

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Mô đun 13: Thiết kế, xây dựng mạng Lan là mô đun đào tạo chuyên môn nghề được biên soạn theo hình thức tích hợp lý thuyết và thực hành. Trong quá trình thực hiện, nhóm biên soạn đã tham khảo nhiều tài liệu *Thiết kế, xây dựng mạng Lan* trong và ngoài nước, kết hợp với kinh nghiệm trong thực tế.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn

Cần Thơ, ngày 21 tháng 09 năm 2021

MỤC LỤC

BÀI 1 : TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT MẠNG	8
1. Tiến trình xây dựng mạng	8
1.1. Thu thập yêu cầu của khách hàng	8
1.2. Phân tích yêu cầu	9
1.3. Thiết kế giải pháp	9
1.4. Cài đặt mạng	11
1.5. Kiểm thử mạng	11
1.6. Bảo trì hệ thống	11
2. Mô hình OSI	11
3. Thực hành	14
3.1. Thiết kế hệ thống mạng cho một công ty hay trường học	14
3.2. Sinh viên thực hành	14
BÀI 2: CÁC CHUẨN MẠNG CỤC BỘ	15
1. Phân loại mạng	15
2. Mạng cục bộ và giao thức điều khiển truy cập đường truyền	15
3. Các sơ đồ nối kết mạng LAN (LAN Topologies)	16
4. Các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN	16
5. Các tổ chức chuẩn hóa về mạng	17
6. Thực hành	Error! Bookmark not defined.
6.1 Thực hành với các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN	Error!
Bookmark not defined.	
6.2. Sinh viên thực hành	Error! Bookmark not defined.
BÀI 3 : CƠ SỞ VỀ CẦU NỐI	20
1. Giới thiệu về liên mạng	20
2. Giới thiệu về cầu nối	21
2.1. Cầu nối trong suốt	21
2.2. Cầu nối xác định đường đi từ nguồn	24
2.3. Cầu nối trộn lẫn (Mixed Media Bridge)	26
3. Thực hành	26
3.1 Thực hành với cầu nối	26
3.2. Sinh viên thực hành	32
BÀI 4 : CƠ SỞ VỀ BỘ CHUYỂN MẠCH	34
1. Chức năng và đặc tính mới của switch	34
2. Kiến trúc của switch	35
3. Các giải thuật hoán chuyển	35
3.1. Giải thuật hoán chuyển lưu và chuyển tiếp (Store and Forward Switching)	35
3.2. Giải thuật xuyên cắt (Cut-through)	36
3.3. Hoán chuyển tương thích (Adaptive – Switching)	36
4. Thông lượng tổng (Aggregate throughput)	36
5. Phân biệt các loại Switch	36
5.1. Bộ hoán chuyển nhóm làm việc (Workgroup Switch)	36
5.2. Bộ hoán chuyển nhánh mạng (Segment Switch)	36
5.3. Bộ hoán chuyển xương sống (Backbone Switch)	37

5.4. Bộ hoán chuyển đối xứng (Symetric Switch)	37
5.5. Bộ hoán chuyển bất đối xứng (Asymetric Switch)	38
6. Thực hành	38
6.1 Thực hành chức năng và đặt tính của bộ chuyển mạch	38
6.2. Sinh viên thực hành	38
BÀI 5 : CƠ SỞ VỀ BỘ ĐỊNH TUYẾN	40
1. Các khái niệm chung	40
2. Chức năng của bộ định tuyến	41
3. Nguyên tắc hoạt động của bộ định tuyến	41
3.1. Bảng chọn đường (Routing table)	42
3.2. Nguyên tắc hoạt động	42
3.3. Vấn đề cập nhật bảng chọn đường	43
4. Giải thuật định tuyến	43
4.1. Chức năng của giải thuật vạch đường	43
4.2. Đại lượng đo lường (Metric)	43
4.3. Mục đích thiết kế	44
4.4. Phân loại giải thuật chọn đường	44
5. Thiết kế liên mạng với giao thức IP	46
5.1. Xây dựng bảng chọn đường	46
5.2. Đường đi của gói tin	48
5.3. Giao thức phân giải địa chỉ (Address Resolution Protocol)	49
5.4. Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP (Reverse Address Resolution Protocol)	51
5.5. Giao thức thông điệp điều khiển mạng Internet ICMP (Internet Control Message Protocol)	51
5.6. Giao thức chọn đường RIP (Routing Information Protocol)	52
5.7. Giải thuật vạch đường OSPF	54
5.8. Giải thuật vạch đường BGP (Border Gateway Protocol)	57
6. Thực hành	63
6.1 Thực hành cơ sở về bộ chọn đường.	63
6.2. Sinh viên thực hành	64
BÀI 6 : MẠNG CỤC BỘ ẢO (VIRTUAL LAN)	66
1. Giới thiệu	66
2. Vai trò của Switch trong VLAN	66
2.1. Cơ chế lọc khung (Frame Filtering)	67
2.2. Cơ chế nhận dạng khung (Frame Identification)	67
2.3. Thêm mới, xóa, thay đổi vị trí người sử dụng mạng	68
3. Hạn chế truyền quảng bá.	68
3.1 Thất chặt vấn đề an ninh mạng	69
3.2 Vượt qua các rào cản vật lý	70
4. Các mô hình cài đặt VLAN	70
4.1. Mô hình cài đặt VLAN dựa trên cổng	71
4.2. Mô hình cài đặt VLAN tĩnh	71
4.3. Mô hình cài đặt VLAN động	72

4.4. Mô hình thiết kế VLAN với mạng đường trục	72
5. Thực hành.....	73
5.1 Cấu hình VLAN	73
5.2. Sinh viên thực hành.....	76
BÀI 7 : THIẾT KẾ MẠNG CỤC BỘ LAN	77
1. Tiến trình thiết kế mạng LAN.....	77
2. Lập sơ đồ thiết kế mạng	77
2.1. Phát triển sơ đồ mạng ở tầng vật lý	78
2.2. Nối kết tầng 2 bằng switch.....	80
2.3. Thiết kế mạng ở tầng 3.....	83
2.4. Xác định vị trí đặt Server	85
3 Cách làm tài liệu hồ sơ mạng.....	85
4. Thực hành.....	86
4.1 Thực hành thiết kế mạng cục bộ lan	86
4.2. Sinh viên thực hành.....	87
BÀI 8 : SỬ DỤNG PHẦN MỀM MICROSOFT VISIO ĐỂ THIẾT KẾ SƠ ĐỒ MẠNG.....	89
1. Giới thiệu chung.....	89
2. Các công cụ	89
2.1. Mở và thoát khỏi Visio	89
2.2. Tạo mới, lưu, đóng và mở lại bản vẽ	90
2.3. Thay đổi cửa sổ màn hình và các thanh công cụ	91
3. Công cụ vẽ dạng hình.....	91
4. Hiệu chỉnh và định dạng	92
3.1. Sơ đồ tổ chức trong doanh nghiệp	92
3.2. Sơ đồ mạng máy tính.	99
5. Kết nối dạng hình	103
6. Thực hành.....	106
6.1 Thực hành thiết kế mạng cục bộ lan với Visio	106
6.2. Sinh viên thực hành.....	106
Bài Lab thực hành	108
Lab 1: Connecting and Logging on to a Cisco Router	109
Lab 2: Introduction to the Basic User Interface.....	110
Lab 3: Introduction to Basic Show Commands	112
Lab 4: CDP	115
Lab 5: Extended Basics.....	120
Lab 6: Setting the Banner MOTD (Message of the Day)	122
Lab 7: Copy command.....	124
Lab 8: Introduction to Interface Configuration.....	127
Lab 9: Introduction to IP (Internet Protocol)	132
Lab 10: ARP	136
Lab 11: Creating a Host table	139
Lab 12: Static Routes	142
Lab 13: RIP	147
Lab 14: Troubleshooting RIP.....	151
Lab 15: IGRP	157

Lab 16: PPP and CHAP	163
Lab 18: Saving Router Configurations.....	165
Lab 19: Loading Router Configurations	168
Lab 20: Frame Relay	170
Lab 24: Introduction to Basic Switch Commands	173
Lab 28: Standard Access Lists	176
Lab 29 Verify Standard Access Lists	180
Lab 30 Extended Access Lists.....	182
Lab 31 Verify Extended Access Lists	184
Lab 32: Named Access Control Lists.....	188
Lab 33: Advanced Extended Access List.....	192
Lab 35: Introduction to VLAN.....	200
Lab 36: VLAN Trunking Protocol	205
Lab 37: OSPF Single Area Configuration and Testing.....	209
TÀI LIỆU CẦN THAM KHẢO	213

MÔ ĐUN THIẾT KẾ, XÂY DỰNG MẠNG LAN

Mã mô đun: MĐ13

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

Vị trí: Mô đun được bố trí sau khi học xong các môn học chung, các môn học cơ sở chuyên ngành đào tạo chuyên môn nghề.

Tính chất: Là mô đun chuyên ngành.

Ý nghĩa và vai trò: Đây là mô đun chuyên ngành liên quan đến ngành quản trị mạng, cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về thiết kế xây dựng một hệ thống mạng giải quyết các vấn đề thiết kế một hệ thống mạng.

Mục tiêu của mô đun:

Kiến thức

- Trình bày được quy trình thiết kế một hệ thống mạng;
- Đọc được các bảng vẽ thi công;
- Phân biệt được các chuẩn kết nối mạng cục bộ;
- Có khả năng phân biệt, lựa chọn các thiết bị mạng;
- Mô tả được nguyên tắc hoạt động của bộ chọn đường Bộ định tuyến;
- Xây dựng được các địa chỉ IP cho một liên mạng;

Kỹ năng

- Cài đặt được các hệ điều hành mạng;
- Cài đặt, cấu hình được các dịch vụ mạng;
- Bảo mật được dữ liệu hệ thống;
- Bố trí làm việc khoa học đảm bảo an toàn cho người và phương tiện học tập.

Nội dung của mô đun:

Số	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
TT		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm Tra*
1	Tổng quan về thiết kế và cài đặt mạng	4	2	2	
2	Các chuẩn mạng cục bộ	4	2	2	
3	Cơ sở về cầu nối (Bridge)	4	2	2	
4	Cơ sở về bộ chuyển mạch	4	2	2	
5	Cơ sở về định tuyến	20	6	13	1
6	Mạng cục bộ ảo	16	5	10	1
7	Thiết kế mạng cục bộ LAN	16	5	10	1
8	Sử dụng phần mềm Microsoft Visio để thiết kế mạng	22	6	15	1
	Cộng	90	30	56	4

BÀI 1 : TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT MẠNG

Mã bài: MĐ13-01

Giới thiệu:

Ngày nay, mạng máy tính đã trở thành một hạ tầng cơ sở quan trọng của tất cả các cơ quan xí nghiệp. Nó đã trở thành một kênh trao đổi thông tin không thể thiếu được trong thời đại công nghệ thông tin. Với xu thế giá thành ngày càng hạ của các thiết bị điện tử, kinh phí đầu tư cho việc xây dựng một hệ thống mạng không vượt ra ngoài khả năng của các công ty xí nghiệp. Tuy nhiên, việc khai thác một hệ thống mạng một cách hiệu quả để hỗ trợ cho công tác nghiệp vụ của các cơ quan xí nghiệp thì còn nhiều vấn đề cần bàn luận. Hầu hết người ta chỉ chú trọng đến việc mua phần cứng mạng mà không quan tâm đến yêu cầu khai thác sử dụng mạng về sau. Điều này có thể dẫn đến hai trường hợp: lãng phí trong đầu tư hoặc mạng không đáp ứng đủ cho nhu cầu sử dụng.

Mục tiêu:

- Mô tả được quy trình thiết kế một hệ thống mạng.
- Trình bày được chức năng hoạt động của các lớp trong mô hình OSI.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

Nội dung chính:

1. Tiến trình xây dựng mạng

Mục tiêu:

- Mô tả được quy trình thiết kế một hệ thống mạng
- Xác định được công việc cần thực hiện từng bước trong quy trình
- Tiến trình xây dựng mạng cũng trải qua các giai đoạn như việc xây dựng và phát triển một phần mềm. Nó cũng gồm các giai đoạn như: Thu thập yêu cầu của khách hàng (công ty, xí nghiệp có yêu cầu xây dựng mạng), phân tích yêu cầu, thiết kế giải pháp mạng, cài đặt mạng, kiểm thử và cuối cùng là bảo trì mạng.

Phần này sẽ giới thiệu sơ lược về nhiệm vụ của từng giai đoạn để ta có thể hình dung được tất cả các vấn đề có liên quan trong tiến trình xây dựng mạng.

1.1. Thu thập yêu cầu của khách hàng

Mục đích của giai đoạn này là nhằm xác định mong muốn của khách hàng trên mạng mà chúng ta sắp xây dựng. Những câu hỏi cần được trả lời trong giai đoạn này là:

- Chúng ta thiết lập mạng để làm gì? sử dụng nó cho mục đích gì?
- Các máy tính nào sẽ được nối mạng?
- Những người nào sẽ được sử dụng mạng, mức độ khai thác sử dụng mạng của từng người / nhóm người ra sao?
- Trong vòng 3-5 năm tới chúng ta có nối thêm máy tính vào mạng không, nếu có ở đâu, số lượng bao nhiêu ?

Phương pháp thực hiện của giai đoạn này là chúng ta phải phỏng vấn khách hàng, nhân viên các phòng mạng có máy tính sẽ nối mạng. Thông thường các đối tượng mà chúng ta phỏng vấn không có chuyên môn sâu hoặc không có chuyên môn về mạng. Cho nên chúng ta nên tránh sử dụng những thuật ngữ chuyên môn để trao đổi với họ. Chẳng hạn nên hỏi khách hàng “ chúng ta có muốn người trong cơ quan chúng ta gửi mail được cho nhau không?”, hơn là hỏi “ chúng ta có muốn cài đặt Mail server cho mạng không?”. Những câu trả lời của khách hàng thường không có cấu trúc, rất lộn xộn, nó xuất phát từ góc nhìn của người sử dụng, không phải là góc nhìn của

kỹ sư mạng. Người thực hiện phỏng vấn phải có kỹ năng và kinh nghiệm trong lĩnh vực này. Phải biết cách đặt câu hỏi và tổng hợp thông tin.

Một công việc cũng hết sức quan trọng trong giai đoạn này là “Quan sát thực địa” để xác định những nơi dây cáp mạng sẽ đi qua, khoảng cách xa nhất giữa hai máy tính trong mạng, dự kiến đường đi của dây mạng, quan sát hiện trạng công trình kiến trúc nơi mạng sẽ đi qua. Thực địa đóng vai trò quan trọng trong việc chọn công nghệ và ảnh hưởng lớn đến chi phí mạng. Chú ý đến ràng buộc về mặt thẩm mỹ cho các công trình kiến trúc khi chúng ta triển khai đường dây mạng bên trong nó. Giải pháp để nối kết mạng cho 2 tòa nhà tách rời nhau bằng một khoảng không phải đặc biệt lưu ý. Sau khi khảo sát thực địa, cần vẽ lại thực địa hoặc yêu cầu khách hàng cung cấp cho chúng ta sơ đồ thiết kế của công trình kiến trúc mà mạng đi qua.

Trong quá trình phỏng vấn và khảo sát thực địa, đồng thời ta cũng cần tìm hiểu yêu cầu trao đổi thông tin giữa các phòng ban, bộ phận trong cơ quan khách hàng, mức độ thường xuyên và lượng thông tin trao đổi. Điều này giúp ích ta trong việc chọn băng thông cần thiết cho các nhánh mạng sau này.

1.2. Phân tích yêu cầu

Khi đã có được yêu cầu của khách hàng, bước kế tiếp là ta đi phân tích yêu cầu để xây dựng bảng “Đặc tả yêu cầu hệ thống mạng”, trong đó xác định rõ những vấn đề sau:

- Những dịch vụ mạng nào cần phải có trên mạng? (Dịch vụ chia sẻ tập tin, chia sẻ máy in, Dịch vụ web, Dịch vụ thư điện tử, Truy cập Internet hay không?, ...)
- Mô hình mạng là gì? (Workgroup hay Client / Server? ...)
- Mức độ yêu cầu an toàn mạng.
- Ràng buộc về băng thông tối thiểu trên mạng.

1.3. Thiết kế giải pháp

Bước kế tiếp trong tiến trình xây dựng mạng là thiết kế giải pháp để thỏa mãn những yêu cầu đặt ra trong bảng đặc tả yêu cầu hệ thống mạng. Việc chọn lựa giải pháp cho một hệ thống mạng phụ thuộc vào nhiều yếu tố có thể liệt kê như sau:

- Kinh phí dành cho hệ thống mạng.
- Công nghệ phổ biến trên thị trường.
- Thói quen về công nghệ của khách hàng.
- Yêu cầu về tính ổn định và băng thông của hệ thống mạng.
- Ràng buộc về pháp lý.

Tùy thuộc vào mỗi khách hàng cụ thể mà thứ tự ưu tiên, sự chi phối của các yếu tố sẽ khác nhau dẫn đến giải pháp thiết kế sẽ khác nhau. Tuy nhiên các công việc trong giai đoạn thiết kế phải làm thì giống nhau. Chúng được mô tả như sau:

1.3.1. Thiết kế sơ đồ mạng ở mức luận lý

Thiết kế sơ đồ mạng ở mức luận lý liên quan đến việc chọn lựa mô hình mạng, giao thức mạng và thiết đặt các cấu hình cho các thành phần nhận dạng mạng.

Mô hình mạng được chọn phải hỗ trợ được tất cả các dịch vụ đã được mô tả trong bảng đặc tả yêu cầu hệ thống mạng. Mô hình mạng có thể chọn là Workgroup hay Domain (Client / Server) đi kèm với giao thức TCP/IP, NETBEUI hay IPX/SPX. Ví dụ:

- Một hệ thống mạng chỉ cần có dịch vụ chia sẻ máy in và thư mục giữa những người dùng trong mạng cục bộ và không đặt nặng vấn đề an toàn mạng thì ta có thể chọn mô hình Workgroup.
- Một hệ thống mạng chỉ cần có dịch vụ chia sẻ máy in và thư mục giữa những người dùng trong mạng cục bộ nhưng có yêu cầu quản lý người dùng trên mạng thì phải chọn mô hình Domain.
- Nếu hai mạng trên cần có dịch vụ mail hoặc kích thước mạng được mở rộng, số lượng máy tính trong mạng lớn thì cần lưu ý thêm về giao thức sử dụng cho mạng phải là TCP/IP. Mỗi mô hình mạng có yêu cầu thiết đặt cấu hình riêng. Những vấn đề chung nhất khi thiết đặt cấu hình cho mô hình mạng là:
 - Định vị các thành phần nhận dạng mạng, bao gồm việc đặt tên cho Domain, Workgroup, máy tính, định địa chỉ IP cho các máy, định cổng cho từng dịch vụ.
 - Phân chia mạng con, thực hiện vạch đường đi cho thông tin trên mạng.

1.3.2. Xây dựng chiến lược khai thác và quản lý tài nguyên mạng

Chiến lược này nhằm xác định ai được quyền làm gì trên hệ thống mạng. Thông thường, người dùng trong mạng được nhóm lại thành từng nhóm và việc phân quyền được thực hiện trên các nhóm người dùng.

1.3.3. Thiết kế sơ đồ mạng ở vật lý

Căn cứ vào sơ đồ thiết kế mạng ở mức luận lý, kết hợp với kết quả khảo sát thực địa bước kế tiếp ta tiến hành thiết kế mạng ở mức vật lý. Sơ đồ mạng ở mức vật lý mô tả chi tiết về vị trí đi dây mạng ở thực địa, vị trí của các thiết bị nối kết mạng như Hub, Switch, Router, vị trí các máy chủ và các máy trạm. Từ đó đưa ra được một bảng dự trù các thiết bị mạng cần mua. Trong đó mỗi thiết bị cần nêu rõ: Tên thiết bị, thông số kỹ thuật, đơn vị tính, đơn giá,...

1.3.4. Chọn hệ điều hành mạng và các phần mềm ứng dụng

Một mô hình mạng có thể được cài đặt dưới nhiều hệ điều hành khác nhau. Chẳng hạn với mô hình Domain, ta có nhiều lựa chọn như: Windows NT, Windows 2000, Microsoft Windows Server 2016, Netware, Unix, Linux,... Tương tự, các giao thức thông dụng như TCP/IP, NETBEUI, IPX/SPX cũng được hỗ trợ trong hầu hết các hệ điều hành. Chính vì thế ta có một phạm vi chọn lựa rất lớn. Quyết định chọn lựa hệ điều hành mạng thông thường dựa vào các yếu tố như:

- Giá thành phần mềm của giải pháp.
- Sự quen thuộc của khách hàng đối với phần mềm.
- Sự quen thuộc của người xây dựng mạng đối với phần mềm.

Hệ điều hành là nền tảng để cho các phần mềm sau đó vận hành trên nó. Giá thành phần mềm của giải pháp không phải chỉ có giá thành của hệ điều hành được chọn mà nó còn bao gồm cả giá thành của các phần mềm ứng dụng chạy trên nó. Hiện nay có 2 xu hướng chọn lựa hệ điều hành mạng: các hệ điều hành mạng của Microsoft Windows hoặc các phiên bản của Linux.

Sau khi đã chọn hệ điều hành mạng, bước kế tiếp là tiến hành chọn các phần mềm ứng dụng cho từng dịch vụ. Các phần mềm này phải tương thích với hệ điều hành đã chọn.

1.4. Cài đặt mạng

Khi bản thiết kế đã được thẩm định, bước kế tiếp là tiến hành lắp đặt phần cứng và cài đặt phần mềm mạng theo thiết kế.

1.4.1. Lắp đặt phần cứng

Cài đặt phần cứng liên quan đến việc đi dây mạng và lắp đặt các thiết bị nối kết mạng (Hub, Switch, Router) vào đúng vị trí như trong thiết kế mạng ở mức vật lý đã mô tả.

1.4.2. Cài đặt và cấu hình phần mềm

Tiến trình cài đặt phần mềm bao gồm:

- Cài đặt hệ điều hành mạng cho các server, các máy trạm
- Cài đặt và cấu hình các dịch vụ mạng.
- Tạo người dùng, phân quyền sử dụng mạng cho người dùng.

Tiến trình cài đặt và cấu hình phần mềm phải tuân thủ theo sơ đồ thiết kế mạng mức luận lý đã mô tả. Việc phân quyền cho người dùng pheo theo đúng chiến lược khai thác và quản lý tài nguyên mạng.

Nếu trong mạng có sử dụng router hay phân nhánh mạng con thì cần thiết phải thực hiện bước xây dựng bảng chọn đường trên các router và trên các máy tính.

1.5. Kiểm thử mạng

Sau khi đã cài đặt xong phần cứng và các máy tính đã được nối vào mạng. Bước kế tiếp là kiểm tra sự vận hành của mạng.

Trước tiên, kiểm tra sự nối kết giữa các máy tính với nhau. Sau đó, kiểm tra hoạt động của các dịch vụ, khả năng truy cập của người dùng vào các dịch vụ và mức độ an toàn của hệ thống.

Nội dung kiểm thử dựa vào bảng đặc tả yêu cầu mạng đã được xác định lúc đầu.

1.6. Bảo trì hệ thống

Mạng sau khi đã cài đặt xong cần được bảo trì một khoảng thời gian nhất định để khắc phục những vấn đề phát sinh xảy trong tiến trình thiết kế và cài đặt mạng.

2. Mô hình OSI.

Mục tiêu:

- Trình bày được chức năng hoạt động của các lớp trong mô hình OSI

Để dễ dàng cho việc nối kết và trao đổi thông tin giữa các máy tính với nhau, vào năm 1983, Tổ chức tiêu chuẩn thế giới ISO đã phát triển một mô hình cho phép hai máy tính có thể gửi và nhận dữ liệu cho nhau. Mô hình này dựa trên tiếp cận phân tầng (lớp), với mỗi tầng đảm nhiệm một số các chức năng cơ bản nào đó.

Để hai máy tính có thể trao đổi thông tin được với nhau cần có rất nhiều vấn đề liên quan. Ví dụ như cần có Card mạng, dây cáp mạng, điện thế tín hiệu trên cáp mạng, cách thức đóng gói dữ liệu, điều khiển lỗi đường truyền vv... Bằng cách phân chia các chức năng này vào những tầng riêng biệt nhau, việc viết các phần mềm để thực hiện chúng trở nên dễ dàng hơn. Mô hình OSI giúp đồng nhất các hệ thống máy tính khác biệt nhau khi chúng trao đổi thông tin. Mô hình này gồm có 7 tầng:

Tầng 1: Tầng vật lý (Physical Layer)

Điều khiển việc truyền tải thật sự các bit trên đường truyền vật lý. Nó định nghĩa các thuộc tính về cơ, điện, qui định các loại đầu nối, ý nghĩa các pin trong đầu nối, qui định các mức điện thế cho các bit 0,1,....

Tầng 2: Tầng liên kết dữ liệu (Data-Link Layer)

Tầng này đảm bảo truyền tải các khung dữ liệu (Frame) giữa hai máy tính có đường truyền vật lý nối trực tiếp với nhau. Nó cài đặt cơ chế phát hiện và xử lý lỗi dữ liệu nhận.

Tầng 3: Tầng mạng (Network Layer)

Tầng này đảm bảo các gói tin dữ liệu (Packet) có thể truyền từ máy tính này đến máy tính kia cho dù không có đường truyền vật lý trực tiếp giữa chúng. Nó nhận nhiệm vụ tìm đường đi cho dữ liệu đến các đích khác nhau trong mạng.

Tầng 4: Tầng vận chuyển (Transport Layer)

Tầng này đảm bảo truyền tải dữ liệu giữa các quá trình. Dữ liệu gửi đi được đảm bảo không có lỗi, theo đúng trình tự, không bị mất mát, trùng lặp. Đối với các gói tin có kích thước lớn, tầng này sẽ phân chia chúng thành các phần nhỏ trước khi gửi đi, cũng như tập hợp lại chúng khi nhận được.

Tầng 5: Tầng giao dịch (Session Layer)

Tầng này cho phép các ứng dụng thiết lập, sử dụng và xóa các kênh giao tiếp giữa chúng (được gọi là giao dịch). Nó cung cấp cơ chế cho việc nhận biết tên và các chức năng về bảo mật thông tin khi truyền qua mạng.

Tầng 6: Tầng trình bày (Presentation Layer)

Tầng này đảm bảo các máy tính có kiểu định dạng dữ liệu khác nhau vẫn có thể trao đổi thông tin cho nhau. Thông thường các máy tính sẽ thống nhất với nhau về một kiểu định dạng dữ liệu trung gian để trao đổi thông tin giữa các máy tính. Một dữ liệu cần gửi đi sẽ được tầng trình bày chuyển sang định dạng trung gian trước khi nó được truyền lên mạng. Ngược lại, khi nhận dữ liệu từ mạng, tầng trình bày sẽ chuyển dữ liệu sang định dạng riêng của nó.

Tầng 7: Tầng ứng dụng (Application Layer)

Đây là tầng trên cùng, cung cấp các ứng dụng truy xuất đến các dịch vụ mạng. Nó bao gồm các ứng dụng của người dùng, ví dụ như các Web Browser (Netscape Navigator, Internet Explorer), các Mail User Agent (Outlook Express, Netscape Messenger, ...) hay các chương trình làm server cung cấp các dịch vụ mạng như các Web Server (Netscape Enterprise, Internet Information Service, Apache, ...), Các FTP Server, các Mail server (Send mail, MDeamon). Người dùng mạng giao tiếp trực tiếp với tầng này.

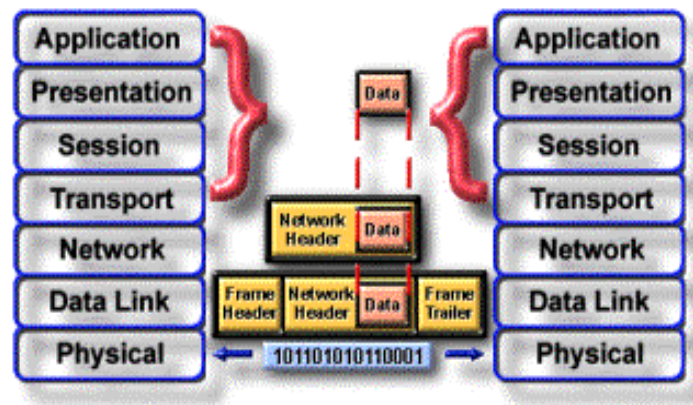
Về nguyên tắc, tầng n của một hệ thống chỉ giao tiếp, trao đổi thông tin với tầng n của hệ thống khác. Mỗi tầng sẽ có các đơn vị truyền dữ liệu riêng:

- Tầng vật lý: bit
- Tầng liên kết dữ liệu: Khung (Frame)
- Tầng Mạng: Gói tin (Packet)
- Tầng vận chuyển: Đoạn (Segment)

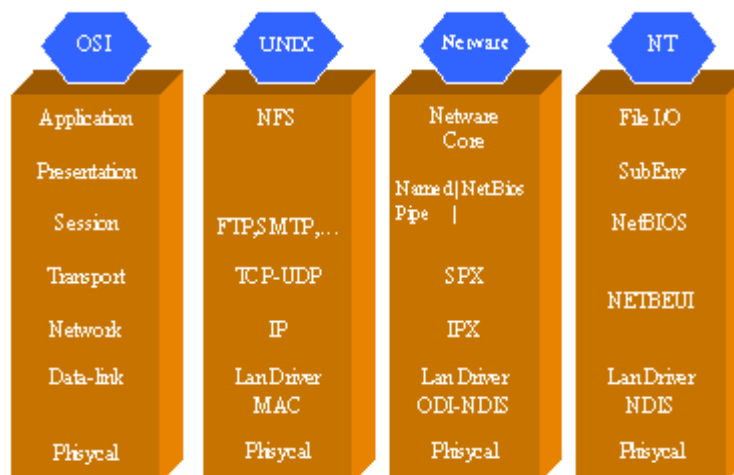
Trong thực tế, dữ liệu được gửi đi từ tầng trên xuống tầng dưới cho đến tầng thấp nhất của máy tính gửi. Ở đó, dữ liệu sẽ được truyền đi trên đường truyền vật lý. Mỗi khi dữ liệu được truyền xuống tầng phía dưới thì nó bị "gói" lại trong đơn vị dữ liệu của tầng dưới. Tại bên nhận, dữ liệu sẽ được truyền ngược lên các tầng cao dần. Mỗi lần qua một tầng, đơn vị dữ liệu tương ứng sẽ được tháo ra. Đơn vị dữ liệu của mỗi tầng sẽ có một tiêu đề (header) riêng.

OSI chỉ là mô hình tham khảo, mỗi nhà sản xuất khi phát minh ra hệ thống mạng của mình sẽ thực hiện các chức năng ở từng tầng theo những cách thức riêng. Các cách thức này thường được mô tả dưới dạng các chuẩn mạng hay các giao thức mạng. Như vậy dẫn đến trường hợp cùng một chức năng nhưng hai hệ thống mạng khác nhau sẽ không tương tác được với nhau. Hình dưới sẽ so sánh kiến trúc của các hệ điều hành mạng thông dụng với mô hình OSI.

Data Encapsulation



Hình 1.1 - Xử lý dữ liệu qua các tầng



Hình 1.2 - Kiến trúc của một số hệ điều hành mạng thông dụng

Để thực hiện các chức năng ở tầng 3 và tầng 4 trong mô hình OSI, mỗi hệ thống mạng sẽ có các protocol riêng:

- UNIX: Tầng 3 dùng giao thức IP, tầng 4 giao thức TCP/UDP
- Netware: Tầng 3 dùng giao thức IPX, tầng 4 giao thức SPX
- Giao thức NETBEUI của Microsoft cài đặt chức năng của cả hai tầng 3 và 4

Nếu chỉ dừng lại ở đây thì các máy tính UNIX, Netware, NT sẽ không trao đổi thông tin được với nhau. Với sự lớn mạnh của mạng Internet, các máy tính cài đặt các

hệ điều hành khác nhau đòi hỏi phải giao tiếp được với nhau, tức phải sử dụng chung một giao thức. Đó chính là bộ giao thức TCP/IP, giao thức của mạng Internet.

3. Thực hành

3.1. Thiết kế hệ thống mạng cho một công ty hay trường học

Các bước thực hiện

Bước 1: Thu thập yêu cầu của khách hàng.

Bước 2: Phân tích yêu cầu.

Bước 3: Thiết kế giải pháp.

3.2. Sinh viên thực hành

Thực hành bài tập theo các bước thực hiện, ghi kết quả ra giấy hoặc trình bày dạng bài báo, thiết kế sơ đồ ở mức luận lý và vật lý.

❖ Những trọng tâm cần chú ý trong bài

- Thu thập yêu cầu của khách hàng
- Phân tích yêu cầu của khách hàng
- Thiết kế giải pháp
- Lắp đặt phần cứng
- Cài đặt và cấu hình phần mềm
- Kiểm thử mạng
- Bảo trì hệ thống

❖ Bài mở rộng và nâng cao

1. Thiết kế giải pháp trong việc xây dựng mạng
2. Thiết kế mạng nơi đang học.

❖ Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập bài 1

➤ Nội dung:

- Về kiến thức: Xác định mong muốn của khách hàng trên mạng mà chúng ta sắp xây dựng, đặc tả yêu cầu hệ thống mạng, thiết kế sơ đồ mạng ở mức luận lý liên quan đến việc chọn lựa mô hình mạng, giao thức mạng và thiết đặt các cấu hình cho các thành phần nhận dạng mạng. Sơ đồ mạng ở mức vật lý mô tả chi tiết về vị trí đi dây mạng ở thực địa, vị trí của các thiết bị nối kết mạng như Hub, Switch, Router, vị trí các máy chủ và các máy trạm
- Về kỹ năng:
 - Khảo sát được nơi cần thiết kế hệ thống mạng
 - Thu thập tất cả thông tin từ khách hàng
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, ngăn nắp trong công việc.

➤ Phương pháp:

- Về kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm, vấn đáp
- Về kỹ năng:
 - Thiết kế được sơ đồ ở mức luận lý
 - Thiết kế được sơ đồ ở mức vật lý
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, ngăn nắp trong công việc.

BÀI 2: CÁC CHUẨN MẠNG CỤC BỘ

Mã bài: MĐ13-02

Giới thiệu:

Mạng cục bộ là mạng được sử dụng nhiều nhất hiện nay vì tính chất tiện lợi và dễ dàng cài đặt. Cũng vì tính chất là mạng cục bộ vừa có tính chất cần phải kết nối với mạng diện rộng mà mạng cục bộ cần phải tuân theo các tiêu chuẩn nhất định.

Mục tiêu:

- Phân biệt được loại mạng chuyển mạch và mạng quảng bá;
- Mô tả được đặc điểm của mạng cục bộ;
- Trình bày được các giao thức truy cập đường truyền;
- Mô tả được các thiết bị sử dụng trong mạng LAN.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

Nội dung chính:

1. Phân loại mạng

Mạng cục bộ (LAN - Local Area Network) thường được biết đến như một mạng truyền dữ liệu tốc độ cao triển khai trong một phạm vi nhỏ như một phòng, một tòa nhà hay một khu vực. Trong khi mạng diện rộng (WAN – Wide Area Network) có phạm vi lớn hơn, có thể trải dài trên một quốc gia, một châu lục hay thậm chí cả hành tinh. Đây là cách phân loại mạng dựa trên tiêu chuẩn phân loại là phạm vi địa lý. Ngoài ra, ta có thể phân loại mạng dựa vào kỹ thuật truyền tải thông tin sử dụng trong mạng.

Mạng LAN sử dụng kỹ thuật mạng quảng bá (Broadcast network), trong đó các thiết bị cùng chia sẻ một kênh truyền chung. Khi một máy tính truyền tin, các máy tính khác đều nhận được thông tin. Ngược lại, mạng WAN sử dụng kỹ thuật Mạng chuyển mạch (Switching Network), có nhiều đường nối kết các thiết bị mạng lại với nhau. Thông tin trao đổi giữa hai điểm trên mạng có thể đi theo nhiều đường khác nhau. Chính vì thế cần phải có các thiết bị đặc biệt để định đường đi cho các gói tin, các thiết bị này được gọi là bộ chuyển mạch hay bộ chọn đường (router). Ngoài ra để giảm bớt số lượng đường nối kết vật lý, trong mạng WAN còn sử dụng các kỹ thuật đa hợp và phân hợp. Chương này tập trung giới thiệu những vấn đề liên quan đến mạng cục bộ.

2. Mạng cục bộ và giao thức điều khiển truy cập đường truyền

Vì chỉ có một đường truyền vật lý trong mạng LAN, tại một thời điểm nào đó LAN chỉ cho phép một thiết bị được sử dụng đường truyền để truyền tin. Nếu có hai máy tính cùng gửi dữ liệu ở tại một thời điểm sẽ dẫn đến tình trạng đua tranh. Dữ liệu của hai thiết bị này sẽ bị phủ lấp lẫn nhau, không sử dụng được. Vì thế cần có một cơ chế để giải quyết sự cạnh tranh đường truyền giữa các thiết bị. Người ta gọi phương pháp giải quyết cạnh tranh đường truyền giữa các thiết bị trong một mạng cục bộ là **Giao thức điều khiển truy cập đường truyền** (Media Access Control Protocol hay MAC Protocol). Có hai giao thức chính thường được dùng trong các mạng cục bộ là: Giao thức CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) và Token Passing.

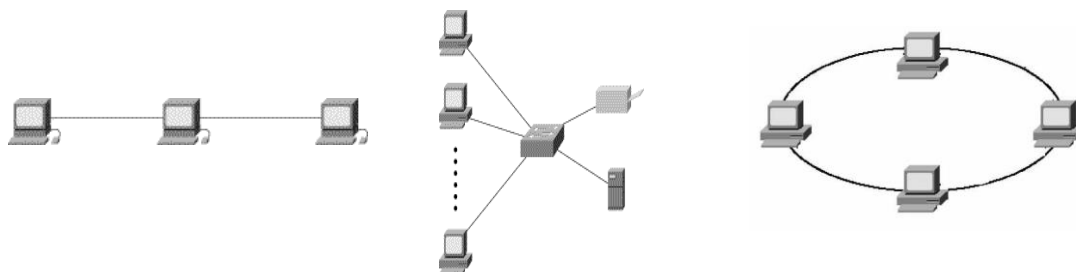
Trong các mạng sử dụng giao thức CSMA/CD như Ethernet chẳng hạn, các thiết bị mạng tranh nhau sử dụng đường truyền. Khi một thiết bị muốn truyền tin, nó phải lắng nghe xem có thiết bị nào đang sử dụng đường truyền hay không. Nếu đường truyền đang rảnh, nó sẽ truyền dữ liệu lên đường truyền. Trong quá trình truyền tải, nó đồng thời lắng nghe, nhận lại các dữ liệu mà nó đã gửi đi để xem có sự đụng độ với dữ liệu của các thiết bị khác hay không. Một cuộc đụng độ xảy ra nếu cả hai thiết bị cùng truyền dữ liệu một cách đồng thời. Khi đụng độ xảy ra, mỗi thiết bị sẽ tạm dừng một khoảng thời gian ngẫu nhiên nào đó trước khi thực hiện truyền lại dữ liệu bị đụng độ. Khi mạng càng bận rộn thì tần suất đụng độ càng cao. Hiệu suất của mạng giảm đi một cách nhanh chóng khi số lượng các thiết bị nối kết vào mạng tăng lên.

Trong các mạng sử dụng giao thức Token-passing như Token Ring hay FDDI, một gói tin đặc biệt có tên là thẻ bài (Token) được chuyển vòng quanh mạng từ thiết bị này đến thiết bị kia. Khi một thiết bị muốn truyền tải thông tin, nó phải đợi cho đến khi có được token. Khi việc truyền tải dữ liệu hoàn thành, token được chuyển sang cho thiết bị kế tiếp. Nhờ đó đường truyền có thể được sử dụng bởi các thiết bị khác. Tiềm lợi lớn nhất của mạng Token-passing là ta có thể xác định được khoảng thời gian tối đa một thiết bị phải chờ để có được đường truyền và gửi dữ liệu. Chính vì thế mạng Token-passing thường được sử dụng trong các môi trường thời gian thực, như điều khiển thiết bị công nghiệp, nơi mà thời gian từ lúc phát ra một tín hiệu điều khiển cho đến khi thiết bị nhận được tín hiệu luôn đảm bảo phải nhỏ hơn một hằng số cho trước.

3. Các sơ đồ nối kết mạng LAN (LAN Topologies)

LAN topology định nghĩa cách thức mà ở đó các thiết bị mạng được tổ chức sắp xếp. Có ba sơ đồ nối kết mạng LAN phổ biến là: dạng thẳng (Bus), dạng hình sao (Star) và dạng hình vòng (ring).

- Bus topology là một mạng với kiến trúc tuyến tính trong đó dữ liệu truyền tải của một trạm sẽ được lan truyền trên suốt chiều dài của đường truyền và được nhận bởi tất cả các thiết bị khác.
- Star topology là một kiến trúc mạng trong đó các máy trạm được nối kết vào một bộ tập trung nối kết, gọi là HUB
- Ring topology là một kiến trúc mạng mà nó bao gồm một loạt các thiết bị được nối lại với nhau trên một kênh truyền có hướng theo dạng vòng.



Hình 2.1 Sơ đồ kết nối mạng Lan

4. Các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN

Để xây dựng mạng LAN, người ta thường dùng các thiết bị sau:

- Card giao tiếp mạng (NIC- Network Interface Card)
- Dây cáp mạng (Cable)
- Bộ khuếch đại (Repeater)

- Bộ tập trung nối kết (HUB)
- Cầu nối (Bridge)
- Bộ chuyển mạch (Switch)
- Bộ chọn đường (Router)

5. Các tổ chức chuẩn hóa về mạng

Để các thiết bị phần cứng mạng của nhiều nhà sản xuất khác nhau có thể đấu nối, trao đổi thông tin được với nhau trong một mạng cục bộ thì chúng phải được sản xuất theo cùng một chuẩn. Dưới đây là một số tổ chức chuẩn hóa quan trọng liên quan đến các thiết bị mạng:

- EIA (Electronic Industry Association)
- TIA (Telecom Industry Association)
- ISO (International Standard Organization)
- ANSI (American National Standard Institute)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

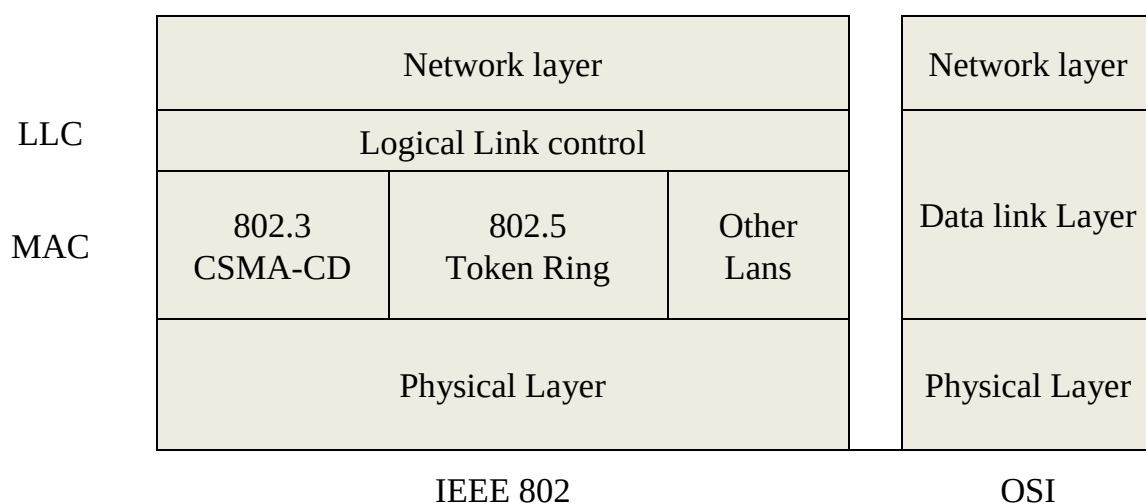
Trong đó hai tổ chức TIA và EIA kết hợp với nhau để đưa ra nhiều đặc tả cho các thiết bị truyền dẫn cũng như đưa ra nhiều sơ đồ nối dây.

IEEE có nhiều tiểu ban (Committee). Trong đó Tiểu ban 802 phụ trách về các chuẩn cho mạng cục bộ. Một số chuẩn mạng cục bộ quan trọng do tiểu ban này đưa ra như:

- 802.3: Chuẩn cho mạng Ethernet
- 802.4: Chuẩn cho mạng Token-Bus
- 802.5: Chuẩn mạng Token-Ring
- 802.11: Chuẩn mạng không dây. ...

Các chuẩn do IEEE 802 định nghĩa thực hiện chức năng của tầng 2 trong mô hình tham khảo OSI. Tuy nhiên, chúng chia tầng 2 thành hai tầng con (sublayer) là Tầng con điều khiển nối kết luận lý (LLC - Logical Link Control) và Tầng con điều khiển truy cập đường truyền (MAC – Medium Access Control).

Tầng con điều khiển truy cập đường truyền đảm bảo cung cấp dịch truyền nhận thông tin theo kiểu không nối kết. Trong khi tầng con điều khiển nối kết luận lý cung cấp dịch vụ truyền tải thông tin theo kiểu định hướng nối kết.



Hình 2.2 – Kiến trúc mạng cục bộ theo IEEE 802

6. Thực hành

6.1 Thực hành với các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN

6.1.1 Nhận biết các thiết bị và các thông số của thiết bị mạng:

- Card giao tiếp mạng (NIC- Network Interface Card)
- Dây cáp mạng (Cable)
- Bộ khuếch đại (Repeater)
- Bộ tập trung nối kết (HUB)
- Cầu nối (Bridge)
- Bộ chuyển mạch (Switch)
- Bộ chọn đường (Router)

6.1.2 Bấm cáp UTP theo chuẩn T568A và T568B

Các bước thực hiện

Bước 1: Nắm được chuẩn T568A và T568B .

Bước 2: Gắn cáp vào đầu bấm RJ45.

Bước 3: Dùng kim bấm vừa tay với động tác dứt khoát.

- Chuẩn T568A qui định:
 - Pin 1: White Green / Tx+
 - Pin 2: Green / Tx-
 - Pin 3: White Orange / Rx+
 - Pin4: Blue
 - Pin5: White Blue
 - Pin 6: Orange / Rx-
 - Pin 7: White Brown
 - Pin 8: Brown
- Chuẩn T568B qui định:
 - Pin 1: White Orange / Tx +
 - Pin 2: Orange / Tx-
 - Pin 3: White Green / Rx+
 - Pin4: Blue
 - Pin5: White Blue
 - Pin 6: Green / Rx-
 - Pin 7: White Brown
 - Pin 8: Brown

6.1.3 Đầu cáp vào các thiết bị

Patchpanel - Wallplate

Wallplate - Card mạng

Patchpanel- Switch

Các bước thực hiện

Bước 1: Bắn dây mạng vào mặt phía sau của patch panel.

Bước 2: Lắp patch vào 2 thanh dọc của tủ rack.

Bước 3: Cắm dây mạng từ phía mặt trước tới các port của switch và router bằng dây nhảy mạng

6.2. Sinh viên thực hành

Thực hành bài tập theo các bước thực hiện, ghi kết quả ra giấy hoặc chụp hình lại các kết quả đã làm được, SV thể làm theo nhóm từ 2 đến 3 SV với các bài tập 7.1.3.

❖ **Những trọng tâm cần chú ý trong bài**

- Phân loại mạng.
- Mạng cục bộ và giao thức điều khiển truy cập đường truyền.
- Các sơ đồ nối kết mạng LAN (LAN Topologies)
- Các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN
- Các tổ chức chuẩn hóa về mạng
- Mạng Ethernet.

❖ **Bài mở rộng và nâng cao**

1. Nêu các loại thiết bị thông dụng được sử dụng trong mạng Lan
2. Trình bày các chuẩn mạng sử dụng giao thức CSMA/CD

❖ **Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập bài 1**

- Nội dung: nắm được các kiến thức về
 - Phân loại mạng.
 - Mạng cục bộ và giao thức điều khiển truy cập đường truyền.
 - Các sơ đồ nối kết mạng LAN (LAN Topologies)
 - Các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN
 - Các tổ chức chuẩn hóa về mạng
- Về kỹ năng:
 - Nhận biết các thiết bị và các thông số của thiết bị mạng:
 - Bấm cáp UTP theo chuẩn T568A và T568B
 - Đấu cáp vào các thiết bị.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, ngăn nắp trong công việc.
- Phương pháp:
 - Về kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, trắc nghiệm, vấn đáp.
 - Về kỹ năng: Đánh giá kỹ năng thực hành với các loại thiết bị sử dụng trong mạng LAN theo yêu cầu của bài
 - Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, ngăn nắp trong công việc.

BÀI 3 : CƠ SỞ VỀ CẦU NỐI

Mã bài: MĐ13-03

Giới thiệu:

Cầu nối là một thiết bị hoạt động ở tầng 2 trong mô hình OSI. Cầu nối làm nhiệm vụ chuyển tiếp các khung từ nhánh mạng này sang nhánh mạng khác. Việc dùng cầu nối có thể đem lại nhiều lợi ích về kinh tế khi sử dụng các thiết bị kết nối trong mạng Lan

Mục tiêu:

- Mô phỏng được các vấn đề về băng thông khi mở rộng mạng;
- Khắc phục được các lỗi xảy ra với cầu nối;
- Phân biệt được cầu nối trong suốt và giải thuật Backward Learning;
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

Nội dung chính:

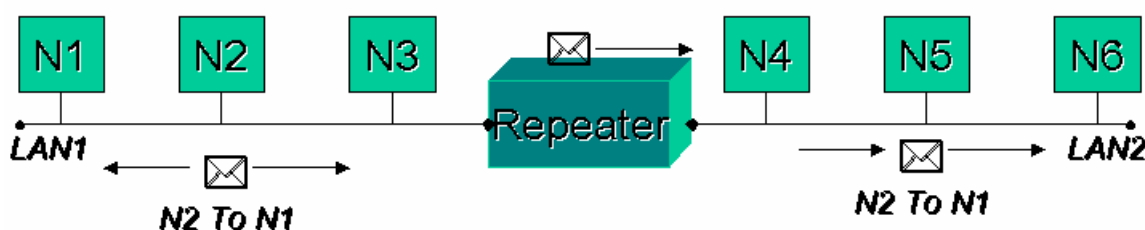
1. Giới thiệu về liên mạng

Liên mạng (Internetwork) là một tập hợp của nhiều mạng riêng lẻ được nối kết lại bởi các thiết bị nối mạng trung gian và chúng vận hành như chỉ là một mạng lớn. Người ta thực hiện liên mạng (Internetworking) để nối kết nhiều mạng lại với nhau nhờ đó mở rộng được phạm vi, số lượng máy tính trong mạng, cũng như cho phép các mạng được xây dựng theo các chuẩn khác nhau có thể giao tiếp được với nhau.

Liên mạng có thể được thực hiện ở những tầng khác nhau, tùy thuộc vào mục đích cũng như thiết bị mà ta sử dụng.

Tầng nối kết	Mục đích	Thiết bị sử dụng
Tầng vật lý	Tăng số lượng và phạm vi mạng LAN	HUB / Repeater
Tầng liên kết dữ liệu	Nối kết các mạng LAN có tầng vật lý khác nhau Phân chia vùng đưng độ để cải thiện hiệu suất mạng	Cầu nối (Bridge) Bộ hoán chuyển (Switch)
Tầng mạng	Mở rộng kích thước và số lượng máy tính trong mạng, hình thành mạng WAN	Router
Các tầng còn lại	Nối kết các ứng dụng lại với nhau	Gateway

Trong chương này chúng ta sẽ xem xét các vấn đề liên quan đến việc liên mạng ở tầng 2, giới thiệu về cơ chế hoạt động, tính năng của cầu nối (Bridge). Nhược điểm của các thiết bị liên mạng ở tầng 1 (Repeater, HUB)



Hình 3.1 – Hạn chế của Repeater/HUB