



COMPUTER NETWORK

Assignment 2

Thiết kế Mạng máy tính cho Tòa nhà của Ngân hàng

Tutor: Bùi Xuân Giang

Class: L05

Student members: Huỳnh Phạm Phước Linh - 1710165

Trương Ngọc Trung Anh - 2020004

Lê Văn Phong - 1712607

Mục lục

1	Đề bài	2
2	Phân tích yêu cầu đề	3
2.1	Software	3
2.2	Quản lí mô hình	3
2.3	Kết nối với bên ngoài	3
3	Phân tích tình trạng thực tế và giải pháp	4
3.1	Trụ sở chính	4
3.1.1	Tầng 1	4
3.1.2	Tầng 2	4
3.1.3	Tầng 3	4
3.1.4	Tầng 4	4
3.1.5	Tầng 5	4
3.1.6	Tầng 6	4
3.1.7	Tầng 7	4
3.2	Chi nhánh	5
3.2.1	Tầng 1	5
3.2.2	Tầng 2	5
4	Sơ đồ thiết kế	6
4.1	Sơ đồ toà nhà và đi dây	6
4.1.1	Trụ sở chính	6
4.1.2	Chi nhánh	13
4.2	Sơ đồ thiết bị	15
4.2.1	Trụ sở chính	15
4.2.2	Chi nhánh	16
4.3	Sơ đồ kết nối WAN	16
4.4	Sơ đồ VLAN	17
5	Giải quyết bài toán	18
5.1	Tìm hiểu cấu trúc mạng phù hợp với toà nhà	18
5.2	Tính toán throughput, bandwidth và các thông số an toàn	18
5.2.1	Trụ sở chính	18
5.2.1.a	Mạng có dây	18
5.2.1.b	Mạng không dây	18
5.2.2	Chi nhánh	19
5.2.2.a	Mạng có dây	19
5.2.2.b	Mạng không dây	19
5.3	Mở rộng:	19
6	Cisco Packet Tracer	20
7	Chạy thử nghiệm	26
8	Đánh giá	27
8.1	Bảo mật	27
8.2	Hạn chế của mô hình	27
8.3	Định hướng phát triển	27
8.4	Công việc đã làm được	27
8.5	Khó khăn	28

1 Đề bài

Công ty CCC (Computer Construction Concept) được yêu cầu thiết kế mạng máy tính dùng trong trụ sở của một Ngân hàng BBB (B Bank Building) chuẩn bị xây mới. Các thông số quan trọng của việc sử dụng CNTT trong Ngân hàng này là:

- Tòa building cao khoảng 7 tầng, tầng 1 được trang bị 1 phòng kỹ thuật Mạng và Cabling Central Local (Phòng tập trung dây mạng và patch panels)
- BBB đang Small Enterprise: 100 workstations, 5 Servers, 10 Network devices.
- Dùng công nghệ mới (new technology) hạ tầng mạng, 100/1000 Mbps và Wireless.
- Tổ Chức hệ thống mạng theo cấu trúc VLAN.
- Dùng kết hợp giữa License và Open source Softwares
- Kết nối với bên ngoài bằng 2 Leased line và 1 ADSL, dùng 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

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.
- BBB đang chi nhánh: 50 workstations, 3 Servers, 5 Network Equipments.

Việc thực hiện kết nối giữa trụ sở và chi nhánh thông qua đường links WAN thuê bao bên thứ ba, chúng ta có thể chọn một trong các công nghệ dùng cho đường links này theo tình hình tài chính của ngân hàng.

- 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 cập 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, tài sản mạng, mở rộng nhiều chi nhánh,...).

2 Phân tích yêu cầu đề

Trong một công ty hàng trăm workstations 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.

2.1 Software

Chia thành 2 loại: 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 không 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 ta 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 công ty có thể sử dụng 1 trong 2 hoặc cả 2 phần mềm trên. Như:

- Hệ điều hành: Ta nên sử dụng Microsoft Windows, bởi nó đơn giản và dễ sử dụng.
- Phần mềm văn phòng: Có 2 loại là Microsoft Office và Open Office. Mỗi loại đều có thể mạnh riêng.
- Trình duyệt web: Có nhiều loại trình duyệt Web như IE, Fire Fox, Chrome, Microsoft Edge, v.v...
- Quản trị cơ sở dữ liệu: Nhằm đảm bảo tính bảo mật tuyệt đối, độ tin cậy và quy mô của ngân hàng nên khả năng cao sẽ chọn Oracle.

2.2 Quản lí mô hình

Mô hình được chọn sẽ là **Client - Server**. Các dữ liệu đều được lưu trữ trên Server. Tất cả các hoạt động đều dựa trên dữ liệu đó.

2.3 Kết nối với bên ngoài

Có 2 kiểu kết nối ra bên ngoài là Leased line và ADSL:

- **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 hoá 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 đắt.
- **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).

3 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.

3.1 Trụ sở chính

1 Router, 1 Core switch

3.1.1 Tầng 1

Gồm: Phòng Server, phòng kỹ thuật & Cabling Central Local

- Phòng server: gồm 5 server
 - Database server
 - Backup server
 - Mail server
 - Web server
 - Bank operation processing server
- Phòng kỹ thuật & Cabling Central Local: 10 workstations
- 1 Switch

3.1.2 Tầng 2

- Phòng khách: 15 workstations
- 1 Switch
- 1 Access Point

3.1.3 Tầng 3

- Phòng Marketing: 15 workstations
- 1 Switch

3.1.4 Tầng 4

- Phòng Giao dịch: 15 workstations
- 1 Switch

3.1.5 Tầng 5

- Phòng Quản lý rủi ro: 10 workstations
- Phòng Quản lý nhân sự: 6 workstations
- 1 Switch

3.1.6 Tầng 6

- Phòng họp: 15 workstations
- 1 Switch

3.1.7 Tầng 7

- Phòng Kế toán & tài chính: 6 workstations
- Phòng Giám đốc: 3 workstations
- 1 Switch

3.2 Chi nhánh

1 Router, 1 Core Switch

3.2.1 Tầng 1

- Phòng Server: 3 Server.
(Database, File & Mail, Backup)
- Phòng kỹ thuật Mạng & Cabling Central Local: 10 workstations.
- Phòng khách: 10 workstations
- Phòng giao dịch: 10 workstations
- 1 Switch
- 1 Access Point

3.2.2 Tầng 2

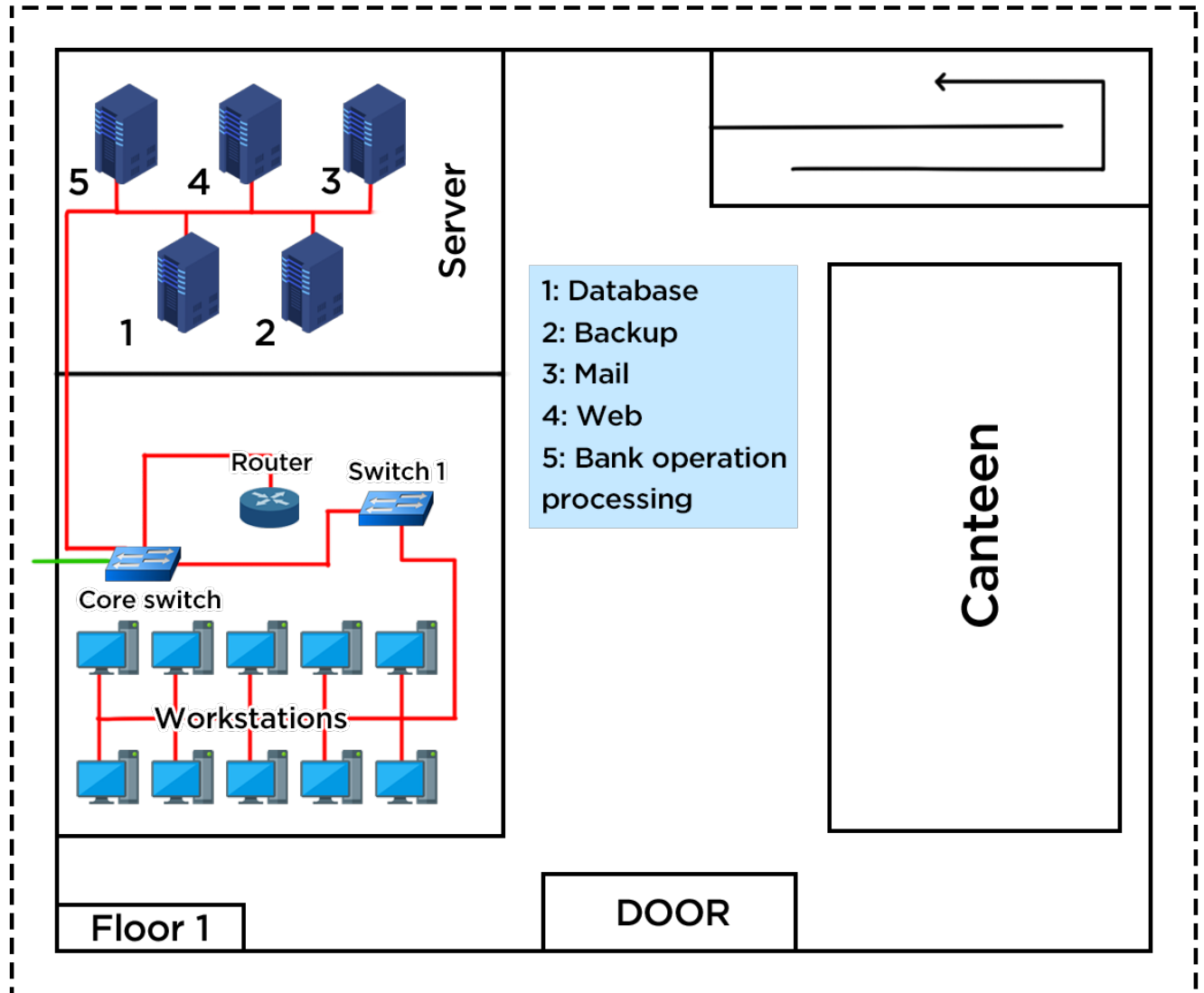
- Phòng giám đốc: 3 workstations
- Phòng kế toán & tài chính: 7 workstations
- Phòng quản lý nhân sự: 10 workstations
- 1 Switch

4 Sơ đồ thiết kế

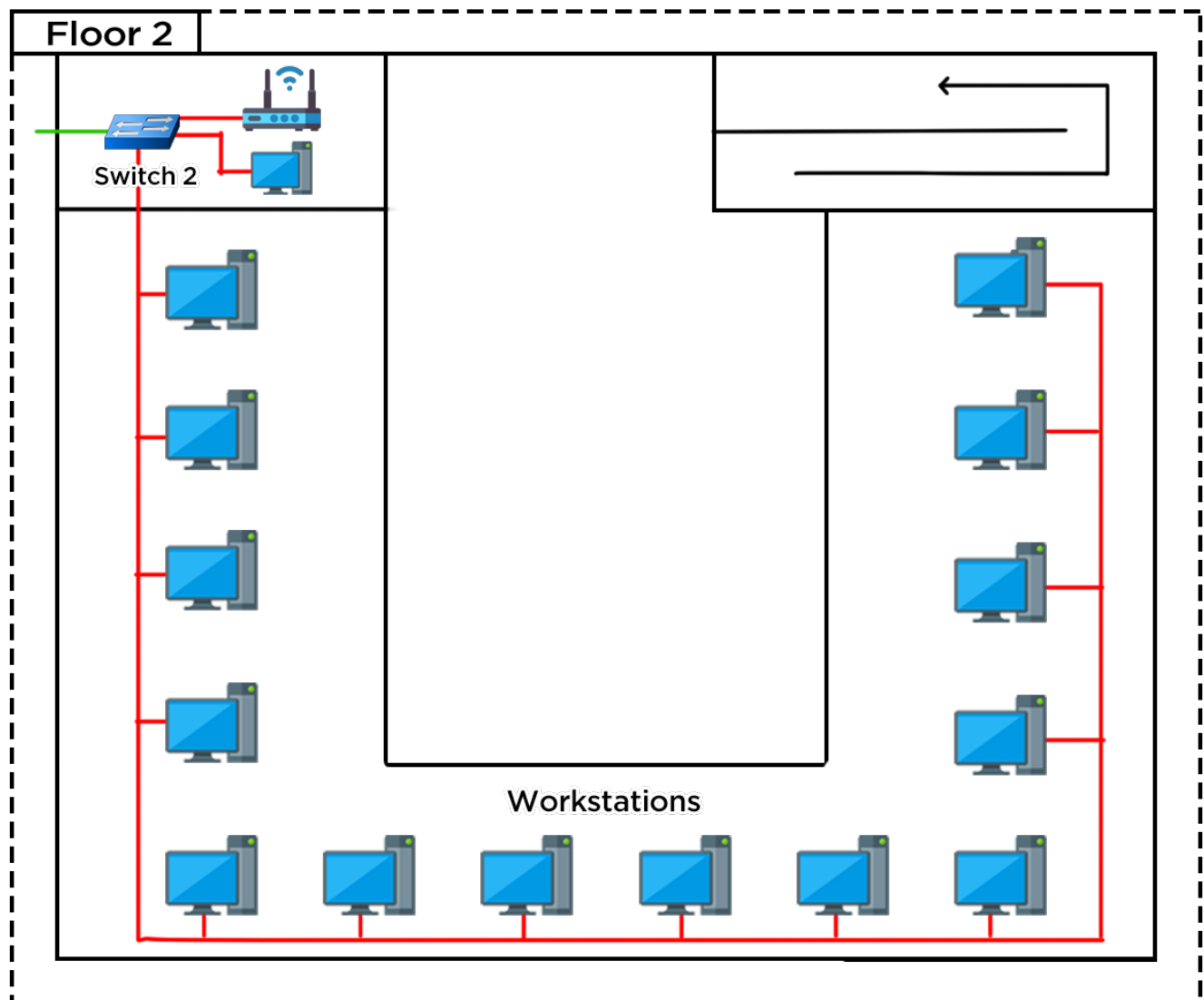
4.1 Sơ đồ toà nhà và đi dây

4.1.1 Trụ sở chính

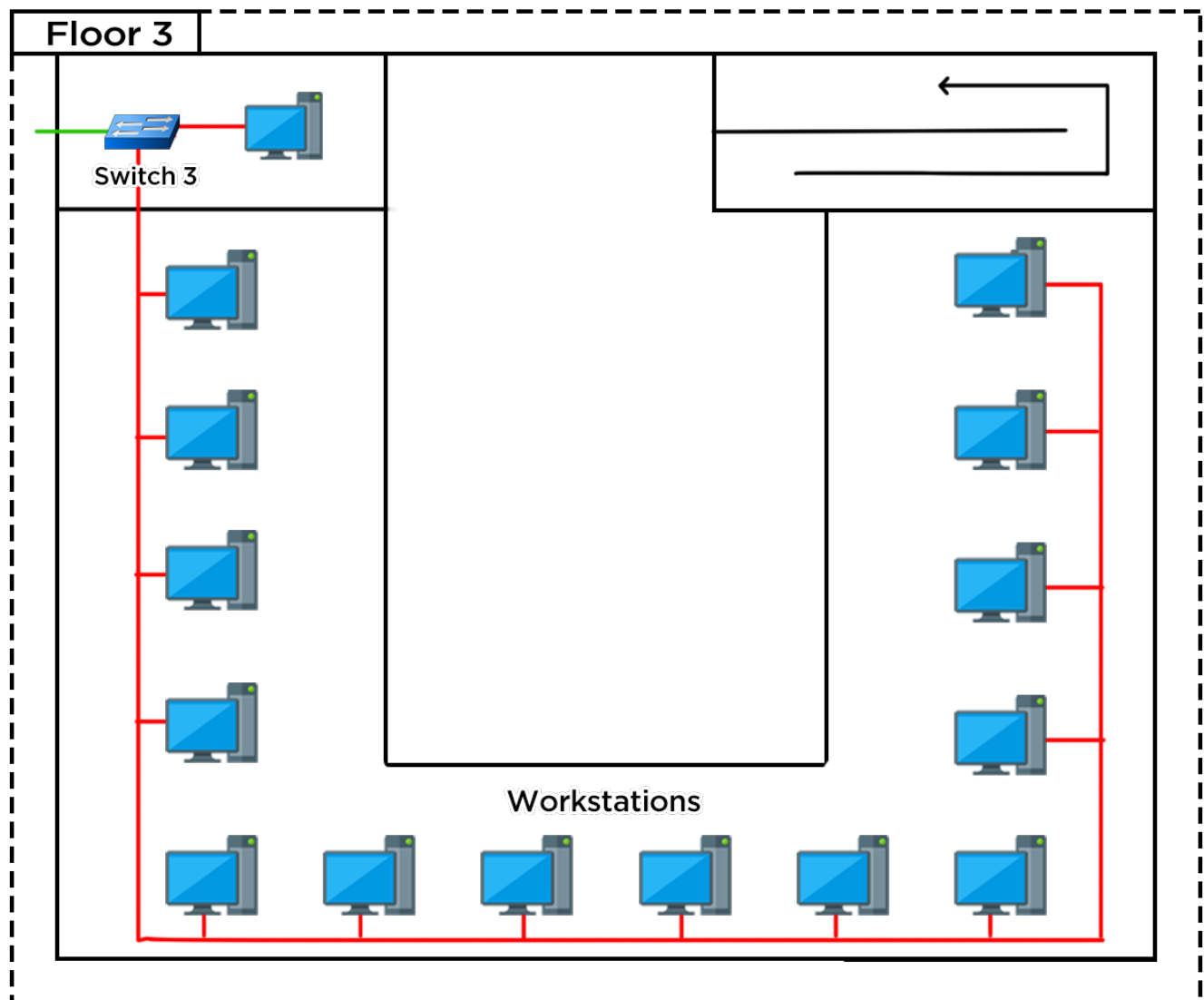
Tầng 1:



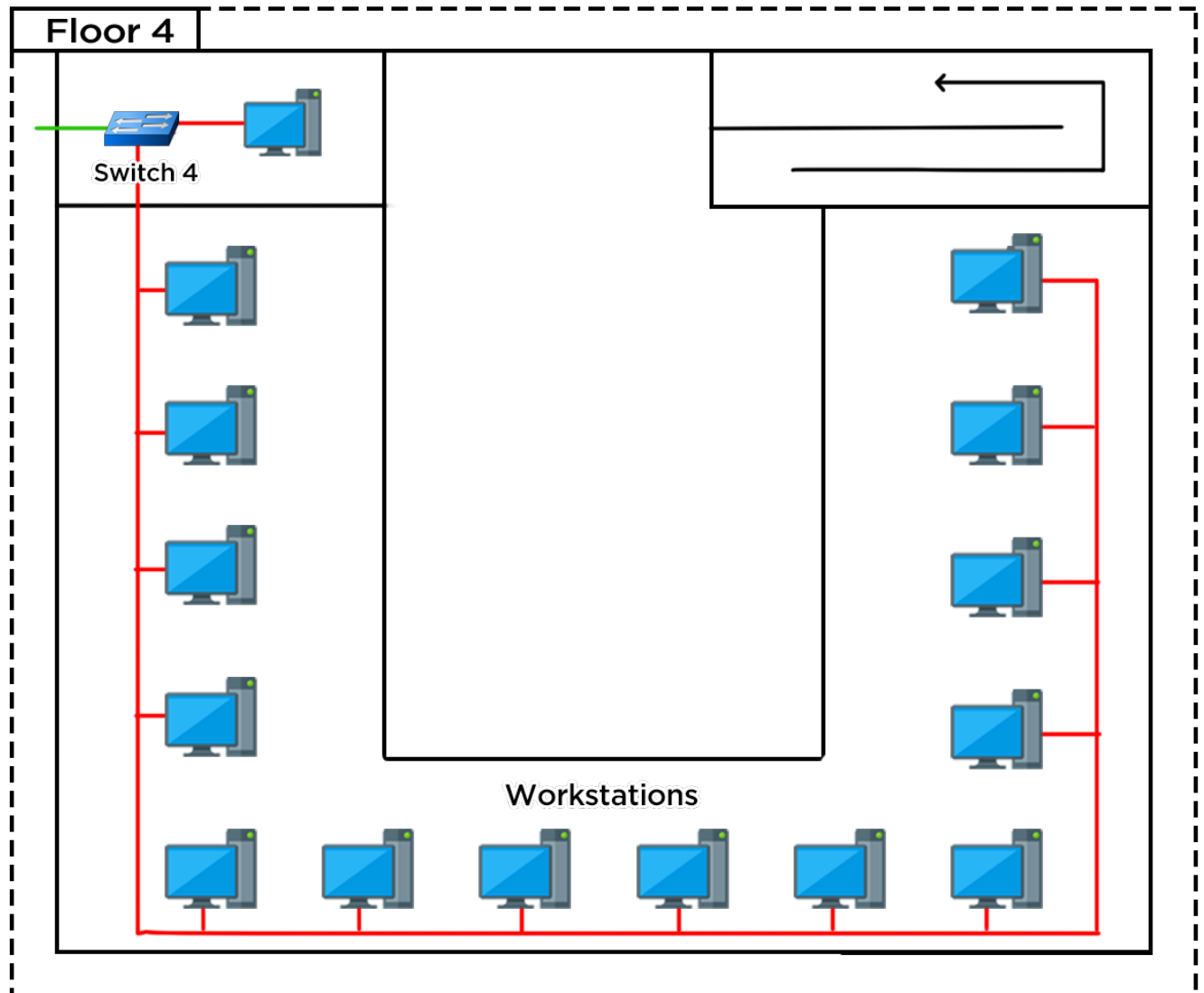
Tầng 2:



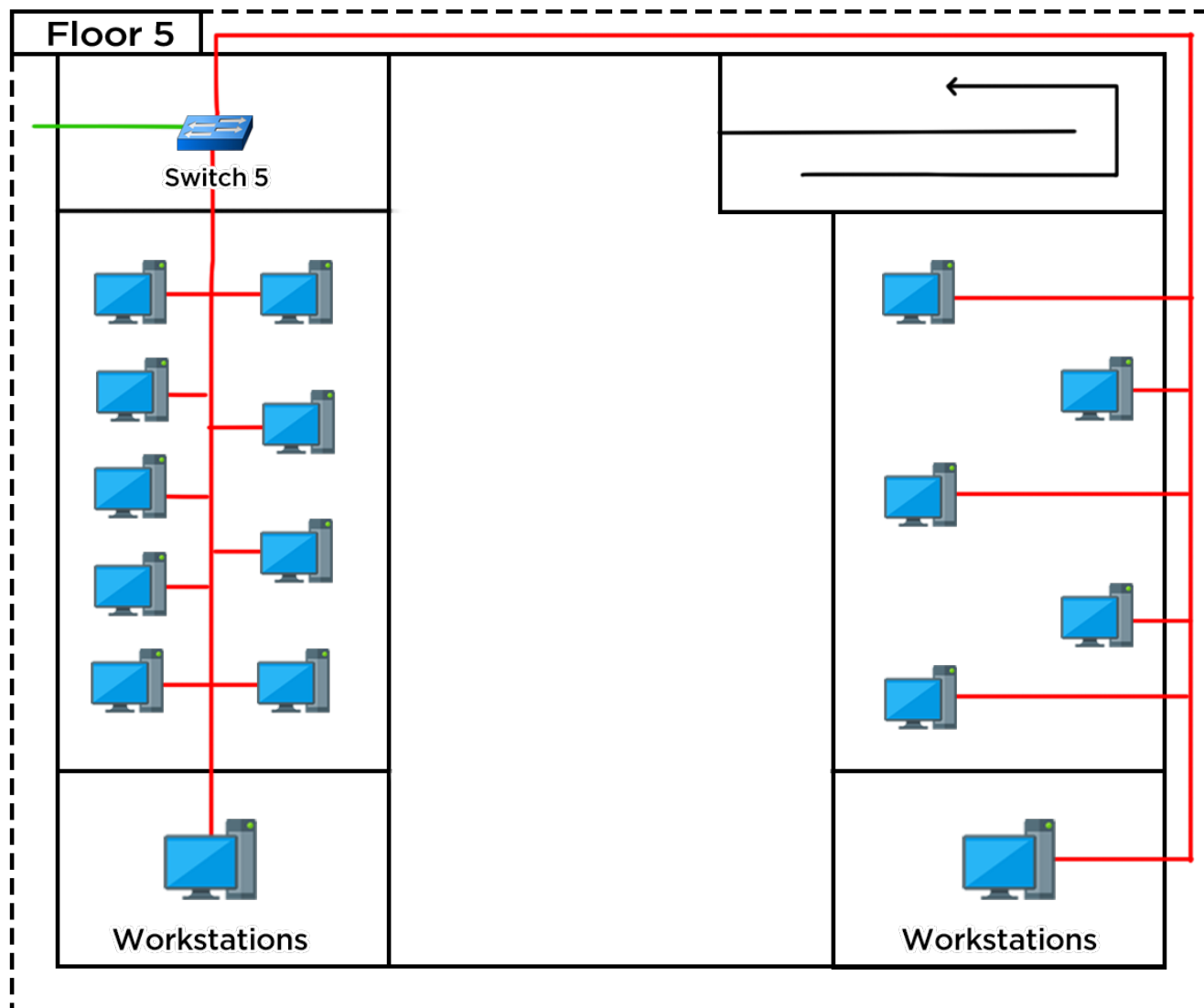
Tầng 3:



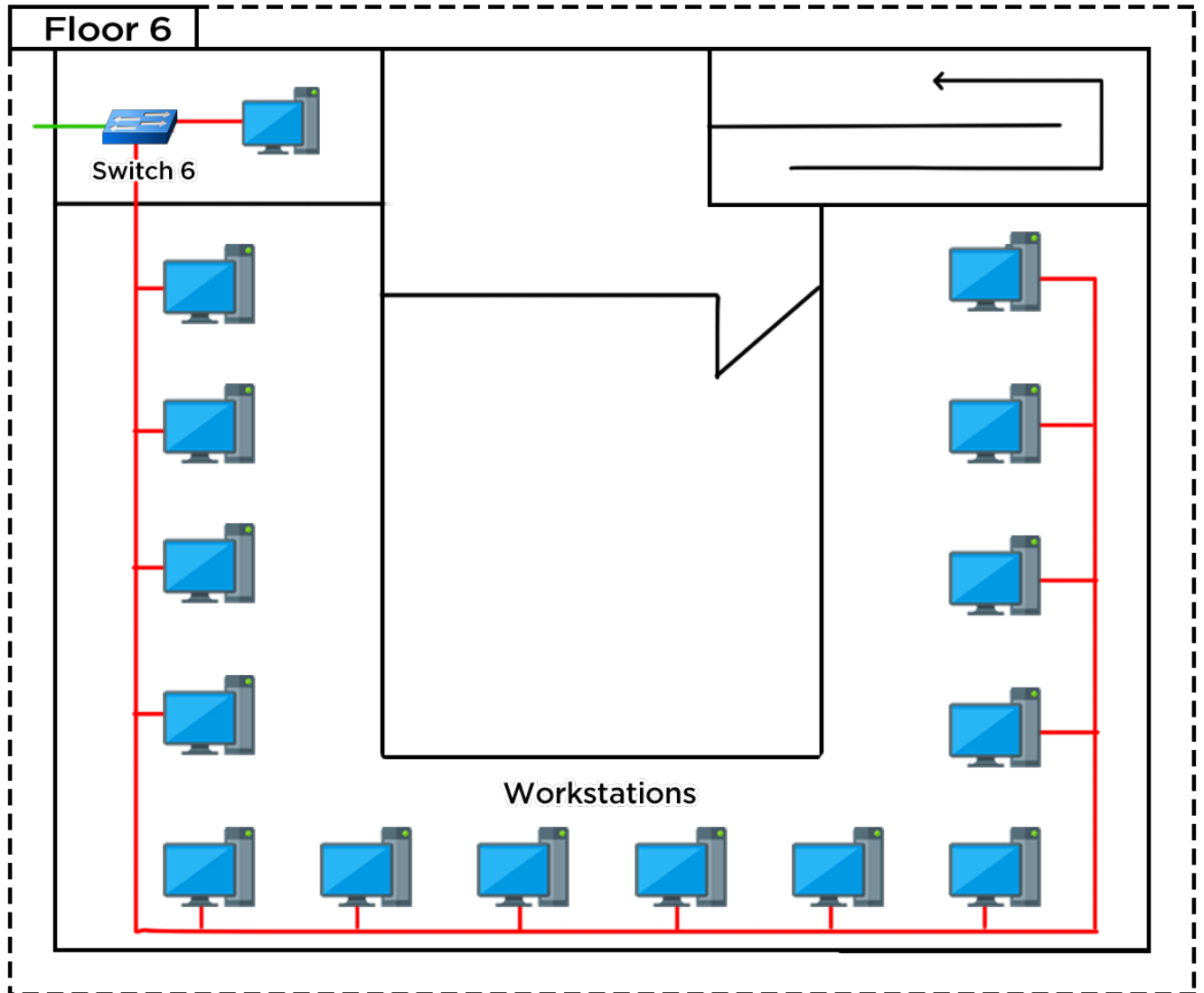
Tầng 4:



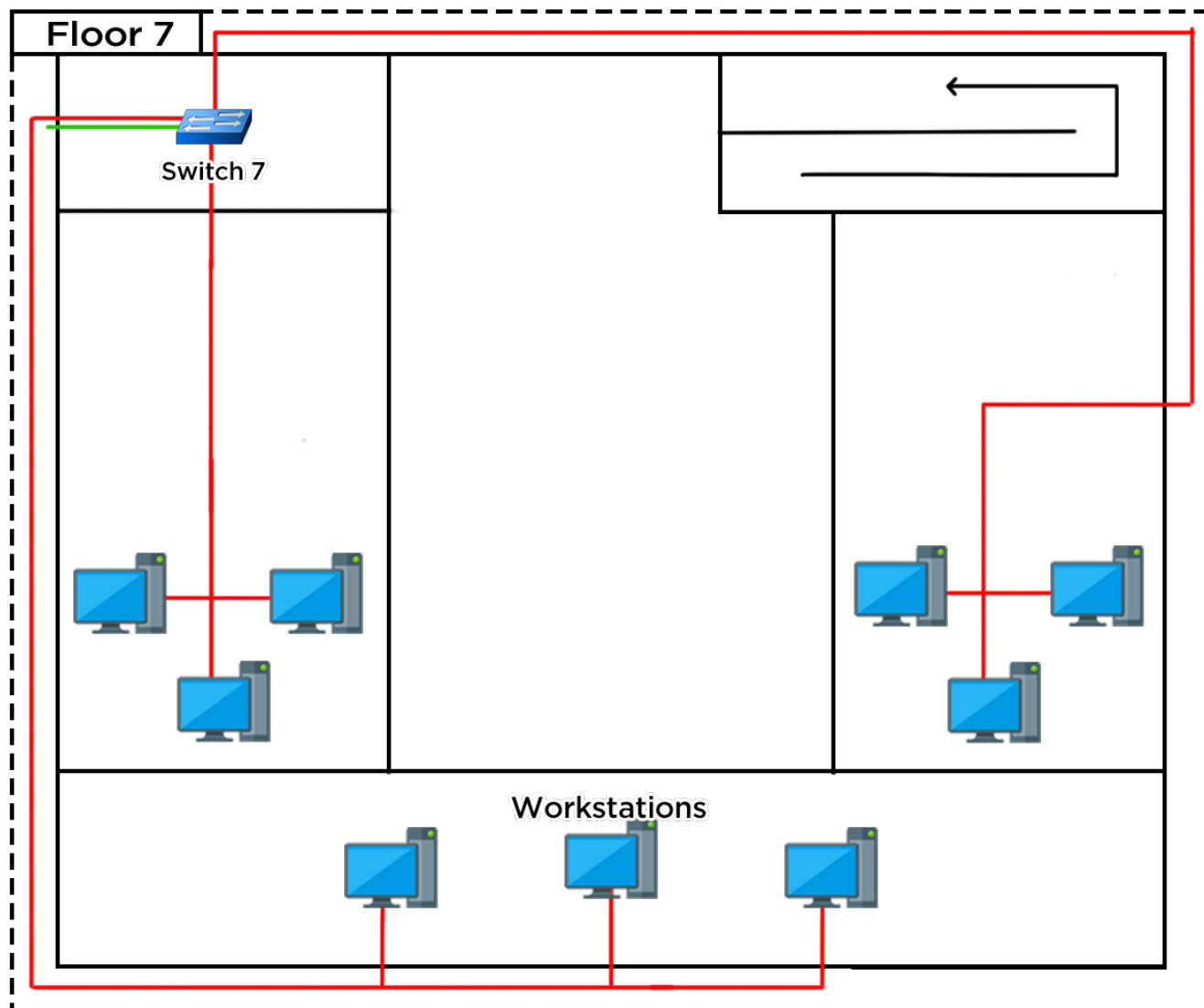
Tầng 5:



Tầng 6:

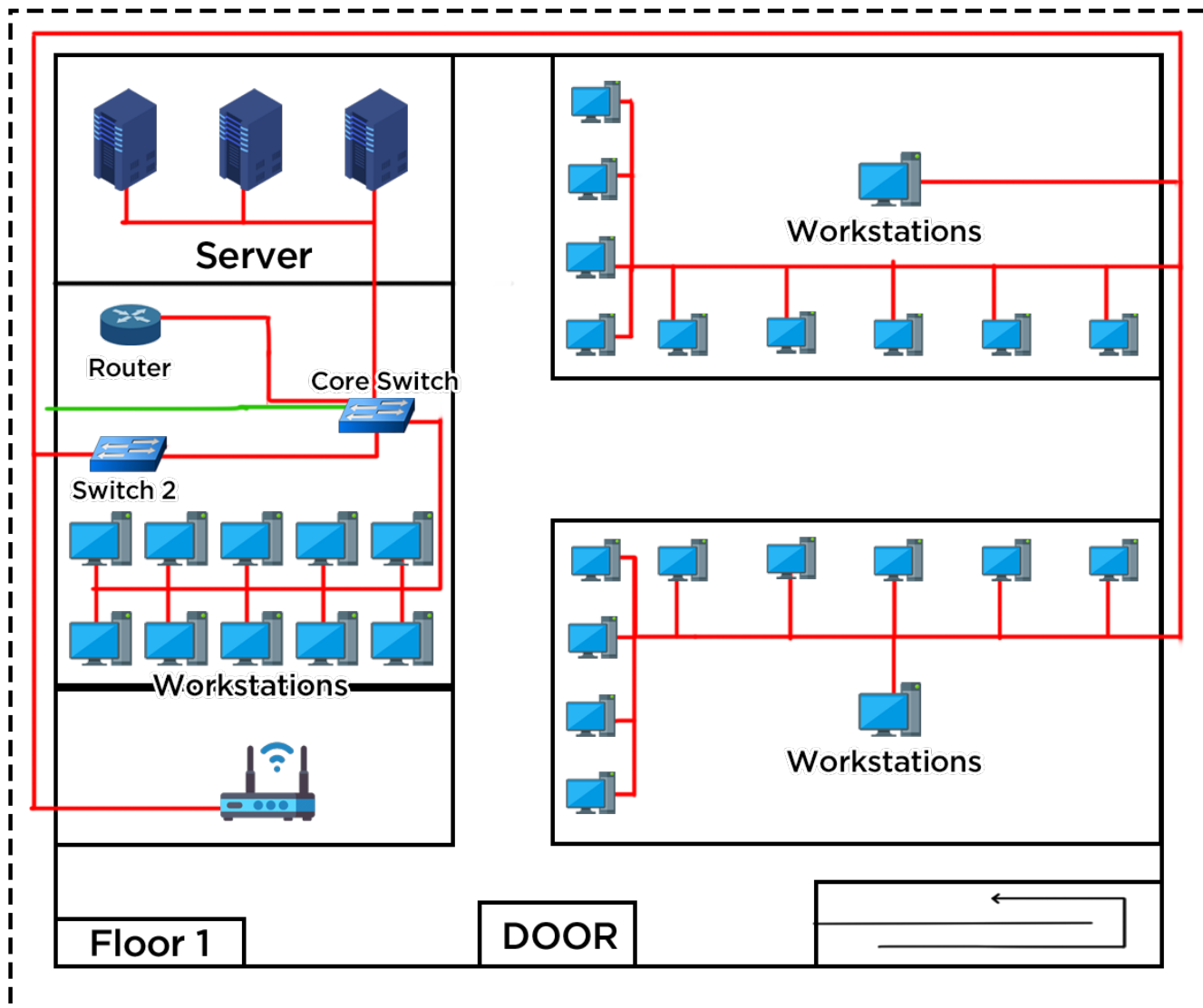


Tầng 7:

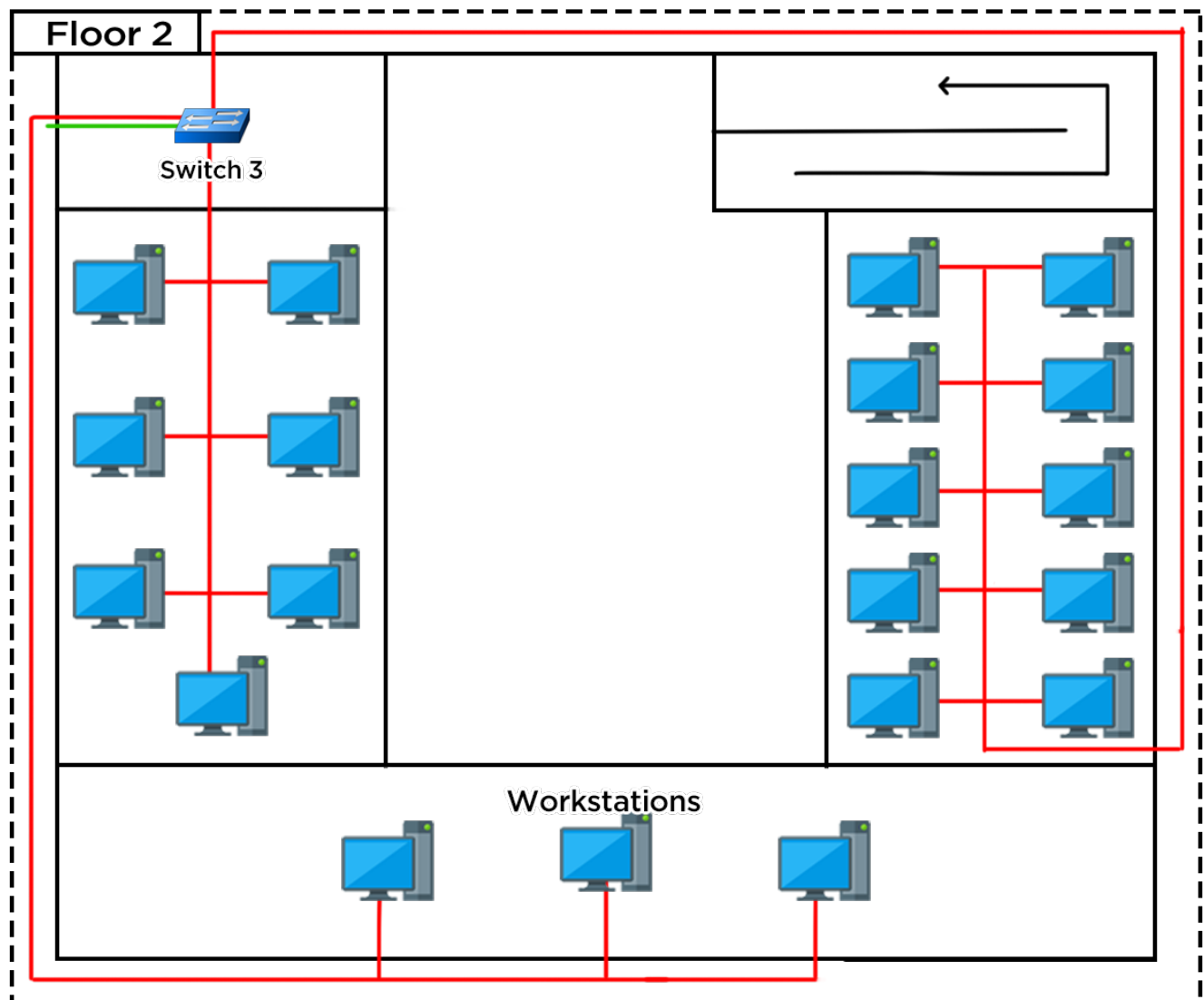


4.1.2 Chi nhánh

Tầng 1:

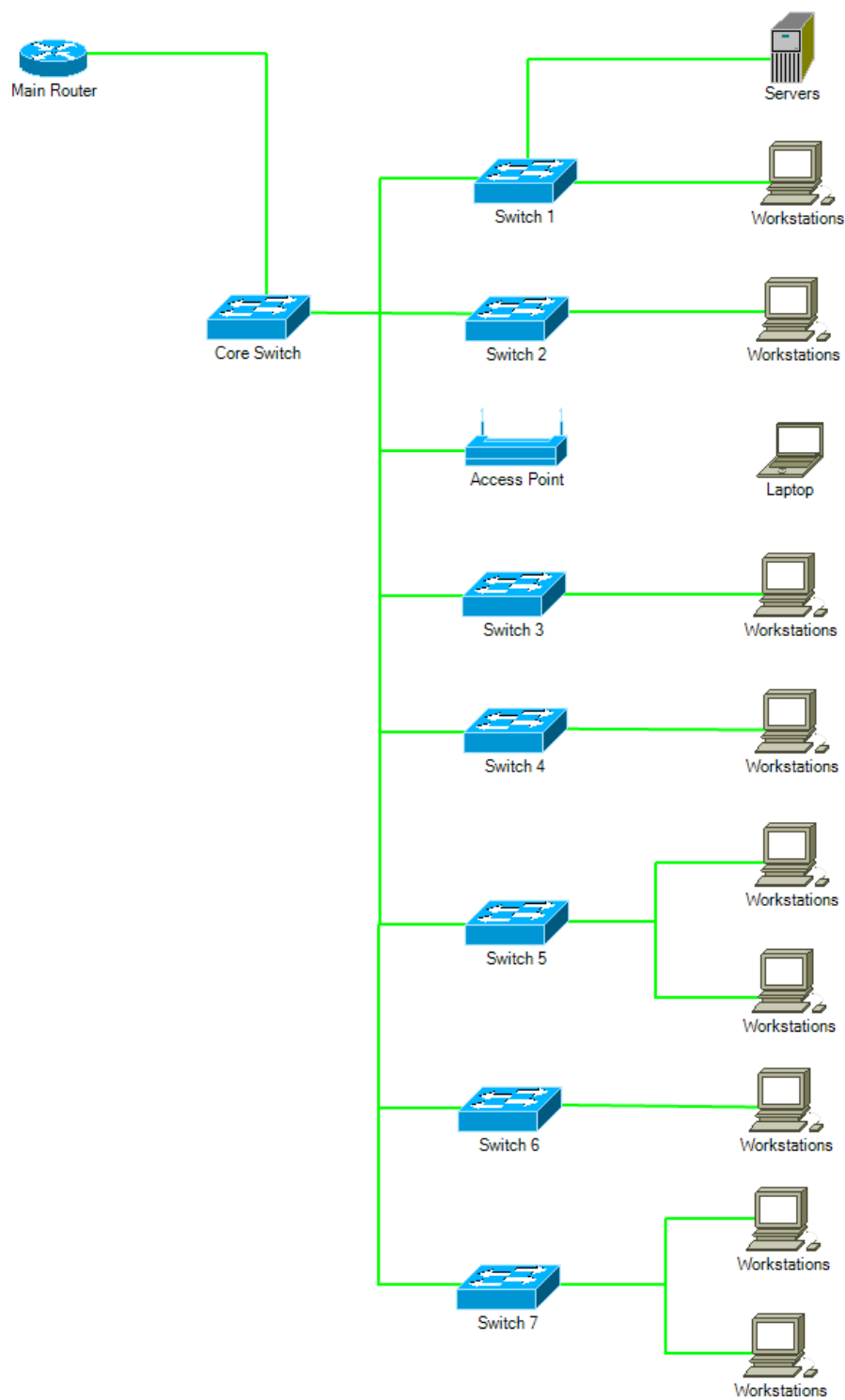


Tầng 2:

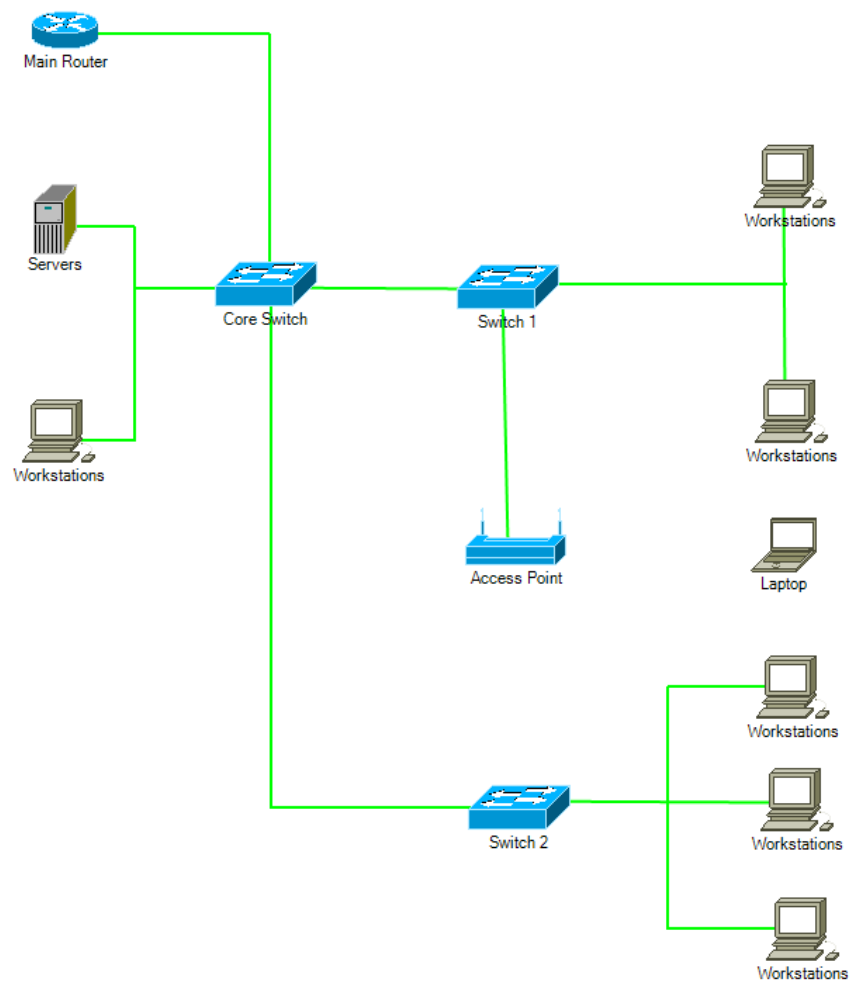


4.2 Sơ đồ thiết bị

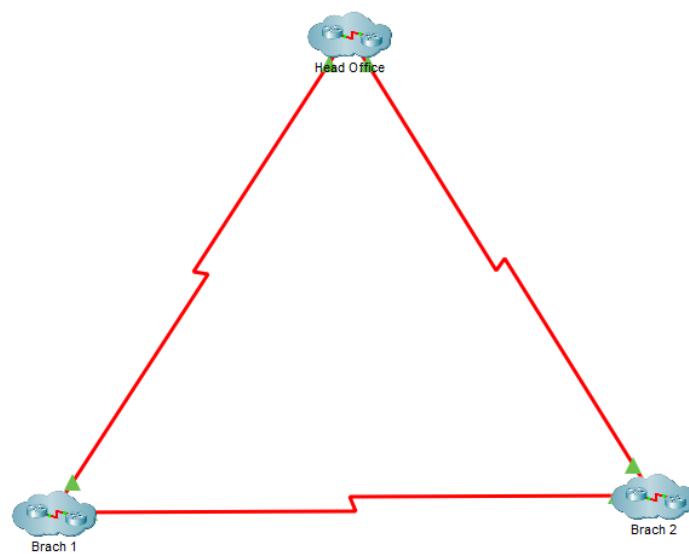
4.2.1 Trụ sở chính



4.2.2 Chi nhánh



4.3 Sơ đồ kết nối WAN



4.4 Sơ đồ VLAN

VLAN	Phòng ban	IP định danh	Miền IP
VLAN 11	Wifi - Access Point	192.168.20.0/24	192.168.20.1 -> 192.168.20.254
VLAN 2	Phòng kỹ thuật Mạng - CCL & Phòng Server	192.168.21.0/24	192.168.21.1 -> 192.168.21.254
VLAN 3	Phòng Giám đốc	192.168.22.0/24	192.168.22.1 -> 192.168.22.254
VLAN 4	Phòng Kế toán & tài chính	192.168.23.0/24	192.168.23.1 -> 192.168.23.254
VLAN 5	Phòng họp	192.168.24.0/24	192.168.24.1 -> 192.168.24.254
VLAN 6	Phòng Quản lý nhân sự	192.168.25.0/24	192.168.25.1 -> 192.168.25.254
VLAN 7	Phòng Quản lý rủi ro	192.168.26.0/24	192.168.26.1 -> 192.168.26.254
VLAN 8	Phòng Giao dịch	192.168.27.0/24	192.168.27.1 -> 192.168.27.254
VLAN 9	Phòng Marketing	192.168.28.0/24	192.168.28.1 -> 192.168.28.254
VLAN 10	Phòng khách	192.168.29.0/24	192.168.29.1 -> 192.168.29.254

Bảng 1: Sơ đồ VLAN tại trụ sở

VLAN	Phòng ban	IP định danh	Miền IP
VLAN 8	Wifi - Access Point	192.100.10.0/24	192.100.10.1 -> 192.100.10.254
VLAN 2	Phòng kỹ thuật Mạng - CCL & Phòng Server	192.100.11.0/24	192.100.11.1 -> 192.100.11.254
VLAN 3	Phòng Giám đốc	192.100.12.0/24	192.100.12.1 -> 192.100.12.254
VLAN 4	Phòng Kế toán & tài chính	192.100.13.0/24	192.100.13.1 -> 192.100.13.254
VLAN 5	Phòng Quản lý nhân sự	192.100.14.0/24	192.100.14.1 -> 192.100.14.254
VLAN 6	Phòng Giao dịch	192.100.15.0/24	192.100.15.1 -> 192.100.15.254
VLAN 7	Phòng khách	192.100.16.0/24	192.100.16.1 -> 192.100.16.254

Bảng 2: Sơ đồ VLAN tại chi nhánh 1

VLAN	Phòng ban	IP định danh	Miền IP
VLAN 8	Wifi - Access Point	192.200.10.0/24	192.200.10.1 -> 192.200.10.254
VLAN 2	Phòng kỹ thuật Mạng - CCL & Phòng Server	192.200.11.0/24	192.200.11.1 -> 192.200.11.254
VLAN 3	Phòng Giám đốc	192.200.12.0/24	192.200.12.1 -> 192.200.12.254
VLAN 4	Phòng Kế toán & tài chính	192.200.13.0/24	192.200.13.1 -> 192.200.13.254
VLAN 5	Phòng Quản lý nhân sự	192.200.14.0/24	192.200.14.1 -> 192.200.14.254
VLAN 6	Phòng Giao dịch	192.200.15.0/24	192.200.15.1 -> 192.200.15.254
VLAN 7	Phòng khách	192.200.16.0/24	192.200.16.1 -> 192.200.16.254

Bảng 3: Sơ đồ VLAN tại chi nhánh 2

Yêu cầu:

- Các VLAN không ping được với nhau.
- Các VLAN chỉ có thể ping với nhau, và ping được tới các Server trong VLAN 2.

5 Giải quyết bài toán

5.1 Tìm hiểu cấu trúc mạng phù hợp với tòa nhà

- Phân tích yêu cầu của hệ thống mạng Trụ sở và Chi nhánh:
Tiết kiệm băng thông của hệ thống mạng, tăng khả năng bảo mật, mạng có tính linh động cao, dễ dàng thêm hay bớt máy tính.
- Xác định vùng có tải lớn (Network Load) để đặc biệt lựa chọn cấu hình thiết bị phù hợp:
→ Trụ sở chính là nơi thường xuyên diễn ra giao dịch và số lượng máy lớn nên đây sẽ là vùng có lượng tải lớn
- Lựa chọn cấu trúc Mạng phù hợp với kiến trúc, thuận lợi và thẩm mỹ của tòa nhà Mỗi tòa nhà có nhiều thiết bị thuộc các bộ phận khác nhau của tòa nhà. Do đó dùng cấu trúc vlan sẽ tiết kiệm chi phí lắp đặt với mỗi tầng chỉ cần dùng 1 switch đủ cổng kết nối các thiết bị của tầng đó. Tiết kiệm băng thông của hệ thống mạng: VLAN chia mạng LAN thành nhiều đoạn (segment) nhỏ, mỗi đoạn đó là một vùng quảng bá (broadcast domain). Khi có gói tin quảng bá (broadcast), nó sẽ được truyền duy nhất trong VLAN tương ứng. Do đó việc chia VLAN giúp tiết kiệm băng thông của hệ thống mạng. Tăng khả năng bảo mật: Do các thiết bị ở các VLAN khác nhau không thể truy nhập vào nhau (trừ khi ta sử dụng router nối giữa các VLAN). Dễ dàng thêm hay bớt máy tính vào VLAN: Việc thêm một máy tính vào VLAN rất đơn giản, chỉ cần cấu hình cổng cho máy đó vào VLAN mong muốn. Giúp mạng có tính linh động cao: VLAN có thể dễ dàng di chuyển các thiết bị.

5.2 Tính toán throughput, bandwidth và các thông số an toàn

5.2.1 Trụ sở chính

5.2.1.a Mạng có dây

- **5 Server:** Tổng dung lượng upload và download là $500MB/day$.
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 5 \times 500 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.185MB/s$$

$$Throughput = 5 \times \frac{500}{8 \times 3600} = 0.087MB/s$$

- **100 workstations:** Tổng dung lượng upload và download là $100MB/day$
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 100 \times 100 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.741MB/s$$

$$Throughput = 100 \times \frac{100}{8 \times 3600} = 0.347MB/s$$

- **Tổng cộng**

$$Total_Bandwidth = 0.185 + 0.741 = 0.926MB/s$$

$$Total_Throughput = 0.087 + 0.347 = 0.434MB/s$$

5.2.1.b Mạng không dây

- **100 workstations:** Tổng dung lượng upload và download là $100MB/day$
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 80 \times 50 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.296MB/s$$

$$Throughput = 200 \times \frac{50}{8 \times 3600} = 0.347MB/s$$

5.2.2 Chi nhánh

5.2.2.a Mạng có dây

- **5 Server:** Tổng dung lượng upload và download là $500MB/day$.
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 3 \times 500 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.111MB/s$$

$$Throughput = 3 \times \frac{500}{8 \times 3600} = 0.052MB/s$$

- **100 workstations:** Tổng dung lượng upload và download là $100MB/day$
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 50 \times 100 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.37MB/s$$

$$Throughput = 50 \times \frac{100}{8 \times 3600} = 0.175MB/s$$

- **Tổng cộng**

$$Total_Bandwidth = 0.111 + 0.37 = 0.481MB/s$$

$$Total_Throughput = 0.052 + 0.172 = 0.227MB/s$$

5.2.2.b Mạng không dây

100 workstations: Tổng dung lượng upload và download là $100MB/day$.
Giờ cao điểm: tổng 3 tiếng, trao đổi 80% dữ liệu trong ngày.

$$Bandwidth = 50 \times 50 \times \frac{80\%}{3 \times 3600} = 0.185MB/s$$

$$Throughput = 100 \times \frac{50}{8 \times 3600} = 0.174MB/s$$

Kết luận: Bandwidth > Throughput. Mạng ổn định

5.3 Mở rộng:

Dung lượng dùng trong 1 ngày của ngân hàng:

$$500 \times 11 + 100 \times 200 + 100 \times 50 = 30500MB$$

Dung lượng dùng trong 3 tiếng (80%):

$$30500 \times 80\% = 24400MB$$

Throughput cần cung cấp trong 8 tiếng:

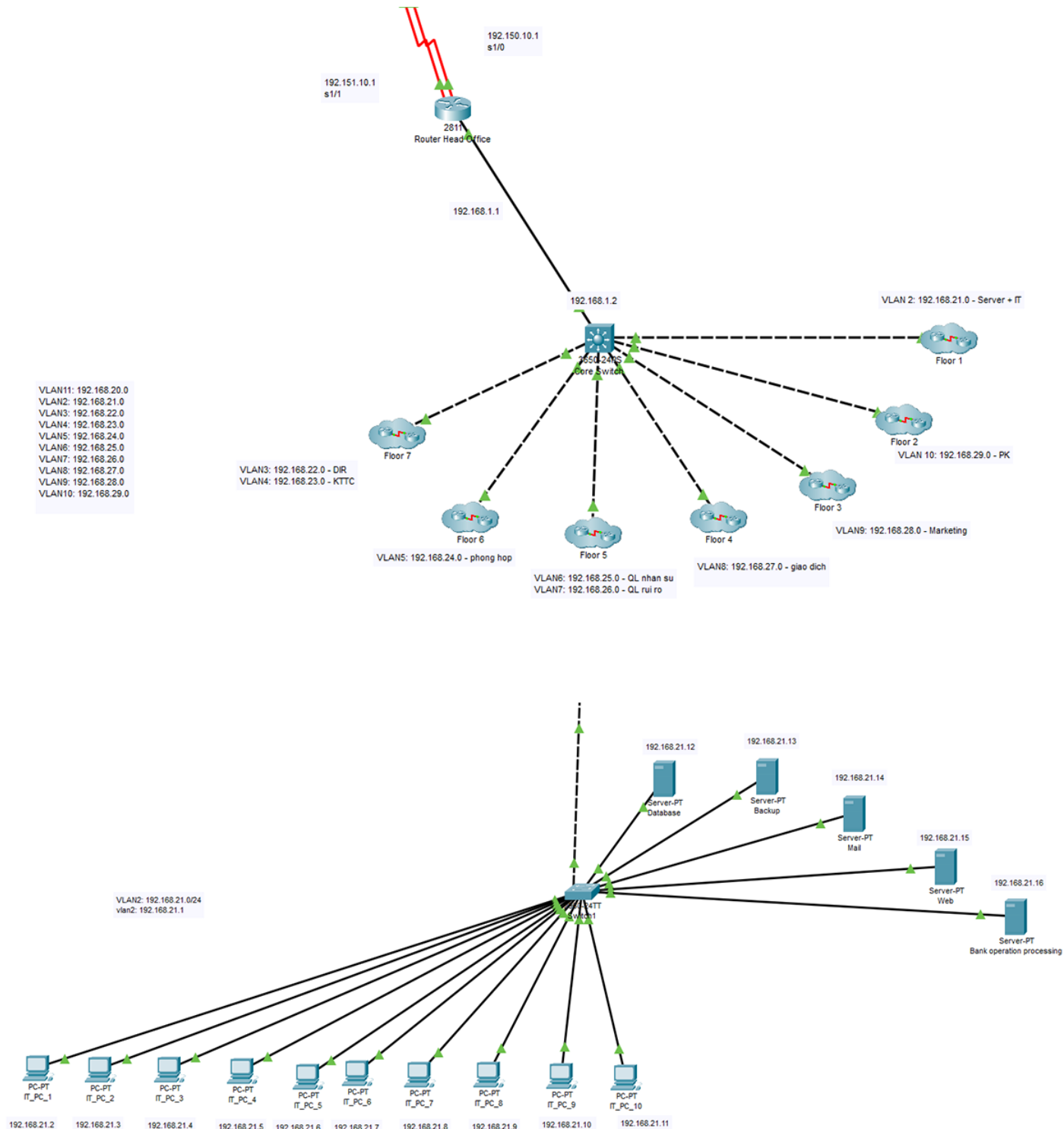
$$24400 \times \frac{8}{3600} = 54.22Mbps$$

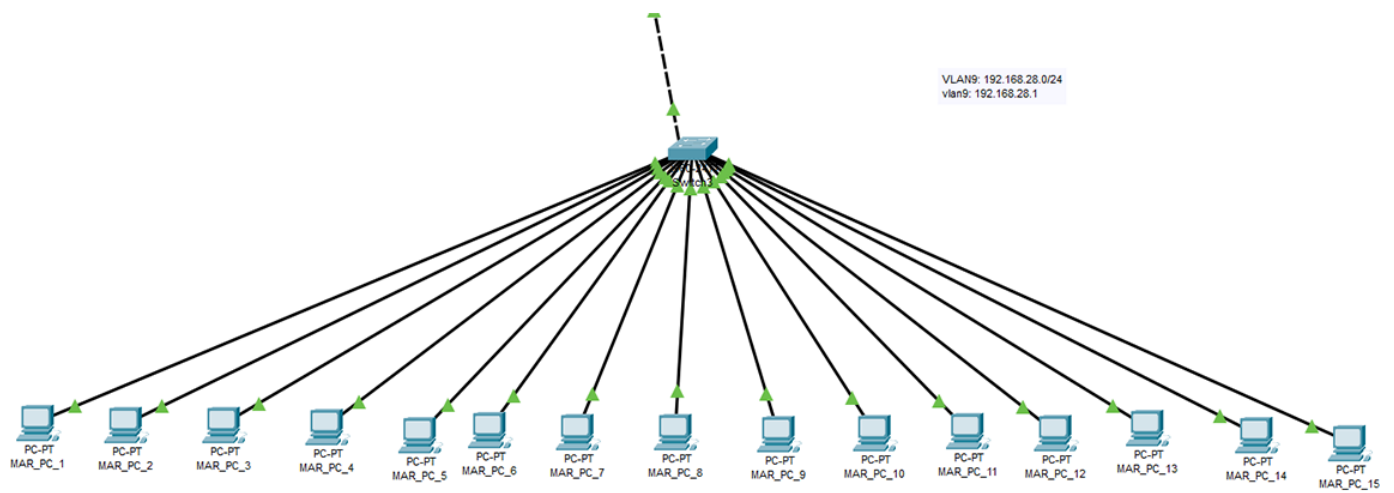
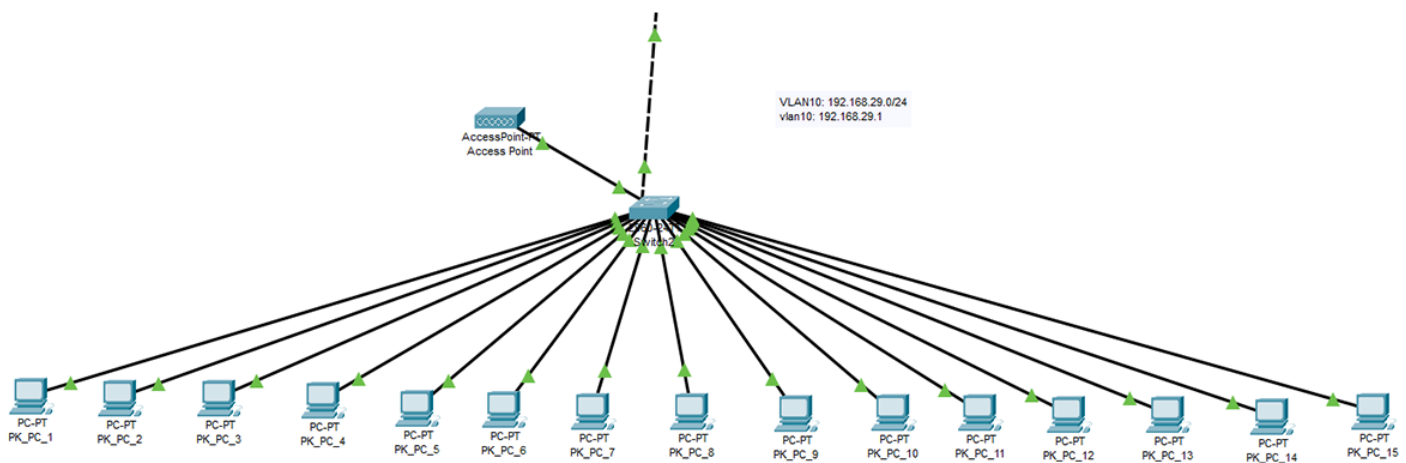
Ta thiết kế an toàn cho việc mở rộng ngân hàng (thêm 20%):

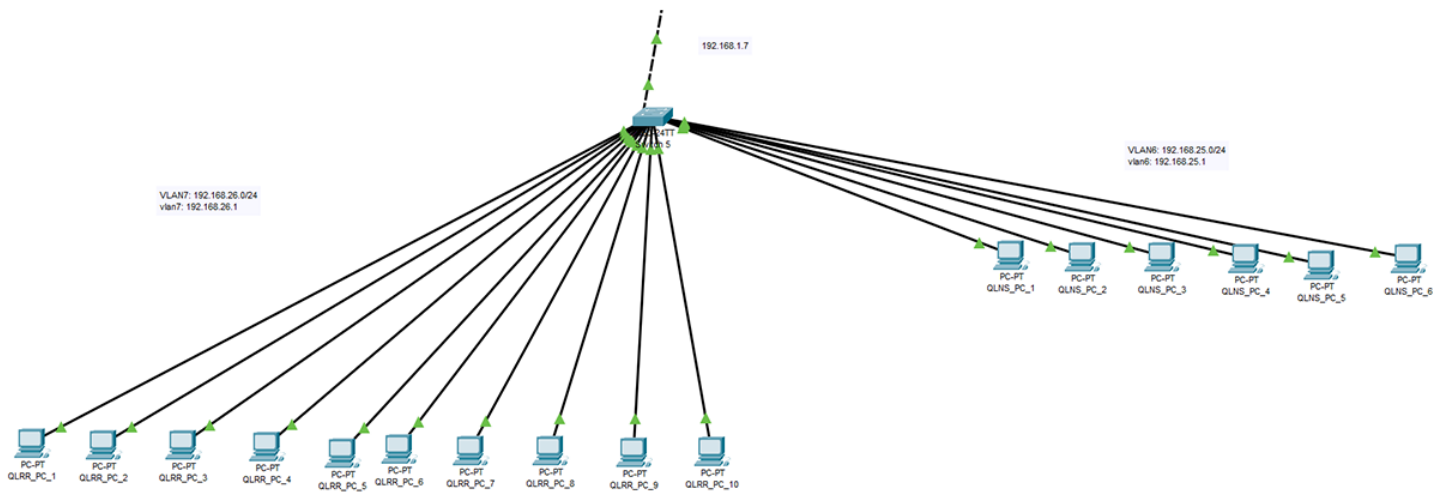
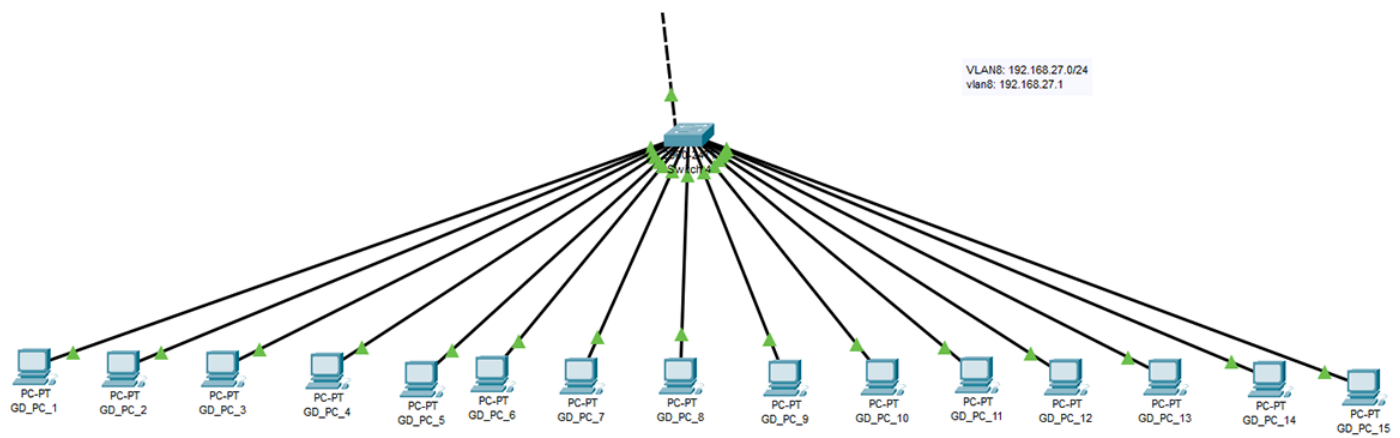
$$54.22 \times 1.2 = 65.1Mbps$$

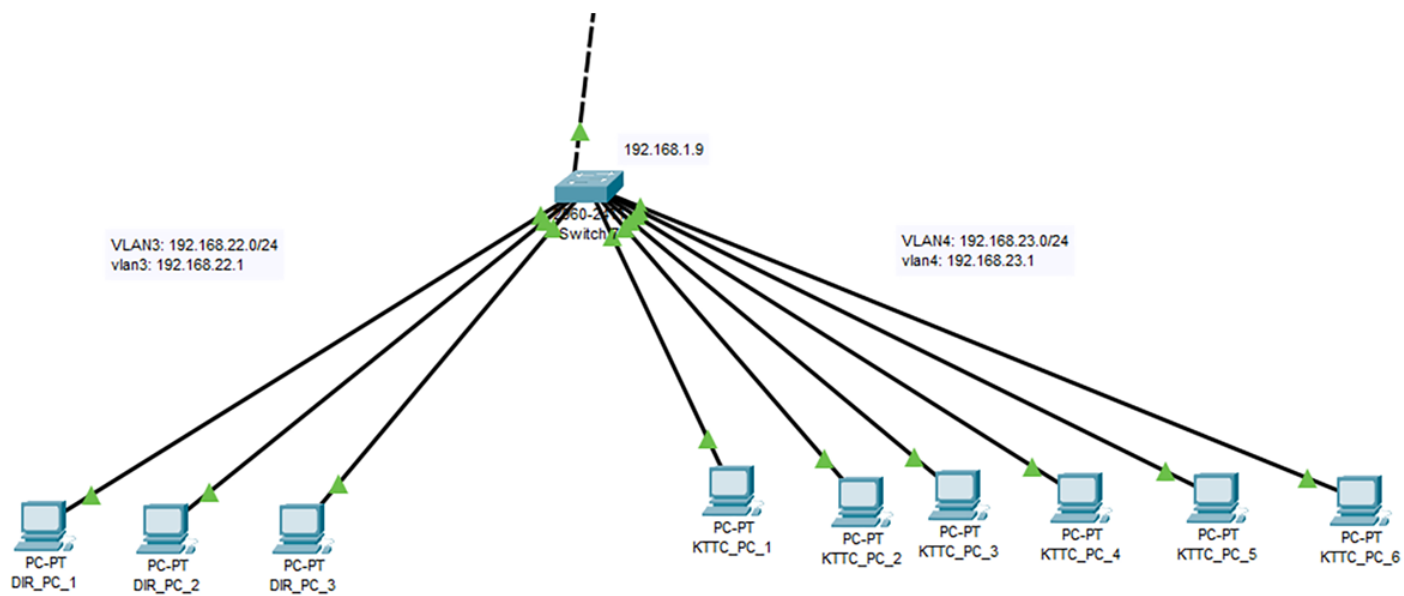
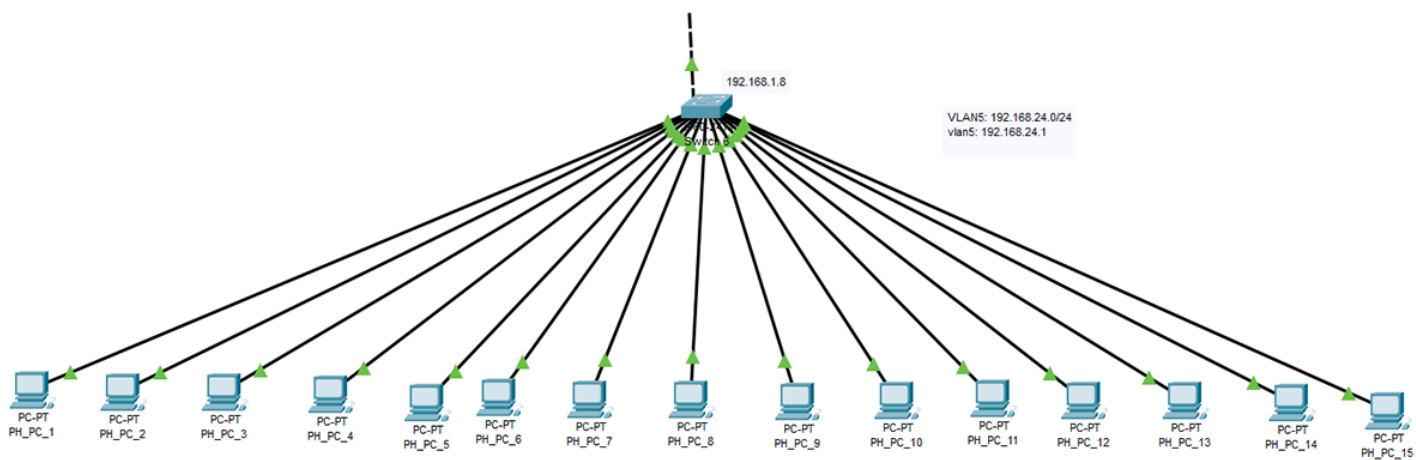
Ta thuê đường truyền mạng có Bandwidth tối thiểu là 66 Mbps.

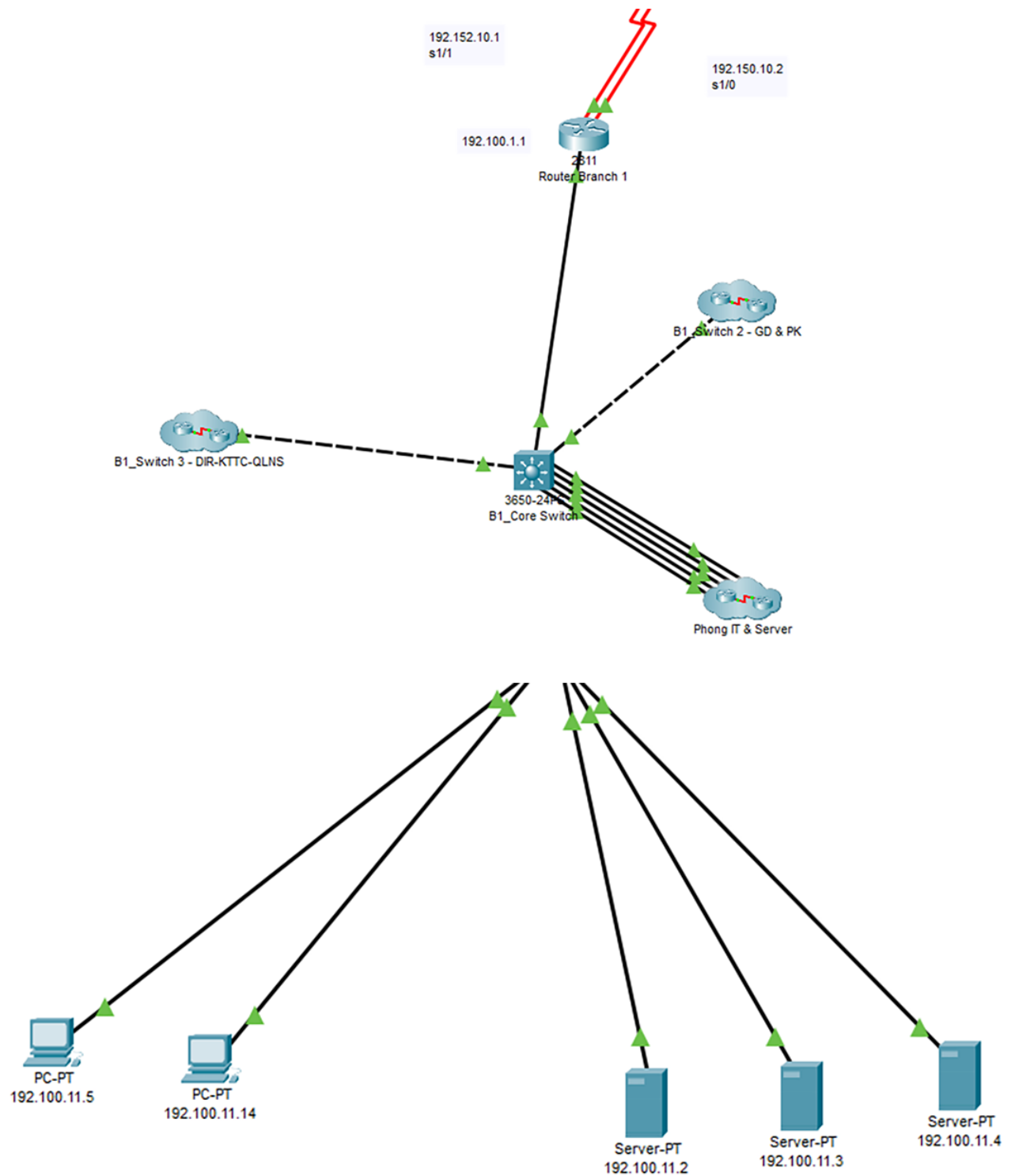
6 Cisco Packet Tracer

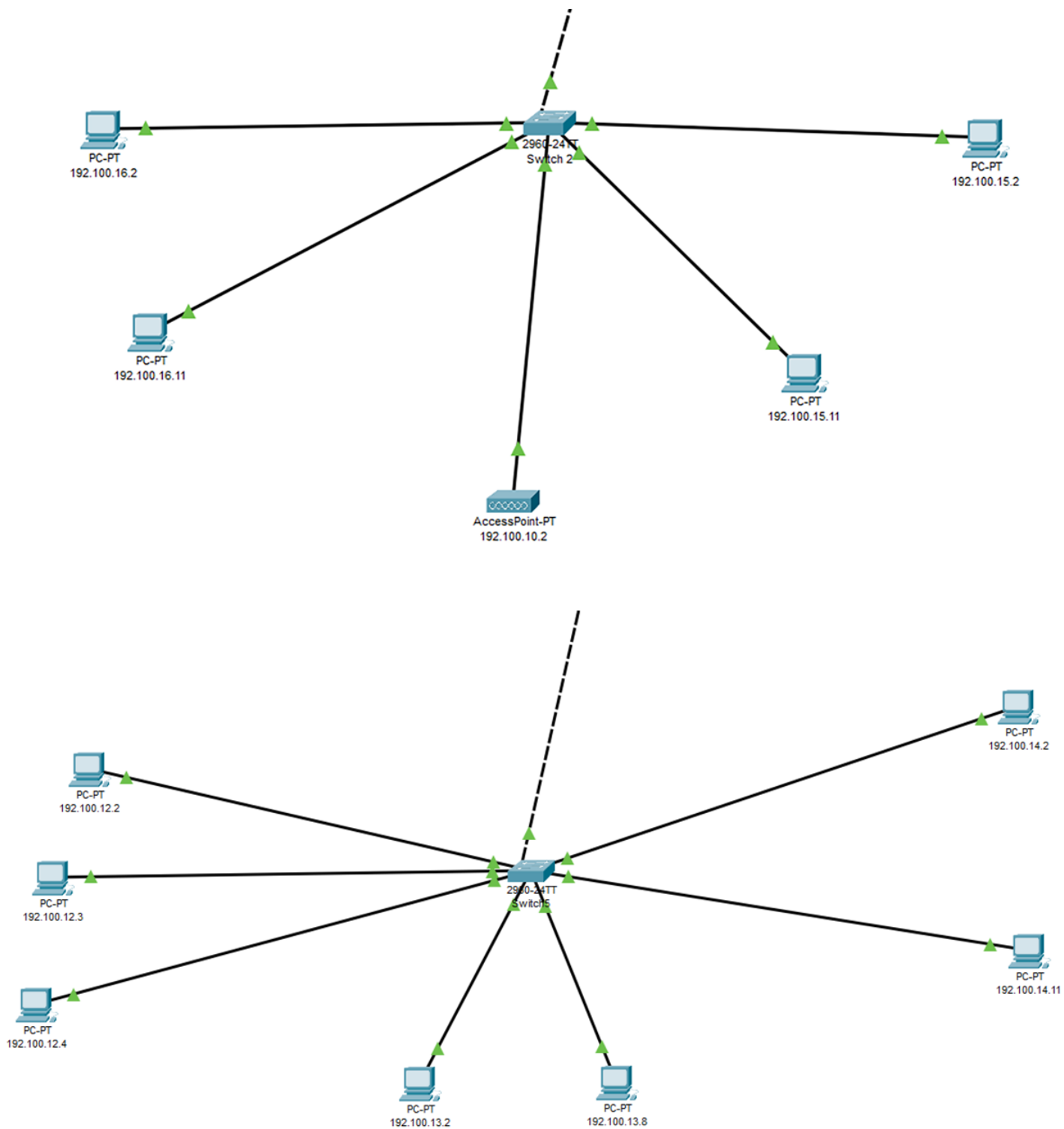






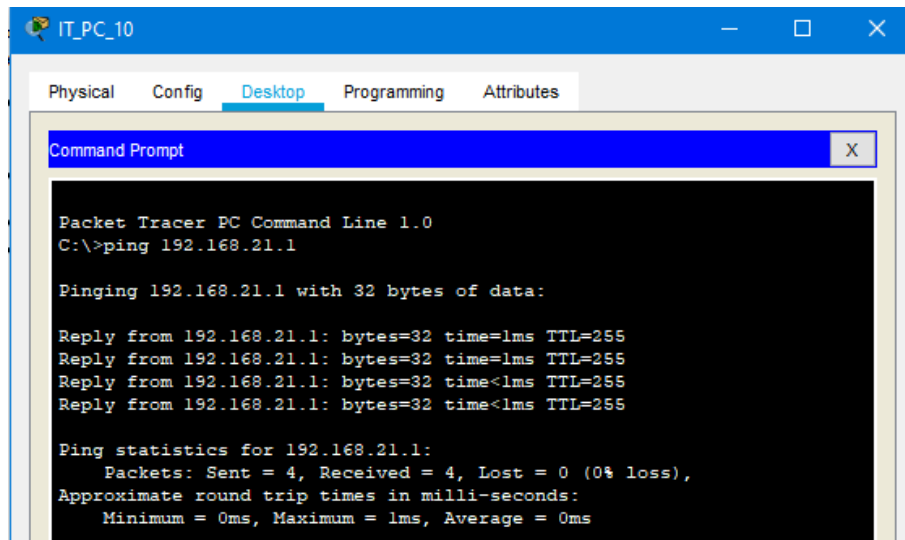






7 Chạy thử nghiệm

- Các PC trong cùng VLAN có thể Ping được với nhau:



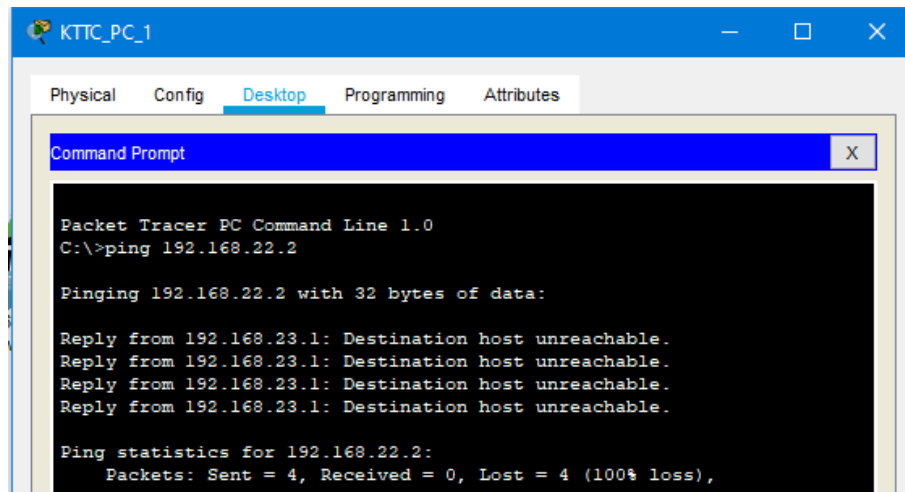
```
IT_PC_10
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.21.1

Pinging 192.168.21.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.21.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.21.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.21.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.21.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.21.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

- Các PC khác VLAN không thể Ping được với nhau:



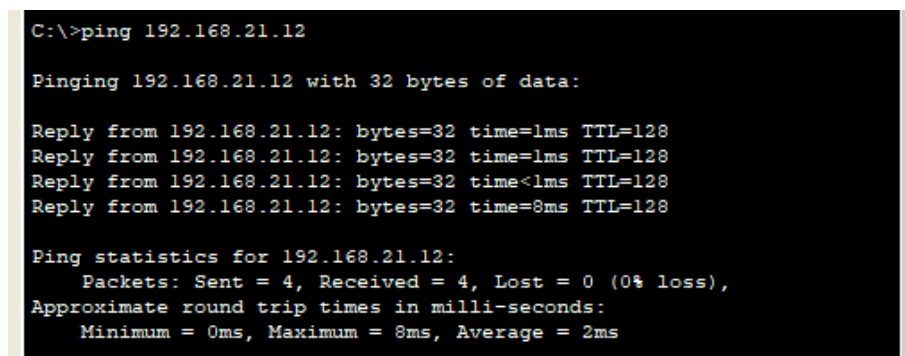
```
KTIC_PC_1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.22.2

Pinging 192.168.22.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.23.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.23.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.23.1: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.23.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.22.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

- Các PC có thể Ping được tới Servers:



```
C:\>ping 192.168.21.12

Pinging 192.168.21.12 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.21.12: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.21.12: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.21.12: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.21.12: bytes=32 time=8ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.21.12:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 8ms, Average = 2ms
```

8 Đánh giá

8.1 Bảo mật

- Các tài nguyên cần được bảo vệ:
Phần cứng: Servers, Workstations, NetworkDevices
Phần mềm: Hệ điều hành, các chương trình của ngân hàng (phần mềm quản lý)
Dữ liệu: Dữ liệu khách hàng, ngân hàng (thông tin cá nhân, tín dụng, ...)
- 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 từ bên trong: nhân viên có tình truy cập vào dữ liệu không được phép truy cập.
Mối đe dọa từ bên ngoài: Hacker.
- Giải pháp bảo mật:
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
Bảo mật mức ứng dụng
Bảo mật database
- Sự cố khác: Thiên tai, sự cố công trình,... cũng có thể làm rò rỉ thông tin.

8.2 Hạn chế của mô hình

- Không có đường dây dự phòng
- Không có thiết bị mạng thay thế trong trường hợp hư hỏng

8.3 Định hướng phát triển

- Nâng cấp server
- Nâng cấp đường truyền mạng
- Cấp phát IP động

8.4 Công việc đã làm được

- 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.

8.5 Khó khăn

- Thời gian tiếp xúc với Packet Tracer khá ngắn, chưa tìm hiểu rõ được về ứng dụng nên còn nhiều chỗ không hiểu và chưa làm được.
- Giới hạn về Network Devices.
- Tài liệu tham khảo về ngân hàng không nhiều (có thể là do đây là tài liệu riêng của các ngân hàng, không được công khai)
- Chưa có kinh nghiệm trong việc thiết kế 1 hệ thống mạng lớn.