hợp tăng thêm sau này. Bảng thông ta đã tính đến đến việc dự phòng 20% nên có thể đáp ứng chỉ số an toàn. Sử dụng các thiết bị mạng của Cisco sẽ làm cho ổn định và dễ nâng cấp.

b. Những hạn chế còn vướng mắc của dự án.

- Không có đường dây dự phòng cho mạng Lan
- Thiết bị mạng còn thiếu, không có thay thế trong trường hợp bị hư hỏng

c. Định hướng phát triển trong tương lai

- Tăng cường thêm đường dây ADSL kết nối trực tiếp từ chi nhánh ra internet.
- Tăng cường các thiết bị mạng nhằm thay thế trong trường hợp bị hư hỏng.
- Nâng cấp đường truyền mạng.
- Nâng cấp server, đặc biệt là backup server.

VI. Kết luận

1. Công việc làm được

Với sự cố gắng và nỗ lực của từng thành viên, công việc thiết kế hệ thống mạng cho ngân hàng BBB đã được hoàn thành:

- Tính toán lượng máy tính cần sử dụng cho từng phòng ban.
- Bố trí máy tính cho các phòng ban theo từng tầng của trụ sở.
- Thiết kế sơ đồ đi dây cho hệ thống.
- Xác định các thiết bị mạng cần thiết.
- Đưa ra giải pháp để kết nối các máy tính lại với nhau đáp ứng nhu cầu bảo mật, chia sẻ.
- Tính toán các thông số của mạng và thiết kế để đáp ứng tốt nhu cầu người dùng vào các thời điểm.
- Phân nhóm các máy tính theo phòng ban, nhóm người dùng nhằm đáp ứng nhu cầu bảo mật.
- Mô phỏng hệ thống mạng trên máy tính nhằm đảm bảo tính đúng đắn của thiết kế.

2. Kinh nghiệm thu được

Trải qua quá trình phân tích, nghiên cứu đề tài, nhóm chúng tôi đã tích lũy khá nhiều kinh nghiệm quý giá trong việc lên kế hoạch, thiết kế, phân công việc:

- Hiểu thêm về hệ thống mạng của các ngân hàng.
- Biết được những khó khăn có thể gặp phải trong quá trình thiết kế một hệ thống mạng.
- Sử dụng Packet Tracer 5.3 để phục vụ cho công việc giả lập hệ thống trên máy tính.
- Kinh nghiệm bố trí máy tính, các đi dây phù hợp để đạt sự thẩm mỹ và phù hợp với kiến trúc tòa nhà.
- Tìm hiểu công dụng của các thiết bị mạng nhằm tăng cường tính bảo mật, độ tin cậy, tốc độ của hệ thống.
- Ước lượng được tải đối với các hệ thống có quy mô lớn.

3. Khó khăn thực tế

- Giới hạn về không gian.

- Giới hạn về số lượng thiết bị.
- Các mô hình thực tế của ngân hàng (nhằm dùng để tham khảo) không nhiều.
- Chưa có nhiều kiến thức về hệ thống server, cấu hình các thiết bị như router, firewall, ..
- Chưa có kinh nghiệm nhiều trong việc thiết kế một hệ thống mạng.

4. Ý kiến xây dựng cho bài tập lớn

- Nên cung cấp nhiều kiến thức thực tế hơn đối với các thiết bị mạng dùng cho một hệ thống thực.
- Nên cung cấp cho sinh viên một diễn đàn nhằm thảo luận với nhau, đồng thời dễ tương tác với giáo viên nhằm hiểu rõ hơn các yêu cầu của bài tập lớn.