

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



Bài tập lớn 2 - Mạng máy tính(CO3093)

---

# NETWORK DESIGN

---

GVHD: Lê Bảo Thịnh  
SV thực hiện: Trần Quốc Vinh – 1915953  
Hoàng Ngọc Trí – 2014845  
Huỳnh Bảo Tín – 2014742  
Nguyễn Lương Gia Huy – 2013314

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 12/2022



## Mục lục

<b>1</b>	<b>Đặc tả hệ thống</b>	<b>3</b>
1.1	Mô tả chi tiết kiến trúc hệ thống	4
1.1.1	Kiến trúc toàn nhà H6	4
1.1.2	Thiết bị	4
1.2	Tính năng của hệ thống	4
1.2.1	Tính năng đầu tiên	4
1.2.2	Tính năng thứ hai	4
1.2.3	Tính năng thứ ba	5
1.2.4	Tính năng thứ tư	5
1.2.5	Tính năng thứ năm	5
<b>2</b>	<b>Danh sách các thiết bị</b>	<b>5</b>
2.1	Các thiết bị dùng để lắp đặt	5
2.1.1	Server	5
2.1.2	CISCO ISR4331/K9	5
2.2	Core Switch	6
2.2.1	Switch phụ	7
2.2.2	Access Point	7
2.3	Danh sách và số lượng các thiết bị	8
2.4	Ước tính chi phí thiết bị mạng	8
<b>3</b>	<b>Tính toán các thông số</b>	<b>8</b>
3.1	Sensor	9
3.2	Máy tính	9
<b>4</b>	<b>Sơ đồ địa chỉ IP</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Sơ đồ thiết kế hệ thống và kết nối WAN</b>	<b>9</b>
5.1	Sơ đồ thiết kế	9
5.2	Sơ đồ kết nối WAN	10
<b>6</b>	<b>Thiết kế sơ đồ bằng Packet Tracer</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Kiểm tra lại hệ thống</b>	<b>13</b>
7.1	Camera chỉ truyền dữ liệu đến phòng máy chủ	13
7.2	Truy cập bản ghi trong máy chủ	13
7.3	Truy cập Internet	14
7.4	Các máy trong phòng Hành Chính sử dụng email	14
7.5	Các thiết bị truy cập bên ngoài không thể truy cập hệ thống	15
<b>8</b>	<b>Đánh giá hệ thống</b>	<b>15</b>
8.1	Ưu điểm	15
8.2	Nhược điểm	15
8.3	Định hướng phát triển	15
<b>9</b>	<b>Kết luận</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Phân công công việc</b>	<b>16</b>



## 11 Tài liệu tham khảo

17

Do hiện tượng nóng lên toàn cầu và nhiều vấn đề về môi trường hiện nay, Đại học Bách Khoa HCM muốn xây dựng lại khuôn viên trường thành một nơi hiện đại, thân thiện và tiết kiệm năng lượng cho tất cả sinh viên và gia sư. Để đạt được mục đích đó, hệ thống giám sát hoạt động của học sinh trong các tòa nhà cần được xây dựng và ngoài ra, trong mỗi phòng học, các thiết bị đo lường như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng cũng cần được triển khai để tính toán mức sử dụng năng lượng nhằm điều chỉnh thiết bị và giảm chi phí.

Trường Đại học Bách Khoa TP.HCM đã giao cho Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính nghiên cứu và triển khai hệ thống giám sát các hoạt động của học sinh trong các tòa nhà và bao gồm các thiết bị đo lường như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng trong lớp học để giảm chi phí năng lượng. Hệ thống được triển khai thí điểm tại tòa nhà H6 của cơ sở 2. Để nâng cao chất lượng dịch vụ vận hành hệ thống, Khoa cần thiết kế mới và triển khai hệ thống mạng tại tòa nhà này. Nhóm sinh viên theo học khóa mạng máy tính được mời tư vấn và đưa ra giải pháp cho các yêu cầu phù hợp của tòa nhà hiện tại.

## 1 Đặc tả hệ thống

Tại cơ sở 2, tòa nhà H6 một thời điểm nào đó sẽ triển khai hệ thống camera giám sát và dữ liệu của camera sẽ được lưu trữ tập trung tại phòng máy chủ 106 H6. Ngoài ra còn có các phòng máy tính trên tầng 6 và 7.

Để phục vụ cho công tác giám sát, Trường sẽ đầu tư mỗi phòng học trong tòa nhà các thiết bị IoT H6 gồm: 6 cảm biến nhiệt độ, 6 cảm biến ánh sáng cho các phòng lý thuyết lớn (diện tích lớn hơn 60 m<sup>2</sup>), các thiết bị điều khiển ánh sáng; 3 cảm biến nhiệt độ, 3 cảm biến ánh sáng cho các phòng còn lại (diện tích nhỏ hơn 60 m<sup>2</sup>), thiết bị điều khiển ánh sáng.

Tại mỗi trải nghiệm hoạt động ở mỗi tầng sẽ được lắp 4 camera giám sát. Các phòng học sẽ được trang bị máy tính để bàn. Trong thực tế, phòng máy sẽ được lắp điều khiển thiết bị điều hòa. Thiết bị đo sẽ thu thập dữ liệu liên tục sau mỗi 1 phút theo thời gian thực và gửi về máy chủ xử lý sau mỗi 5 phút.

Mô tả dữ liệu:

- Một cảm biến sẽ đo một chỉ số khác nhưng kích thước định dạng dữ liệu của chúng là 32 Kb.
- Các cảm biến sẽ thu thập dữ liệu trong một phút một lần và sau 5 phút, chúng sẽ gửi dữ liệu này đến máy chủ trung tâm qua mạng WIFI.
- Hệ thống camera giám sát hoạt động 24/7 sẽ lưu trữ dữ liệu trực tiếp về máy chủ trung tâm với tốc độ truyền dữ liệu 100 Mbps.
- Các máy tính trong lớp học sẽ tải khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 7: 00-17: 30).
- Mỗi thiết bị khi kết nối mạng WIFI đều được sử dụng với tốc độ tối đa 256 Kbps trong khoảng thời gian từ 7h30 đến 17h30.
- Ngoài ra, tòa nhà H6 có văn phòng hành chính với 10 máy vi tính.
- Máy tính tải khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 8h00-11h00, 13h đến 16h30) và gửi 10 email mỗi ngày với dung lượng mỗi email tối đa là 10 MB.
- Trong đó, mỗi tầng là cấu hình VLAN và hệ thống có thể kết nối với H6.

## 1.1 Mô tả chi tiết kiến trúc hệ thống

### 1.1.1 Kiến trúc toàn nhà H6

- **Tầng 2 đến tầng 5:** chỉ có 1 phòng thường với 6 phòng nhỏ (Cao: 3m, Rộng: 10m, Sâu: 5m), 3 phòng lớn (Cao: 3m, Rộng: 20m, Sâu: 5m). Tầng 1 ngoài 2 loại phòng trên sẽ có 1 phòng máy chủ (Cao: 3m, Rộng: 10m, Sâu: 5m).
- **Tầng 6 và 7:** sẽ có 4 phòng nhỏ (Cao: 3m, Rộng: 10m, Sâu: 5m), 2 phòng lớn (Cao: 3m, Rộng: 20m, Sâu: 5m), 3 phòng máy tính (Cao: 3m, Rộng : 20m, Sâu: 5m). Tầng 6,7 sẽ có 6 phòng máy, mỗi phòng 32 máy.
- Phòng Hành chính sẽ có 10 máy vi tính.
- Chiều cao mỗi phòng 3m.

### 1.1.2 Thiết bị

- Camera chỉ truyền dữ liệu đến phòng máy chủ và bản ghi của chúng chỉ có thể được truy cập bởi quản trị viên trong phòng hành chính hoặc người dùng trong phòng máy chủ. Vì vậy, nhóm chúng tôi thiết kế mạng phải có VLAN riêng biệt giữa máy tính thường, thiết bị có camera và thiết bị quản trị, phòng máy chủ.
- Mỗi camera sẽ có tốc độ truyền dữ liệu là 1 Mbps.
- Camera sẽ được lắp đặt tại hành lang mỗi tầng.
- Cổng tối đa khi kết nối với switch là 1 GB.
- Mỗi phòng sẽ có một điểm truy cập để các thiết bị kết nối với mạng WIFI thông qua kết nối không dây
- Mỗi tầng sẽ có một công tắc cho camera và điểm truy cập từ mỗi phòng để kết nối
- Mỗi công tắc từ mỗi tầng sau đó sẽ kết nối với công tắc chính ở tầng 1.
- Sau đó, công tắc chính sẽ kết nối với bộ định tuyến cuối cùng trước khi ra ngoài mạng.
- Mỗi máy tính trong phòng máy chủ sẽ có tốc độ truyền dữ liệu là 10 Mbps (để ngăn băng thông cân bằng mạng mặc dù các máy tính đó kết nối với cùng một bộ chuyển mạch tại máy chủ và có thể có tốc độ truyền dữ liệu ở mức 100 Mbps).

## 1.2 Tính năng của hệ thống

### 1.2.1 Tính năng đầu tiên

Tại cơ sở 2, tòa nhà H6 đến một thời điểm nào đó sẽ triển khai hệ thống camera giám sát và dữ liệu của camera sẽ được lưu trữ tập trung tại phòng máy chủ 106H6. Ngoài ra còn có các phòng máy tính trên tầng 6 và 7.

### 1.2.2 Tính năng thứ hai

6 cảm biến nhiệt độ, 6 cảm biến ánh sáng cho phòng lý thuyết lớn (diện tích lớn hơn 60 m<sup>2</sup>), các thiết bị điều khiển ánh sáng; 3 cảm biến nhiệt độ, 3 cảm biến ánh sáng cho các phòng còn lại (diện tích nhỏ hơn 60 m<sup>2</sup>), thiết bị điều khiển ánh sáng. Tại mỗi đợt điều hành ở mỗi tầng sẽ được lắp 4 camera giám sát.



### 1.2.3 Tính năng thứ ba

Trong các phòng học sẽ được trang bị máy tính để bàn. Trong thực tế, phòng máy sẽ được lắp điều khiển thiết bị điều hòa. Thiết bị đo lường sẽ thu thập dữ liệu liên tục sau mỗi 1 phút trong thời gian thực và gửi đến máy chủ xử lý sau mỗi 5 phút.

### 1.2.4 Tính năng thứ tư

Cung cấp cho chúng tôi thông tin nhỏ về kích thước định dạng dữ liệu của cảm biến và từ đó, nhóm của chúng tôi biết rằng chúng tôi sẽ cần làm cho cảm biến kết nối với kết nối không dây. Đối với camera, nó phải là dây kết nối mạng do tốc độ truyền dữ liệu của nó thực sự lớn và nó sẽ truyền dữ liệu đến một máy chủ trong phòng 106 H6, máy chủ này sẽ có tốc độ truyền dữ liệu là 100 Mbps để nhận. bản ghi từ máy ảnh càng sớm càng tốt trong thời gian thực. Tiếp theo, các máy trong phòng máy sẽ tải khoảng 200MB mỗi ngày vào giờ cao điểm (thời gian nêu trên).

### 1.2.5 Tính năng thứ năm

Tòa nhà H6 có phòng hành chính với 10 máy vi tính. Các máy tính tải về khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 8h00-11h00, 13h đến 16h30) và gửi 10 email mỗi ngày với dung lượng mỗi email tối đa là 10 MB.

Khi chơi người chơi sẽ đứng ở góc nhìn thứ 3 và điều khiển chú chim vượt qua các chướng ngại vật đơn giản bằng cách nhấp vào màn hình để nhảy chú chim nhảy lên hoặc không. Nghe thật đơn giản đúng không, nhưng hầu hết những người đã từng chơi qua đều đánh giá đây là một game vô cùng ức chế và đó cũng là lí do không nhỏ để nó trở nên nổi tiếng như vậy!!!

## 2 Danh sách các thiết bị

### 2.1 Các thiết bị dùng để lắp đặt

#### 2.1.1 Server

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

- Web server: Để những người bên ngoài truy cập vào để lấy thông tin về tòa H6 và các dịch vụ khác.
- Mail server: Để gửi và nhận mail.
- DNS server: Dịch tên miền ra địa chỉ IP.
- Database server: Để lưu trữ thông tin.
- Backup server: Để sao lưu các thông tin.

Các server cần phải có cấu hình đủ mạnh để phục vụ cho nhiều truy xuất đồng thời và liên tục.

#### 2.1.2 CISCO ISR4331/K9

Dùng để kết nối mạng trong tòa H6 cũng như với bên ngoài.



Router CISCO ISR4331/K9

Thông số kỹ thuật:

- Bộ định tuyến Router Cisco cung cấp bộ nhớ là 4GB và bộ nhớ Flash có thể tối đa nên 16GB.
- 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.
- Cung cấp thông lượng tổng hợp từ 100 Mbps đến 300 Mbps.
- Tổng số cổng WAN hoặc LAN 10/100/1000 trên bo mạch: 3
- Giá: 39.500.000 VND (sieuthimaychu.com).

## 2.2 Core Switch

Sử dụng Switch Cisco WS-C3560-24TS-S



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 160Gpbs. Tích hợp 24 cổng Ethernet và 4 cổng 1G SFP uplink
- Băng thông chuyển tiếp: 65.47 Mpps
- Khả năng chuyển mạch: 88 Gbps
- Giá: 50.700.000 VND (thegioilinhphukien.com)

### 2.2.1 Switch phụ



Switch Cisco WS-C2960S-24TS-L

Đây sẽ làm switch phụ của hệ thống, kết nối các máy tính từng tầng với switch tổng.

#### Thông số kỹ thuật:

- Thuộc dòng switch Cisco Catalyst 2960 có hỗ trợ truy cập voice, video, data và khả năng bảo mật cao. Nó cũng cung cấp khả năng quản lý có thể mở rộng khi nhu cầu kinh doanh thay đổi.
- Chuyển tiếp băng thông: 108Gbps.
- Chuyển mạch băng thông: 216Gbps.
- RAM: 512MB, Bộ nhớ flash: 128MB.
- Số cổng: 24 cổng Ethernet 10/100 và 2 cổng Ethernet Uplink 10/100/1000
- Giá: 36.100.000 VND ([sieuthivienthong.com](http://sieuthivienthong.com)).

### 2.2.2 Access Point

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 doanh thay đổi.
- 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: 2,100,000 VND (<http://www.sieuthimaychu.vn>)



## 2.3 Danh sách và số lượng các thiết bị

Mỗi tầng sẽ có 4 camera, 9 cảm biến nhiệt độ, 9 cảm biến ánh sáng, ngoài ra:

Tầng	Số lượng thiết bị
1	5 server 19 workstations 1 router 1 switch phụ 1 multilayer switch 10 access point
2	1 switch phụ 9 workstations 10 access point
3	1 switch phụ 9 workstations 10 access point
4	1 switch phụ 9 workstations 10 access point
5	1 switch phụ 9 workstations 10 access point
6	4 switch phụ 102 workstations 10 access point
7	4 switch phụ 102 workstations 10 access point

## 2.4 Ước tính chi phí thiết bị mạng

STT	Thiết bị	Số lượng	Giá tiền	Tổng
1	Router	1	39.500.000	39.500.000
2	Multilayer Switch	1	50.700.000	50.700.000
3	Switch phụ	13	36.100.000	469.300.000
4	Access Point	70	2.100.000	147.100.000
Tổng				706.600.000

## 3 Tính toán các thông số

Trước khi tính toán ta cần định nghĩa lại các khái niệm liên quan:

**Throughput** (Thông lượng) : Throughput là lượng dữ liệu thực sự được truyền trong một khoảng thời gian thông qua mạng, interface hoặc kênh.

**Bandwidth** (Băng thông) : Băng thông là tốc độ tối đa mà trang web có thể truyền tải trong 1s. Hay nói cách khác, nó là dung lượng của liên kết mạng để truyền tải dữ liệu tối đa giữa website với người dùng tính trong 1 đơn vị thời gian.

### 3.1 Sensor

Mỗi tầng gồm 6 phòng nhỏ và 3 phòng lớn, mỗi phòng nhỏ gồm 3 cảm biến nhiệt độ, 3 cảm biến ánh sáng, mỗi phòng lớn gồm 6 cảm biến nhiệt độ, 6 cảm biến ánh sáng:

$$sensor_{data} = (6 * 3 + 3 * 6 + 4) * 7 * 32 * \frac{10 * 60}{1} * \frac{1}{1000} = 43545(MB/day)$$

$$Throughput = \frac{43545}{10 * 3600} = 1.0296(mps)$$

### 3.2 Máy tính

Các máy tính trong lớp học sẽ tải khoảng 200MB mỗi ngày (giờ cao điểm là 7:00 - 17:30) và gửi 10 email mỗi ngày với dung lượng mỗi email tối đa là 10 MB. Tầng 6,7 sẽ có 6 phòng máy, mỗi phòng 32 máy. Và mỗi phòng học ở các phòng còn lại có 6 phòng nhỏ và 3 phòng lớn, mỗi phòng có 1 và phòng Hành chính sẽ có 10 máy vi tính.

$$Throughput = \frac{(200 + 10 * 10) * (32 * 6 * 2 + 9 * 5 + 10)}{10 * 3600} = 3.6538(mps)$$

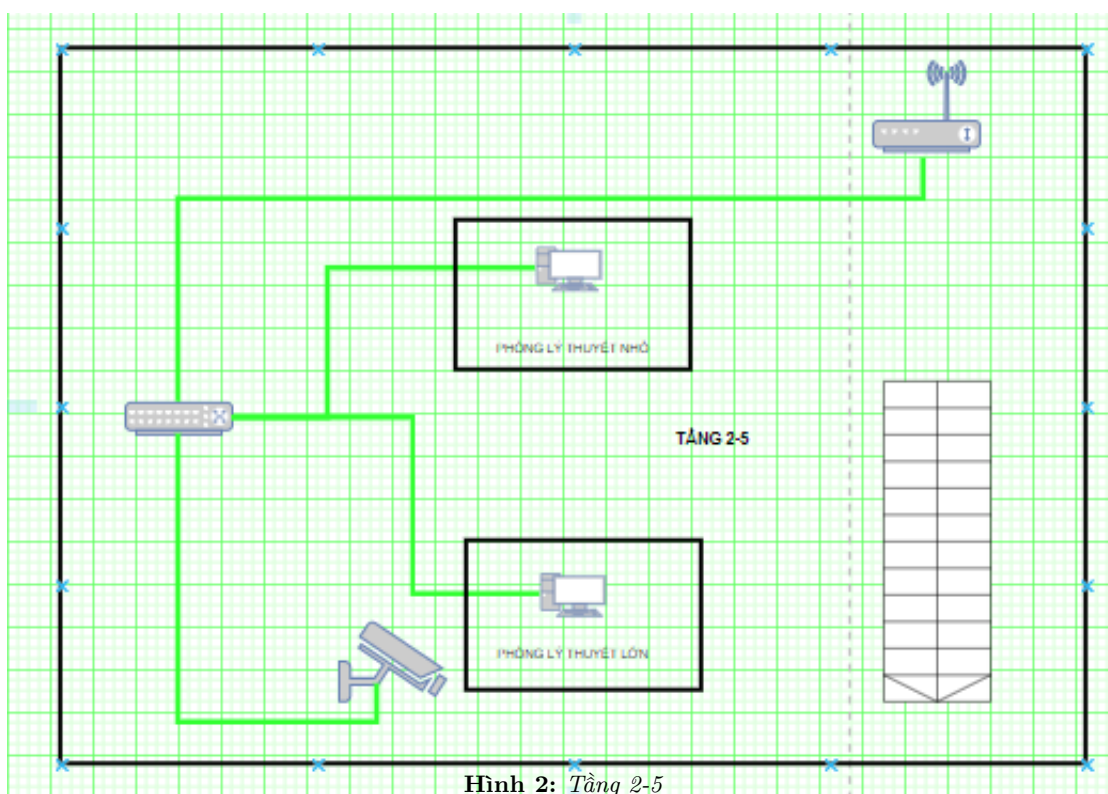
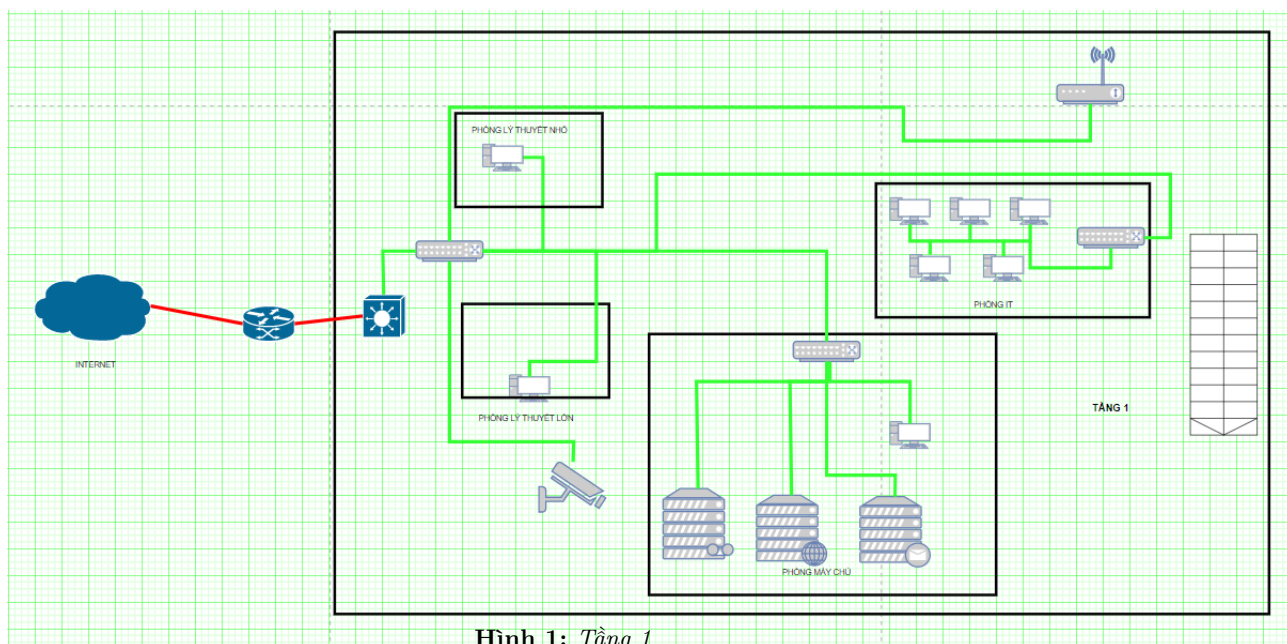
## 4 Sơ đồ địa chỉ IP

Địa chỉ từ Switch tổng được chia thành các VLAN:

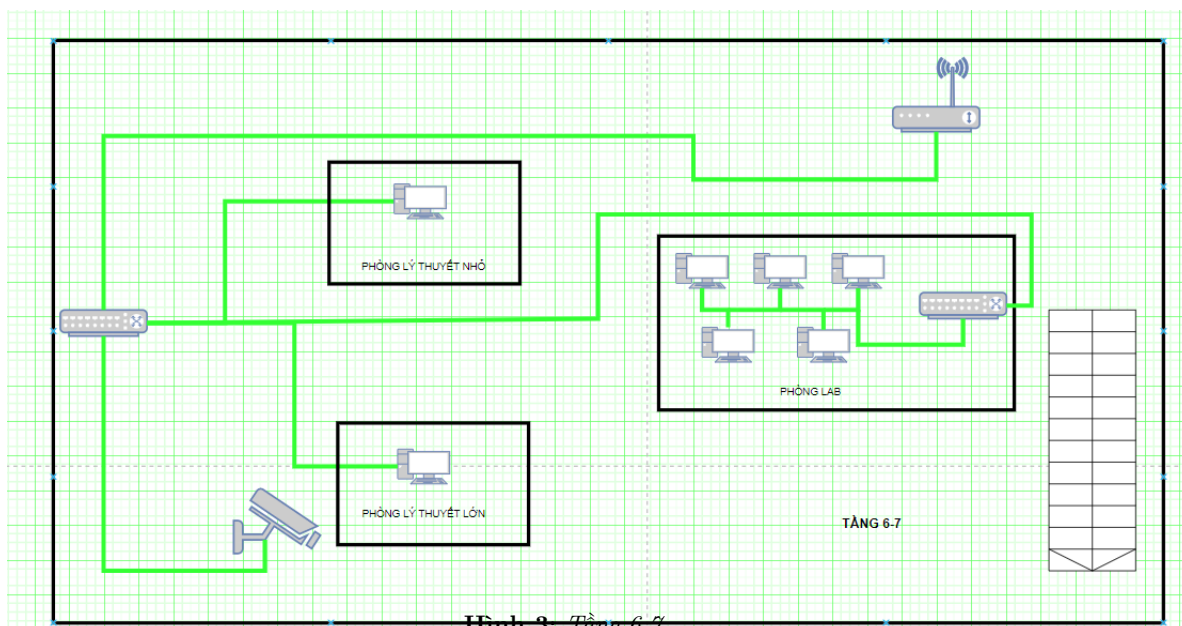
STT	VLAN	Phòng ban	IP và Subnet Mask
1	VLAN 10	Các Phòng Học	192.168.10.1/24
2	VLAN 20	Phòng Máy Tính	192.168.20.1/24
3	VLAN 30	Phòng Hành Chính	192.168.30.1/24
4	VLAN 40	Camera và Sensor	192.168.40.1/24
5	VLAN 50	Phòng Server	192.168.50.1/24
6	VLAN 60	Các thiết bị truy cập bên ngoài	192.168.60.1/24

## 5 Sơ đồ thiết kế hệ thống và kết nối WAN

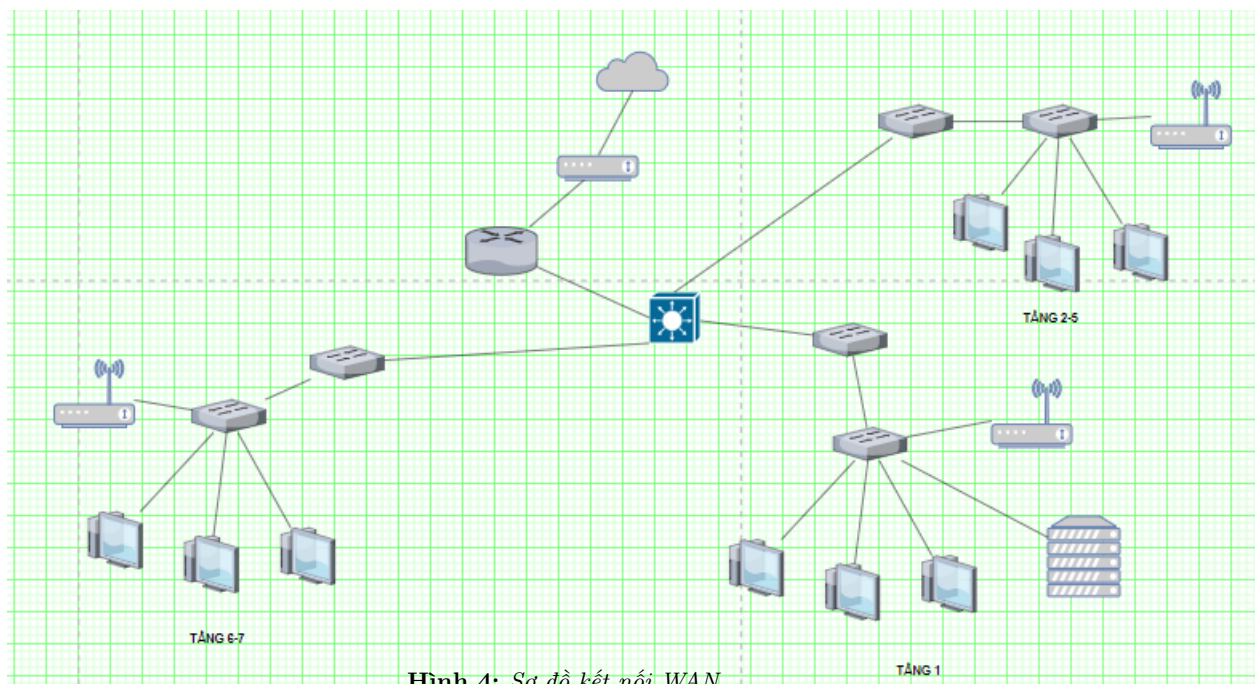
### 5.1 Sơ đồ thiết kế



## 5.2 Sơ đồ kết nối WAN

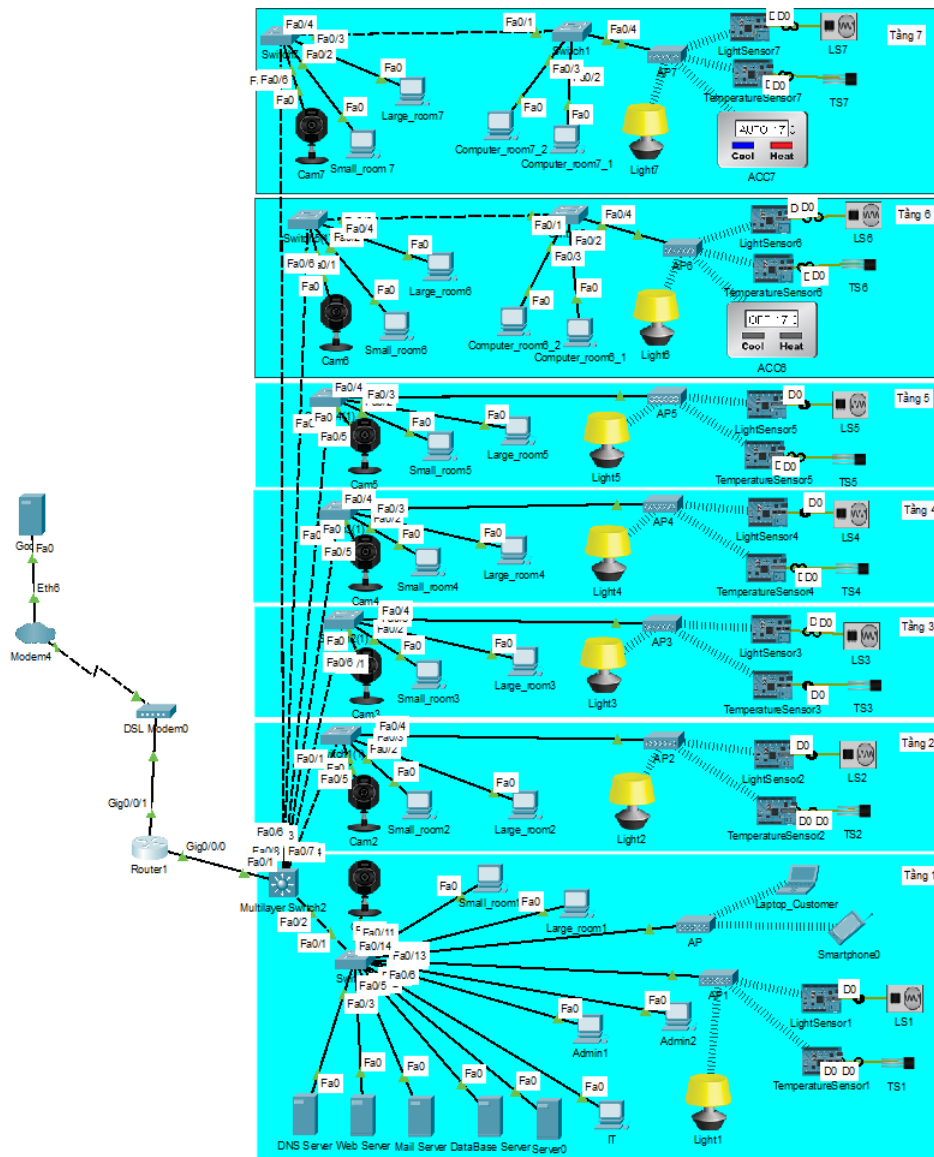


Hình 3: Tầng 6-7















Hình 4: Sơ đồ kết nối WAN

## 6 Thiết kế sơ đồ bằng Packet Tracer















## 7 Kiểm tra lại hệ thống

### 7.1 Camera chỉ truyền dữ liệu đến phòng máy chủ

PDU List Window									
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Successful	Cam3	DataBase Server	ICMP		0.000	N	0	(edit)
	Failed	Cam3	Admin1	ICMP		0.000	N	1	(edit)
	Failed	Cam3	Small_room1	ICMP		0.000	N	2	(edit)
	Failed	Cam3	Large_room1	ICMP		0.000	N	3	(edit)
	Failed	Cam3	Laptop_Customer	ICMP		0.000	N	4	(edit)
	Failed	Cam3	Computer_roo...	ICMP		0.000	N	5	(edit)

Như mô phỏng ta thấy dữ liệu từ Camera chỉ truyền được đến phòng máy chủ và không thể truyền được đến các phòng khác.

### 7.2 Truy cập bản ghi trong máy chủ

PDU List Window									
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Successful	IT	DataBase Server	ICMP		0.000	N	0	(edit)
	Successful	Admin1	DataBase Server	ICMP		0.000	N	1	(edit)
	Failed	Small_room3	DataBase Server	ICMP		0.000	N	2	(edit)
	Failed	Large_room3	DataBase Server	ICMP		0.000	N	3	(edit)
	Failed	Computer_room7_1	DataBase Server	ICMP		0.000	N	4	(edit)
	Failed	Laptop_Customer	DataBase Server	ICMP		0.000	N	5	(edit)

Ở đây chỉ có quản trị viên trong phòng Hành Chính hoặc người dùng trong phòng Server mới có thể truy cập đến các bản ghi trong phòng Server.

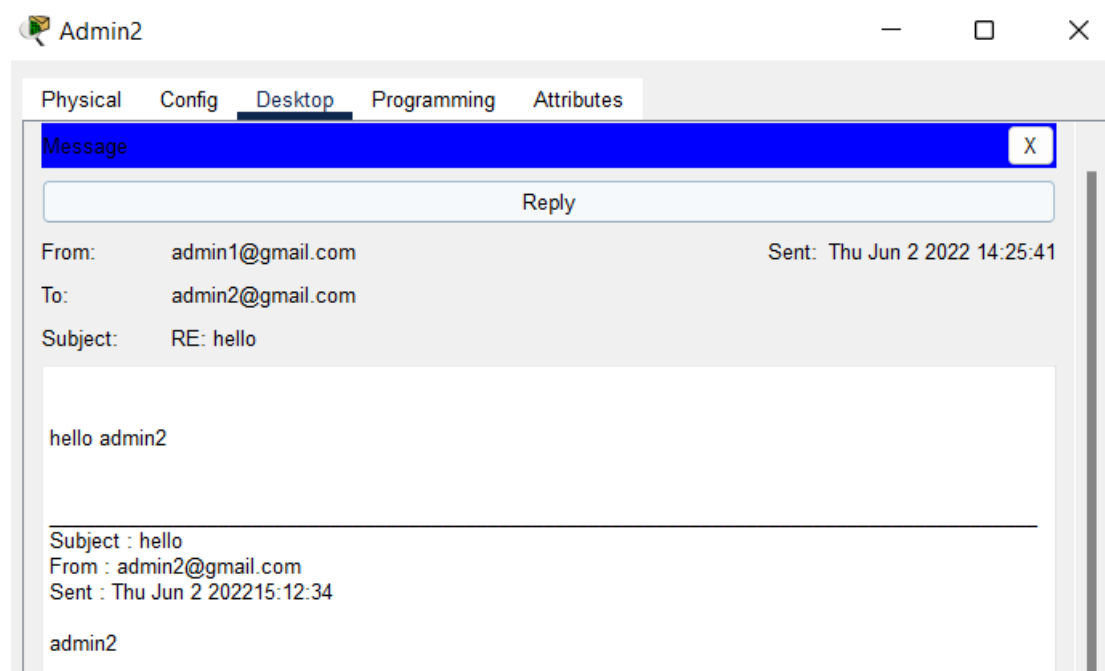


### 7.3 Truy cập Internet

PDU List Window									
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Successful	IT	Google	ICMP		0.000	N	0	(edit)
	Successful	Admin1	Google	ICMP		0.000	N	1	(edit)
	Successful	Small_room3	Google	ICMP		0.000	N	2	(edit)
	Successful	Computer_room7_1	Google	ICMP		0.000	N	3	(edit)
	Successful	Laptop_Customer	Google	ICMP		0.000	N	4	(edit)











Như trong mô phỏng, tất cả các thiết bị trong tòa H6 đều truy cập được ra ngoài Internet .

### 7.4 Các máy trong phòng Hành Chính sử dụng email



Các máy trong phòng Hành Chính có thể gửi và nhận mail.

## 7.5 Các thiết bị truy cập bên ngoài không thể truy cập hệ thống

PDU List Window									
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit
	Failed	Laptop_Customer	Cam1	ICMP		0.000	N	0	(edit)
	Failed	Laptop_Customer	DataBase Server	ICMP		0.000	N	1	(edit)
	Failed	Laptop_Customer	Admin2	ICMP		0.000	N	2	(edit)
	Failed	Laptop_Customer	Small_room4	ICMP		0.000	N	3	(edit)
	Failed	Laptop_Customer	Computer_room6_1	ICMP		0.000	N	4	(edit)

Các thiết bị điện kết nối internet như điện thoại thông minh, máy tính bảng,.. khi kết nối với kết nối không dây không thể truy cập hệ thống.

## 8 Đánh giá hệ thống

### 8.1 Ưu điểm

- Hệ thống mạng đáp ứng tương đối phù hợp với yêu cầu đưa ra, dễ dàng nâng cấp phù hợp sự phát triển sau này
- Do sử dụng các trang thiết bị tốt nên tiết kiệm được phí bảo trì về sau, chất lượng mạng nhanh, ổn định đáp ứng được đầy đủ nhu cầu sử dụng cho người dùng.
- Mạng chia thành các vlan nên dễ dàng trong việc nâng cấp, sửa chữa
- Khi một mạng con có vấn đề sẽ không ảnh hưởng đến toàn bộ mạng LAN

### 8.2 Nhược điểm

- Do phải đặt nhiều giả thiết nên giải pháp chưa sát với thực tế
- Chi phí dự trù thực hiện giải pháp khá cao
- Nếu một switch tổng hoặc router tổng bị hư thì toàn bộ hệ thống mạng sẽ không hoạt động được
- Chưa hiện thực được hệ thống bảo mật thông tin

### 8.3 Định hướng phát triển

- Hệ thống dễ dàng nâng cấp khi sử dụng hệ thống mạng VLAN.
- Tiếp tục xây dựng mô hình của các thiết bị chưa được mô phỏng như Firewall, access point, cloud.
- Kết nối thêm nhiều server với các chức năng khác.
- Hoàn thiện thiết kế để giảm thiểu chi phí đầu tư ban đầu, lựa chọn thêm các thiết bị phù hợp với yêu cầu sử dụng.
- Tìm biện pháp khắc phục các nhược điểm đã trình bày ở phần trên.





## 9 Kết luận

Thông qua bài tập lớn này, nhóm chúng em đã thiết kế sơ lược hệ thống mạng cho hệ thống giám sát các hoạt động của học sinh trong các tòa nhà và bao gồm các thiết bị đo lường như nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng trong lớp học để giảm chi phí năng lượng. Qua đó có cái nhìn rõ hơn về kiến trúc mạng máy tính và việc điều khiển truy cập theo IP.

## 10 Phân công công việc

Thành viên	Công việc	Mức độ hoàn thành
Bảo Tín	Thiết kế sơ đồ hệ thống và kết nối WAN. Tính toán tổng chi phí.	100%
Quốc Vinh	Hiện thực Packet Tracer triển khai các thiết bị Iot. Tính toán các thống số	100%
Gia Huy	Hiện thực Packet Tracer triển khai kết nối mail và internet	100%
Ngọc Trí	Hiện thực Packet Tracer và triển khai vlan cho hệ thống. Tổng hợp Packet Tracer.	100%



## 11 Tài liệu tham khảo

- Cisco Packet Tracer Tutorials  
<http://tutorials.ptnetacad.net/tutorials70.htm#stub>
- OSPF(Open Shortest Path First) - Configuration in Cisco Packet Tracer  
<https://www.youtube.com/watch?v=B7-7RcZCibM&t>
- Hướng dẫn cấu hình Router  
<https://www.youtube.com/watch?v=uA4NKQQ002s&t>
- Lab Inter VLAN: Hướng dẫn chi tiết cấu hình định tuyến giữa các VLAN trên Cisco Packet Tracer  
[https://www.youtube.com/watch?v=yVYP3D9\\_lRU&t](https://www.youtube.com/watch?v=yVYP3D9_lRU&t)