

# THIẾT KẾ MẠNG CHO 3 CƠ SỞ TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI TP.HCM



**Bộ môn:** Thiết kế mạng - 010112304305

**Giảng viên hướng dẫn:** GV. Bùi Dương Thế

**Lớp:** CN2302

## **NHÓM 3**

<b>Thành viên nhóm</b>	<b>MSSV</b>
------------------------	-------------

Trần Thế Hào	066203009953
--------------	--------------

Trần Lê Mạnh Hùng	064205002853
-------------------	--------------



## **Phác thảo sơ bộ**

- I. Mục tiêu thiết kế mạng**
- II. Phạm vi và yêu cầu của thiết kế**
- III. Các bước thực hiện thiết kế mạng**
- IV. Thiết kế kiến trúc mạng**
- V. Thiết bị sử dụng trong thiết kế mạng**
- VI. Chi phí và ngân sách**
- VII. Các phương pháp tích hợp bảo mật & tối ưu hóa mạng**
- VIII. Triển khai hạ tầng**
- IX. Kết quả đạt được**
- X. Kết luận**

## **Mở đầu và bối cảnh**

Trong kỷ nguyên số hóa hiện nay, việc kết nối thông tin giữa các đơn vị trong trường học là vô cùng quan trọng, đặc biệt đối với Trường Đại học Giao Thông Vận Tải TP.HCM. Việc xây dựng một hệ thống mạng Viện Công Nghệ Thông Tin - Điện và Điện Tử giúp đáp ứng nhu cầu giảng dạy, nghiên cứu và quản lý một cách hiệu quả.



## **I. Mục tiêu thiết kế mạng**

### **Mục tiêu**

#### **Cải thiện hiệu suất**

**1**

Mạng cần được thiết kế để đảm bảo tốc độ và độ ổn định cao, đáp ứng yêu cầu của người dùng trong các ca học và làm việc.

#### **Bảo mật**

**2**

Hệ thống cần có nhiều lớp bảo vệ để bảo đảm an toàn cho dữ liệu nhạy cảm, sử dụng các công nghệ như firewall và mã hóa.

#### **Khả năng mở rộng**

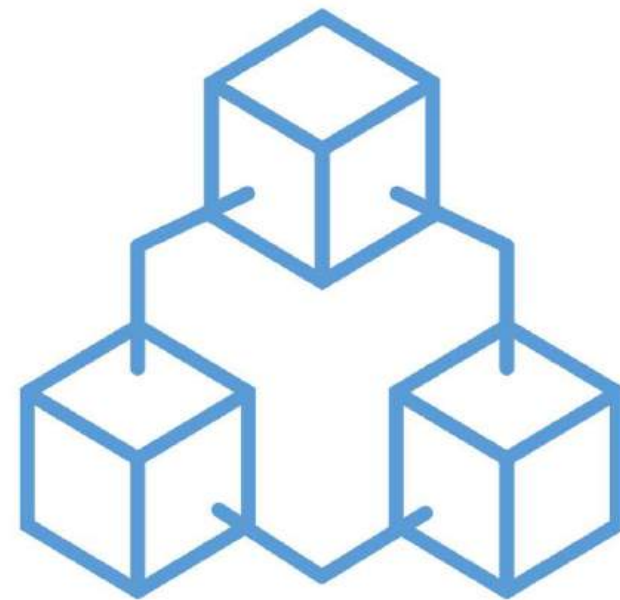
**3**

Đảm bảo rằng hệ thống có thể dễ dàng mở rộng để hỗ trợ thêm người dùng và thiết bị mới mà không gây gián đoạn.



## **II. Phạm vi và yêu cầu của thiết kế**

Phạm vi thiết kế bao gồm việc xây dựng một hệ thống mạng cho ba cơ sở của trường Đại học Giao Thông Vận Tải, đảm bảo hiệu suất cao, bảo mật, khả năng mở rộng, khả năng phục hồi và quản lý giám sát hợp lý.



### **III. Các bước thực hiện thiết kế mạng**

**1**

#### **Phân tích yêu cầu**

Mạng cần được thiết kế để đảm bảo tốc độ và độ ổn định cao, đáp ứng yêu cầu của người dùng trong các ca học và làm việc.

**2**

#### **Khảo sát địa điểm**

Đánh giá hạ tầng hiện tại và địa điểm lắp đặt thiết bị để đảm bảo tính khả thi của mạng.

**3**

#### **Xây dựng sơ đồ mạng**

Phác thảo các cấu trúc và phân vùng mạng, xác định vị trí của các thiết bị quan trọng.

**4**

#### **Kiểm tra và đào tạo**

Thực hiện kiểm thử hệ thống để xác định độ ổn định, đồng thời tổ chức đào tạo cho nhân viên IT.

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng

Hệ thống mạng được thiết kế theo mô hình phân cấp 3 lớp (Core, Distribution, Access), giúp dễ dàng quản lý và mở rộng khi cần thiết. Core Layer kết nối nhiều VLAN, Distribution Layer cho phép quản lý lưu lượng giữa các VLAN và Access Layer cung cấp kết nối cho người dùng cuối.

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng

**Mô hình tập trung (Hub-and-Spoke):** Đây là mô hình chính được sử dụng trong cả 3 thiết kế. Có một hoặc vài thiết bị trung tâm (router/switch) đóng vai trò là trung tâm điều phối và kết nối tất cả các thiết bị khác. Các nhánh (spokes) từ trung tâm tỏa ra đến các phòng ban, khu vực.

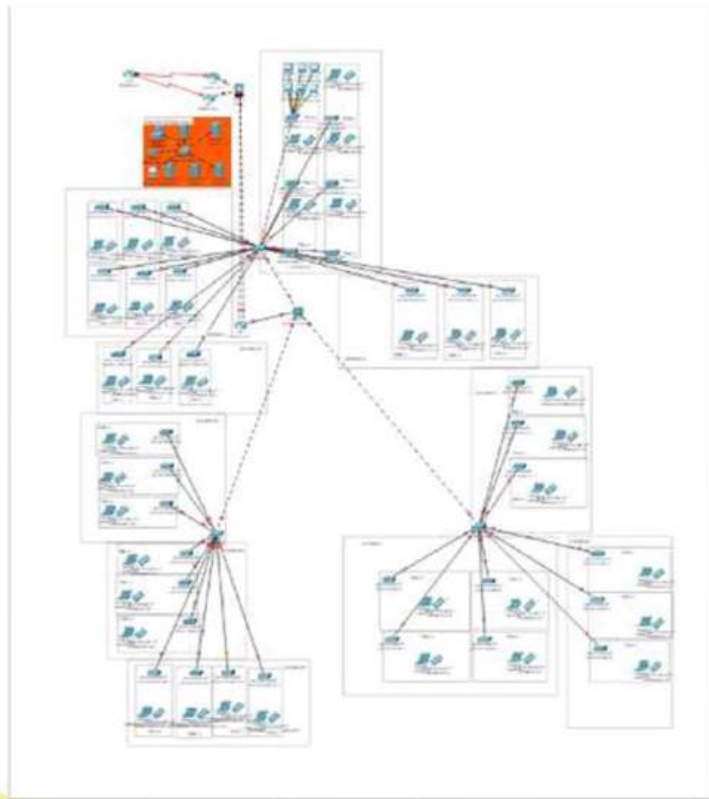
**Phân cấp (Hierarchical):** Mô hình này cũng được sử dụng, đặc biệt ở phần kết nối giữa các router/switch trung tâm. Có thể thấy một vài router/switch trung tâm kết nối với nhau theo một cấu trúc phân cấp.- AP treo trần (Ceiling Mount) hoặc gắn tường ở hành lang, phòng học, phòng Lab.

Mỗi AP hỗ trợ tối đa 250 - 300 người dùng, phân bổ hợp lý theo mật độ người dùng.



## IV. Thiết kế kiến trúc mạng

# TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



Logical CS1

Mạng được phân chia thành **3 khu vực chính**, là các cơ sở và tòa nhà khác nhau:

- + **Cơ sở Bình Thạnh (BT)**
- + **Cơ sở Thủ Đức (TD)**
- + **Cơ sở Quận 12 (Q12)**

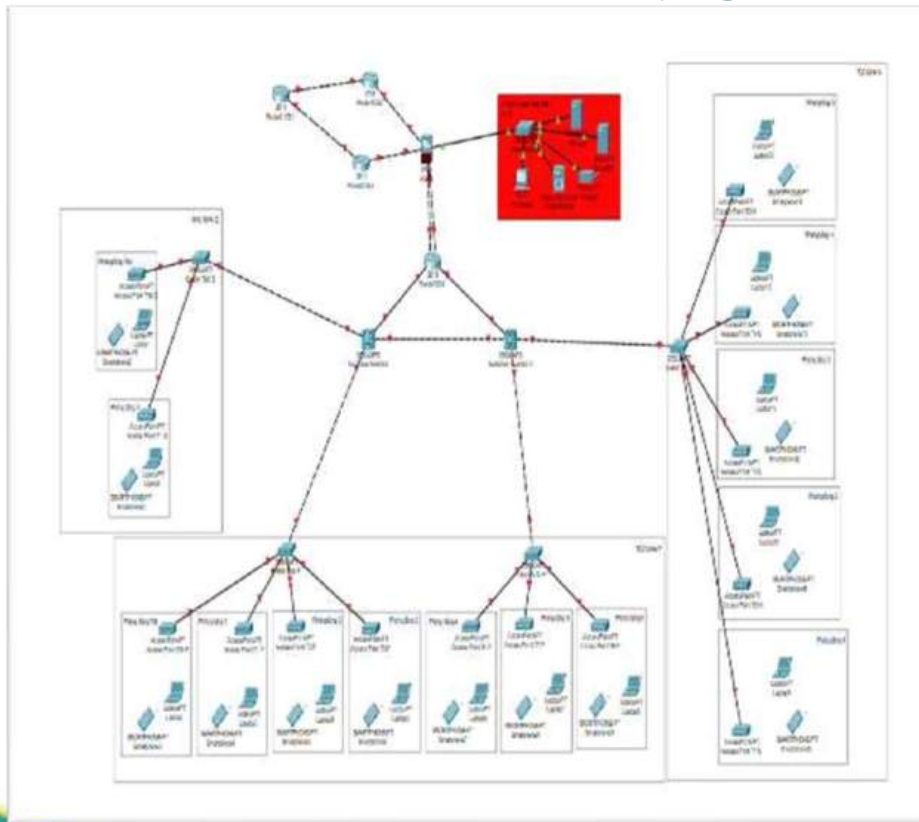
Mỗi khu vực có nhiều **phòng chức năng** như: Phòng học, phòng thực hành, phòng giáo viên,...

Trung tâm mạng là **Core Switch (Switch L3)** nằm ở giữa để định tuyến giữa các VLAN hoặc mạng con.

Có **Router** kết nối đến **Internet** và **Firewall** bảo mật mạng nội bộ.

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng

## TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

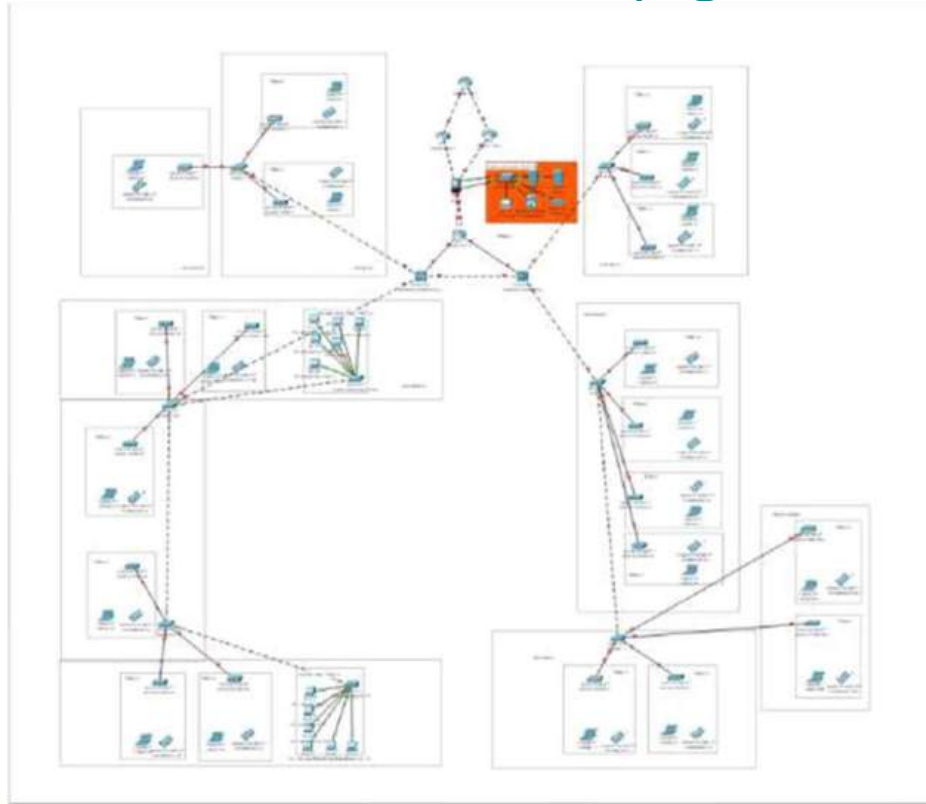


Logical CS2

- Sử dụng **Switch Layer 3 (Multilayer Switch)** ở trung tâm để định tuyến giữa các phân khu.
- Các kết nối từ switch trung tâm đến các phân khu đều qua đường **dây mạng chính (trunk)**.
- Các phân khu dùng **Switch Access**, sau đó chia ra từng phòng.

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng

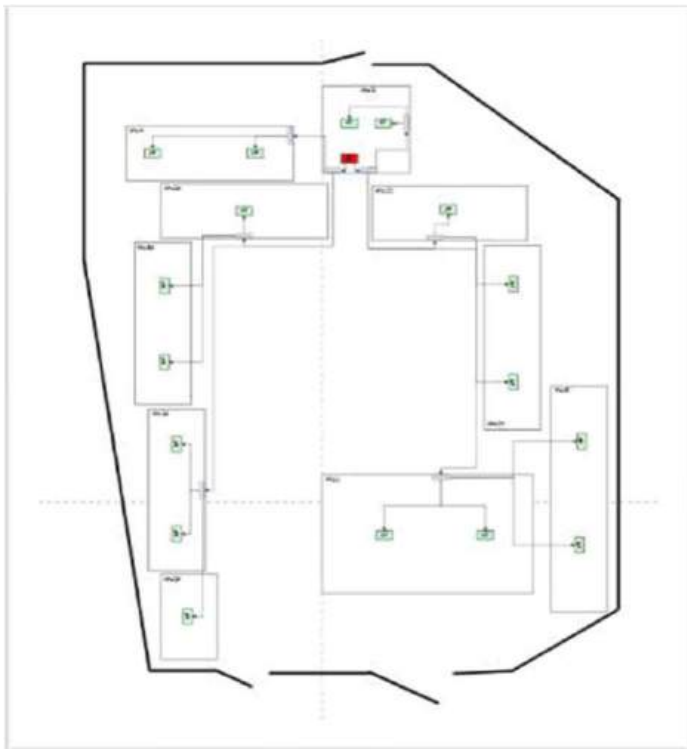
## TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



**Logical CS3**

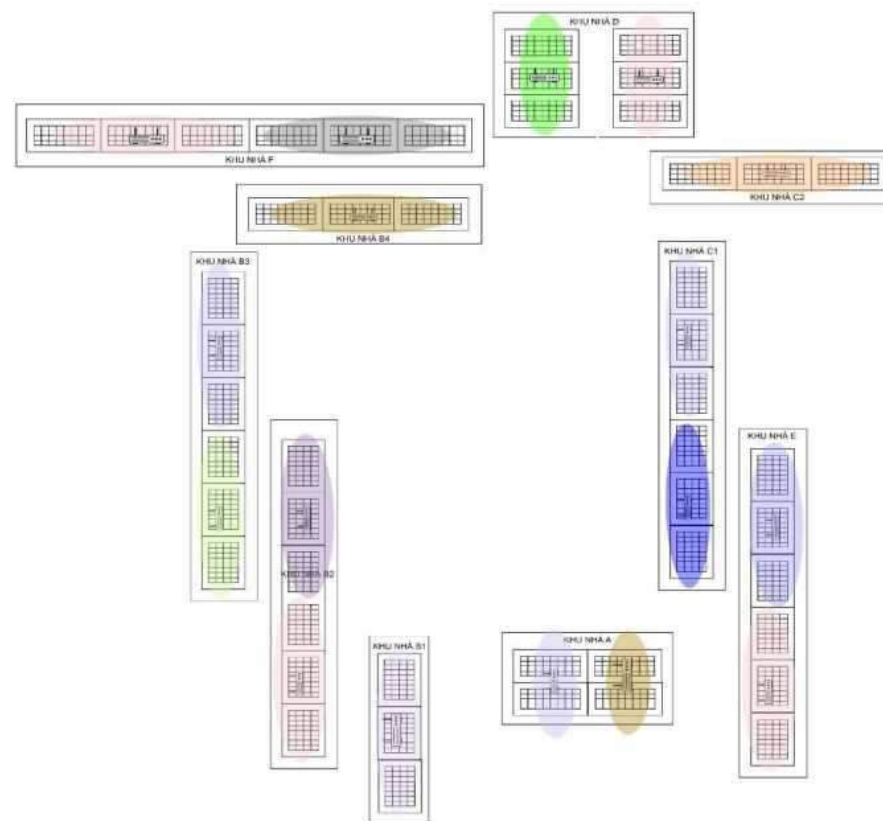
- Phân tầng hợp lý: Core – Distribution – Access.
- Phù hợp mở rộng và bảo trì, do từng khu độc lập, dễ quản lý.
- Dễ triển khai VLAN theo khu vực hoặc nhóm người dùng.
- Hệ thống máy chủ bảo mật tốt, đặt sau firewall.

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng



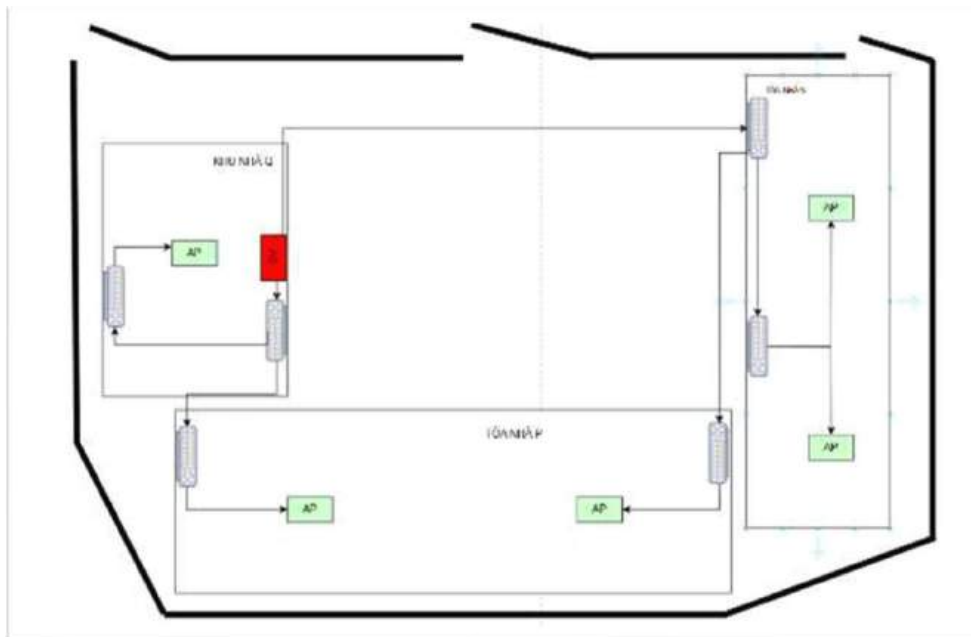
**Physical CS1**

## TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

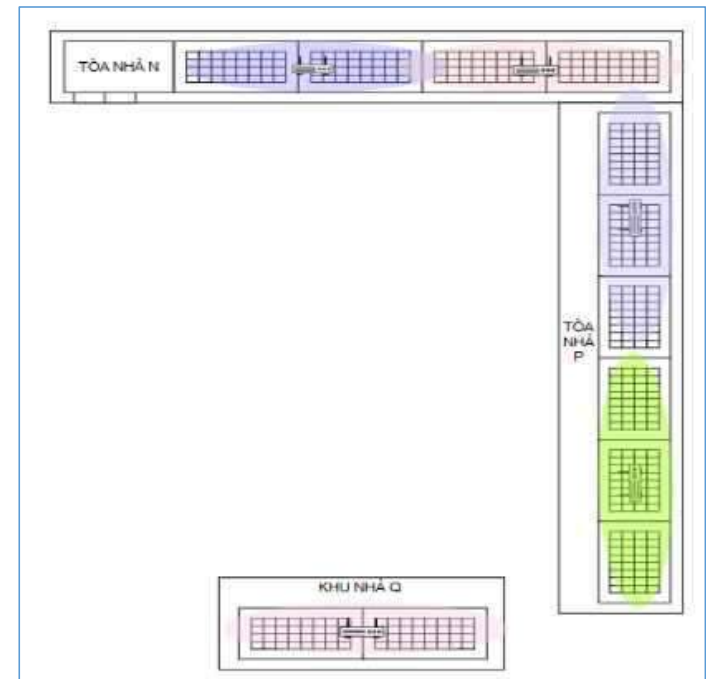


**Sơ đồ chi tiết các tòa – CS1**

## IV. Thiết kế kiến trúc mạng



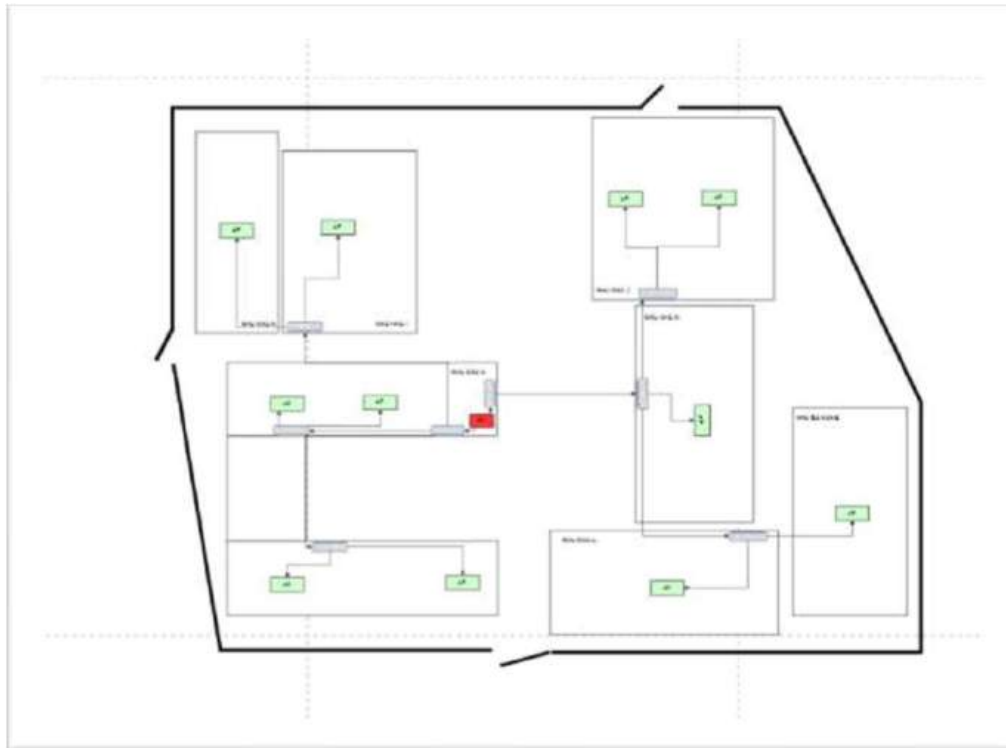
**Logical CS2**



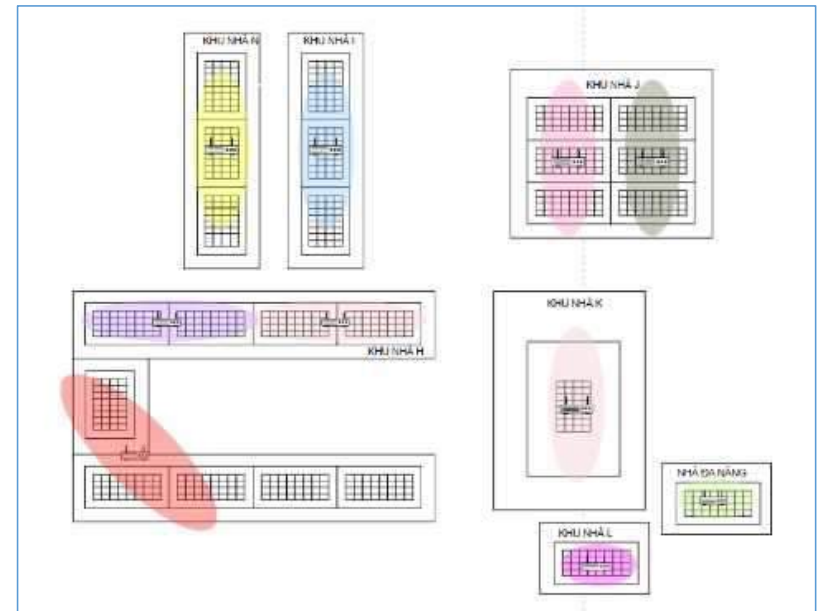
**Sơ đồ chi tiết các tầng – CS2**



## IV. Thiết kế kiến trúc mạng



**Logical CS3**



**Sơ đồ chi tiết các tòa - CS3**

## V. Thiết bị sử dụng trong thiết kế mạng

Router Cisco ISR4321-V-K9

Switch Cisco Catalyst 9500

Switch Cisco Catalyst 9200

Access Point Ubiquiti AP AC LR

Tường lửa Cisco FPR2110-NGFW

Cáp quang Single-Mode 12Fo

Cáp đồng Cat6A FTP

File Server Dell PowerEdge T550

DHCP Server Dell PowerEdge T150



## **VI. Chi phí và ngân sách**

Dự kiến ngân sách cần thiết cho việc mua sắm thiết bị, lắp đặt và bảo trì sẽ được xác định cụ thể trong quá trình lập kế hoạch kinh phí.



## Nguyên tắc phân bổ:

**1. Thiết bị lõi (Router, Core Switch, Firewall):** Mỗi cơ sở cần một bộ đầy đủ để hoạt động độc lập và kết nối về trung tâm (nếu có mô hình đó) hoặc ra Internet. Với số lượng 3 cho mỗi loại, phân bổ 1 thiết bị/cơ sở là hợp lý.

**2. Máy chủ (DHCP, File Server):** Tương tự thiết bị lõi, mỗi cơ sở nên có máy chủ riêng để đảm bảo hiệu năng và khả năng phục hồi cục bộ. Phân bổ 1 DHCP Server/cơ sở. Đối với File Server, có 4 máy chủ, sẽ phân bổ 1 máy/cơ sở và 1 máy dự phòng hoặc cho cơ sở có nhu cầu lưu trữ cao nhất (giả định phân bổ đều 1/cơ sở và 1 dự phòng/trung tâm).

**3. Thiết bị truy cập (Switch Access, Access Point):** Sẽ phân bổ dựa trên tỷ lệ số lượng người dùng **truy cập đồng thời tối đa** ước tính tại mỗi cơ sở, vì đây là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến nhu cầu kết nối.

1. Tổng người dùng đồng thời tối đa = 1200 (CS1) + 1800 (CS2) + 2200 (CS3) = 5200 người.

2. Tỷ lệ CS1:  $1200 / 5200 \approx 23.1\%$

3. Tỷ lệ CS2:  $1800 / 5200 \approx 34.6\%$

4. Tỷ lệ CS3:  $2200 / 5200 \approx 42.3\%$

**4. Cáp (Quang, Đồng):** Phân bổ dựa trên tỷ lệ người dùng hoặc quy mô ước tính của cơ sở. Tuy nhiên, số lượng cáp được cung cấp (334m quang, 413m đồng) là **rất thấp** cho 3 cơ sở quy mô này và có thể chỉ đủ cho các kết nối trực chính ngắn hoặc phòng lab nhỏ. Chúng ta sẽ phân bổ theo tỷ lệ, nhưng cần lưu ý rằng chi phí cáp thực tế sẽ cao hơn nhiều.

**Bảng 1: Phân bổ thiết bị cho Cơ Sở 1**

- Số người dùng dự kiến: 2.500 – 3.500
- Số người truy cập đồng thời: 700 – 1.200 (Lấy mốc cao 1200 để tính toán)

STT	THIẾT BỊ	MODEL	SỐ LƯỢNG (CS1)	CHỨC NĂNG CHÍNH TẠI CS1
1	Router	Cisco ISR4321-V-K9	1	Kết nối WAN, định tuyến, VPN cho CS1.
2	Switch Core (Layer 3)	Cisco Catalyst 9500	1	Định tuyến VLAN nội bộ, quản lý lưu lượng chính tại CS1.
3	Switch Access (Layer 2)	Cisco Catalyst 9200	7	Kết nối thiết bị đầu cuối, AP (Phân bổ: $29 * 23.1\% \approx 7$ )
4	Access Point (Wi-Fi 5)	Ubiquiti UniFi AP AC LR	27	Phủ sóng Wi-Fi cho CS1 (Phân bổ: $118 * 23.1\% \approx 27$ )
5	Tường lửa	Cisco FPR2110-NGFW-K9	1	Bảo mật mạng, kiểm soát truy cập cho CS1.
6	Cáp quang Single-Mode	Vinacap 12Fo (12 core)	~80 mét	Kết nối trực chính nội bộ CS1 (Phân bổ: $334 * 23.1\% \approx 77$ )
7	Cáp đồng Cat6A FTP	CommScope Cat6A FTP	~100 mét	Kết nối Switch Access -> Thiết bị/AP (Phân bổ: $413 * 23.1\% \approx 95$ )



**Bảng 2: Phân bổ thiết bị cho Cơ Sở 2 (CS2 - Thủ Đức)**

- Số người dùng dự kiến: 3.500 – 4.500
- Số người truy cập đồng thời: 1.300 – 1.800 (Lấy mốc cao 1800 để tính toán)

STT	THIẾT BỊ	MODEL	SỐ LƯỢNG (CS2)	CHỨC NĂNG CHÍNH TẠI CS2
1	Router	Cisco ISR4321-V-K9	1	Kết nối WAN, định tuyến, VPN cho CS2.
2	Switch Core (Layer 3)	Cisco Catalyst 9500	1	Định tuyến VLAN nội bộ, quản lý lưu lượng chính tại CS2.
3	Switch Access (Layer 2)	Cisco Catalyst 9200	10	Kết nối thiết bị đầu cuối, AP (Phân bổ: $29 * 34.6\% \approx 10$ )
4	Access Point (Wi-Fi 5)	Ubiquiti UniFi AP AC LR	41	Phủ sóng Wi-Fi cho CS2 (Phân bổ: $118 * 34.6\% \approx 41$ )
5	Tường lửa	Cisco FPR2110-NGFW-K9	1	Bảo mật mạng, kiểm soát truy cập cho CS2.
6	Cáp quang Single-Mode	Vinacap 12Fo (12 core)	~115 mét	Kết nối trực chính nội bộ CS2 (Phân bổ: $334 * 34.6\% \approx 116$ )
7	Cáp đồng Cat6A FTP	CommScope Cat6A FTP	~143 mét	Kết nối Switch Access -> Thiết bị/AP (Phân bổ: $413 * 34.6\% \approx 143$ )

**Bảng 3: Phân bổ thiết bị cho Cơ Sở 3 (CS3 - Quận 12)**

- Số người dùng dự kiến: 3.800 – 4.200
- Số người truy cập đồng thời: 1.700 – 2.200 (Lấy mốc cao 2200 để tính toán)

STT	THIẾT BỊ	MODEL	SỐ LƯỢNG (CS3)	CHỨC NĂNG CHÍNH TẠI CS3
1	Router	Cisco ISR4321-V-K9	1	Kết nối WAN, định tuyến, VPN cho CS3.
2	Switch Core (Layer 3)	Cisco Catalyst 9500	1	Định tuyến VLAN nội bộ, quản lý lưu lượng chính tại CS3.
3	Switch Access (Layer 2)	Cisco Catalyst 9200	12	Kết nối thiết bị đầu cuối, AP (Phân bổ: $29 * 42.3\% \approx 12$ )
4	Access Point (Wi-Fi 5)	Ubiquiti UniFi AP AC LR	50	Phủ sóng Wi-Fi cho CS3 (Phân bổ: $118 * 42.3\% \approx 50$ )
5	Tường lửa	Cisco FPR2110-NGFW-K9	1	Bảo mật mạng, kiểm soát truy cập cho CS3.
6	Cáp quang Single-Mode	Vinacap 12Fo (12 core)	~139 mét	Kết nối trực chính nội bộ CS3 (Phân bổ: $334 * 42.3\% \approx 141$ )
7	Cáp đồng Cat6A FTP	CommScope Cat6A FTP	~170 mét	Kết nối Switch Access -> Thiết bị/AP (Phân bổ: $413 * 42.3\% \approx 175$ )

**Bảng 4: Tổng hợp chi phí dự kiến cho toàn bộ 3 cơ sở (Dựa trên danh sách thiết bị và giá cung cấp)**

STT	THIẾT BỊ	ĐƠN GIÁ (VND)	SỐ LƯỢNG (TỔNG)	THÀNH TIỀN (VND)	GHI CHÚ
1	Router Cisco ISR4321-V-K9	35,650,000	3	106,950,000	1 cho mỗi cơ sở
2	Switch Cisco Catalyst 9500	24,108,000	3	72,324,000	1 cho mỗi cơ sở
3	Switch Cisco Catalyst 9200	12,500,000	29	362,500,000	Phân bổ theo CS1(7), CS2(10), CS3(12)
4	Access Point Ubiquiti AP AC LR	3,465,000	118	408,870,000	Phân bổ theo CS1(27), CS2(41), CS3(50)
5	Tường lửa Cisco FPR2110-NGFW	106,220,000	3	318,660,000	1 cho mỗi cơ sở
6	Cáp quang Single-Mode 12Fo	9,500 /mét	334 mét	3,173,000	Số lượng rất thấp, chi phí thực tế cao hơn
7	Cáp đồng Cat6A FTP	12,800 /mét	413 mét	5,286,400	Số lượng rất thấp, chi phí thực tế cao hơn
<b>Tổng cộng</b>				<b>1,376,763,400</b>	

## **VII. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÍCH HỢP BẢO MẬT & TỐI ƯU HÓA MẠNG**

- Firewall thế hệ mới (NGFW) tại mỗi cơ sở
- IDS/IPS phát hiện & ngăn chặn xâm nhập
- MFA bảo vệ truy cập từ xa & hệ thống quan trọng
- Phân VLAN & ACLs theo nhóm người dùng
- Wi-Fi bảo mật WPA3 + RADIUS
- VPN Site-to-Site + Remote (IPSec + MFA)
- Giám sát & phân tích log tập trung (SIEM)

## **VIII. Triển khai hạ tầng**

### **Mô hình hình sao (Star topology):**

- Các thiết bị như Laptop, Smartphone thường kết nối đến Switch, Access Point theo mô hình hình sao. Switch/Access Point đóng vai trò trung tâm.

### **Mô hình phân cấp:**

- Các Switch được kết nối với nhau theo mô hình phân cấp, với Multi-layer Switch hoặc Router đóng vai trò trung tâm.



## **IX. Kết quả đạt được**

### **Thành công:**

- Mạng IP tối ưu: Thiết kế Hub-and-Spoke/phân cấp, cấp phát IP hợp lý, định tuyến hiệu quả.
- VLAN hiệu quả: Phân chia mạng logic theo khu vực/phòng ban, tăng bảo mật, giảm broadcast.
- Bảo mật và hiệu suất: Firewall, IDS/IPS, VPN, WPA3/RADIUS, QoS đảm bảo an toàn và tốc độ.

### **Thách thức:**

- Kiểm thử thực tế: Cần kiểm tra, theo dõi hiệu quả, tải, phục hồi và bảo mật thực tế của hệ thống.

## **X. Kết luận**

Dự án thiết kế mạng cho hạ cơ sở của Trường Đại học Giao Thông Vận Tải TP.HCM sẽ cải thiện đáng kể sự kết nối và hiệu suất làm việc, đáp ứng nhu cầu giáo dục và nghiên cứu trong kỷ nguyên số. Việc triển khai này không chỉ tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển trong tương lai mà còn giúp cải thiện trải nghiệm của sinh viên và giảng viên.





**THANKS FOR WATCHING!**