



CANTHO UNIVERSITY

# THIẾT KẾ CÀI ĐẶT MẠNG MÁY TÍNH

GV: Phạm Hữu Tài - 001128

Mã số học phần: CT335



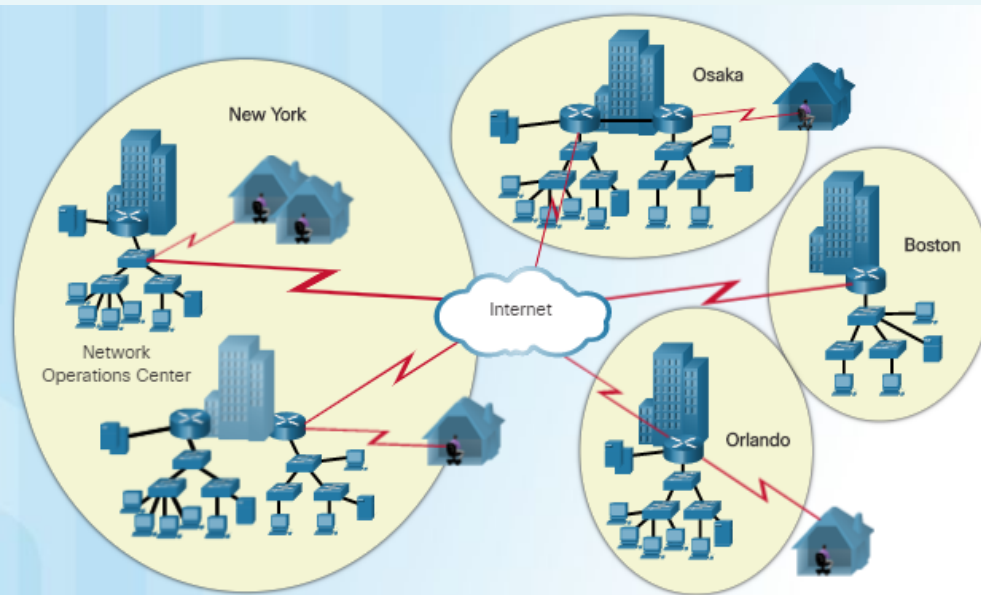
CANTHO UNIVERSITY

# Chương 10: **THIẾT KẾ MẠNG LAN**



CANTHO UNIVERSITY

# YÊU CẦU VỀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG MẠNG



- Một công ty có hệ thống mạng máy tính nhỏ, có kết nối Internet, trong tương lai có thể phát triển thành một doanh nghiệp lớn có nhiều chi nhánh trên toàn cầu.
- Tất cả các mạng doanh nghiệp phải đáp ứng được các yêu cầu:
  - Hỗ trợ trao đổi các kiểu lưu thông mạng khác nhau (mạng hội tụ)
  - Hỗ trợ các ứng dụng quan trọng
  - Hỗ trợ nhu cầu kinh doanh đa dạng
  - Cung cấp khả năng quản trị
- Mạng LAN là cơ sở hạ tầng mạng cung cấp dịch vụ kết nối tốc độ cao cho các thiết bị hay người dùng truy cập vào tài nguyên mạng trong phạm vi địa lý nhỏ



# CÁC MỤC TIÊU KHI THIẾT KẾ LAN

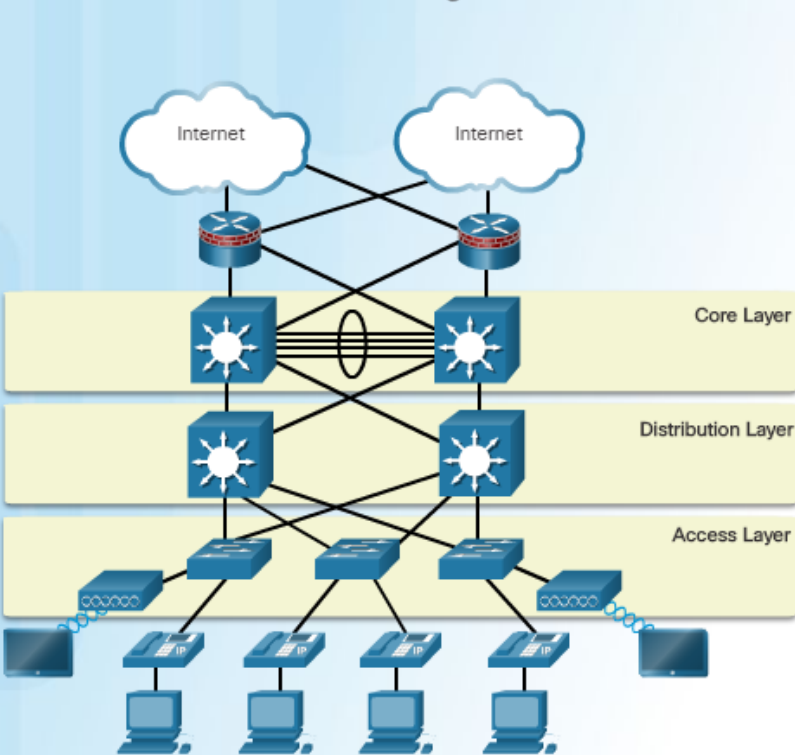
- **Khả năng hoạt động tốt:** Đáp ứng được tất cả các yêu cầu lưu thông mạng, đảm bảo vận hành đúng, chính xác, nhanh chóng
  - *Nếu là mạng được nâng cấp: phải giải quyết được các tồn tại của hệ thống cũ*
- **Khả năng mở rộng:** Từ thiết kế ban đầu, mạng có thể phát triển mở rộng hơn nữa mà không cần thay đổi cơ bản toàn bộ thiết kế
- **Khả năng thích ứng:** Mạng phải thiết kế với một cái nhìn về những kỹ thuật phát triển trong tương lai
- **Khả năng quản lý:** Mạng phải được thiết kế để dễ dàng quản lý và nhằm theo dõi nhằm đảm bảo hoạt động của hệ thống



CANTHO UNIVERSITY

# MÔ HÌNH THIẾT KẾ PHÂN TẦNG

Hierarchical Design Model



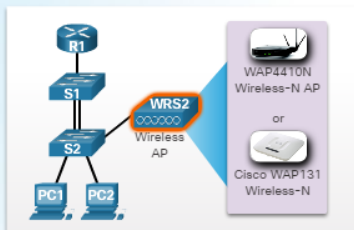
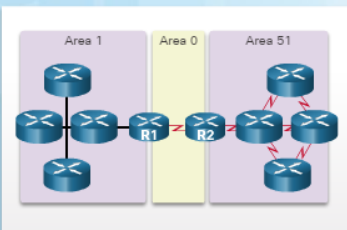
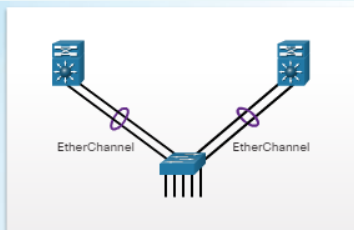
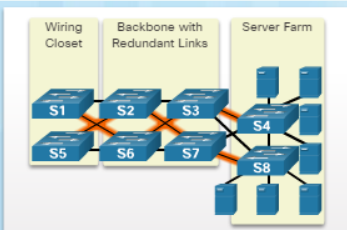
- Mạng LAN thường dùng cáp, sử dụng mô hình thiết kế phân cấp để chia nhỏ thiết kế thành các lớp mô-đun.
- Việc chia nhỏ thiết kế thành các lớp cho phép mỗi lớp thực hiện các chức năng cụ thể, giúp đơn giản hóa thiết kế và quản lý mạng.
- Một thiết kế mạng LAN phân cấp bao gồm ba lớp có chức năng từ cao đến thấp như thể hiện trong hình:
  - ❖ Lớp lõi (Core layer)
  - ❖ Lớp phân phối (Distribution layer)
  - ❖ Lớp truy cập (Access layer)
- Các mạng doanh nghiệp nhỏ thì có thể thực hiện thiết kế phân cấp với các thiết bị thuộc hai lớp và thu gọn lớp lõi và lớp phân phối thành một lớp.



CANTHO UNIVERSITY

# THIẾT KẾ CHO SỰ MỞ RỘNG MẠNG

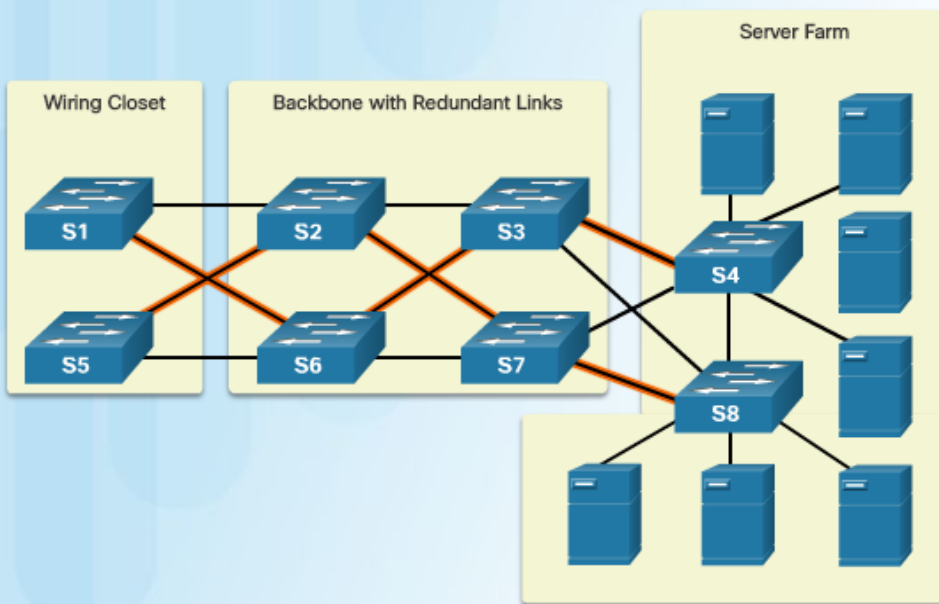
- Người thiết kế mạng phải phát triển một chiến lược để cho phép mạng có khả năng mở rộng quy mô một cách dễ dàng và hiệu quả.
- Sử dụng thiết bị có thể mở rộng bằng mô-đun hoặc thiết bị theo cụm có thể dễ dàng nâng cấp, tăng khả năng kết nối, nâng cấp, sửa đổi khi cần.
- Có chiến lược qui hoạch bảng địa chỉ IPv4 hoặc IPv6 cho toàn mạng theo cơ chế phân cấp để dễ dàng rút gọn.
- Chọn bộ định tuyến hoặc bộ chuyển mạch đa lớp (Multilayer Switch) để giới hạn các miền quảng bá và lọc lưu thông không mong muốn trên mạng.
- Thực hiện các đường kết nối dự phòng giữa các thiết bị quan trọng và giữa các lớp truy cập và lõi để tăng độ an toàn cho hệ thống





# LẬP KẾ HOẠCH DỰ PHÒNG

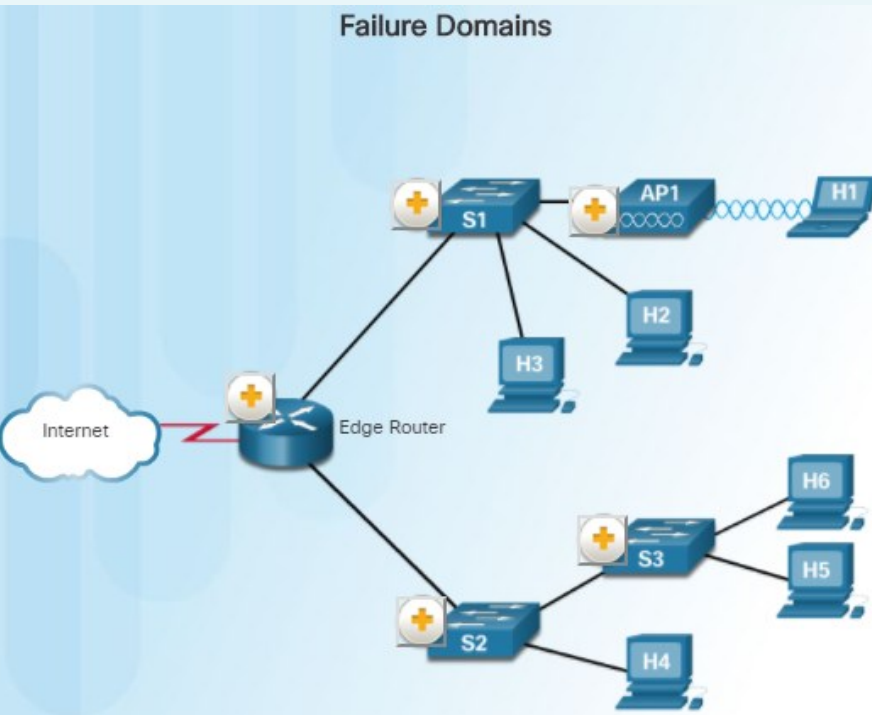
LAN Redundancy



- Dự phòng là một phần quan trọng của thiết kế mạng để ngăn chặn sự gián đoạn của các dịch vụ mạng.
- Giảm thiểu khả năng xảy ra hỏng mạng khi có một thiết bị hay đường truyền bị lỗi:
  - Cài đặt thiết bị hoạt động dự phòng.
  - Thiết lập các đường kết nối dự phòng.
  - Các thiết bị cần hỗ trợ các giao thức thiết lập có kết nối dự phòng như: Giao thức Spanning Tree (STP), EtherChannel, HSRP,...



# MIỀN LỖI



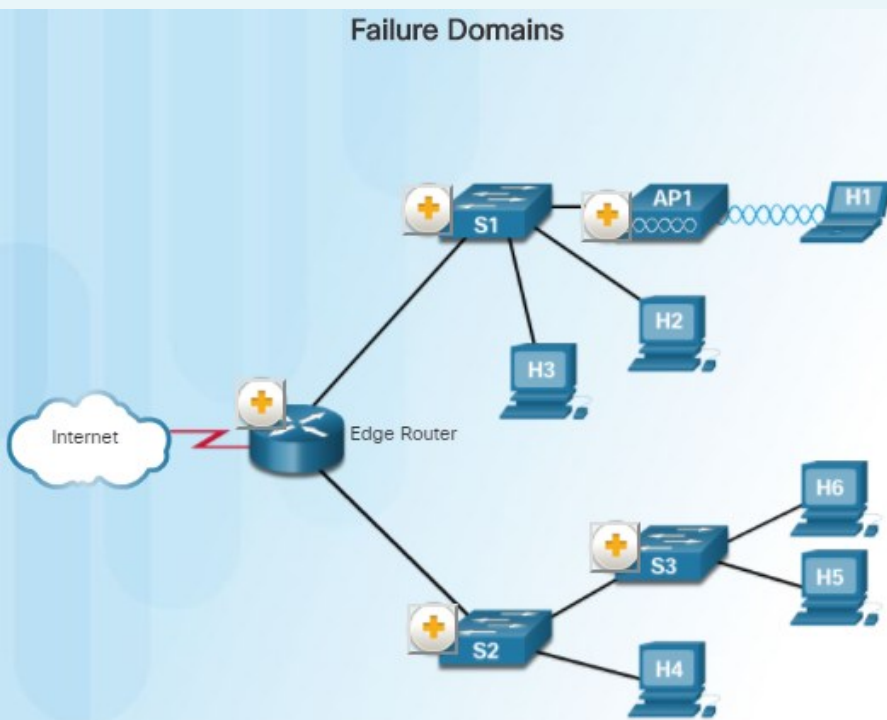
- Miền lỗi (failure domains) là vùng của mạng bị ảnh hưởng khi thiết bị hoặc dịch vụ mạng gặp sự cố.
- Một mạng được thiết kế tốt sẽ giới hạn kích thước của các miền lỗi.
- Chức năng của các thiết bị bị lỗi sẽ xác định tác động của miền lỗi.
- Sử dụng các đường kết nối dự phòng và thiết bị có độ tin cậy, an toàn cao để giảm thiểu sự gián đoạn trong mạng.
- Khi thiết kế mạng có các miền lỗi nhỏ sẽ làm giảm tác động của lỗi cũng như giúp khắc phục sự cố dễ dàng hơn.





# MIỀN LỖI

Failure Domains



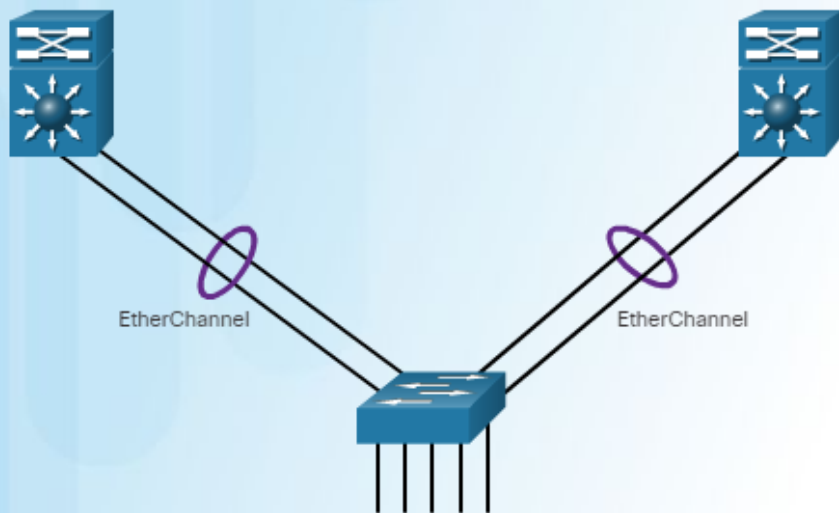
- Trong mô hình thiết kế phân cấp, việc kiểm soát kích thước của miền lỗi trong lớp phân phối thường dễ dàng hơn.
- Trong lớp phân phối, lỗi mạng có thể xảy ra trong một khu vực nhỏ hơn sẽ ảnh hưởng đến ít người dùng hơn.
- Khi sử dụng thiết bị tầng 3 (lớp phân phối), router (hay multilayer switch) hoạt động như một cổng cho một số lượng hạn chế người dùng lớp truy cập.
- Router (hay multilayer switch) thường được triển khai kết nối ít nhất với 2 nhánh mạng thông qua các switch tầng 2. Mỗi switch hoạt động độc lập với switch khác nên giảm được tác động của lỗi khi nó xảy ra.



CANTHO UNIVERSITY

# CẢI THIỆN BĂNG THÔNG MẠNG

Advantages of EtherChannel



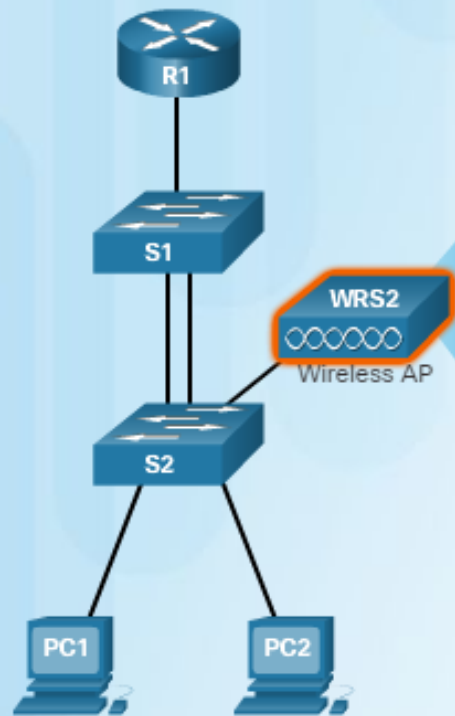
- Trong thiết kế mạng phân cấp, một số đường kết nối giữa các lớp truy cập và lớp phân phối có thể yêu cầu băng thông lớn hơn các đường kết nối khác. Đường kết nối này có thể là điểm gây nghẽn cục bộ trong một số thời điểm
- EtherChannel là một hình thức tập hợp liên kết sẽ cho phép mạng tăng lượng băng thông giữa các thiết bị bằng cách tạo ra một liên kết logic từ một số liên kết vật lý.
- EtherChannel có ưu điểm là cân bằng tải và tăng tính chịu lỗi của đường kết nối giữa hai thiết bị



CANTHO UNIVERSITY

# MỞ RỘNG KẾT NỐI CHO NGƯỜI DÙNG DI ĐỘNG

## Wireless LANs



- Mạng phải được thiết kế để có thể mở rộng khả năng truy cập mạng cho các thiết bị cá nhân khi cần thiết.
- Kết nối không dây là một công nghệ phổ biến cho phép mở rộng kết nối mạng đến các người dùng di động
- Ưu điểm của kết nối không dây là tính linh hoạt cao, chi phí thấp, dễ dàng triển khai và thay đổi khi cần thiết.
- Thiết lập mạng không dây yêu cầu thiết bị cuối có giao diện mạng không dây, trình điều khiển phần mềm thích hợp và điểm truy cập không dây (Access Point-AP hay Wireless Router-WR).



# LẬP SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG

- Tùy theo nhu cầu, LAN có các mức độ lớn nhỏ khác nhau: mạng nhỏ chỉ cần một bộ chuyển mạch, mạng lớn có thể có nhiều bộ chuyển mạch và các thiết bị lớp phân phối kết nối nhau thông qua các đường kết nối vật lý
- Thiết kế sơ đồ mạng được chia thành 3 mức:
  - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng Vật lý
  - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng Liên kết dữ liệu
  - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng mạng



# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Các LAN hiện nay được kết nối theo topology dạng phân cấp, các thiết bị được kết nối bằng cáp xoắn đôi (CAT 5E, CAT6) hoặc cáp quang
- Các vấn đề thiết kế ở mức này liên quan đến việc chọn lựa loại cáp sử dụng, sơ đồ đi dây cáp phải thỏa mãn các ràng buộc về các yếu tố vật lý của đường cáp (băng thông, độ dài tối đa của cáp, đầu nối,...)
- Sơ đồ thi công cáp mạng là một trong những vấn đề cần phải được xem xét khi thiết kế một mạng LAN

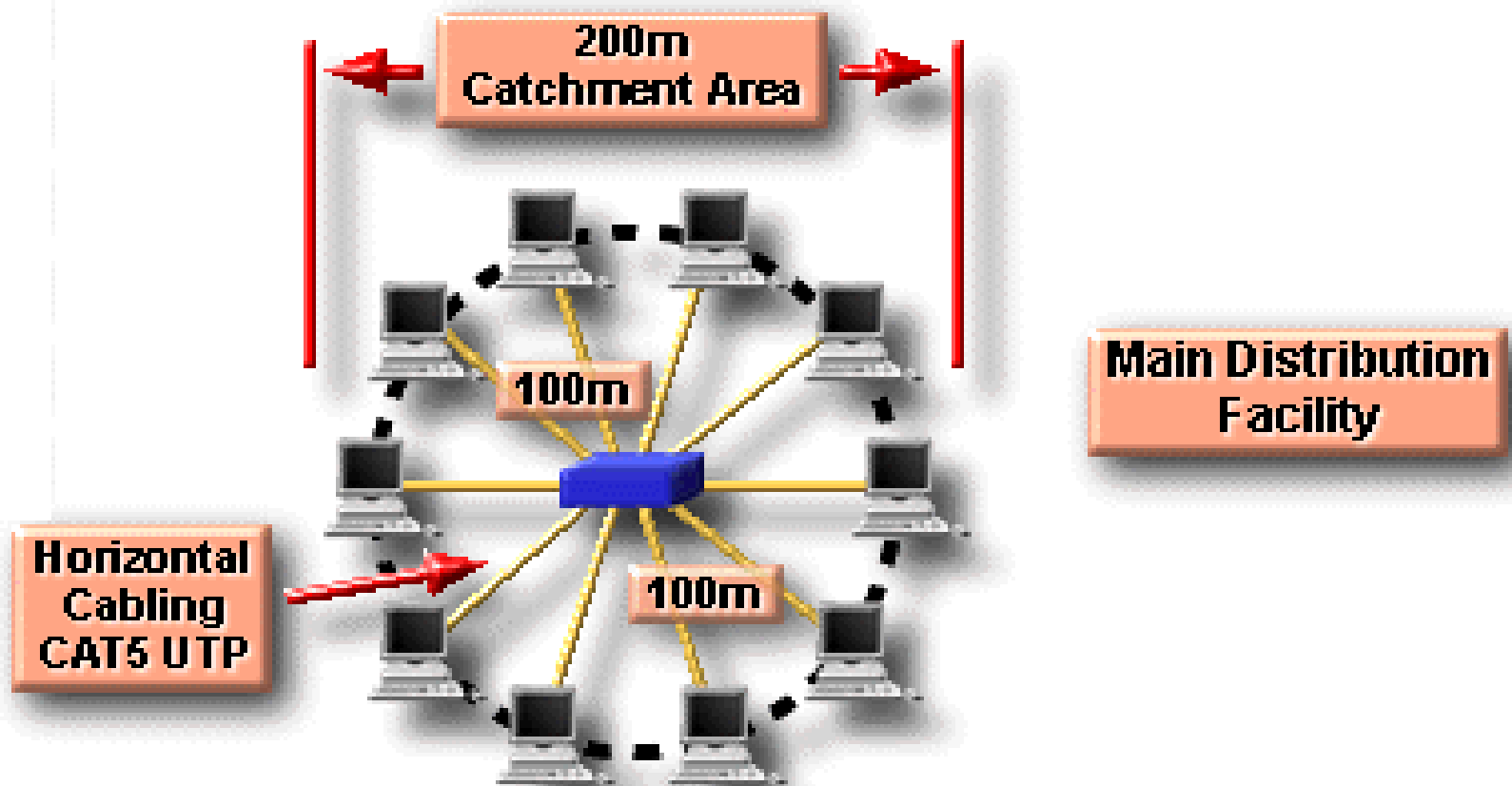


# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Thông thường, trong một tòa nhà người ta chọn ra một phòng đặc biệt để lắp đặt các thiết bị mạng như switch, router, các bảng mạch nối dây (patch panel)
- Người ta gọi phòng này là Nơi phân phối chính MDF (Main distribution facility)



# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Sử dụng MDF cho các mạng có đường kính nhỏ hơn 200 m

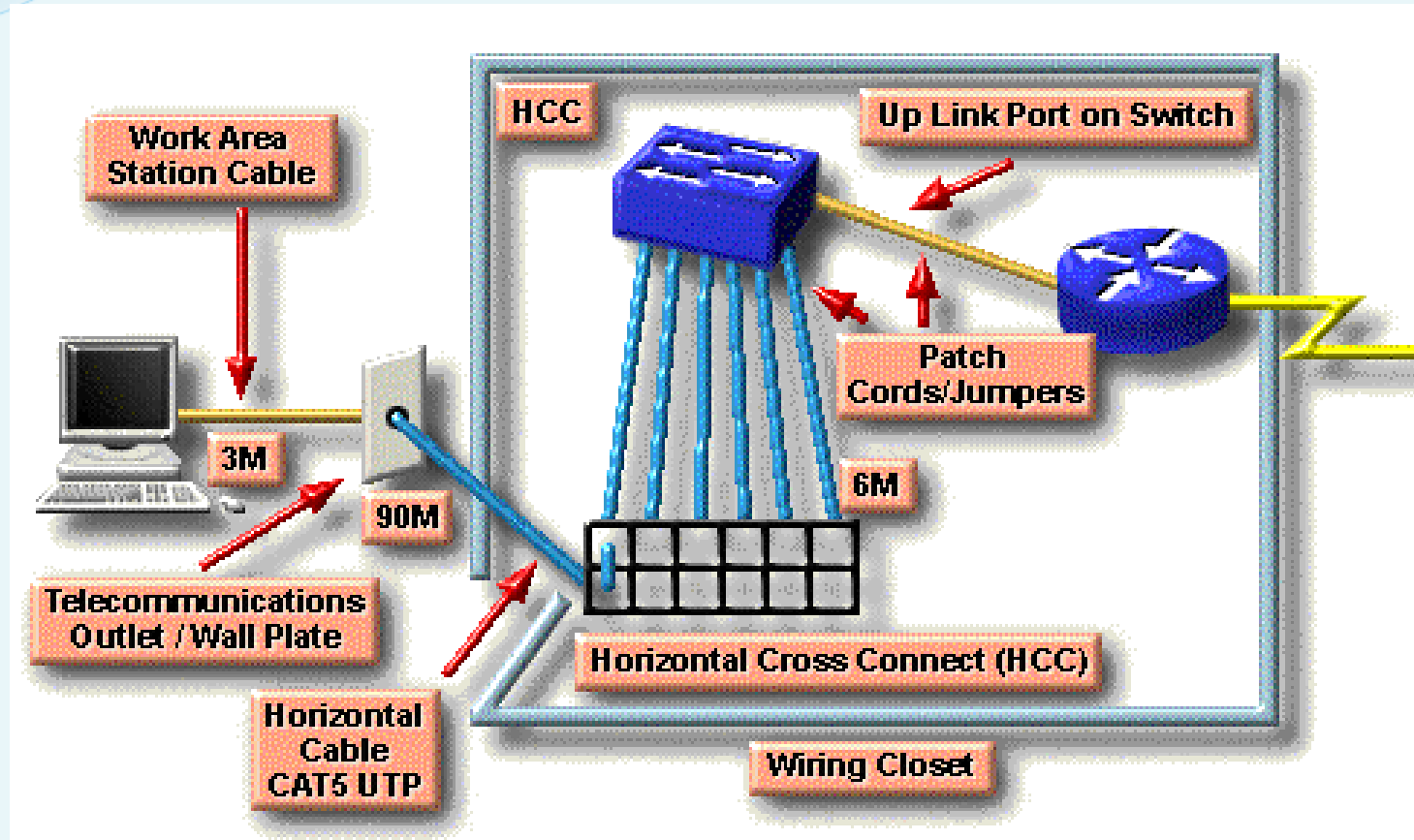


# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Đối với các mạng nhỏ với chỉ một điểm tập trung nối kết, MDF sẽ bao gồm một hay nhiều các bảng cắm dây nối kết chéo nằm ngang (HCC – Horizontal Cross Connect patch panel)



# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



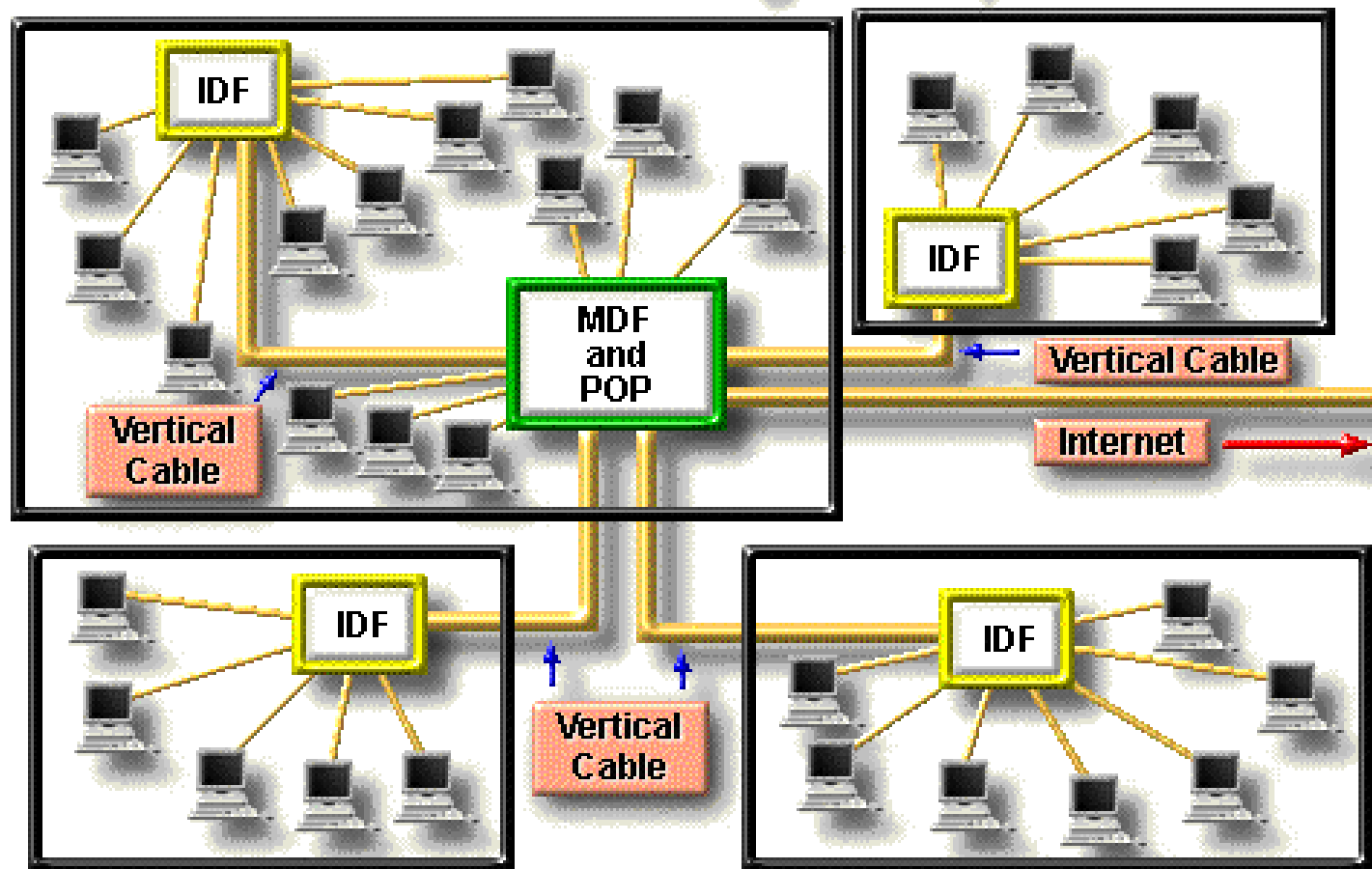
Sử dụng HCC patch panel trong MDF



# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Số lượng cáp chiều ngang (Horizontal Cable) và kích thước của HCC patch panel (số lượng cổng) phụ thuộc vào số máy tính nối kết vào mạng
- Nếu dùng cáp xoắn đôi: chiều dài đoạn cáp lớn hơn 100 mét, ta phải cần thêm điểm tập trung kết nối trung gian.
- Điểm tập trung nối kết ở mức thứ hai được gọi là Nơi phân phối trung gian (IDF – Intermediate Distribution Facility). Dây cáp để nối IDF về MDF được gọi là cáp đứng (Vertical cabling)

# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



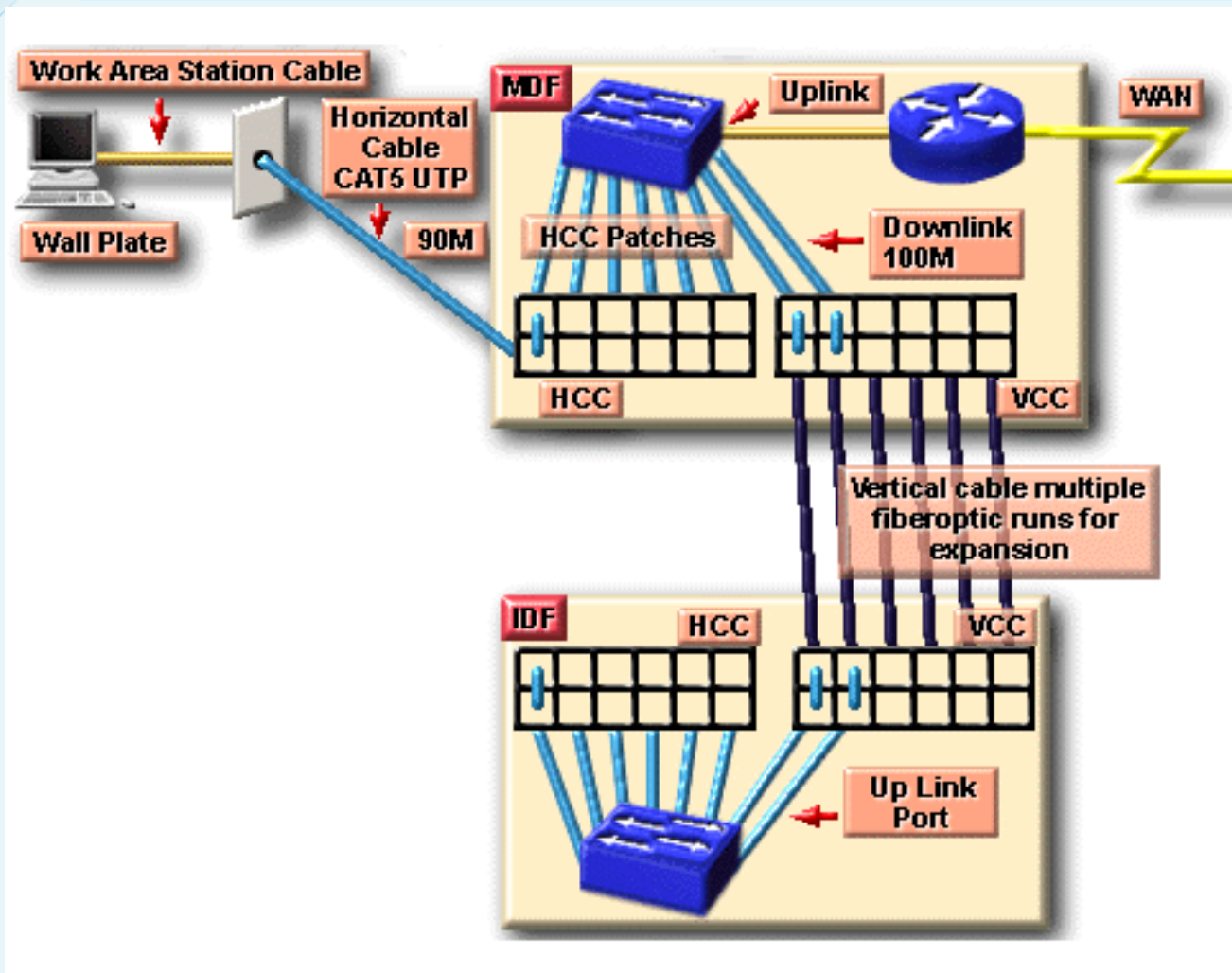


# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Để có thể nối các IDF về một MDF cần sử dụng thêm các patch panel nối kết chéo chiều đứng (VCC – Vertical Cross Connect Patch Panel). Dây cáp nối giữa hai VCC patch panel được gọi là cáp chiều đứng (Vertical Cabling)
- Có thể sử dụng cáp xoắn đôi nếu khoảng cách giữa MDF và IDF trong khoảng cách 100 mét. Nếu cần thiết thì chuyển sang dùng cáp quang khi khoảng cách cần kết nối lớn hơn 100 mét. Tốc độ của cáp chiều đứng thường là 100 Mbps, 1000 Mbps hay cao hơn.



# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



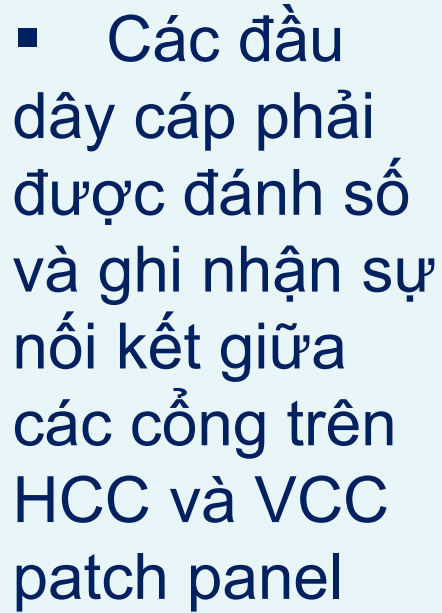


# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Sản phẩm của giai đoạn này là một bộ tài liệu đặc tả các thông tin sau:
  - Vị trí chính xác của các điểm tập trung nối kết MDF và IDF
  - Kiểu và số lượng cáp được sử dụng để nối các IDF về MDF



## Lập tài liệu về vị trí của MDF và các IDF







# PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Connection	Cable ID	Cross Connection Paired # / Port #	Type of Cable	Status	Port Speed
IDF1 to Rm 203	203-1	HCC1 / Port 13	CAT5 UTP	Used	100 meg
IDF1 to Rm 203	203-2	HCC1 / Port 14	CAT5 UTP	Not Used	100 meg
IDF1 to Rm 203	203-3	HCC2 / Port 3	CAT5 UTP	Not Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-1	VCC1 / Port 1	Multimode Fiber	Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-2	VCC1 / Port 2	Multimode Fiber	Used	1 Giga

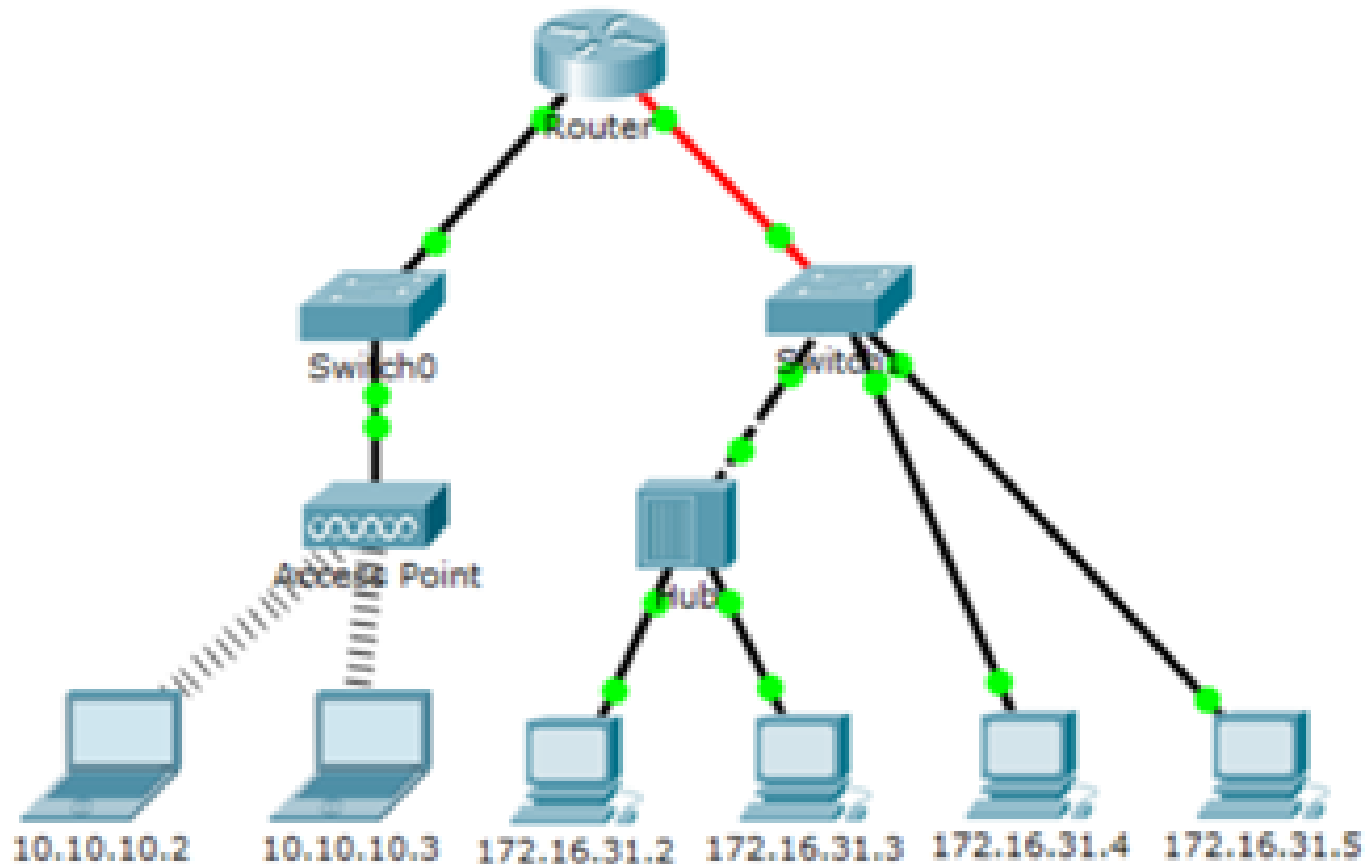
- Thông tin các sợi cáp được sử dụng tại IDF

Lập tài liệu về dây cáp tại IDF





# NỐI KẾT MẠNG LAN





# NỐI KẾT MẠNG LAN

## Yêu cầu băng thông

Common web application	Bandwidth needed	Throughput requirements
Video streaming	Heavy usage	4K: 20 Mbps Full HD: 5 Mbps HD: 3 Mbps SD: 1 Mbps
Video call	Heavy usage	1 to 1.5 Mbps
Social media	Medium or heavy usage	0.5 to 3 Mbps
Voip call	Light or medium usage	27 to 93 kbps for call streaming 5 kbps for call signaling
Web-browsing	Light usage	appx. 500 kbps



# NỐI KẾT MẠNG LAN

## Tài liệu về các đường kết nối

- Sau khi đã thiết kế xong sơ đồ mạng ở tầng 2, cần thiết phải ghi nhận lại thông tin về tốc độ của các cổng nối kết cáp như hình dưới đây:

IDF1 Location - Rm XXX					
Connection	Cable ID	Cross Connection Paired # / Port #	Type of Cable	Status	Port Speed
IDF1 to Rm 203	203-1	HCC1 / Port 13	CAT5 UTP	Used	100 meg
IDF1 to Rm 203	203-2	HCC1 / Port 14	CAT5 UTP	Not Used	100 meg
IDF1 to Rm 203	203-3	HCC2 / Port 3	CAT5 UTP	Not Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-1	VCC1 / Port 1	Multimode Fiber	Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-2	VCC1 / Port 2	Multimode Fiber	Used	1 Giga

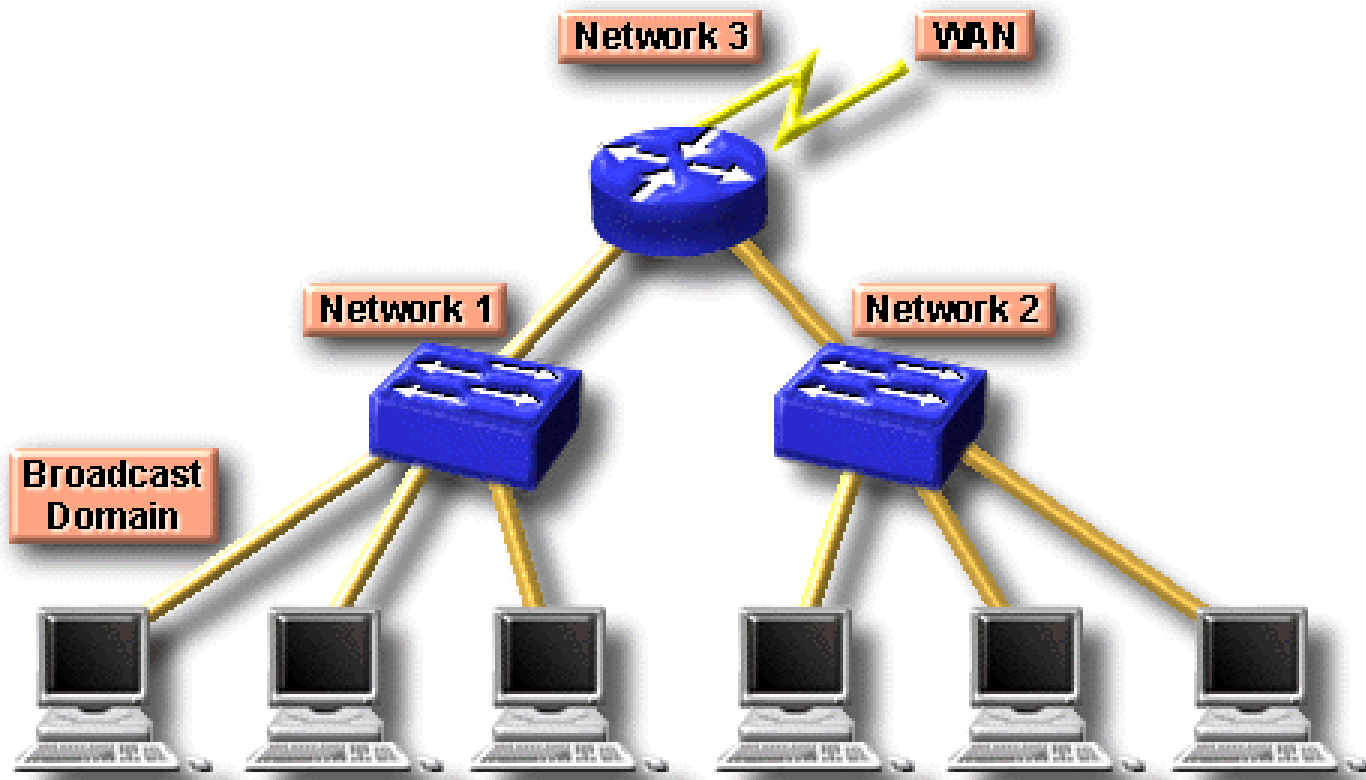


# THIẾT KẾ KẾT NỐI LIÊN MẠNG

- Sử dụng các thiết bị liên mạng ở tầng 3 như Router, Multilayer switch cho phép phân nhánh mạng thành các miền quảng bá tách rời nhau về mặt vật lý cũng như luận lý
  - Router cũng cho phép nối kết LAN với mạng diện rộng (kết nối ISP, mạng Internet)
  - Multilayer switch được sử dụng rộng rãi hiện nay khi cần kết nối nhiều nhánh mạng cục bộ (LAN)
- Router sẽ ngăn các lưu thông truyền quảng bá xuất phát từ một miền quảng bá này lan truyền sang các miền quảng bá khác. Nhờ đó cải thiện được hiệu suất trên toàn mạng



# THIẾT KẾ KẾT NỐI LIÊN MẠNG



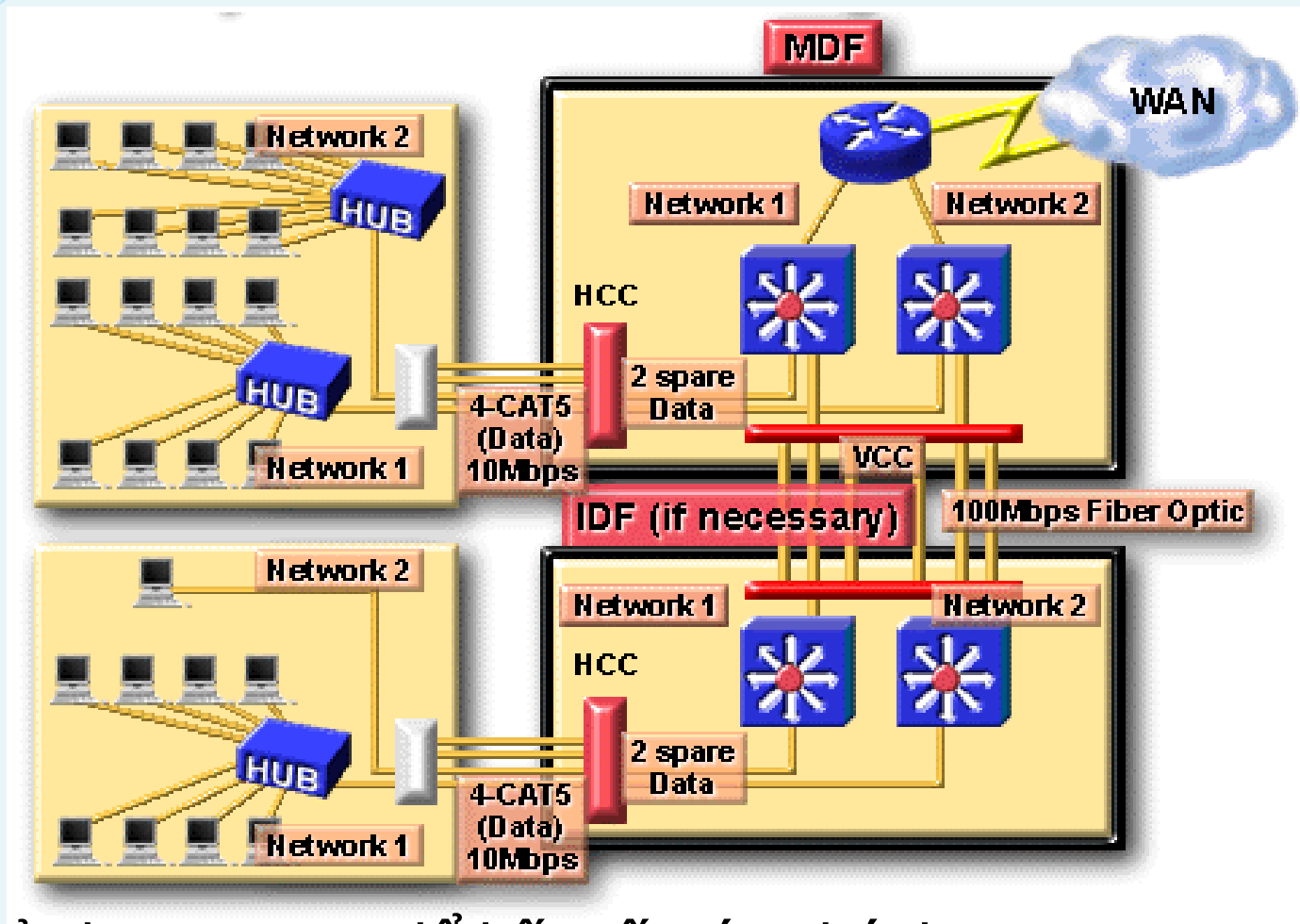


# THIẾT KẾ KẾT NỐI LIÊN MẠNG

- Ngoài ra, router còn được sử dụng để giải quyết các vấn đề như: vấn đề an ninh mạng (kiểm soát lưu thông mạng thông qua ACL), cải thiện hiệu suất thông qua qui hoạch địa chỉ mạng
- Tuy nhiên giá thành của router đắt tiền và khó khăn hơn trong việc cấu hình nếu so với switch



# THIẾT KẾ KẾT NỐI LIÊN MẠNG





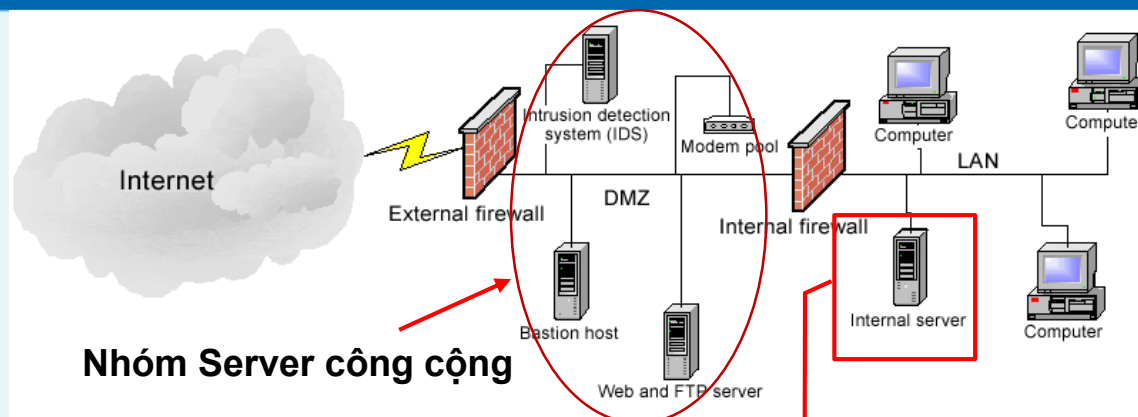
# CÁC SERVER DÙNG TRONG MẠNG

- Server phân thành các loại:
  - **Server công cộng**: cung cấp dịch vụ cho người dùng bên ngoài
  - **Server toàn công ty**: cung cấp dịch vụ người dùng trong công ty
  - **Server nhóm người dùng**: cung cấp các dịch vụ cho nhóm nhỏ người dùng riêng biệt

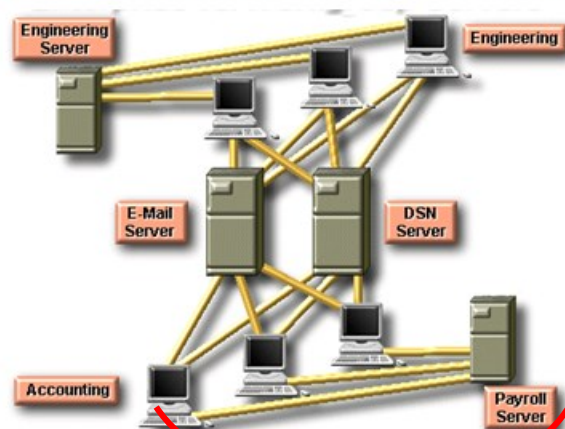




# VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

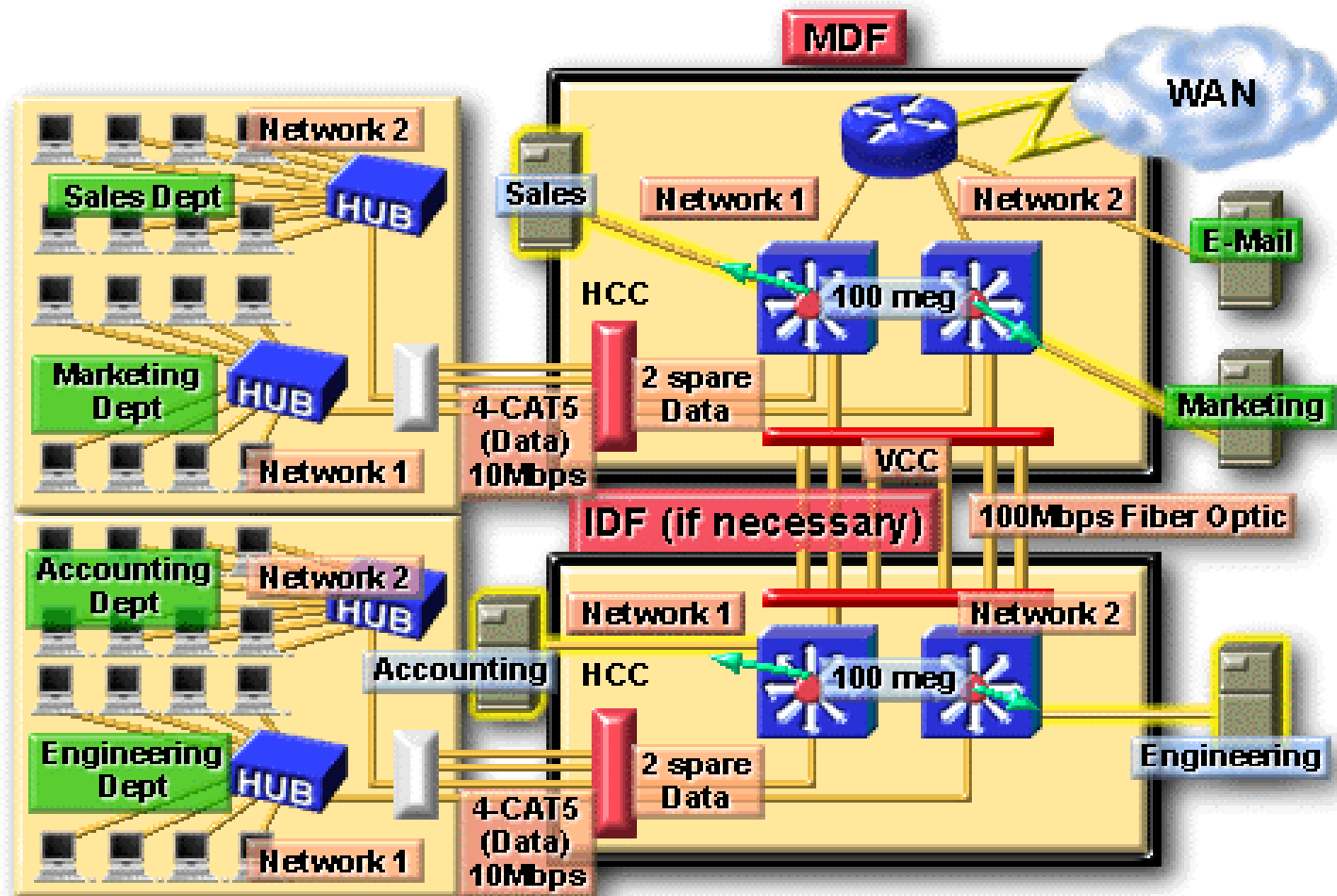


**Server công ty & Server nhóm người dùng**



# VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

## Server Placement





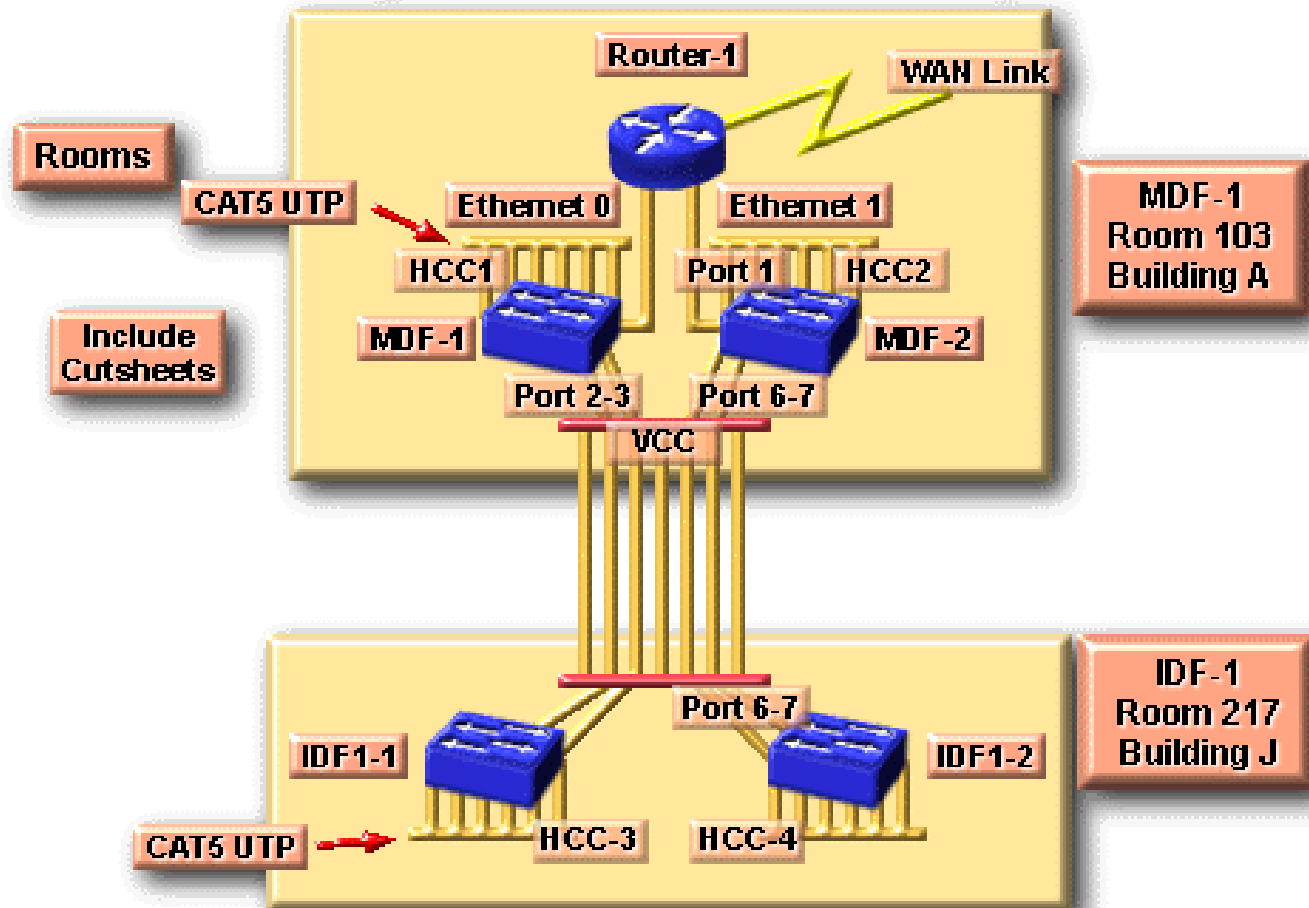
# LẬP TÀI LIỆU MẠNG

- Sau khi xây dựng sơ đồ cấp phát địa chỉ, cần ghi nhận lại chiến lược cấp phát địa chỉ. Một số các tài liệu cần tạo ra bao gồm:
  - Tài liệu mức vật lý
  - Tài liệu mức luận lý
  - Bảng đồ phân bố địa chỉ cho toàn mạng và từng nhánh mạng



# LẬP TÀI LIỆU MẠNG

## Physical Network Maps





# LẬP TÀI LIỆU MẠNG

## Logical Network Maps and Addressing Maps

IP Network 131.108.0.0  
Subnet Mask = 255.255.255.0

### XYZ School District

#### ABC School

131.108.1.0

Thru

131.108.10.0

Subnet mask = 255.255.255.0

Router name = ABC Router

Ethernet 0 = 131.108.1.0

Ethernet 1 = 131.108.2.0

Ethernet 2 = 131.108.3.0

#### DEF School

131.108.11.0

Thru

131.108.21.0

Subnet mask = 255.255.255.0

Router name = DEF Router

Ethernet 1 = 131.108.11.0

Ethernet 2 = 131.108.12.0



# Bảng cấu hình thiết bị mạng

- Bảng cấu mạng phải lưu thông tin chính xác, luôn cập nhật mới các hồ sơ liên quan đến phần cứng và phần mềm được dùng trong hệ thống mạng.
- Các thông tin này sẽ được dùng để xác định chính xác các sự cố khi xảy ra trên hệ thống mạng



# Bảng cấu hình thiết bị mạng

- Loại thiết bị, số hiệu mẫu (model)
- Tên thiết bị dùng trên mạng
- Tên phần mềm hệ thống (IOS)
- Vị trí lắp đặt của thiết bị (toà nhà, tầng, phòng, ...)
- Nếu đó là một thiết bị mô-đun, bao gồm tất cả các kiểu của mô-đun và khe cắm mô-đun trên thiết bị.
- Các địa chỉ vật lý (đ/c MAC) của giao diện trên thiết bị
- Các địa chỉ luận lý (địa chỉ tầng Mạng) đặt trên giao diện mạng
- Thông tin quan trọng về mặt vật lý của thiết bị



# Bảng cấu hình thiết bị mạng

Tên thiết bị	Tên giao diện	Địa chỉ MAC	Địa chỉ IP / Mặt nạ	Giao thức định tuyến động đang sử dụng
R1, Cisco 2611XM	fa0/0	0007 .8580.a159	192.168.10.1 /24	EIGRP 10
	fa0/1	0007 .8580.a160	192.168.11.1 /24	EIGRP 10
	s0/0/0	---	10.1.1.1/30	OSPF
	s0/0/1	---	Không kết nối	
R2, Cisco 2611XM	fa0/0	0007 .8580.a159	192.168.20.1 /24	EIGRP 10

Tên thiết bị kiểu (model), địa chỉ quản trị	Tên giao diện	Tốc độ	Kiểu truyền	Trạng thái STP (Fwd / Block)	Port Fast (Yes / No)	Trunk	Ether Channel (L2 or L3)	VLANs	Ghi chú
S1, Cisco WS-C3550-24-SMI, 192.168.10.2 /24	fa0/1	100	Auto	Fwd	No	On	L2	1	Kết nối tới R1
	fa0/2	100	Auto	Fwd	No	On	L2	1	Kết nối tới máy 2
	fa0/3								Không kết nối
	fa0/4								Không kết nối





# Bảng cấu hình thiết bị đầu cuối

- Bảng cấu hình hệ thống đầu cuối chứa các bản ghi chuẩn về phần cứng và phần mềm được dùng trong thiết bị đầu cuối như máy chủ, máy quản trị và các máy trạm trên hệ thống và các thiết bị đầu cuối khác (máy in, máy quét, điện thoại IP,...) .
- Một hệ thống đầu cuối bị cấu hình sai có thể tác động tiêu cực đối với hiệu suất tổng thể của một hệ thống mạng.



# Bảng cấu hình thiết bị đầu cuối

- Tên thiết bị
- Hệ điều hành và phiên bản
- Địa chỉ IP / mặt nạ
- Cổng mặc định (Default gateway), địa chỉ máy chủ DNS
- Các ứng dụng mạng yêu cầu băng thông cao mà các đầu cuối hệ thống đang sử dụng



# Bảng cấu hình thiết bị đầu cuối

Tên thiết bị /	Hệ điều hành / phiên bản	Địa chỉ / mặt nạ	Địa chỉ gateway	Địa chỉ DNS server	Ứng dụng mạng	Ứng dụng yêu cầu băng thông cao	Vị trí lắp đặt
SRV_01 (Intranet Web/FTP)	UNIX	192.168.20.254 /24	192.168.20.1 /24	192.168.20.2	HTTP/ FTP		AR
SRV_02 (Internet Web)	UNIX	209.165.201.30 /27	209.165.201.1 /27	203.162.4.190	HTTP/ HTTPS		AR
PC_01 (Admin)	UNIX	192.168.10.10 /24	192.168.10.1 /24	192.168.20.2	FTP/ Telnet	VoIP	AR
PC_02	WinXP Pro-SP3	192.168.11.10 /24	192.168.11.1 /24	192.168.20.2		VoIP	SR
PC_03 (demo)	Win7 Pro	192.168.30.10 /24	192.168.30.1 /24	192.168.30.2		VoIP/ Streaming Video	TR



# Vai trò của tài liệu mạng

- Mạng có nhiều tài liệu lúc nào cũng tốt hơn  
→ ***Rút ngắn thời gian giải quyết sự cố mạng***
- Mạng càng ít tài liệu càng dễ gặp nhiều sự cố  
→ ***mất nhiều thời gian khắc phục (hội tụ chậm)***

# Hết chương 11