**1. Định nghĩa mạng máy tính, vai trò và ứng dụng**

**Định nghĩa:**

Mạng máy tính là một hệ thống gồm nhiều thiết bị máy tính được kết nối với nhau thông qua các phương tiện truyền dẫn, cho phép chia sẻ dữ liệu, tài nguyên và liên lạc giữa các thiết bị.

**Vai trò:**

* **Chia sẻ tài nguyên**: Dùng chung máy in, ổ cứng, phần mềm.
* **Truyền tải dữ liệu**: Gửi và nhận dữ liệu giữa các thiết bị.
* **Giao tiếp và hợp tác**: Email, chat, video call, hội nghị trực tuyến.
* **Truy cập và quản lý từ xa**: Điều khiển máy tính từ xa.
* **Bảo mật và sao lưu dữ liệu**: Dữ liệu được lưu trữ tập trung, dễ dàng sao lưu.

**Ứng dụng phổ biến:**

* **Mạng gia đình (Home Network)**: Chia sẻ Internet, máy in, truyền phát media.
* **Mạng doanh nghiệp (Enterprise Network)**: Hệ thống máy chủ, cơ sở dữ liệu, hệ thống ERP, CRM.
* **Mạng trường học (Campus Network)**: E-learning, thư viện số, hệ thống quản lý sinh viên.
* **Mạng viễn thông (Telecommunication Network)**: Điện thoại IP, truyền hình trực tuyến.

**2. So sánh các loại cáp truyền dẫn có dây**

| **Loại cáp** | **Đặc điểm** | **Ưu điểm** | **Nhược điểm** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cáp xoắn đôi (Twisted Pair)** | Gồm nhiều cặp dây đồng xoắn vào nhau, phổ biến trong mạng LAN | Giá rẻ, dễ triển khai, hỗ trợ tốc độ lên đến 10Gbps | Khoảng cách truyền ngắn (100m), dễ bị nhiễu |
| **Cáp đồng trục (Coaxial Cable)** | Lõi đồng bên trong, lớp cách điện, lưới kim loại chống nhiễu | Khả năng chống nhiễu tốt, truyền xa hơn cáp xoắn đôi | Đắt hơn, khó triển khai hơn cáp xoắn đôi |
| **Cáp quang (Fiber Optic)** | Dùng ánh sáng để truyền tín hiệu, có 2 loại: Single-mode & Multi-mode | Tốc độ cao, khoảng cách xa, chống nhiễu tốt | Chi phí cao, cần thiết bị đặc biệt để kết nối |

**3. So sánh cáp UTP và STP & ứng dụng**

| **Loại cáp** | **Đặc điểm** | **Ứng dụng** |
| --- | --- | --- |
| **UTP (Unshielded Twisted Pair)** | Không có lớp chống nhiễu, giá rẻ, dễ triển khai | Mạng LAN, gia đình, văn phòng nhỏ |
| **STP (Shielded Twisted Pair)** | Có lớp chống nhiễu (shielding) giúp giảm nhiễu điện từ | Môi trường công nghiệp, nhà máy, khu vực nhiễu cao |

**4. Định nghĩa và chức năng của đầu nối RJ45**

**Định nghĩa:**

RJ45 (Registered Jack 45) là đầu nối tiêu chuẩn dùng trong mạng Ethernet, kết nối cáp xoắn đôi với thiết bị mạng.

**Cấu tạo & Vai trò chân (pinout):**

RJ45 có 8 chân, mỗi chân có chức năng riêng:

1. Truyền dữ liệu (Tx+)
2. Truyền dữ liệu (Tx-)
3. Nhận dữ liệu (Rx+)
4. Không sử dụng (hoặc nguồn điện PoE)
5. Không sử dụng (hoặc nguồn điện PoE)
6. Nhận dữ liệu (Rx-)
7. Không sử dụng
8. Không sử dụng

**5. So sánh chuẩn bấm cáp TIA/EIA-568A và TIA/EIA-568B**

| **Chuẩn** | **Màu dây (từ chân 1-8)** | **Ứng dụng** |
| --- | --- | --- |
| **TIA/EIA-568A** | Trắng-xanh lá, Xanh lá, Trắng-cam, Xanh dương, Trắng-xanh dương, Cam, Trắng-nâu, Nâu | Dùng trong mạng nội bộ cũ, cơ quan chính phủ |
| **TIA/EIA-568B** | Trắng-cam, Cam, Trắng-xanh lá, Xanh dương, Trắng-xanh dương, Xanh lá, Trắng-nâu, Nâu | Phổ biến hơn, dùng trong mạng thương mại hiện đại |

**Khi nào dùng chuẩn A hoặc B?**

* **Chuẩn A**: Theo quy định chính phủ Mỹ hoặc hệ thống mạng cũ.
* **Chuẩn B**: Dùng phổ biến nhất hiện nay cho mạng LAN.
* **Nếu bấm cáp thẳng (Straight-through)**: Cả hai đầu cùng chuẩn A hoặc cùng chuẩn B.
* **Nếu bấm cáp chéo (Crossover)**: Một đầu A, một đầu B.

**6. Các loại cáp kết nối mạng LAN & ứng dụng**

| **Loại cáp** | **Đặc điểm** | **Ứng dụng** |
| --- | --- | --- |
| **Straight-through (Cáp thẳng)** | Hai đầu cùng chuẩn (A-A hoặc B-B) | Kết nối máy tính với switch, router với modem |
| **Crossover (Cáp chéo)** | Một đầu chuẩn A, một đầu chuẩn B | Kết nối hai thiết bị cùng loại (PC-PC, switch-switch) |
| **Rollover (Cáp đảo ngược)** | Tất cả dây bị đảo ngược hoàn toàn | Kết nối PC với thiết bị mạng (console port) |

**7. Chức năng của từng tầng trong mô hình OSI**

| **Tầng** | **Chức năng chính** |
| --- | --- |
| **Tầng 1: Physical (Vật lý)** | Truyền tín hiệu điện hoặc quang qua cáp mạng |
| **Tầng 2: Data Link (Liên kết dữ liệu)** | Kiểm soát truy cập vào môi trường truyền, phát hiện lỗi (MAC, Switch) |
| **Tầng 3: Network (Mạng)** | Định tuyến gói tin, dùng địa chỉ IP (Router hoạt động ở tầng này) |
| **Tầng 4: Transport (Vận chuyển)** | Đảm bảo truyền dữ liệu đúng đích, dùng TCP/UDP |
| **Tầng 5: Session (Phiên)** | Quản lý phiên kết nối giữa các ứng dụng |
| **Tầng 6: Presentation (Trình bày)** | Mã hóa, nén dữ liệu (SSL/TLS hoạt động ở đây) |
| **Tầng 7: Application (Ứng dụng)** | Giao diện người dùng, HTTP, FTP, SMTP |

**Sự tương tác giữa các tầng**

Dữ liệu đi từ tầng Application xuống tầng Physical theo mô hình **Encapsulation** (đóng gói dữ liệu), rồi được gửi đi. Khi đến đích, dữ liệu được mở ra theo mô hình **Decapsulation** (giải đóng gói).

**10. Chức năng của từng thiết bị mạng**

| **Thiết bị** | **Chức năng chính** |
| --- | --- |
| **Hub** | Kết nối nhiều thiết bị trong mạng nội bộ (LAN), truyền dữ liệu đến tất cả các cổng. |
| **Switch** | Kết nối nhiều thiết bị trong mạng LAN, gửi dữ liệu đến đúng thiết bị đích dựa trên địa chỉ MAC. |
| **Router** | Định tuyến dữ liệu giữa các mạng khác nhau (LAN - WAN), dùng địa chỉ IP để truyền dữ liệu. |
| **Gateway** | Cầu nối giữa hai mạng có giao thức khác nhau, giúp chuyển đổi dữ liệu giữa các hệ thống không tương thích. |

**2. So sánh Hub, Switch, Router và Gateway**

| **Tiêu chí** | **Hub** | **Switch** | **Router** | **Gateway** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tầng hoạt động (OSI)** | Tầng 1 (Physical) | Tầng 2 (Data Link) | Tầng 3 (Network) | Nhiều tầng (Layer 4 - 7) |
| **Nguyên tắc hoạt động** | Phát sóng dữ liệu đến tất cả các thiết bị | Chuyển tiếp dữ liệu theo địa chỉ MAC | Định tuyến dữ liệu theo địa chỉ IP | Chuyển đổi dữ liệu giữa các giao thức khác nhau |
| **Tốc độ** | Thấp, dễ gây nghẽn mạng | Cao hơn Hub, hỗ trợ Full-duplex | Cao, hỗ trợ WAN | Phụ thuộc vào hệ thống |
| **Bảo mật** | Không có | Có, ngăn chặn xung đột dữ liệu | Cao, hỗ trợ tường lửa, NAT | Cao, có thể mã hóa dữ liệu |
| **Ứng dụng** | Mạng nhỏ, ít thiết bị | Mạng LAN doanh nghiệp | Kết nối mạng LAN với Internet | Kết nối mạng công ty với hệ thống khác (VPN, VoIP, IoT) |

**3. Cách hoạt động của các thiết bị trong hệ thống mạng**

* **Hub**: Khi một thiết bị gửi dữ liệu, Hub sẽ phát đến tất cả các cổng → dễ gây tắc nghẽn mạng.
* **Switch**: Xác định địa chỉ MAC đích rồi chỉ gửi dữ liệu đến đúng cổng cần thiết → tăng hiệu suất, giảm tắc nghẽn.
* **Router**: Dùng địa chỉ IP để định tuyến dữ liệu giữa các mạng khác nhau (LAN ↔ WAN, LAN ↔ Internet).
* **Gateway**: Chuyển đổi giao thức khi hai hệ thống không tương thích (VD: Mạng IP ↔ Mạng điện thoại VoIP).