

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
VÀ TRUYỀN THÔNG VIỆT - HÀN  
KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH VÀ ĐIỆN TỬ



**BÁO CÁO MÔN HỌC**  
**CHUYÊN MẠCH VÀ ĐỊNH TUYẾN**  
**ĐỀ TÀI:**  
**TRIỂN KHAI HỆ THỐNG MẠNG**  
**CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VIỄN THÔNG 2D**

**Giảng viên hướng dẫn : ThS. Lê Tự Thanh**

**Sinh viên thực hiện : Nguyễn Tiến Dũng**

**Ngô Tiến Dũng - 20IT825**

**Đào Quang Duy - 21IT.T002**

**Đinh Hữu Đức - 20IT841**

**Lê Thị Khánh Dung - 20IT363**

**Đà Nẵng, tháng 12 năm 2022**

## **LỜI CẢM ƠN**

Lời đầu tiên cho phép nhóm chúng em gửi lời cảm ơn tới các Thầy Cô giáo các cán bộ công tác tại Trường ĐH Công Nghệ Thông Tin Và Truyền Thông Việt Hàn đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ chúng em trong thời gian xây dựng và hoàn thành báo cáo

Đặc biệt em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới thầy ThS. Lê Tự Thanh giảng viên hướng dẫn môn Chuyển mạch và Định tuyến đã tận tình giúp đỡ, chỉ bảo về nghiệp vụ và trực tiếp hướng dẫn nhóm chúng em trong suốt quá trình hoàn thành báo cáo này.

Tuy nhiên do thời gian có hạn và cùng với nhiều nguyên nhân khác, mặc dù nhóm em đã nỗ lực hết mình xong đồ án của nhóm em vẫn còn mắc phải những thiếu sót và hạn chế. Chúng em rất mong nhận được sự thông cảm và chỉ bảo của các Thầy Cô cùng tất cả các bạn.

Chúng em xin chân thành cảm ơn !

## **NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Giảng viên hướng dẫn**

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	1
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN .....	2
MỤC LỤC .....	3
DANH TỪ CÁC TỪ VIẾT TẮT .....	5
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	6
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	7
MỞ ĐẦU .....	8
CHƯƠNG 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CHUYỂN MẠCH VÀ ĐỊNH TUYẾN.....	9
1.1. Khái niệm về chuyển mạch.....	9
1.1.1. Tổng quan về mạng nội bộ LAN.....	9
1.1.2. Vận hành thiết bị trong mạng LAN .....	9
1.1.3. Mạng nội bộ ảo – VLAN .....	10
1.1.4. Giao thức STP .....	11
1.2. Khái niệm về định tuyến .....	12
1.2.1. Địa chỉ IP và phân mạng con .....	12
1.2.2. Vận hành router.....	15
1.2.3. Định tuyến đỉnh và con đường kết nối trực tiếp .....	16
1.2.4. Giao thức định tuyến động.....	17
CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VIỄN THÔNG 2D.....	19
2.1. Giới thiệu về công ty cổ phần viễn thông 2D .....	19
2.2. Phân tích và thiết kế hệ thống mạng cho công ty .....	19
2.2.1. Sơ đồ chi tiết các khu ở công ty cổ phần viễn thông 2D.....	19
2.2.2. Phân tích hạ tầng mạng .....	19
2.3. Phân tích các thiết bị và chi phí thiết bị.....	30
2.3.1. Phân tích thiết bị.....	30
2.3.2. Chi phí thiết bị.....	31
CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI THỰC HIỆN .....	33
3.1. Cấu hình thiết bị.....	33
3.2. Kết quả thực hiện .....	47

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	53
4.1. Kết luận .....	53
4.2. Hướng phát triển .....	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	54

## DANH TỪ CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Cụm từ	Viết tắt
1	Exterior Gateway Protocol	EGP
2	Border Gateway Protocol	BGP
3	Anonymous System	AS

## **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

Bảng 1.1. Ưu và nhược điểm của router.....	16
Bảng 1.2. Ưu và nhược điểm của định tuyến tĩnh.....	16
Bảng 1.3. Các giá trị AD .....	18
Bảng 2.1. Phân tích các building trong hệ thống mạng.....	20
Bảng 2.2. Phân tích địa chỉ ip các building của hệ thống.....	20
Bảng 2.3. Chi phí các thiết bị trong hệ thống mạng .....	31

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Mô hình mạng nội bộ LAN .....	9
Hình 1.2. Mô hình mạng VLAN .....	10
Hình 1.3. Các port và mạng tương ứng của VLAN .....	11
Hình 1.4. Cấu tạo địa chỉ IP .....	14
Hình 1.5. Phân tách địa chỉ IP trong subnet mask.....	14
Hình 1.6. Quá trình của subnetting.....	15
Hình 2.1. Sơ đồ chi tiết của công ty cổ phần viễn thông 2D.....	19
Hình 2.2. Thiết bị router .....	30
Hình 2.3. Thiết bị switch layer 3 .....	30
Hình 2.4. Thiết bị switch layer 2 .....	31
Hình 2.5. Thiết bị server.....	31
Hình 3.1. Mô hình triển khai hệ thống mạng .....	33
Hình 3.2. Ping giữa các PC Vlan 10.....	47
Hình 3.3. Ping giữa các PC Vlan 20.....	47
Hình 3.4. Show VLAN .....	48
Hình 3.5. Show STP .....	48
Hình 3.6. Show OSPF .....	49
Hình 3.7. Show access-list.....	49
Hình 3.8. Show dịch vụ DHCP .....	50
Hình 3.9. Cấp ip động.....	50
Hình 3.10. Dịch vụ DNS .....	51
Hình 3.11. Dịch vụ FTP .....	51
Hình 3.12. Dịch vụ web.....	52



## MỞ ĐẦU

Công nghệ thông tin hiện đang phát triển rất nhanh, được ứng dụng ở khắp mọi nơi, trong mọi lĩnh vực của đời sống, xã hội và hơn nữa máy tính đang đóng góp tích cực vào sự phát triển kinh tế, khoa học, an ninh quốc phòng. Những phần mềm hỗ trợ quản lý, điều hành với hệ thống mạng LAN, WAN và Internet đã làm thay đổi một cách cơ bản phương pháp quản lý, điều hành truyền thống, làm thay đổi hoạt động kinh tế và định hướng chiến lược của tất cả các tổ chức trong xã hội.

Phân tích và thiết kế hệ thống mạng hiện nay đang được các công ty, các tổ chức các trường đại học sử dụng để làm công cụ quản lý, phục vụ cho hoạt động phát triển của mình. Việc ứng dụng, mở rộng, xây dựng thiết kế và quản lý mô hình mạng là rất cần thiết cho các công ty, tổ chức, cơ quan ban ngành. Phân tích và Thiết kế hệ thống mạng ra đời đã mang lại giá trị thực tiễn to lớn cho nhân loại khoảng cách thời gian và không gian được thu hẹp. Xuất phát từ những lý do trên nhóm em đã tìm hiểu và nghiên cứu để thực hiện đề tài **“Triển khai hệ thống mạng cho Công ty Cổ phần Viễn thông 2D”**.

# CHƯƠNG 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

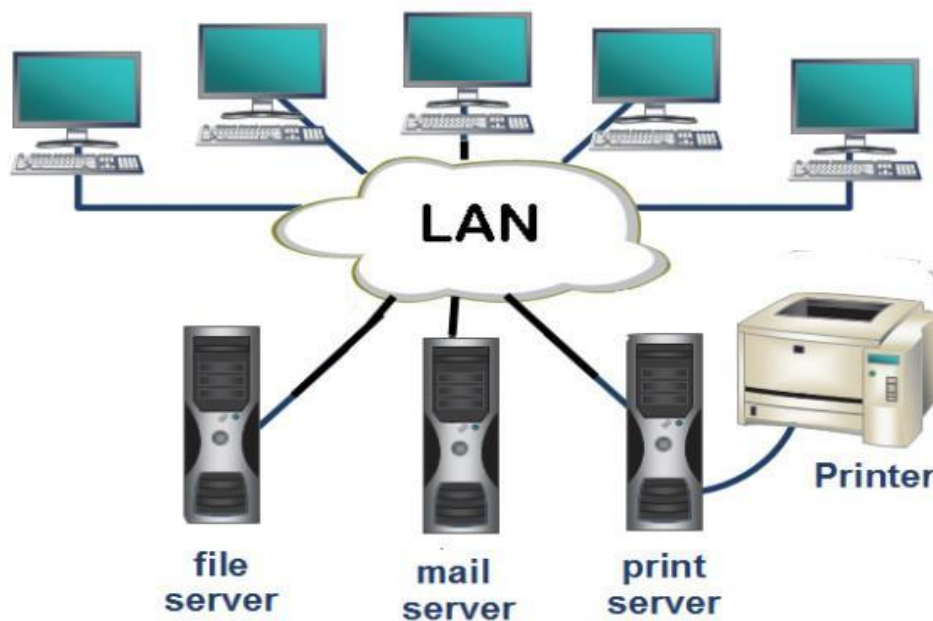
## VỀ CHUYỂN MẠCH VÀ ĐỊNH TUYẾN

### 1.1. Khái niệm về chuyển mạch

Chuyển mạch là quá trình thực thi kết nối và chuyển thông tin cho người sử dụng thông qua hạ tầng mạng viễn thông. Nói cách khác, chuyển mạch trong viễn thông bao gồm chức năng định tuyến cho thông tin và chức năng chuyển tiếp thông tin. Như vậy, theo khía cạnh thông thường khái niệm chuyển mạch gắn liền với mạng và lớp liên kết dữ liệu trong mô hình OSI của tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO.

#### 1.1.1. Tổng quan về mạng nội bộ LAN

Mạng nội bộ LAN (Local Area Network: mạng máy tính cục bộ) là một hệ thống mạng được sử dụng để kết nối các máy tính trong một phạm vi nhỏ (nhà ở, phòng làm việc, trường học, ...) . Các máy tính trong mạng LAN có thể liên lạc, chia sẻ tài nguyên thông tin với nhau, mà điển hình là chia sẻ tệp, máy vào, máy quét và một số thiết bị khác.



**Hình 1.1. Mô hình mạng nội bộ LAN**

#### 1.1.2. Vận hành thiết bị trong mạng LAN

Một mạng LAN tối thiểu cần có máy chủ (server), các thiết bị mở rộng (repeater, hub, switch, bridge), máy khách (client), thẻ mạng (Network Interface Card – NIC) và dây cáp (cable) để kết nối trở lại máy tính khác. Mạng LAN có thể được kết nối với nhau theo mô hình Bus, Ring, Star hoặc hỗn hợp.

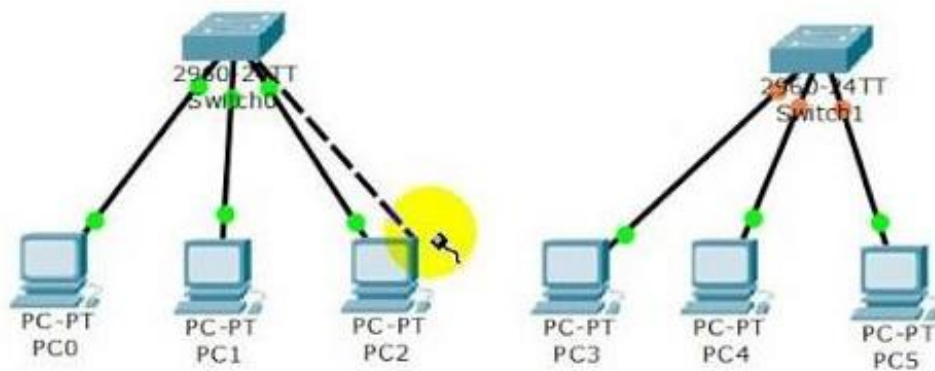
Mỗi loại có ưu nhược điểm riêng và tùy theo nhu cầu mà người quản trị sẽ xây dựng mô hình hệ thống phù hợp. Một hình thức khác của mạng LAN là WAN (mạng diện rộng) được sử dụng để kết nối các mạng LAN với nhau thông qua router.

Mô hình mạng toàn cầu hiện đang sử dụng chính là mạng WAN. Ngoài ra còn có một khái niệm khác đó là WLAN (Wireless LAN – mạng LAN không dây) Trong một hệ thống cực kỳ lớn, số lượng người sử dụng lên đến hàng ngàn máy tính, hàng năm văn phòng,... và hoạt động riêng lẻ, họ không có nhu cầu trao đổi thông tin với nhau, lúc này mạng làm việc duy nhất trì và quản lý hệ thống trở nên phức tạp, vấn đề tắc nghẽn, bảo mật hay chất lượng dịch vụ đi xuống được xác định.

Người quản trị cần có những biện pháp cụ thể có thể chia nhỏ hệ thống của mình mục đích và mục tiêu sẽ nhanh chóng quản lý, tăng băng thông cho người sử dụng, hạn chế tắc nghẽn đảm bảo chất lượng dịch vụ.

### 1.1.3. Mạng nội bộ ảo – VLAN

VLAN là một mạng LAN ảo. Về mặt kỹ thuật, VLAN là một miền quảng cáo được tạo bởi switch. Bình thường thì router đóng vai trò tạo ra miền quảng bá. Đối với VLAN, switch có thể tạo ra miền quảng bá. VLAN được sử dụng để chia một công tắc con thành nhiều công tắc con nhỏ hơn và hoàn toàn độc lập với.



**Hình 1.2. Mô hình mạng VLAN**

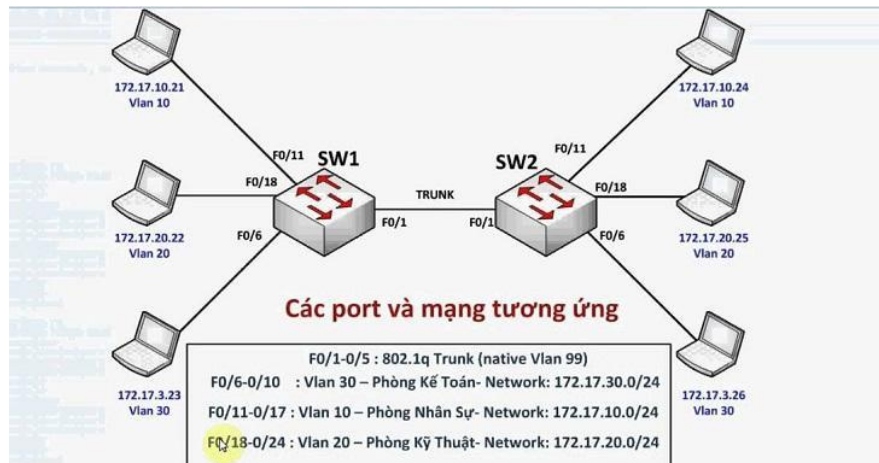
Đối với mạng: VLAN = Broadcast domain = Logical Network, còn với switch: VLAN = Logical switch.

Một công tắc có thể tạo ra nhiều VLAN, khi công tắc có một chương trình phát sóng được gửi bởi một thiết bị nằm trong một VLAN sẽ được chuyển đến các thiết bị khác trong cùng một VLAN, tuy nhiên chương trình phát sóng sẽ không được chuyển tiếp đến các thiết bị trong VLAN khác.

Lợi ích của VLAN:

- Tiết kiệm băng thông của mạng: Do VLAN có thể chia nhỏ LAN thành các đoạn khác nhau.

- Khi gửi một gói tin, nó sẽ chỉ gửi một VLAN duy nhất, không truyền ở các VLAN khác nên giảm được lưu lượng, tiết kiệm được băng thông đường truyền, không làm giảm tốc độ đường truyền.



**Hình 1.3. Các port và mạng tương ứng của VLAN**

- Tăng khả năng bảo mật: Các VLAN khác nhau không truy cập được vào nhau (trừ khi có khai báo định tuyến). Nếu có sự cố của một VLAN cũng không làm ảnh hưởng đến VLAN khác.

- Mạng có tính linh động cao: VLAN có thể dễ dàng di chuyển các thiết bị. VLAN có thể được cấu hình tĩnh hay động. Trong cấu hình tĩnh, người quản trị mạng phải cấu hình cho từng cổng của mỗi switch. Sau đó, gán cho nó vào một VLAN nào đó. Trong cấu hình động mỗi cổng của switch có thể tự cấu hình VLAN cho mình dựa vào địa chỉ MAC của thiết bị được kết nối vào.

Mạng VLAN đem lại rất nhiều lợi ích giúp giảm tải và chia đều người truy cập internet nhất là đối với những máy tính có dung lượng lớn, nhiều người truy cập vào một lúc để người dùng có thể truy cập internet nhanh hơn. Mạng VLAN thường được áp dụng với các công ty lớn khi lượng truy cập internet cùng lúc quá nhiều.

#### **1.1.4. Giao thức STP**

##### **a. Khái niệm về giao thức STP**

STP (Spanning Tree Protocol) là một giao thức dùng để ngăn chặn sự lặp vòng. Giao thức này cho phép các bridge truyền thông với nhau từ đó để phát hiện vòng lặp vật lý trong mạng. Sau đó STP sẽ tạo một cấu trúc cây của free-loop gồm các lá và các nhánh nối toàn bộ layer 2.

## **b. Cách thức hoạt động của giao thức STP**

Giao thức Spanning Tree chạy. Cổng bị đưa vào trạng thái Blocking sẽ bị khoá ngay lập tức. Còn các cổng như Root và Designated port thì phải trải qua các trạng thái Listening (15s) rồi tiếp tục chuyển sang trạng thái Learning (15s). Rồi mới chuyển sang trạng thái Forwarding để forward được dữ liệu.

Đợt tiến trình STP chạy hết để chống loop qua các trạng thái Listening và Learning mất 30s khá lâu. Cho nên Cisco đã đưa ra một số các tính năng nhằm hạ thấp khoảng thời gian timer này lại như: Portfast, Uplinkfast, Backbonefast hay version Rapid SPAN IEEE 802.1W

## **c. Các trạng thái của tiến trình STP**

Các trạng thái khi switch khởi động:

- Disable: down
  - Blocking: nhận BDPU > không gửi BPDU > không học MAC > không forward frame.
  - Learning: nhận BDPU > gửi BPDU > học MAC > không forward frame.
  - Listening: nhận BDPU > gửi BPDU > không học MAC > không forward frame.
  - Forwarding: nhận BDPU > gửi BPDU > học MAC > forward frame
- Blocking > Listening: mất 20(s)
- Listening > Learning: mất 15(s)
- Learning > Forwarding: mất 15(s)

## **1.2. Khái niệm về định tuyến**

Định tuyến là quá trình lựa chọn đường dẫn bất kỳ trong mạng nào. Một mạng máy tính được tạo thành từ nhiều máy được gọi là các nút và các đường dẫn hoặc liên kết, để kết nối những nút đó. Quá trình giao tiếp giữa 2 nút trong một mạng được kết nối với nhau có thể diễn ra thông qua nhiều đường dẫn khác nhau. Định tuyến là quá trình lựa chọn đường dẫn tốt nhất bằng một số quy tắc định trước.

### **1.2.1. Địa chỉ IP và phân mạng con**

Địa chỉ IP tiêu chuẩn được định dạng với 4 nhóm chữ số khác nhau. Chúng được giới hạn từ 0 – 255 ngăn cách bởi dấu chấm. IP sẽ giúp các thiết bị trên mạng Internet có thể phân biệt, chia sẻ và giao tiếp với nhau. Nó sẽ cung cấp danh tính cho các thiết bị khi chúng kết nối mạng tương tự như địa chỉ doanh nghiệp có vị trí cụ thể.

Ví dụ: Khi muốn gửi một lá thư tay đến cho một người bạn ở nước ngoài. Lúc này, sẽ cần địa chỉ chính xác của họ và số điện thoại để tra cứu, truy xuất. Đây cũng là quy trình chung khi gửi dữ liệu qua Internet, tuy nhiên nó sẽ hoàn toàn tự động. Thay vì dùng số điện thoại thì máy tính sẽ dùng DNS Server để tra cứu đích đến và IP.

Cấu tạo địa chỉ IP gồm 5 lớp phân biệt:

- Lớp A: Bao gồm các địa chỉ IP có octet đầu tiên có mang giá trị 1-126. Lớp A sẽ dành riêng cho địa chỉ của các tổ chức lớn trên thế giới. Có địa chỉ IP từ 1.0.0.1 đến 126.0.0.0.

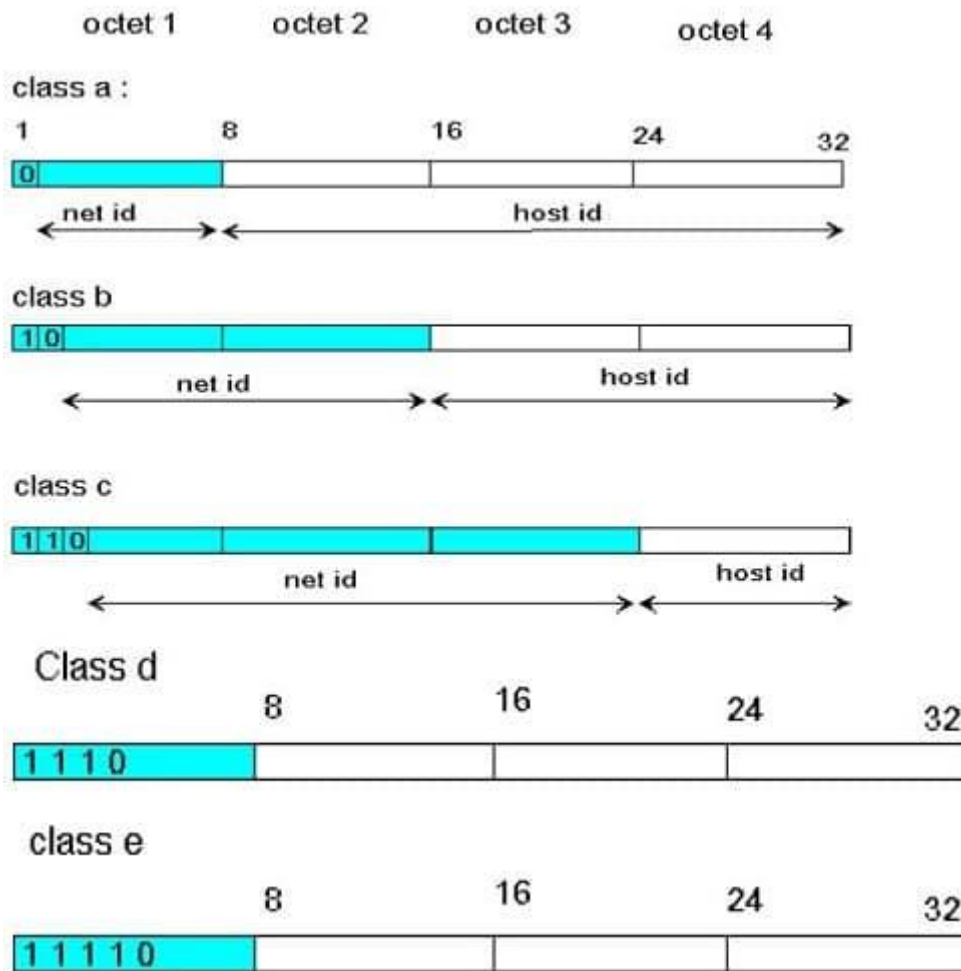
- Lớp B: Bao gồm các địa chỉ IP có octet đầu tiên có mang giá trị 128-191. Lớp B sẽ dành cho tổ chức hạng trung trên thế giới. Có địa chỉ IP từ 128.1.0.0 đến 191.254.0.0.

- Lớp C: Bao gồm các địa chỉ IP có octet đầu tiên có mang giá trị 192-223. Lớp C được sử dụng trong các tổ chức nhỏ, trong đó có cả máy tính cá nhân. Có địa chỉ IP từ 192.0.1.0 đến 223.255.254.0.

- Lớp D: Bao gồm các địa chỉ IP có octet đầu tiên có mang giá trị 224-239. Lớp D có 4 bit đầu tiên luôn là 1110, đặc biệt lớp D được dành cho phát các thông tin (multicast/broadcast). Có địa chỉ IP từ 224.0.0.0 đến 239.255.255.255.

- Lớp E: Bao gồm các địa chỉ IP có octet đầu tiên có mang giá trị 240-255. Lớp E có 4 bit đầu tiên luôn là 1111, lớp E được dành riêng cho việc nghiên cứu. Có địa chỉ IP từ 240.0.0.0 đến 254.255.255.255.

- Loopback: Lớp này sẽ có địa chỉ 127.x.x.x và được dùng riêng để kiểm tra vòng lặp quy hồi (loopback).



**Hình 1.4. Cấu tạo địa chỉ IP**

Subnet mask là một dạng 32 bit được tạo bằng cách đặt tất cả các host bit thành số 0 và đặt tất cả các network bit thành số 1. Bằng cách này, subnet mask phân tách địa chỉ IP thành địa chỉ mạng và địa chỉ host.

(1)

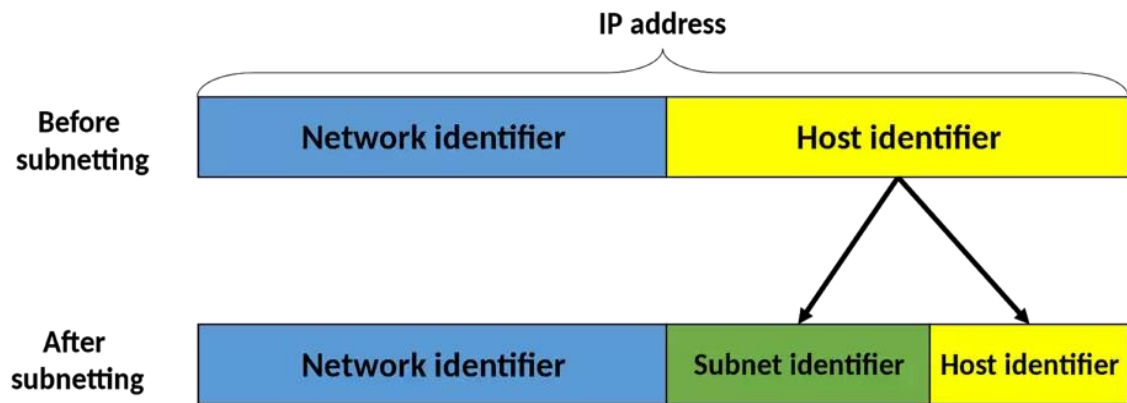
128	64	32	16	8	4	2	1	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
0	0	0	0	0	0	0	0	= 0
1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
1	1	0	0	0	0	0	0	= 192
1	1	1	0	0	0	0	0	= 224
1	1	1	1	0	0	0	0	= 240
1	1	1	1	1	0	0	0	= 248
1	1	1	1	1	1	0	0	= 252
1	1	1	1	1	1	1	0	= 254
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

(2)

**Hình 1.5. Phân tách địa chỉ IP trong subnet mask**

Subnetting (chia subnet) là kỹ thuật chia một mạng vật lý thành nhiều sub-network hoặc subnet. Subnetting cho phép giảm sự phức tạp của mạng và giảm lưu

lượng bằng cách thêm subnet mà không thêm số mạng mới. Khi một số mạng duy nhất phải được sử dụng trên nhiều phân đoạn của mạng cục bộ (LAN), subnetting thực sự cần thiết trong mô hình mạng. Lợi ích của subnetting bao gồm: giảm khối lượng broadcast và do đó giảm lưu lượng mạng, cho phép làm việc tại nhà, cho phép các tổ chức vượt qua các ràng buộc mạng LAN chẳng hạn như số host tối đa.



**Hình 1.6. Quá trình của subnetting**

### **1.2.2. Vận hành router**

#### **a. Khái niệm**

Router là thiết bị mạng dùng để chuyển các gói dữ liệu đến các thiết bị đầu cuối. Nói một cách dễ hiểu, router là một thiết bị để chia sẻ Internet tới nhiều các thiết bị khác trong cùng một lớp mạng.

#### **b. Nguyên lý vận hành của router wifi**

Để một router wifi vận hành được và phát sóng wifi trong khu vực dùng thì đầu tiên router wifi cần kết nối với Modem. Modem này sẽ được kết nối với đường truyền Internet của các nhà cung cấp mạng. Giữa modem và router wifi sẽ được kết nối thông qua dây cáp mạng nối từ cổng LAN trên modem chính thông qua các cổng WAN hoặc LAN tùy chế độ vận hành mà bạn dùng. Các thiết bị trong hệ thống mạng đều có một IP riêng biệt, router sẽ giúp định tuyến đường đi cũng như truyền tín hiệu trong môi trường Internet một cách chính xác nhất.

Thời gian truyền dữ liệu trong router wifi được thực hiện trong một khoảng thời gian rất ngắn sẽ không làm gián đoạn đường truyền hay ngắt kết nối khi dùng dịch vụ Internet.



Router wifi sẽ có nhiệm vụ gửi packet (gói tin) giữa 2 hoặc nhiều hệ thống với nhau. Nó là một điểm phát sóng wifi để các thiết bị nhận như điện thoại, máy tính, tivi khả năng kết nối thông qua sóng wifi.

### c. Chức năng của router

Router wifi giúp biến mạng có dây thành không dây giúp kết nối các thiết bị di động với nhau đơn giản hơn. Giúp nhiều người trong nhà cùng dùng được mạng Internet cùng lúc ấy mà không bị giới hạn như mạng có dây. Mặt khác khi kết nối có dây cũng làm cho nhà bạn trở nên gọn gàng hơn nữa.

### d. Ưu và nhược điểm của router

**Bảng 1.1. Ưu và nhược điểm của router**

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giúp chia sẻ wifi và kết nối mạng với nhiều máy</li> <li>- Giảm tải dữ liệu bằng cách phân phối các gói dữ liệu</li> <li>- Cung cấp kết nối giữa các kiến trúc mạng khác nhau như Ethernet &amp; Token ring,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ kết nối mạng bị giảm khi dùng nhiều máy tính</li> <li>- Là thiết bị phụ thuộc (cần modem mới chia sẻ được wifi)</li> </ul>

## 1.2.3. Định tuyến tĩnh và con đường kết nối trực tiếp

### a. Khái niệm về định tuyến tĩnh

Định tuyến tĩnh là quá trình router thực hiện chuyển gói dữ liệu tới địa chỉ mạng đích dựa vào địa chỉ IP đích của gói dữ liệu. Để chuyển được gói dữ liệu đến đúng đích thì router phải học thông tin về đường đi tới các mạng khác. Thông tin về đường đi tới các mạng khác sẽ được người quản trị cấu hình cho router

### b. Ưu và nhược điểm của định tuyến tĩnh

**Bảng 1.2. Ưu và nhược điểm của định tuyến tĩnh**

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng ít bandwidth hơn định tuyến động</li> <li>- Không tiêu tốn tài nguyên để tính toán và phân tích gói tin định tuyến</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Không có khả năng tự động cập nhật đường đi</li> <li>- Phải cấu hình thủ công khi mạng có sự thay đổi</li> </ul>

	- Phù hợp với mạng nhỏ, rất khó triển khai trên mạng lớn.
--	---

#### 1.2.4. Giao thức định tuyến động

##### a. Khái niệm

Định tuyến động (dynamic routing) các router tự trao đổi thông tin về các địa chỉ mạng trên sơ đồ, tự chạy một phương thức tính toán nào đó để xác định xem để đi đến các mạng này thì phải sử dụng đường đi nào là tối ưu. Với phương thức định tuyến động, các router cần phải chạy các giao thức định tuyến động để có thể tương tác trao đổi thông tin và tính toán định tuyến.

##### b. Phân loại

###### - EGP và IGP

+ Giao thức định tuyến ngoài (EGP - Exterior Gateway Protocol) tiêu biểu là giao thức BGP (Border Gateway Protocol) là loại giao thức được dùng để chạy giữa các Router thuộc AS - Autonomous System (vùng tự trị) khác nhau, phục vụ cho việc trao đổi thông tin định tuyến. Các AS thường là các ISP. Như vậy, định tuyến ngoài thường được dùng cho mạng Internet toàn cầu để trao đổi số lượng lớn thông tin định tuyến rất lớn giữa các ISP với nhau. Giao thức định tuyến trong (IGP - Interior Gateway Protocol) gồm các giao thức RIP, OSPF, EIGRP. IGP là loại giao thức chạy giữa các router nằm bên trong một AS.

###### - Distance-vector, Link-state và Hybrid

+ Distance-vector: mỗi router sẽ gửi cho láng giềng của nó toàn bộ bảng định tuyến của nó theo định kỳ. Giao thức tiêu biểu của hình thức này là RIP. Đặc thù của loại hình định tuyến này có khả năng bị loop nên cần một bộ quy tắc chống loop có thể sẽ làm chậm tốc độ hội tụ của giao thức.

+ Link-state: mỗi router sẽ gửi các bản tin trạng thái đường link LSA cho các router khác. Việc tính toán định tuyến được thực hiện bằng giải thuật Dijkstra.

+ Hybrid: Tiêu biểu là giao thức EIGRP của Cisco. Loại giao thức này kết hợp với các đặc điểm của 2 loại trên. Tuy nhiên, thực chất thì EIGRP vẫn là giao thức loại Distance-vector nhưng đã được cải tiến thêm để tăng tốc độ hội tụ và quy mô hoạt động nên còn được gọi là Advanced Distance-vector.

###### - Classful và classless

+ Các giao thức Classful: router sẽ không gửi kèm theo subnet mask trong bảng định tuyến của mình. Từ đó các giao thức Classful không hỗ trợ các sơ đồ VLSM và mạng gián đoạn (discontiguous network). Giao thức tiêu biểu là RIPv1 (trước đây có thêm cả IGRP nhưng hiện giờ giao thức này đã được gỡ bỏ trên các IOS mới của cisco).

+ Các giao thức Classless: Ngược lại với Classful, router có gửi kèm theo subnet mask trong bản tin định tuyến. Từ đó các giao thức classless có hỗ trợ các sơ đồ VLSM và mạng gián đoạn (discontiguous network). Các giao thức Classless: RIPv2, OSPF, EIGRP.

- Giá trị AD

+ AD (Administrative Distance) là giá trị được sử dụng để đo đặc mức độ ưu tiên giữa các kỹ thuật định tuyến. Khi một router học được những đường đi khác nhau từ nhiều phương thức định tuyến khác nhau cho cùng một địa chỉ đích, router sẽ chọn đường đi theo phương thức nào đó có AD nhỏ nhất.

**Bảng 1.3. Các giá trị AD**

Kỹ thuật định tuyến	Giá trị AD
Connected	0
Static	1 (hoặc 0)
EIGRP	90
OSPF	110
RIP	120

- Giá trị Metric

+ RIP: hop count – hội tụ chậm

+ OSPF: cost (dựa vào bandwidth) – hội tụ nhanh

+ EIGRP: bandwidth, delay, load, reliability, MTU, - hội tụ rất nhanh

+ Static Route: không hội tụ với mọi thay đổi diễn ra trên mạng ngoại trừ các chuyển đổi trạng thái up/down của các cổng chính router được cấu hình static route.

## CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VIỄN THÔNG 2D

### 2.1. Giới thiệu về công ty cổ phần viễn thông 2D

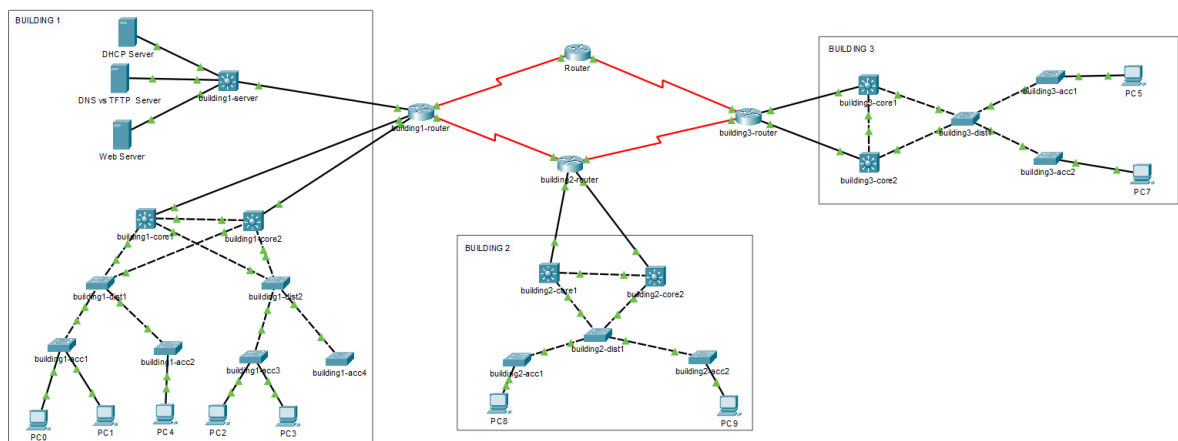
Công ty cổ phần viễn thông 2D được thành lập từ ngày 19/9/2022, khởi nguồn từ trung tâm dịch vụ trực tuyến do 5 thành viên sáng lập cùng sản phẩm mạng Intranet mang tên “Trí tuệ 5 A – VKU”. Với sự mệnh tiên phong mạng internet đến với mọi người dân Việt Nam, mục tiêu mỗi gia đình Việt đều sử dụng ít nhất một dịch vụ của công ty. Công ty Cổ phần Viễn thông 2D đã và đang không ngừng cố gắng, nỗ lực nâng cấp hạ tầng cũng như chất lượng các sản phẩm – dịch vụ, áp dụng công nghệ tiên tiến, tạo nên những trải nghiệm thú vị, ấn tượng tốt đẹp trong lòng khách hàng.

Công ty có tổng 3 toà nhà với 1 toà chính và 2 toà phụ. Phòng server sẽ được đặt ở toà nhà chính. Mỗi toà nhà đều có 3 tầng và mỗi tầng 5 phòng và có 20 máy tính mỗi phòng, 3 toà nhà này được đặt gần nhau trong khoảng cách 100m.

### 2.2. Phân tích và thiết kế hệ thống mạng cho công ty

#### 2.2.1. Sơ đồ chi tiết các khu ở công ty cổ phần viễn thông 2D.

Từ các thông tin của công ty, ta có sơ đồ chi tiết:



**Hình 2.1. Sơ đồ chi tiết của công ty cổ phần viễn thông 2D**

#### 2.2.2. Phân tích hạ tầng mạng

##### a. Phân tích các building

Từ những phân tích cấu trúc hệ thống công ty và yêu cầu của hệ thống, chúng em quyết định thiết kế mạng cho công ty theo mô hình mạng 3 lớp:

- Core layer: Lớp này được coi như lớp xương sống của toàn bộ hệ thống mạng với các thiết bị switch, router,... có khả năng xử lý với tốc độ cao và các thiết bị có tốc

độ truyền tải dữ liệu lớn như cáp quang. Layer này không thực hiện việc định tuyến giữa các mạng LAN và thao tác với các packet thay vào đó nó đảm bảo tính tin cậy và khả năng truyền tải các packet với bên ngoài hệ thống.

- Distribute layer: Lớp này bao gồm các LAN base router và các switch layer 3. Nó đảm bảo khả năng định tuyến giữa các mạng LAN và các subnet trong mạng doanh nghiệp. Nó cũng được gọi là workgroup layer.

- Access layer: Lớp này bao gồm các switch và các hub. Nó còn được gọi là desktop layer bởi chức năng của nó tập trung vào việc kết nối các thiết bị truy nhập, đảm bảo khả năng truyền tải tới các thiết bị đó.

**Bảng 2.1. Phân tích các building trong hệ thống mạng**

STT	Toà nhà	Tầng	Access (Switch layer 2 48 port)	Distribution (24 port)	Core (24 port)
1	Toà nhà 1	1	3	2	2
		2	3		
		3	3		
2	Toà nhà 2	1	3	2	2
		2	3		
		3	3		
3	Toà nhà 3	1	3	2	2
		2	3		
		3	3		

#### **b. Phân tích địa chỉ IP**

Hệ thống mạng của công ty Cổ phần Viễn thông 2D gồm 3 toà nhà và mỗi toà nhà có 3 tầng, mỗi tầng 5 phòng và mỗi phòng gồm 20 máy.

**Bảng 2.2. Phân tích địa chỉ ip các building của hệ thống**

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
<b>1</b>	<b>10.1.0.0/16</b>	<b>Vlan 10: 10.1.16.0/20</b> <b>- Tầng 1: 10.1.17.0/24</b> Phòng 101: 10.1.17.32/27 Phòng 102: 10.1.17.64/27 Phòng 103: 10.1.17.96/27	<b>Toà nhà:</b> - 10.4.0.0/16 - 10.6.0.0/16 - 10.7.0.0/16 - 10.8.0.0/16

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 104: 10.1.17.128/27 Phòng 105: 10.1.17.160/27 - <b>Tầng 2: 10.1.18.0/24</b> Phòng 201: 10.1.18.32/27 Phòng 202: 10.1.18.64/27 Phòng 203: 10.1.18.96/27 Phòng 204: 10.1.18.128/27 Phòng 205: 10.1.18.160/27 - <b>Tầng 3: 10.1.19.0/24</b> Phòng 301: 10.1.19.32/27 Phòng 302: 10.1.19.64/27 Phòng 303: 10.1.19.96/27 Phòng 304: 10.1.19.128/27 Phòng 305: 10.1.19.160/27	- 10.9.0.0/16 - ... - 10.255.0.0/16  <b>Vlan:</b> - 10.x.96.0/20 - 10.x.112.0/20 - 10.x.128.0/20 - ... - 10.x.240.0/20
		<b>Vlan 20: 10.1.32.0/20</b> - <b>Tầng 1: 10.1.33.0/24</b> Phòng 101: 10.1.33.32/27 Phòng 102: 10.1.33.64/27 Phòng 103: 10.1.33.96/27 Phòng 104: 10.1.33.128/27 Phòng 105: 10.1.33.160/27 - <b>Tầng 2: 10.1.34.0/24</b> Phòng 201: 10.1.34.32/27 Phòng 202: 10.1.34.64/27 Phòng 203: 10.1.34.96/27 Phòng 204: 10.1.34.128/27 Phòng 205: 10.1.34.160/27 - <b>Tầng 3: 10.1.35.0/24</b> Phòng 301: 10.1.35.32/27 Phòng 302: 10.1.35.64/27 Phòng 303: 10.1.35.96/27	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 304: 10.1.35.128/27 Phòng 205: 10.1.35.160/27	
		<b>Vlan 30: 10.1.48.0/24</b> - <b>Tầng 1: 10.1.49.0/24</b> Phòng 101: 10.1.49.32/27 Phòng 102: 10.1.49.64/27 Phòng 103: 10.1.49.96/27 Phòng 104: 10.1.49.128/27 Phòng 105: 10.1.49.160/27 - <b>Tầng 2: 10.1.50.0/24</b> Phòng 201: 10.1.50.32/27 Phòng 202: 10.1.50.64/27 Phòng 203: 10.1.50.96/27 Phòng 204: 10.1.50.128/27 Phòng 205: 10.1.50.160/27 - <b>Tầng 3: 10.1.51.0/24</b> Phòng 301: 10.1.51.32/27 Phòng 302: 10.1.51.64/27 Phòng 303: 10.1.51.96/27 Phòng 304: 10.1.51.128/27 Phòng 305: 10.1.51.160/27	
		<b>Vlan 40: 10.1.64.0/24</b> - <b>Tầng 1: 10.1.65.0/24</b> Phòng 101: 10.1.65.32/27 Phòng 102: 10.1.65.64/27 Phòng 103: 10.1.65.96/27 Phòng 104: 10.1.65.128/27 Phòng 105: 10.1.65.160/27 - <b>Tầng 2: 10.1.66.0/24</b> Phòng 201: 10.1.66.32/27 Phòng 202: 10.1.66.64/27	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 203: 10.1.66.96/27 Phòng 204: 10.1.66.128/27 Phòng 205: 10.1.66.160/27 <b>- Tầng 3: 10.1.67.0/24</b> Phòng 301: 10.1.67.32/27 Phòng 302: 10.1.67.64/27 Phòng 303: 10.1.67.96/27 Phòng 304: 10.1.67.128/27 Phòng 305: 10.1.67.160/27	
		<b>Vlan 50: 10.1.80.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.1.81.0/24</b> Phòng 101: 10.1.81.32/27 Phòng 102: 10.1.81.64/27 Phòng 103: 10.1.81.96/27 Phòng 104: 10.1.81.128/27 Phòng 105: 10.1.81.160/27 <b>- Tầng 2: 10.1.82.0/24</b> Phòng 201: 10.1.82.32/27 Phòng 202: 10.1.82.64/27 Phòng 203: 10.1.82.96/27 Phòng 204: 10.1.82.128/27 Phòng 205: 10.1.82.160/27 <b>- Tầng 3: 10.1.83.0/24</b> Phòng 301: 10.1.83.32/27 Phòng 302: 10.1.83.64/27 Phòng 303: 10.1.83.96/27 Phòng 304: 10.1.83.128/27 Phòng 305: 10.1.83.160/27	
2	10.2.0.0/16	<b>Vlan 10: 10.2.16.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.2.17.0/24</b> Phòng 101: 10.2.17.32/27	



Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 102: 10.2.17.64/27 Phòng 103: 10.2.17.96/27 Phòng 104: 10.2.17.128/27 Phòng 105: 10.2.17.160/27 <b>- Tầng 2: 10.2.18.0/24</b> Phòng 201: 10.2.18.32/27 Phòng 202: 10.2.18.64/27 Phòng 203: 10.2.18.96/27 Phòng 204: 10.2.18.128/27 Phòng 205: 10.2.18.160/27 <b>- Tầng 3: 10.2.19.0/24</b> Phòng 301: 10.2.19.32/27 Phòng 302: 10.2.19.64/27 Phòng 303: 10.2.19.96/27 Phòng 304: 10.2.19.128/27 Phòng 305: 10.2.19.160/27	
		<b>Vlan 20: 10.2.32.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.2.33.0/24</b> Phòng 101: 10.2.33.32/27 Phòng 102: 10.2.33.64/27 Phòng 103: 10.2.33.96/27 Phòng 104: 10.2.33.128/27 Phòng 105: 10.2.33.160/27 <b>- Tầng 2: 10.2.34.0/24</b> Phòng 201: 10.2.34.32/27 Phòng 202: 10.2.34.64/27 Phòng 203: 10.2.34.96/27 Phòng 204: 10.2.34.128/27 Phòng 205: 10.2.34.160/27 <b>- Tầng 3: 10.2.35.0/24</b> Phòng 301: 10.2.35.32/27	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 302: 10.2.35.64/27 Phòng 303: 10.2.35.96/27 Phòng 304: 10.2.35.128/27 Phòng 305: 10.2.35.160/27	
		<b>Vlan 30: 10.2.48.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.2.49.0/24</b> Phòng 101: 10.2.49.32/27 Phòng 102: 10.2.49.64/27 Phòng 103: 10.2.49.96/27 Phòng 104: 10.2.49.128/27 Phòng 105: 10.2.49.160/27 <b>- Tầng 2: 10.2.50.0/24</b> Phòng 201: 10.2.50.32/27 Phòng 202: 10.2.50.64/27 Phòng 203: 10.2.50.96/27 Phòng 204: 10.2.50.128/27 Phòng 205: 10.2.50.160/27 <b>- Tầng 3: 10.2.51.0/24</b> Phòng 301: 10.2.51.32/27 Phòng 302: 10.2.51.64/27 Phòng 303: 10.2.51.96/27 Phòng 304: 10.2.51.128/27 Phòng 305: 10.2.51.160/27	
		<b>Vlan 40: 10.2.64.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.2.65.0/24</b> Phòng 101: 10.2.65.32/27 Phòng 102: 10.2.65.64/27 Phòng 103: 10.2.65.96/27 Phòng 104: 10.2.65.128/27 Phòng 105: 10.2.65.160/27 <b>- Tầng 2: 10.2.66.0/24</b>	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 201: 10.2.66.32/27 Phòng 202: 10.2.66.64/27 Phòng 203: 10.2.66.96/27 Phòng 204: 10.2.66.128/27 Phòng 205: 10.2.66.160/27 <b>- Tầng 3: 10.2.67.0/24</b> Phòng 301: 10.2.67.32/27 Phòng 302: 10.2.67.64/27 Phòng 303: 10.2.67.96/27 Phòng 304: 10.2.67.128/27 Phòng 305: 10.2.67.160/27	
		<b>Vlan 50: 10.2.80.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.2.81.0/24</b> Phòng 101: 10.2.81.32/27 Phòng 102: 10.2.81.64/27 Phòng 103: 10.2.81.96/27 Phòng 104: 10.2.81.128/27 Phòng 105: 10.2.81.160/27 <b>- Tầng 2: 10.2.82.0/24</b> Phòng 201: 10.2.82.32/27 Phòng 202: 10.2.82.64/27 Phòng 203: 10.2.82.96/27 Phòng 204: 10.2.82.128/27 Phòng 205: 10.2.82.160/27 <b>- Tầng 3: 10.2.83.0/24</b> Phòng 301: 10.2.83.32/27 Phòng 302: 10.2.83.64/27 Phòng 303: 10.2.83.96/27 Phòng 304: 10.2.83.128/27 Phòng 305: 10.2.83.160/27	
<b>3</b>	<b>10.3.0.0/16</b>	<b>Vlan 10: 10.3.16.0/24</b>	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		<p><b>- Tầng 1: 10.3.17.0/24</b></p> <p>Phòng 101: 10.3.17.32/27</p> <p>Phòng 102: 10.3.17.64/27</p> <p>Phòng 103: 10.3.17.96/27</p> <p>Phòng 104: 10.3.17.128/27</p> <p>Phòng 105: 10.3.17.160/27</p> <p><b>- Tầng 2: 10.3.18.0/24</b></p> <p>Phòng 201: 10.3.18.32/27</p> <p>Phòng 202: 10.3.18.64/27</p> <p>Phòng 203: 10.3.18.96/27</p> <p>Phòng 204: 10.3.18.128/27</p> <p>Phòng 205: 10.3.18.160/27</p> <p><b>- Tầng 3: 10.3.19.0/24</b></p> <p>Phòng 301: 10.3.19.32/27</p> <p>Phòng 302: 10.3.19.64/27</p> <p>Phòng 303: 10.3.19.96/27</p> <p>Phòng 304: 10.3.19.128/27</p> <p>Phòng 305: 10.3.19.160/27</p>	
		<p><b>Vlan 20: 10.3.32.0/24</b></p> <p><b>- Tầng 1: 10.3.33.0/24</b></p> <p>Phòng 101: 10.3.33.32/27</p> <p>Phòng 102: 10.3.33.64/27</p> <p>Phòng 103: 10.3.33.96/27</p> <p>Phòng 104: 10.3.33.128/27</p> <p>Phòng 105: 10.3.33.160/27</p> <p><b>- Tầng 2: 10.3.34.0/24</b></p> <p>Phòng 201: 10.3.34.32/27</p> <p>Phòng 202: 10.3.34.64/27</p> <p>Phòng 203: 10.3.34.96/27</p> <p>Phòng 204: 10.3.34.128/27</p> <p>Phòng 205: 10.3.34.160/27</p>	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		<b>- Tầng 3: 10.3.35.0/24</b> Phòng 301: 10.3.35.32/27 Phòng 302: 10.3.35.64/27 Phòng 303: 10.3.35.96/27 Phòng 304: 10.3.35.128/27 Phòng 305: 10.3.35.160/27	
		<b>Vlan 30: 10.3.48.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.3.49.0/24</b> Phòng 101: 10.3.49.32/27 Phòng 102: 10.3.49.64/27 Phòng 103: 10.3.49.96/27 Phòng 104: 10.3.49.128/27 Phòng 105: 10.3.49.160/27 <b>- Tầng 2: 10.3.50.0/24</b> Phòng 201: 10.3.50.32/27 Phòng 202: 10.3.50.64/27 Phòng 203: 10.3.50.96/27 Phòng 204: 10.3.50.128/27 Phòng 205: 10.3.50.160/27 <b>- Tầng 3: 10.3.51.0/24</b> Phòng 301: 10.3.51.32/27 Phòng 302: 10.3.51.64/27 Phòng 303: 10.3.51.96/27 Phòng 304: 10.3.51.128/27 Phòng 305: 10.3.51.160/27	
		<b>Vlan 40: 10.3.64.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.3.65.0/24</b> Phòng 101: 10.3.65.32/27 Phòng 102: 10.3.65.64/27 Phòng 103: 10.3.65.96/27 Phòng 104: 10.3.65.128/27	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 105: 10.3.65.160/27 <b>- Tầng 2: 10.3.66.0/24</b> Phòng 201: 10.3.66.32/27 Phòng 202: 10.3.66.64/27 Phòng 203: 10.3.66.96/27 Phòng 204: 10.3.66.128/27 Phòng 205: 10.3.66.160/27 <b>- Tầng 3: 10.3.67.0/24</b> Phòng 301: 10.3.67.32/27 Phòng 302: 10.3.67.64/27 Phòng 303: 10.3.67.96/27 Phòng 304: 10.3.67.128/27 Phòng 305: 10.3.67.160/27	
		<b>Vlan 50: 10.3.80.0/24</b> <b>- Tầng 1: 10.3.81.0/24</b> Phòng 101: 10.3.81.32/27 Phòng 102: 10.3.81.64/27 Phòng 103: 10.3.81.96/27 Phòng 104: 10.3.81.128/27 Phòng 105: 10.3.81.160/27 <b>- Tầng 2: 10.3.82.0/24</b> Phòng 201: 10.3.82.32/27 Phòng 202: 10.3.82.64/27 Phòng 203: 10.3.82.96/27 Phòng 204: 10.3.82.128/27 Phòng 205: 10.3.82.160/27 <b>- Tầng 3: 10.3.83.0/24</b> Phòng 301: 10.3.83.32/27 Phòng 302: 10.3.83.64/27 Phòng 303: 10.3.83.96/27 Phòng 304: 10.3.83.128/27	

Toà nhà	Add block	Detail (VLAN trước tầng sau)	Dự phòng
		Phòng 305: 10.3.83.160/27	

## 2.3. Phân tích các thiết bị và chi phí thiết bị

### 2.3.1. Phân tích thiết bị

#### - Thiết bị Router

+ Tên thiết bị: Router Cisco ISR 4331/K9 4 GB FLASH, 4 GB DRAM

+ Đặc điểm: **Cisco ISR4331/K9** là router được trang bị 3 cổng kết nối WAN/LAN, 2 cổng JR45 + 2xSFP, hỗ trợ các vị trí mở rộng 2x NIM+1x SM giúp tăng khả năng kết nối và mở rộng cho hệ thống mạng. Ngoài ra **Cisco ISR4331/K9** còn có thể tích hợp nhiều gói License phù hợp cho từng yêu cầu kết nối mạng lại giải pháp toàn diện, tiết kiệm chi phí đầu tư cho hệ thống mạng doanh nghiệp.



**Hình 2.2. Thiết bị router**

#### - Thiết bị Switch layer 3

+ Tên thiết bị: Switch Layer 3 Cisco WS-C3650-24TS-S

+ Đặc điểm: Switch Cisco WS-C3650-24TS-S là thế hệ tiếp theo của các thiết bị chuyển mạch lớp truy cập độc lập và stackable lớp doanh nghiệp, cung cấp nền tảng cho sự hội tụ đầy đủ giữa có dây và không dây trên một nền tảng duy nhất.



Cisco WS-C3650-24TS-S

**Hình 2.3. Thiết bị switch layer 3**

#### - Thiết bị Switch layer 2

+ Tên thiết bị: WS-C3650-24TS-S Cisco Catalyst 3650 24 Ports 10/100/1000, 4x1G Uplink IP Base

+ Đặc điểm: Switch Cisco WS-C3650-24TS-S là thế hệ tiếp theo của các thiết bị chuyển mạch Lớp truy cập độc lập và lớp doanh nghiệp có thể xếp chồng lên nhau, cung cấp nền tảng cho sự hội tụ đầy đủ giữa có dây và không dây trên một nền tảng duy nhất.



**Hình 2.4. Thiết bị switch layer 2**

#### - Thiết bị Server

+ Tên thiết bị: Server Cisco UCSC-C220M45-LI

+ Đặc điểm: Server Cisco UCS C220 M4 là cơ sở hạ tầng và máy chủ ứng dụng linh hoạt nhất, mật độ cao, đa năng và máy chủ ứng dụng trong ngành hiện nay. Nó cung cấp hiệu suất kỷ lục thế giới cho một loạt các khối lượng công việc của doanh nghiệp, bao gồm ảo hóa, hợp tác và các ứng dụng kim loại trần.



**Hình 2.5. Thiết bị server**

### 2.3.2. Chi phí thiết bị

**Bảng 2.3. Chi phí các thiết bị trong hệ thống mạng**

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Đơn giá	Tổng giá thành	Link thiết bị
1	Router Cisco ISR 4331/K9 4 GB FLASH, 4 GB DRAM	4	25.000.000 VNĐ	100.000.000 VNĐ	<a href="https://bit.ly/3FVCnDY">https://bit.ly/3FVCnDY</a>
2	Switch Layer 3 Cisco WS-	7	42.350.000 VNĐ	296.450.000 VNĐ	<a href="https://bit.ly/3YrmsEQ">https://bit.ly/3YrmsEQ</a>

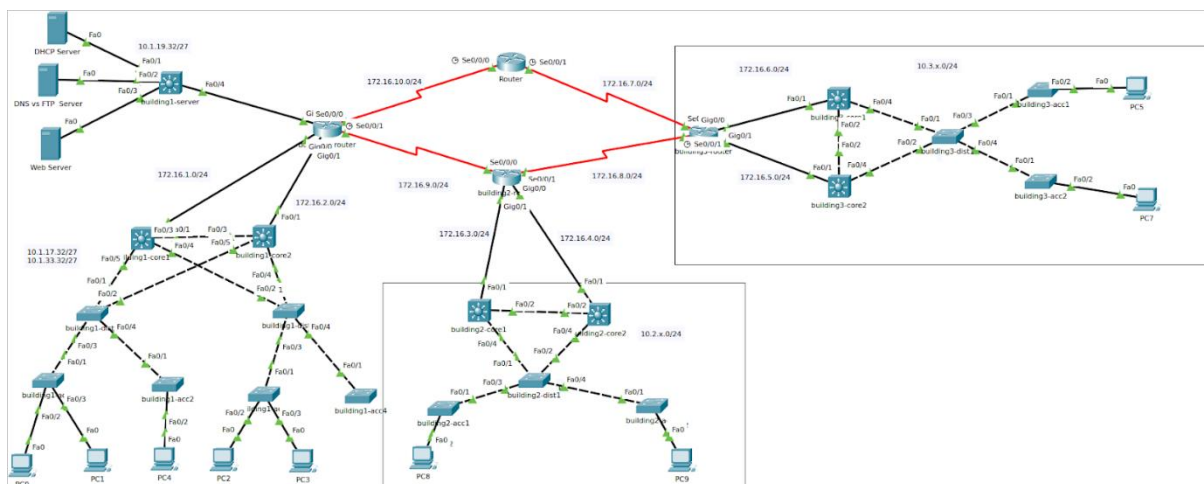


STT	Tên thiết bị	Số lượng	Đơn giá	Tổng giá thành	Link thiết bị
	C3650-24TS-S				
3	Switch Layer 2 WS-C3650-24TS-S Cisco Catalyst 3650 24 Ports 10/100/1000, 4x1G Uplink IP Base	12	33.000.000 VNĐ	396.000.000 VNĐ	<a href="https://bit.ly/3j7i7Gl">https://bit.ly/3j7i7Gl</a>
4	Server Cisco UCSC-C220M45-LI	3	10.036.000 VNĐ	30.108.000 VNĐ	<a href="https://bit.ly/3WjO3Wp">https://bit.ly/3WjO3Wp</a>

## CHƯƠNG 3. TRIỂN KHAI THỰC HIỆN

### 3.1. Cấu hình thiết bị

Dựa trên những gì đã phân tích ở trên và để dễ dàng cho việc cấu hình các thiết bị trên Packet Tracer, em đã sử dụng router 2911 thay cho router Cisco ISR 4331/K9, switch 3560 24ps thay cho switch Layer 3 Cisco WS-C3650-24TS-S và switch 2960 24TT cho switch WS-C3650-24TS-S, từ đó chúng em triển khai mô hình mạng như sau:



Hình 3.1. Mô hình triển khai hệ thống mạng

#### - Building 1 – access 1:

```
int f0/1
```

```
sw mode trunk
```

```
ex
```

```
int f0/2
```

```
sw mode acc
```

```
sw acc vlan 10
```

```
ex
```

```
int f0/3
```

```
sw mode acc
```

```
sw acc vlan 20
```

```
ex
```

#### - Building 1 – access 2:

```
int f0/1
sw mode trunk
ex
```

**- Building 1 – access 3:**

```
int f0/1
sw mode acc
sw acc vlan 10
int f0/2
sw mode acc
sw acc vlan 10
ex
```

```
int f0/3
sw mode acc
sw acc vlan 20
ex
```

**- Building 1 – Distribution 1:**

```
int range f0/1-2
sw mode trunk
ex
```

```
vtp domain CISCO
vtp mode server
```

```
vlan 10
vlan 20
vlan 30
vlan 40
vlan 50
ex
```

```
int range f0/3-4
sw mode trunk
```

-----

**- Building 1 – Distribution 2:**

```
int range f0/1-2
sw mode trunk
ex
```

```
vtp domain CISCO
vtp mode server
```

```
int range f0/3-4
sw mode trunk
ex
```

**- Building 1 – Core 1:**

```
int range f0/3-5
sw trunk encap dot1q
sw mode trunk
ex
```

```
vtp domain CISCO
vtp mode client
```

```
spanning-tree vlan 10 root primary
```

```
int vlan 10
ip add 10.1.10.1 255.255.255.0
no shut
```

ex

```
int vlan 20
```

```
ip add 10.1.20.1 255.255.255.0
```

```
no shut
```

ex

```
ip routing
```

```
int f0/1
```

```
no sw
```

```
ip add 172.16.1.2 255.255.255.0
```

```
no shut
```

```
router ospf 1
```

```
network 10.1.10.0 0.0.0.255 area 0
```

```
network 10.1.20.0 0.0.0.255 area 0
```

```
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
int vlan 10
```

```
ip helper-address 10.4.0.5
```

```
int vlan 20
```

```
ip helper-address 10.4.0.5
```

```
access-list 10 deny 10.1.20.0 0.0.0.255
```

```
access-list 10 permit any
```

```
access-list deny 10.1.10.0 0.0.0.255
```

```
access-list permit any
```

```
int vlan 10
```

```
ip access-group 10 out
```

ex

```
int vlan 20
```

```
ip access-group 20 out
```

ex

```
int vlan 10
```

```
ip add 10.1.17.33 255.255.255.224
```

ex

```
int vlan 20
```

```
ip add 10.1.33.33 255.255.255.224
```

ex

```
int vlan 30
```

```
ip add 10.1.49.33 255.255.255.224
```

ex

```
int vlan 40
```

```
ip add 10.1.65.33 255.255.255.224
```

ex

```
int vlan 50
```

```
ip add 10.1.81.33 255.255.255.224
```

ex

```
router ospf 1
```

```
no network 10.1.17.32 0.0.0.31 area 0
```

```
no network 10.1.33.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 10.1.17.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 10.1.33.32 0.0.0.31 area 0
```

```
no router ospf 1
router ospf 1
network 10.1.17.32 0.0.0.31 area 0
network 10.1.33.32 0.0.0.31 area 0
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

```
int vlan 10
ip helper-address 10.1.19.34
ex
int vlan 20
ip helper-address 10.1.19.34
ex
```

---

### **- Building 1 – Core 2**

```
int range f0/3-5
sw trunk encap dot1q
sw mode trunk
ex
```

```
vtp domain CISCO
vtp mode client
```

```
spanning-tree vlan 10 root secondary
```

```
int vlan 10
ip add 10.1.10.2 255.255.255.0
no shut
ex
```

```
int vlan 20
ip add 10.1.20.2 255.255.255.0
```

no shut

ex

ip routing

int f0/1

no sw

ip add 172.16.2.2 255.255.255.0

no shut

router ospf 1

network 10.1.10.0 0.0.0.255 area 0

network 10.1.20.0 0.0.0.255 area 0

network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0

ex

int vlan 10

ip helper-address 10.4.0.5

int vlan 20

ip helper-address 10.4.0.5

access-list 10 deny 192.168.20.0 0.0.0.255

access-list 10 permit any

access-list 20 deny 192.168.10.0 0.0.0.255

access-list 20 permit any

int vlan 10

ip access-group 10 out

ex

int vlan 20



```
ip access-group 20 out
```

```
ex
```

```
int vlan 10
```

```
ip add 10.1.17.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 20
```

```
ip add 10.1.33.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 30
```

```
ip add 10.1.49.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 40
```

```
ip add 10.1.65.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 50
```

```
ip add 10.1.81.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 10
```

```
ip helper-address 10.1.19.34
```

```
ex
```

```
int vlan 20
```

```
ip helper-address 10.1.19.34
```

```
ex
```

```
no router ospf 1
```

```
router ospf 1
```

```
network 10.1.17.32 0.0.0.31 area 0
network 10.1.33.32 0.0.0.31 area 0
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

-----

### **- Building 2 – Router**

```
router ospf 1
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

### **- Building 2 – Core 1**

cau hinh ip port,vlan

```
router ospf 1
network 10.2.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.2.20.0 0.0.0.255 area 0
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

```
int vlan 10
ip add 10.2.17.33 255.255.255.224
ex
```

```
int vlan 20
ip add 10.2.33.33 255.255.255.224
ex
```

```
no router ospf 1
router ospf 1
network 10.2.17.32 0.0.0.31 area 0
network 10.2.33.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
ex
```

-----

### **- Building 3 – Router**

Cau hình ip

no shut

```
router ospf 1
```

```
network 200.20.2.0 area 0
```

```
network 200.20.3.0 area 0
```

```
network 172.16.6.0 area 0
```

```
network 172.16.5.0 area 0
```

```
ex
```

```
int vlan 10
```

```
ip add 10.2.17.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
int vlan 20
```

```
ip add 10.2.33.34 255.255.255.224
```

```
ex
```

```
router ospf 1
```

```
network 10.2.17.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 10.2.33.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
ex
```

-----

### **- Building 3 – Core 1**

```
int f0/1
no sw
ip add 172.16.6.2 255.255.255.0
no shut
ex
```

```
int vlan 10
ip add 10.3.17.33 255.255.255.224
no sh
ex
```

```
int vlan 20
ip add 10.3.33.33 255.255.255.224
no sh
ex
```

```
no router ospf 1
router ospf 1
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.3.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

```
int vlan 10
ip helper-address 10.4.0.5
```

```
int vlan 20
ip helper-address 10.4.0.5
```

```
access-list 10 deny 10.3.20.0 0.0.0.255
access-list 10 permit any
```

```
access-list 20 deny 10.3.10.0 0.0.0.255
```

```
access-list 20 permit any
```

```
int vlan 10
```

```
ip access-group 10 out
```

```
int vlan 20
```

```
ip access-group 20 out
```

```
ex
```

```
no router ospf 1
```

```
router ospf 1
```

```
network 10.3.17.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 10.3.33.32 0.0.0.31 area 0
```

```
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```
ex
```

-----

### **- Building 3 – Core 2**

```
int f0/1
```

```
no sw
```

```
ip add 172.16.5.2 255.255.255.0
```

```
no shut
```

```
ex
```

```
int vlan 10
```

```
ip add 10.3.10.2 255.255.255.0
```

```
no sh
```

```
ex
```

```
int vlan 20
```

```
ip add 10.3.20.2 255.255.255.0
```

no sh

ex

router ospf 1

network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0

network 10.3.10.0 0.0.0.255 area 0

network 10.3.20.0 0.0.0.255 area 0

ex

int vlan 10

ip helper-address 10.4.0.5

int vlan 20

ip helper-address 10.4.0.5

access-list 10 deny 172.16.20.0 0.0.0.255

access-list 10 permit any

access-list 20 deny 172.16.10.0 0.0.0.255

access-list 20 permit any

int vlan 10

ip access-group 10 out

int vlan 20

ip access-group 20 out

ex

int vlan 10

ip add 10.3.17.34 255.255.255.0

no sh

ex

```
int vlan 20
ip add 10.3.33.34 255.255.255.0
no sh
ex
```

```
no router ospf 1
router ospf 1
network 10.3.17.32 0.0.0.31 area 0
network 10.3.33.32 0.0.0.31 area 0
network 172.16.0.0 0.0.255.255 area 0
ex
```

-----

### **- Building 3 – Access 1**

Cau hình trunk

### **- Building 3 – Access 2**

Cau hình trunk

```
int vlan 10
ip add 10.1.17.33 255.255.255.224
ex
int vlan 20
ip add 10.1.17.65 255.255.255.224
ex
int vlan 30
ip add 10.1.17.97 255.255.255.224
ex
int vlan 40
ip add 10.1.17.129 255.255.255.224
ex
```

int vlan 50

ip add 10.1.17.161 255.255.255.224

ex

### 3.2. Kết quả thực hiện

- Các PC cùng Vlan có thể Ping lẫn nhau

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.1.17.39

Pinging 10.1.17.39 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.17.39: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.17.39: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.17.39: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.17.39: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.1.17.39:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>|
```

**Hình 3.2. Ping giữa các PC Vlan 10**

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.1.33.35

Pinging 10.1.33.35 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.33.35: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.33.35: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.33.35: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.1.33.35: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.1.33.35:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

**Hình 3.3. Ping giữa các PC Vlan 20**

- Có khoảng 5 VLAN được sử dụng:



```

00:00:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.16.2.2 on Vlan20 from LOADING to FULL, Loading Done
00:00:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.16.2.2 on Vlan10 from LOADING to FULL, Loading Done
00:00:45: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.16.10.1 on FastEthernet0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

building1-core1>
building1-core1>
building1-core1>en
building1-core1#sh vlan brief

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
6 VLAN0006	active	
10 admin	active	
20 nhanvien	active	
30 KE_TOAN	active	
40 NHAN_SU	active	
50 MARKETING	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```

building1-core1#

```

**Hình 3.4. Show VLAN**

- Có sử dụng giao thức STP để dự phòng:

```

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32774 (priority 32768 sys-id-ext 6)
Address 00D0.588E.A176
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/3 Altn BLK 19 128.3 P2p
Fa0/4 Root FWD 19 128.4 P2p
Fa0/5 Desg FWD 19 128.5 P2p

VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24586
Address 00D0.588E.A176
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24586 (priority 24576 sys-id-ext 10)
Address 00D0.588E.A176
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/3 Desg FWD 19 128.3 P2p
Fa0/4 Desg FWD 19 128.4 P2p
Fa0/5 Desg FWD 19 128.5 P2p

VLAN0020
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32788
--More--

```

**Hình 3.5. Show STP**

- Có sử dụng giao thức định tuyến OSPF để định tuyến cho các mạng:

```

E1 - OSPF External type 1, E2 - OSPF External type 2, E - EOR
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 12 subnets, 2 masks
C    10.1.17.32/27 is directly connected, Vlan10
O    10.1.19.32/27 [110/2] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
C    10.1.33.32/27 is directly connected, Vlan20
C    10.1.49.32/27 is directly connected, Vlan30
C    10.1.65.32/27 is directly connected, Vlan40
C    10.1.81.32/27 is directly connected, Vlan50
O    10.2.17.32/27 [110/67] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    10.2.33.32/27 [110/67] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    10.3.17.0/24 [110/131] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    10.3.17.32/27 [110/131] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    10.3.33.0/24 [110/131] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    10.3.33.32/27 [110/131] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.0.0/24 is subnetted, 10 subnets
C    172.16.1.0 is directly connected, FastEthernet0/1
O    172.16.2.0 [110/2] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
    [110/2] via 10.1.17.34, 00:34:57, Vlan10
    [110/2] via 10.1.33.34, 00:34:57, Vlan20
O    172.16.3.0 [110/66] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.4.0 [110/66] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.5.0 [110/130] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.6.0 [110/130] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.7.0 [110/129] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.8.0 [110/129] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.9.0 [110/65] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
O    172.16.10.0 [110/65] via 172.16.1.1, 00:34:57, FastEthernet0/1
building1-core1#

```

**Hình 3.6. Show OSPF**

- Có sử dụng access-list để chặn giao tiếp giữa các VLAN

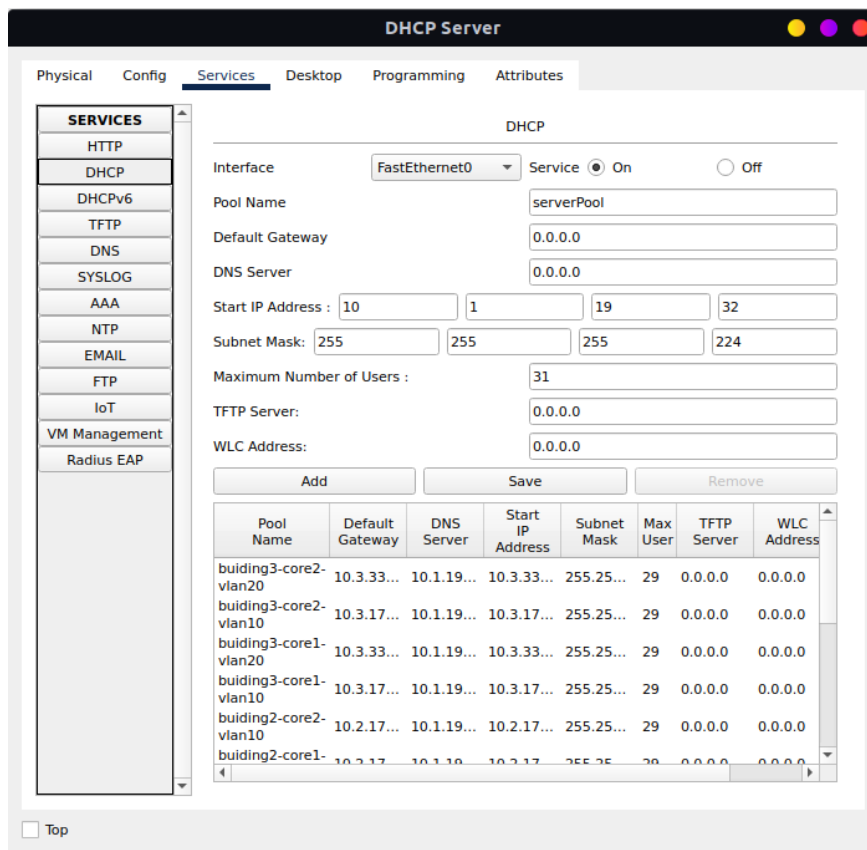
```

<1-199> ACL number
WORD ACL name
| Output Modifiers
<cr>
building1-core1#sh access-lists
Standard IP access list 10
 10 deny 10.0.32.0 0.255.15.255
 20 deny 10.0.48.0 0.255.15.255
 30 deny 10.0.64.0 0.255.15.255
 40 deny 10.0.80.0 0.255.15.255
 50 permit any (8 match(es))
Standard IP access list 20
 10 deny 10.0.16.0 0.255.15.255 (81 match(es))
 20 deny 10.0.48.0 0.255.15.255
 30 deny 10.0.64.0 0.255.15.255
 40 deny 10.0.80.0 0.255.15.255
 50 permit any
Standard IP access list 30
 10 deny 10.0.32.0 0.255.15.255
 20 deny 10.0.16.0 0.255.15.255
 30 deny 10.0.64.0 0.255.15.255
 40 deny 10.0.80.0 0.255.15.255
 50 permit any
Standard IP access list 40
 10 deny 10.0.16.0 0.255.15.255
 20 deny 10.0.32.0 0.255.15.255
 30 deny 10.0.48.0 0.255.15.255
 40 deny 10.0.80.0 0.255.15.255
 50 permit any
Standard IP access list 50
 10 deny 10.0.16.0 0.255.15.255
 20 deny 10.0.32.0 0.255.15.255
 30 deny 10.0.48.0 0.255.15.255
 40 deny 10.0.64.0 0.255.15.255
 50 permit any

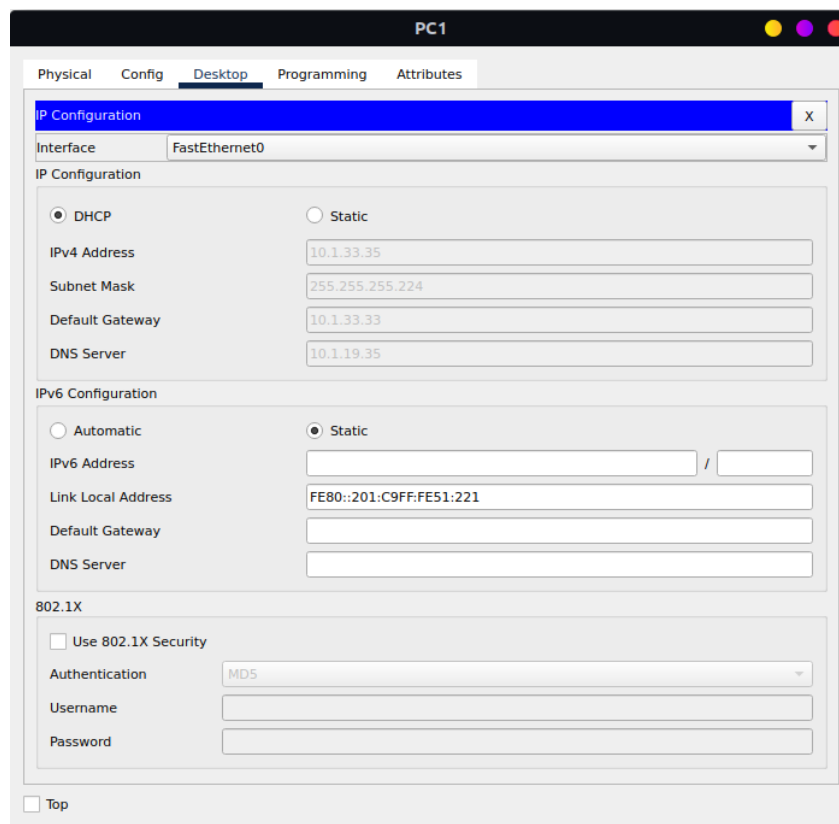
```

**Hình 3.7. Show access-list**

- Dịch vụ DHCP

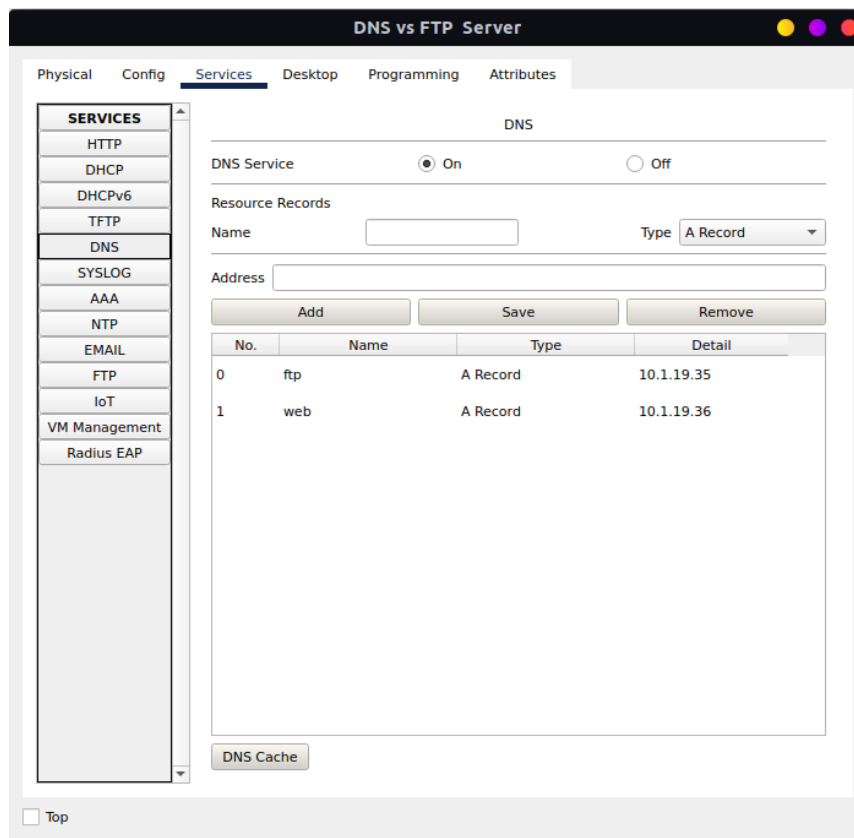


**Hình 3.8. Show dịch vụ DHCP**



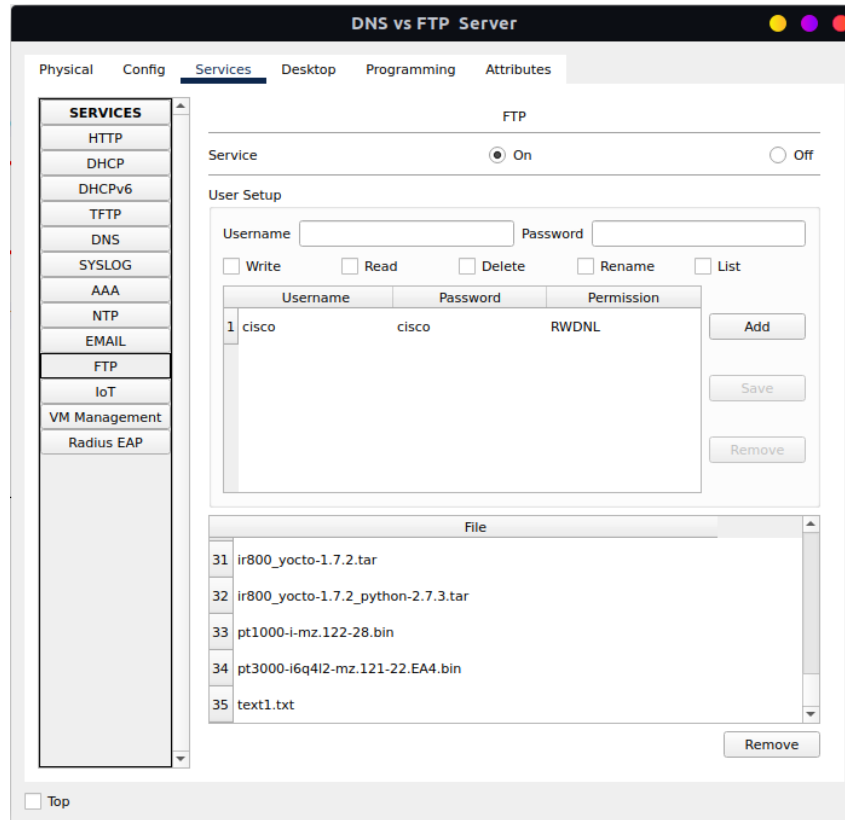
**Hình 3.9. Cấp ip động**

- Dịch vụ DNS



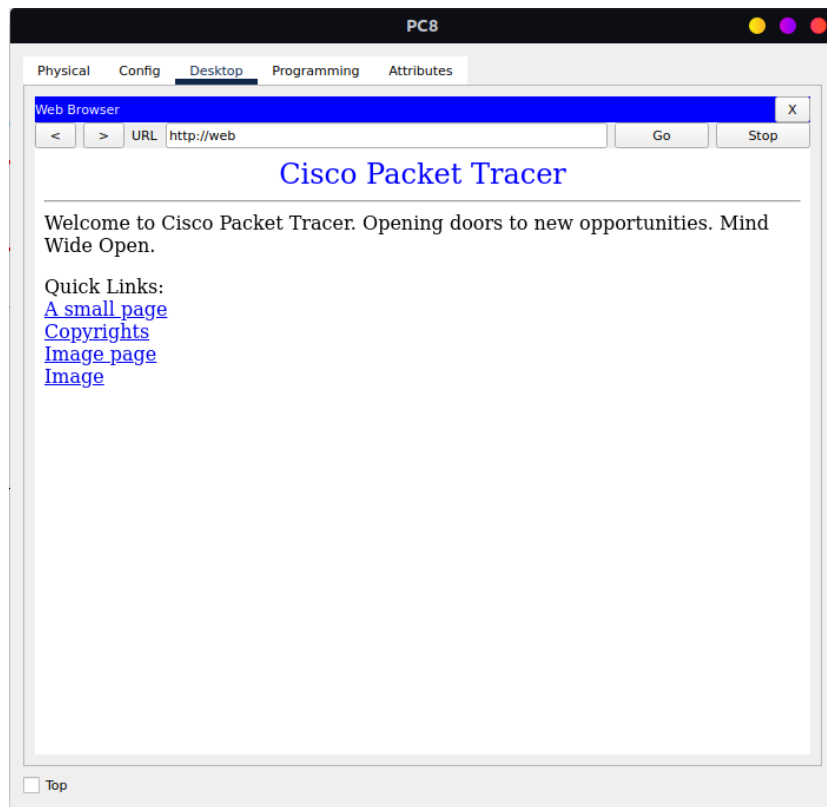
**Hình 3.10. Dịch vụ DNS**

- Dịch vụ FTP



**Hình 3.11. Dịch vụ FTP**

- Dịch vụ Web



**Hình 3.12. Dịch vụ web**

## **CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

### **4.1. Kết luận**

Từ những kiến thức đã học và tìm hiểu từ các nguồn, nhóm chúng em đã phân tích và thiết kế được các mô hình hệ thống mạng theo mô hình phân cấp, thiết kế mô hình mạng WAN, mô hình DMZ và mô hình mạng không dây, tìm hiểu các hãng thiết bị cần sử dụng khi thiết kế hệ thống mạng. Ngoài ra trong đề tài lần này chúng em đã thực hiện được những vấn đề như chia VLAN cho mạng, sử dụng kỹ thuật VTP, STP, Các kết nối đều xây dựng Backup (dự phòng). Không chỉ vậy chúng em đã xây dựng thành công các giao thức định tuyến tĩnh và định tuyến động với máy chủ Web Server, FTP Server, DNS Server, DHCP và triển khai chính sách Access-list. Qua những thông tin này, chúng em hiểu rõ hơn về thiết kế hệ thống mạng, chuyển mạch và định tuyến và chi phí khi triển khai.

### **4.2. Hướng phát triển**

Tuy chúng em đã vận dụng những kiến thức đã học nhưng bài báo cáo của nhóm em vẫn chưa được hoàn thiện một cách chính chu nhất. Vì vậy mà nhóm chúng em dự định làm thêm là sẽ vẽ được các mô hình chi tiết cụ thể nhất và áp dụng triển khai thực nghiệm ngoài đời thực nếu có cơ hội trong tương lai.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Giáo trình Chuyển mạch và Định tuyến – ThS. Trần Quốc Việt
- [2]. [http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn/Upload/Collection/brief/brief\\_49207\\_54051\\_TN201500627.pdf](http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn/Upload/Collection/brief/brief_49207_54051_TN201500627.pdf)