

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



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN SỐ 2

MÔN: MẠNG MÁY TÍNH

THIẾT KẾ MẠNG MÁY TÍNH

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: NGUYỄN HỒNG NAM

DANH SÁCH NHÓM: CHIM SẼ ĐI MƯA

TRƯƠNG NGỌC ANH	1410141
NGUYỄN KHÁNH BÌNH	1410284
NGUYỄN KHÁNH CÔNG	1410407
LÊ NGUYỄN MINH TRÍ	1414207

MỤC LỤC

Phần 1: Giới thiệu Dự án	2
Giới thiệu.....	2
Phần 2: Yêu cầu.....	3
Khoa Khoa học và kỹ thuật máy tính	3
Trung tâm tính toán hiệu năng (HPC)	3
Phần 3: Phân tích yêu cầu	4
Tóm tắt	4
Phần 4: Quá trình triển khai.	5
Thiết kế vật lý.....	5
Tính toán dung lượng.....	13
Bảng phân hoạch IP	14
Thiết bị sử dụng.....	15
Chi phí.....	16
Ưu, nhược điểm.....	20
Phần 5: Mô phỏng hệ thống mạng.....	22
Sử dụng Packet Tracer	22
Phần 6: Thực hiện	23

PHẦN 1: GIỚI THIỆU DỰ ÁN

GIỚI THIỆU

Trường Đại học Bách Khoa Thành Phố Hồ Chí Minh đã và đang mở rộng quy mô. Hiện tại Khoa Khoa học và Kỹ thuật máy tính đã được cấp một số cơ sở vật chất ở cơ sở 2, nằm ở các tầng 6, 7 và 8 của tòa nhà H6. Để phục vụ tốt hơn hoạt động của Khoa, Khoa cần thiết kế mới và triển khai hệ thống mạng ở khu vực này. Các nhóm sinh viên đang học môn Mạng máy tính được mời tham gia tư vấn và đưa ra các giải pháp phù hợp với yêu cầu của Khoa.

PHẦN 2: YÊU CẦU

KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

Tại cơ sở 2, Khoa KH&KTMT nằm tại tòa nhà H6 ở các tầng 6, 7 và 8. Các cán bộ thuộc ban chủ nhiệm khoa và chủ nhiệm bộ môn có phòng làm việc riêng tương ứng với các phòng nhỏ nằm ở tầng 8, từ 800, 802 đến 807. Năm bộ môn tương ứng với 5 phòng làm việc khác nhau từ 808 đến 812. Sinh viên học thực hành ở các phòng thí nghiệm 601, 701, 702, 704 và 708.

Mô tả số liệu: Mỗi phòng thực hành có 40 máy, mỗi máy tính trong thời gian thực hành (8h – 15h) sẽ truy cập Internet và download tài liệu trung bình 30MB/ngày. Mỗi bộ môn có khoảng 15 máy tính. Giảng viên (GV) gửi và nhận trung bình 50 email mỗi ngày với kích thước 50KB. Trong đó 80% email tập trung vào giờ cao điểm (10h – 11h và 14h – 15h).

Ngoài ra, Khoa cũng có mạng lưới wifi cho giảng viên và sinh viên sử dụng trong khuôn viên của khoa. Đối với giảng viên, mạng wifi đáp ứng các nhu cầu giảng dạy và nghiên cứu của giảng viên (như lướt web, download và upload tài liệu, tải phần mềm, in ấn, chia sẻ tài liệu với các trang web khác qua mạng nội bộ, ...) trung bình 30MB/ngày trong đó 90% tài liệu được tải vào giờ làm việc. Đối với sinh viên, mạng wifi chỉ cần đáp ứng các nhu cầu căn bản như duyệt web, xem một số video clip nhỏ trên web, gửi email, nộp bài tập với kích thước file 1MB.

TRUNG TÂM TÍNH TOÁN HIỆU NĂNG (HPC)

Trung tâm HPC là một đơn vị do Khoa quản lý ở phòng 710 tòa nhà H6, trung tâm chứa các siêu máy tính phục vụ nhu cầu tính toán cho các đơn vị nghiên cứu trên toàn đất nước Việt Nam, ngoài ra còn có 20 máy PC cho các nhóm nghiên cứu sử dụng khi làm việc tại phòng thí nghiệm. Trung tâm cần có đường kết nối vào mạng Trường Đại học Bách Khoa ở Cơ sở 2, ưu tiên phục vụ các nhu cầu trường.

Mô tả số liệu: Do nhu cầu tính toán và truyền tải dữ liệu lớn, trung tâm cần có đường truyền nội bộ đến mạng chung của Trường với tốc độ tối thiểu 100Mbps. Đường truyền ra Internet tối thiểu 30Mbps và là đường truyền riêng để không ảnh hưởng mạng Trường khi các đơn vị ngoài Trường sử dụng. Đường kết nối giữa trung tâm HPC tại 2 cơ sở cần tối thiểu 300Mbps. Các máy tính trong trung tâm HPC cần download khoảng 200MB mỗi ngày (tập trung 80% vào giờ cao điểm 9h30 – 10h30 và 14h – 15h). Vì tính chất quan trọng, trung tâm cần đảm bảo hoạt động xuyên suốt, đường truy cập thường trực.

Mạng máy tính của Khoa và Trung tâm HPC là một bộ phận của hệ thống mạng máy tính Trường Đại học Bách Khoa.

PHẦN 3: PHÂN TÍCH YÊU CẦU

TÓM TẮT

- Router của H6 đồng thời cũng là router của CS2 được đặt ở H6
- **Phòng các cán bộ thuộc ban chủ nhiệm khoa và chủ nhiệm bộ môn:**
 - Có 7 phòng chủ nhiệm nằm ở tầng 8, từ 800, 802 đến 807.
 - Mỗi phòng có 1 máy tính, các máy tính này sẽ nối với switch của mỗi phòng và kết nối ra switch tổng của tầng 8.
 - 1 router tổng cho tầng 8
- **Phòng bộ môn:**
 - Có 5 phòng bộ môn nằm ở tầng 8, từ 808 đến 812.
 - Mỗi phòng có 15 máy, các máy tính nối với switch của mỗi phòng và kết nối ra switch tổng của tầng 8
- **Phòng thực hành:**
 - Có 6 phòng thực hành nằm ở tầng 6 và 7, 601, 701, 702, 703, 704 và 708.
 - Mỗi phòng có 40 máy tính, các máy tính nối với switch của mỗi phòng và kết nối ra switch tổng của tầng hiện tại.
 - 1 router tổng cho tầng 6 và 1 router tổng cho tầng 7
- **Phòng HPC:**
 - 1 siêu máy tính và 20 máy tính.
 - 1 router riêng.
 - 1 đường truyền ra ngoài Internet.
 - 2 switch (1 switch nối server, 1 switch nối với 20 máy tính)

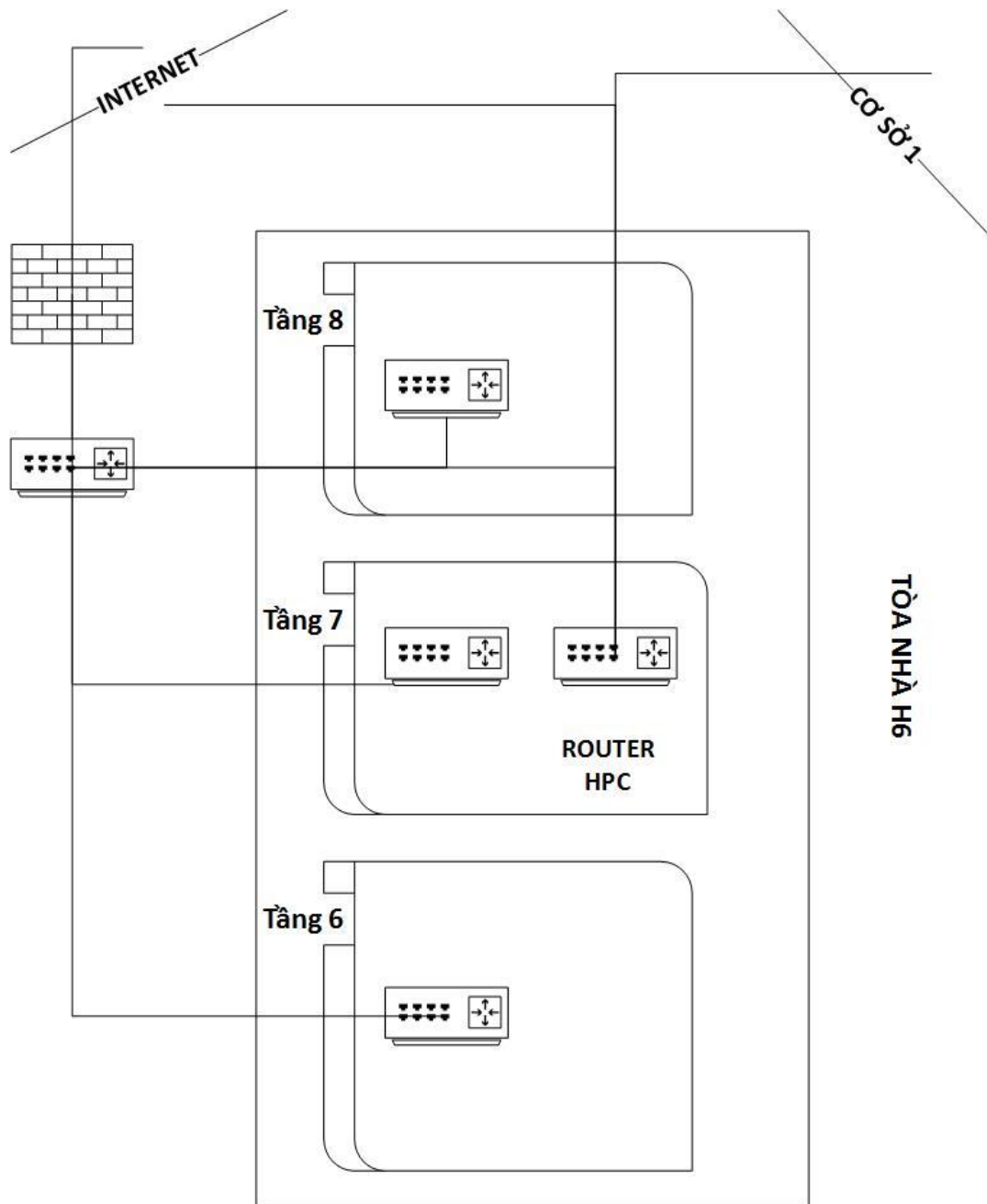
PHẦN 4: QUÁ TRÌNH TRIỂN KHAI. THIẾT KẾ VẬT LÝ

Mô tả thiết kế

- **Web server** được đặt tại 710 – H6 để quản lý các phòng ban tại 3 tầng, 6,7 và 8.
- **Tầng 6 – H6:**
 - Có phòng thực hành 601 chứa 40 máy tính. Các máy nối với switch của phòng, sau đó nối với switch tổng tầng 6.
- **Tầng 7 – H6:**
 - Có 5 phòng thực hành 701 đến 704, 708. Mỗi phòng có 40 máy tính. Mỗi phòng có 2 switch 24: 24 máy đầu nối với 1 sw24, 16 máy sau nối với sw24 còn lại. Và cả 2 switch nối với switch tổng của tầng 7.
- **Tầng 8 – H6:**
 - Có 5 phòng dành cho bộ môn - 808 đến 812, mỗi phòng có 15 máy tính. Các máy ở mỗi phòng nối với 1 switch 24 và nối ra ngoài switch tổng tầng 8.
 - 7 phòng dành cho chủ nhiệm khoa và chủ nhiệm bộ môn – 800, 802 đến 807. Có tổng cộng là 7 máy tính cho 7 phòng. Các máy của các phòng chủ nhiệm nối chung một switch 24 và nối ra switch tổng của tầng 8
- **Phòng HPC:**
 - 1 siêu máy tính.
 - 20 máy tính phục vụ chi nghiên cứu, các máy tính sẽ được nối với switch 24. Switch này nối với router riêng của HPC
 - 1 router riêng dành cho HPC được nối với router tổng H6.
 - 1 đường truyền tốc độ cao, ổn định ra ngoài Internet. Vì như cầu trao đổi dữ liệu cao.
- **Wifi:**
 - Có 6 điểm truy cập wifi dành phân bố ở 3 tầng 6,7 và 8 ở H6 phục vụ cho nhu cầu của giảng viên và sinh viên.
- **VLAN:**
 - Các phòng thực hành thuộc tầng 6 và 7 được chia thành một Vlan

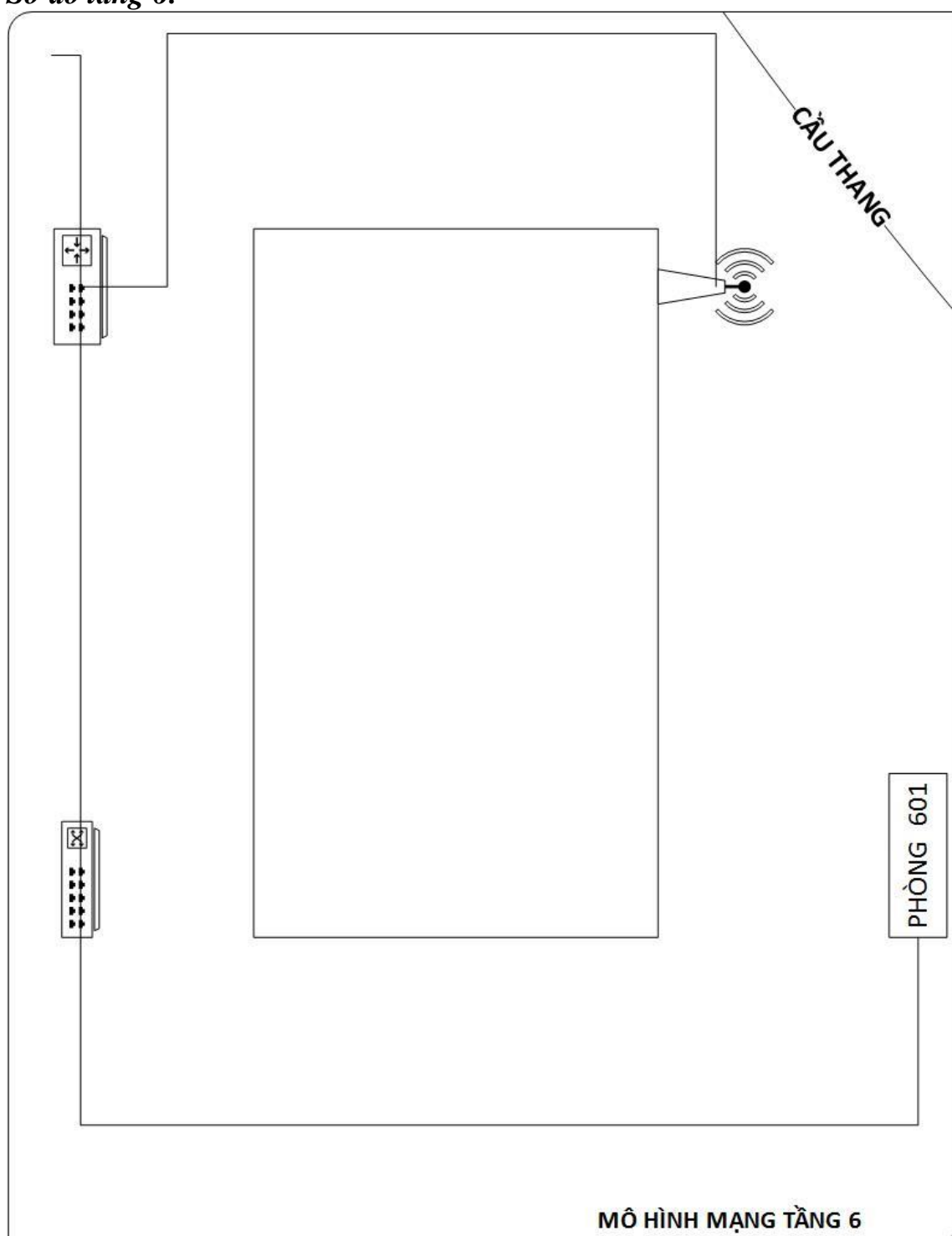
Sơ đồ vật lý

- Sơ đồ tổng quan 3 tầng tại H6:*

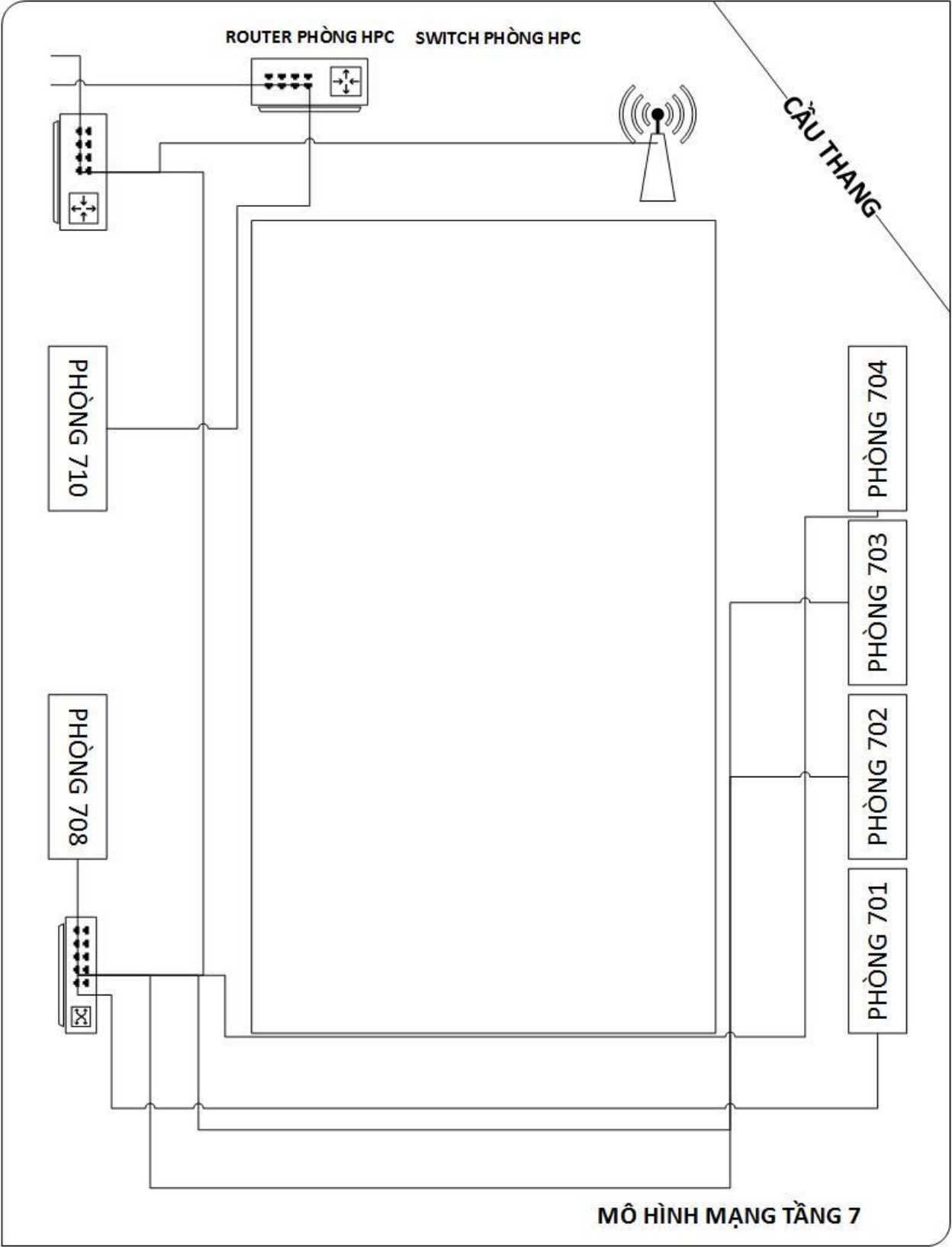


MÔ HÌNH TỔNG QUÁT

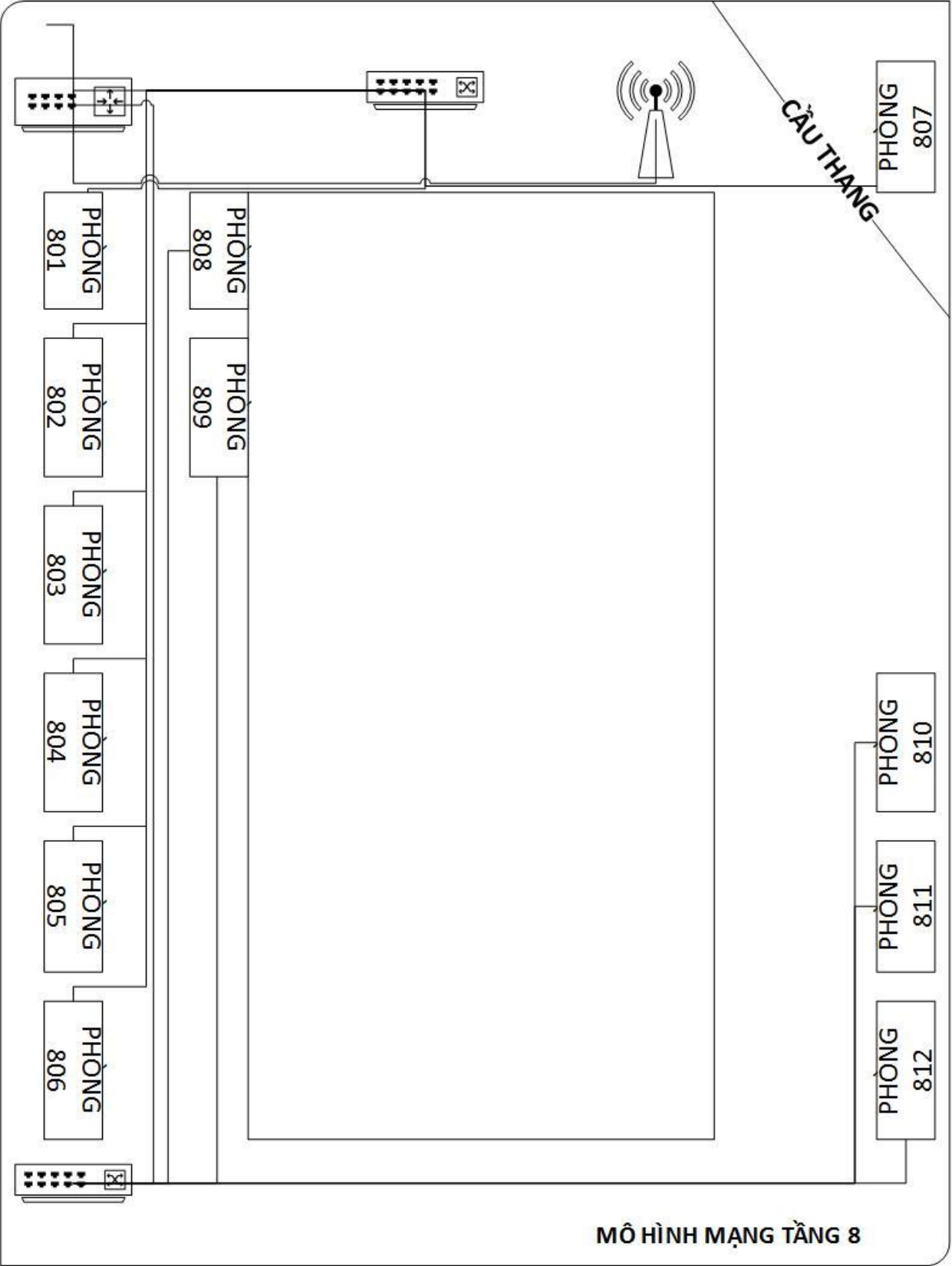
• *Sơ đồ tầng 6:*



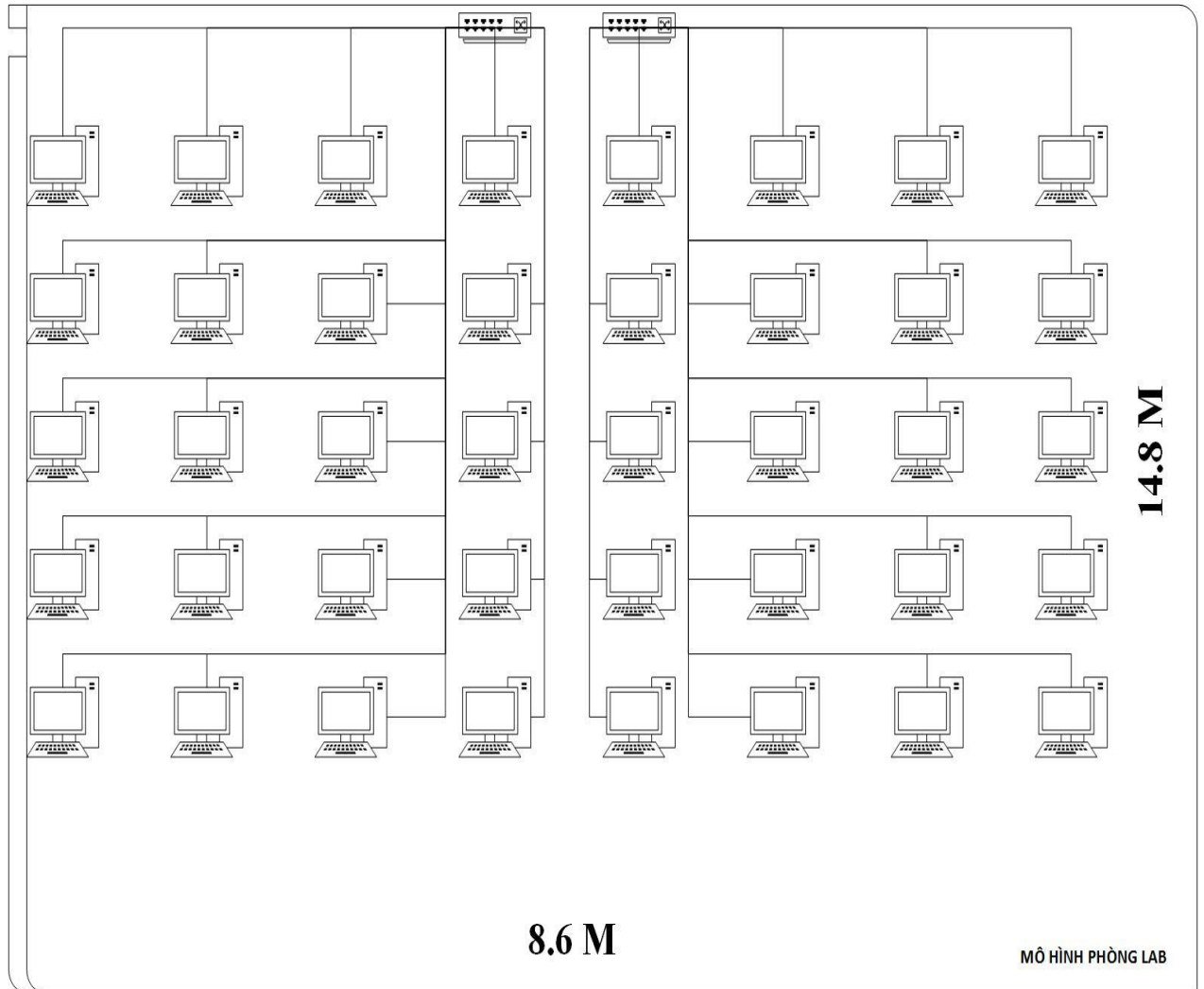
• *Sơ đồ tầng 7:*



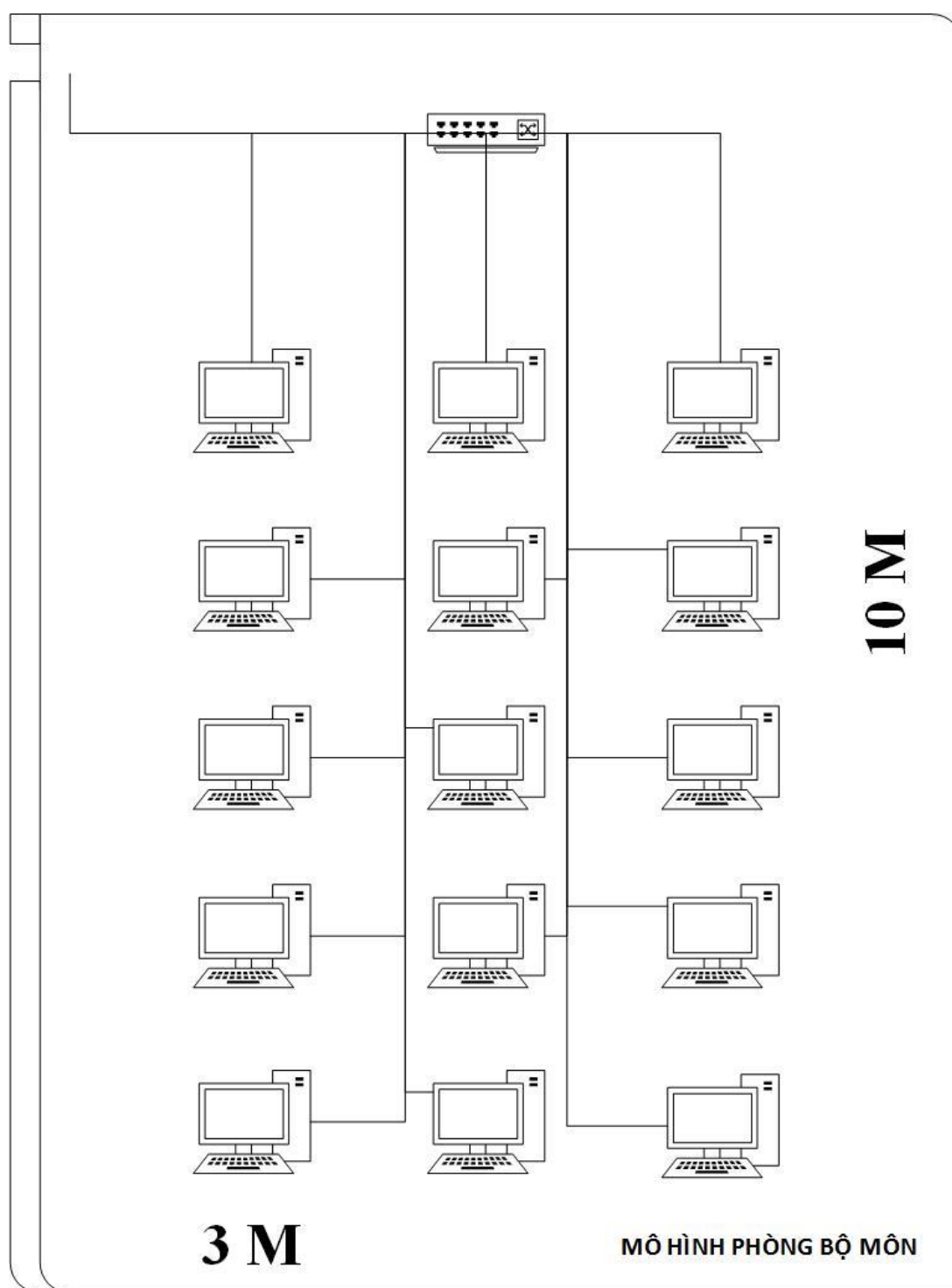
• *Sơ đồ tầng 8:*



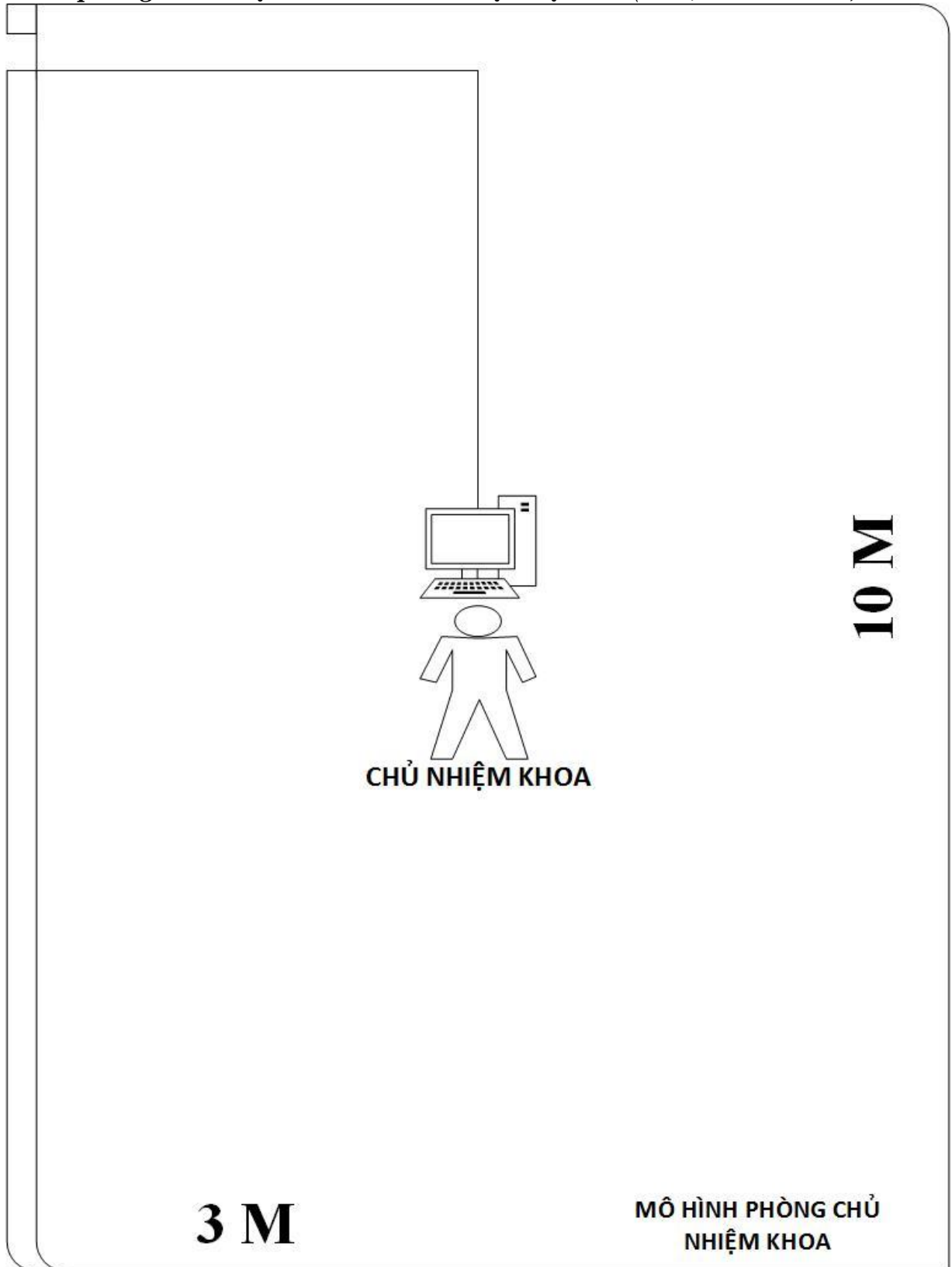
- *Sơ đồ cho các phòng thực hành (601, 701 đến 704 và 708)*



- *Sơ đồ phòng bộ môn (808 - 812)*



- *Sơ đồ phòng chủ nhiệm khoa và chủ nhiệm bộ môn (800, 802 đến 807)*



TÍNH TOÁN DUNG LƯỢNG

Phòng bộ môn:

- 5 phòng bộ môn, mỗi phòng 15 máy. Giảng viên sử dụng để gửi trung bình một ngày 50 email. Mỗi email có kích thước 50KB. Trong đó, 80% thuộc vào 2 giờ cao điểm (10h – 11h00 và 14h – 15h)

$$\frac{15 \times 5 \times 50 \times 1024 \times 50 \times 8 \times 80\%}{2 \times 3600 \times 10^6} = 0.171 \text{ Mbps}$$

- 5 phòng bộ môn, mỗi phòng 15 máy. Giảng viên và sinh viên dùng để lướt web, tải tài liệu làm việc. Trung bình 60MB/ngày. 80% thuộc vào 4 giờ cao điểm (9h – 11h và 14h – 16h)

$$\frac{15 \times 5 \times 60 \times 1024^2 \times 8 \times 80\%}{4 \times 3600 \times 10^6} = 2.097 \text{ Mbps}$$

Phòng thực hành:

- Gồm có 6 phòng thực hành, mỗi phòng có 40 máy tính sử dụng truy cập Internet và download tài liệu trung bình 30MB/ngày

$$\frac{40 \times 6 \times 30 \times 1024^2 \times 8}{7 \times 3600 \times 10^6} = 2.397 \text{ Mbps}$$

⇒ **Tổng throughput: $0.171 + 2.097 + 2.397 = 4.665 \text{ Mbps}$**

Trung tâm tính toán hiệu năng HPC:

- Gồm có 20 máy tính, download trung bình 200MB mỗi ngày, 80% tập trung vào giờ cao điểm 9h30 đến 10h30 và 14h đến 15h

$$\frac{20 \times 200 \times 1024^2 \times 8 \times 80\%}{2 \times 3600 \times 10^6} = 3.728 \text{ Mbps}$$

- Đường truyền giữa 2 HPC: 300Mbps
- Đường truyền ra Internet: 30Mbps
- Do nhu cầu tính toán và truyền tải dữ liệu lớn, trung tâm cần có đường truyền nội bộ đến mạng chung của Trường : 100Mbps

⇒ **Tổng Throughput của HPC: $300 + 100 + 3.728 = 403.728 \text{ Mbps}$**

⇒ **Throughput ra Internet: 30Mbps.**

Mạng wifi

- Có 6 điểm truy cập wifi ở 3 tầng

- Ước lượng có 50 giảng viên truy cập tại một điểm, sử dụng để phục vụ nhu cầu giảng dạy. Trung bình 30MB/ngày

$$\frac{6 \times 50 \times 30 \times 1024^2 \times 8 \times 90\%}{7 \times 3600 \times 10^6} = 2.696 \text{ Mbps}$$

- Ước lượng có 50 sinh viên truy cập tại một điểm, sử dụng cho các việc căn bản như lướt web, gửi mail, xem video nhỏ. Trung bình 30MB/ngày

$$\frac{6 \times 50 \times 30 \times 1024^2 \times 8 \times 90\%}{7 \times 3600 \times 10^6} = 2.696 \text{ Mbps}$$

- Ước lượng 50 sinh viên truy cập và gửi file bài tập có kích thước 1MB. Các việc này 90% thực hiện trong giờ làm việc

$$\frac{6 \times 50 \times 1 \times 1024^2 \times 8 \times 90\%}{7 \times 3600 \times 10^6} = 0.09 \text{ Mbps}$$

⇒ **Tổng throughput của wifi tại 3 tầng 6,7 và 8: $2.696 + 2.696 + 0.09 = 5.482$**

Tổng Throughput cho 3 tần 6,7 và 8 H6 là:

$$4.665 + 403.728 + 5.482 = 413.875 \text{ Mbps}$$

Tổng kết:

- Như vậy tổng throughput cho hệ thống mạng là **413.875Mbps**
- Để đảm bảo sự ổn định trong tương lai trong trường hợp có sự phát triển về quy mô sau 5 năm. Chúng ta dự trữ thêm 20% throughput. Khi đó, throughput là **496.65Mbps**
- Khi đó Bandwidth cần cấp là **500Mbps**

BẢNG PHÂN HOẠCH IP

Stt	Tầng	Subnet
1	6	192.168.10.0/24
2	7	192.168.11.0/24
3	8	192.168.12.0/24
4	HPC Server	192.168.13.0/26
5	HPC Lab	192.168.13.64/27

Thiết bị sử dụng

Tên thiết bị	Giá thiết bị	Link tham khảo
CISCO 2811-V/K9	1132.87\$ ~ 26.056.000 VNĐ	https://www.amazon.com/Cisco-CISCO2811-V-K9-Router-Bundle/dp/B0006BHBCS
Cisco Catalyst WS-C2960-24-S 24port	6.750.000 VNĐ	http://www.vatgia.com/hqtelecom&module=product&view=detail&record_id=398743
CISCO WAP321 WIRELESS-N SELECTABLE BAND ACCESS POINT WITH POE WAP321-A-K9	169.5\$ ~ 3.740.000 VNĐ	https://www.bhphotovideo.com/c/product/859142-REG/Cisco_WAP321_A_K9_WAP321_Wireless_N_Selectable_Band_Access.html
CISCO WS-C2960-8TC-L 2960 8 PORT 10/100MB CATALYST SWITCH	71.49\$ ~ 1.573.000 VNĐ	https://www.amazon.com/Cisco-WS-C2960-8TC-L-100MB-Catalyst-Switch/dp/B000MR1YHO
CISCO 1841 INTEGRATED SERVICES ROUTER (CISCO1841)	586.0\$ ~ 13.478.000 VNĐ	http://www.router-switch.com/cisco1841-p-97.html
CÁP MẠNG CAT 5E UTP CAT5E AMTAKO 5888 DÂY TRẮNG 305M	1.470.000 VNĐ	http://www.tuongan.com/cap-mang-va-phu-kien-mang/cap-mangcap-camera/cap-mang-cat-5e-utp-cat5e-amtako-5888-day-trang-305m.921.html
CÁP MẠNG AMP CAT6 UTP 4 ĐÔI 305M	2.961.000 VNĐ	http://staphone.vn/vat-tu-thi-cong-mang/cap-mang-lan/cap-mang-amp-cat6-utp-4-doi.aspx
TỦ RACK, TỦ MẠNG 36U – SÂU 1000MM	6.240.000 VNĐ	http://staphone.vn/vat-tu-thi-cong-mang/tu-rack-19-inch/tu-rack--tu-mang-36u-sau-1000mm.aspx

HÌNH ẢNH THIẾT BỊ



HÌNH 1: CISCO 2811 – V/K9.



HÌNH 2: CISCO CATALYST WS-C2960-24-S 24PORT.



HÌNH 3: CISCO WAP321 WIRELESS-N SELECTABLE-BAND ACCESS POINT.



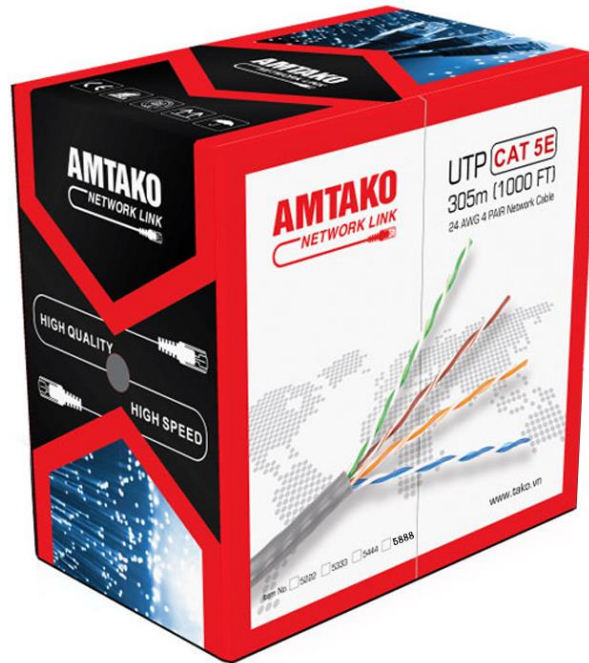
HÌNH 4: CISCO WS-C2960-8TC-L 2960 8 PORT 10/100MB CATALYST SWITCH.



HÌNH 5: CISCO 1841 INTEGRATED SERVICES ROUTER (CISCO1841).



HÌNH 6: TỦ RACK, TỦ MẠNG 36U –SÂU 1000MM.



HÌNH 7: CÁP MẠNG CAT 5E UTP CAT5E AMTAKO 5888 DÂY TRẮNG 305M.



HÌNH 8: CÁP MẠNG AMP CAT6 UTP 4 ĐÔI.

CHI PHÍ

Trong hệ thống mạng đã sử dụng tổng cộng:

- 3 Router 2811, giá 78.168.000 VNĐ
- 3 Router 1841, giá 40.434.000 VNĐ
- 19 Switch 2960 24 port, giá 128.250.000 VNĐ
- 5 Switch 2960 8 port, giá 12.584.000 VNĐ
- 6 Access Point, giá 22.440.000 VNĐ
- 2 Tủ rack, tủ mạng, giá 12.480.000 VNĐ
- 12 thùng cáp mạng cat 5E UTP, giá 17.640.000 VNĐ

Trong đó:

- Trong phòng thực hành LAB (gồm 40 máy thực hành và 1 máy của giảng viên) ước lượng sẽ sử dụng hết 350 mét dây (tương ứng với một thùng cáp mạng). Như vậy với 6 phòng LAB, sẽ tốn hết tất cả là 2100 mét dây.
- Trong phòng chủ nhiệm bộ môn, sử dụng khoảng 30 mét dây nên sẽ tốn khoảng 150 mét dây cho cả 5 phòng.
- Trong phòng làm việc bộ môn, 15 máy tính ước lượng sử dụng khoảng 165 mét dây nên sẽ tốn khoảng 825 mét dây cho cả 5 phòng.
- Phòng của trưởng khoa và phó khoa sử dụng 96 mét dây.
- Phòng quản lý sử dụng khoảng 57 mét dây.
- Hệ thống mạng của tầng 6 sử dụng 20 mét dây.
- Hệ thống mạng của tầng 7 sử dụng 134 mét dây.
- Hệ thống mạng của tầng 8 sử dụng 378 mét dây.

Tổng cộng: 3664 mét dây

- 1 thùng cáp mạng cat6 UTP đôi 4, giá 2.961.000 VNĐ

Trong đó:

- Hệ thống mạng từ phòng HPC (Cơ sở 2) nối ra Router HPC CS 2 sử dụng khoảng 20 mét dây.
- Phòng HPC – CS2 (20 máy tính và 1 siêu máy tính) sử dụng khoảng 75 mét dây
- Hệ thống mạng từ phòng HPC (Cơ sở 1) nối ra Router HPC CS 1 sử dụng khoảng 20 mét dây.
- Hệ thống mạng của phòng HPC tầng 7 giữa hai cơ sở tốn mất 30 mét dây.

Tổng cộng: 145 mét dây

⇒ **Tổng chi phí cho hệ thống mạng theo yêu cầu: 314.957.000 VNĐ**

ƯU, NHƯỢC ĐIỂM

Chúng ta phân tích các ưu nhược điểm của các công nghệ đã được sử dụng trong thiết kế này.

1. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- **Khái niệm:** Một giao thức cấu hình tự động đại chỉ IP. Máy tính được cấu hình một cách tự động vì thế sẽ giảm việc can thiệp vào hệ thống mạng. Do có một database trung tâm để theo dõi tất cả các máy tính trong hệ thống mạng. Sử dụng DHCP giúp tránh trường hợp hai máy tính cùng hệ thống mạng có chung địa chỉ IP
- **Ưu điểm:**
 - DHCP tự động quản lý được các IP và hạn chế lỗi.
 - Linh hoạt, có khả năng mở rộng
 - Cấu hình các máy tính một cách liên mạch
 - DHCP cho thuê địa chỉ trong một thời gian, nên các địa chỉ này sẽ còn được dùng cho hệ thống khác
- **Nhược điểm:**
 - DHCP hoạt động khá đơn giản, một số trường hợp không DHCP server không biết là mình đang liên lạc với một DHCP client bất hợp pháp. Từ đó khiến cho hệ thống mạng dễ bị tấn công.

2. VLAN (Virtual Local Area Network)

- **Khái niệm:** Còn gọi là LAN ảo. Về mặt kỹ thuật, VLAN là một miền quảng bá được tạo bởi các switch. Thông thường, router đóng vai trò tạo ra miền quảng bá nhưng đối VLAN, switch có thể tạo miền quảng bá. Việc tạo nhiều VLAN trong cùng một mạng giúp thuận lợi cho việc quản lý.
- **Ưu điểm:**
 - Tiết kiệm băng thông cho hệ thống mạng: VLAN chia mạng LAN thành nhiều segment nhỏ, mỗi segment là một broadcast domain. Khi có gói tin broadcast, nó sẽ được truyền suy nhất trong VLAN tương ứng. Do đó giúp tiết kiệm băng thông mạng
 - Tăng khả năng bảo mật: do các thiết bị ở các VLAN khác nhau không thể truy cập vào nhau
 - Khi thêm hoặc bớt máy tính vào VLAN chỉ cần cấu hình cổng cho máy đó vào VLAN mong muốn

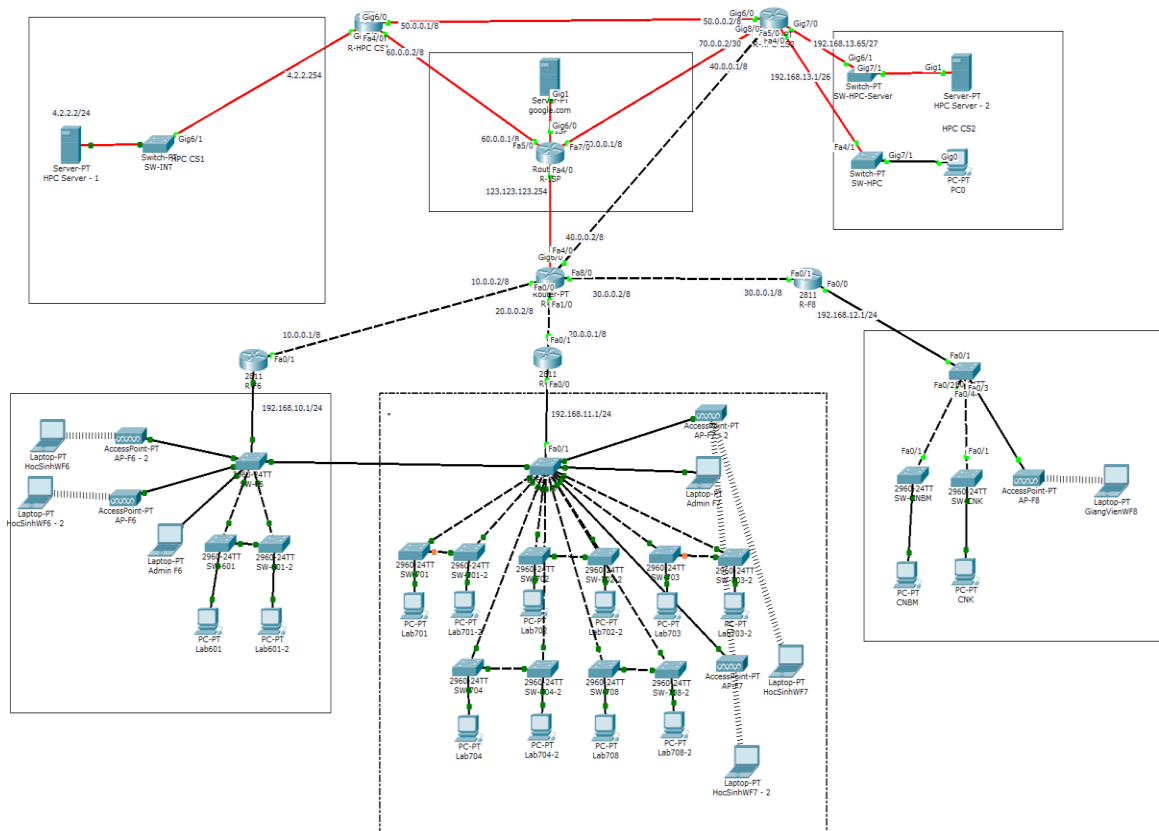
- Giúp mạng có độ linh hoạt cao

3. RIP (Routing Information Protocol)

- **Khái niệm:** Là một giao thức định tuyến bên trong miền sử dụng thuật toán định tuyến distancevector. RIP được dùng trên Internet để thông tin định tuyến giữa các bộ định tuyến. Giao thức định tuyến chuẩn Internet OSPF (Open Shortest Path First) là một phiên bản thừa kế của RIP. RIP có 2 phiên bản là RIPv1 và RIPv2 .
- **Ưu điểm:**
 - Cấu hình cho router khá đơn giản so với với định tuyến bằng static
 - Được hỗ trợ bởi nhiều loại thiết bị
- **Nhược điểm:**
 - Tốc độ hội tụ khá chậm

PHẦN 5: MÔ PHỎNG HỆ THỐNG MẠNG SỬ DỤNG PACKET TRACER

- **Sơ đồ luận lý**



PHẦN 6: THỰC HIỆN

STT	Tên	Nội dung công việc thực hiện
1	Trương Ngọc Anh	Thực hiện báo cáo. Khảo sát lấy số liệu thực tế.
2	Nguyễn Khánh Bình	Thực hiện sơ đồ luận lý. Tìm hiểu thiết bị: dây cáp, router, switch,...
3	Nguyễn Khánh Công	Vẽ sơ đồ vật lý. Khảo sát lấy số liệu thực tế.
4	Lê Nguyễn Minh Trí	Thực hiện sơ đồ luận lý. Tìm hiểu giá cả của thiết bị.