**Modem** (viết tắt của "modulator-demodulator") là thiết bị giữ vai trò chuyển đổi tín hiệu giữa hai môi trường truyền dẫn khác biệt: tín hiệu số của máy tính và tín hiệu analog của hạ tầng mạng viễn thông.

Cụ thể:

* Khi dữ liệu từ máy tính được gửi đi, modem **modulate** (điều chế) tín hiệu số thành dạng analog để có thể truyền qua đường dây điện thoại hoặc cáp quang.
* Khi dữ liệu được nhận về từ internet, modem **demodulate** (giải điều chế) tín hiệu analog thành tín hiệu số để máy tính hiểu được.

Modem thường được đặt tại giao điểm giữa **hạ tầng nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP)** và mạng cục bộ của người dùng (LAN), đóng vai trò như một **cửa ngõ kết nối mạng toàn cầu**. Không có modem, mạng nội bộ không thể giao tiếp với Internet.

**Router**

Nếu modem là cửa ngõ, thì **router**là người điều phối giao thông của toàn mạng. Bộ định tuyến thực hiện hai nhiệm vụ chính:

* **Gán địa chỉ IP và quản lý dải mạng nội bộ**, cho phép nhiều thiết bị trong mạng LAN sử dụng chung một kết nối Internet.
* **Định tuyến gói tin** giữa các mạng – ví dụ từ mạng nội bộ đến Internet – thông qua các bảng định tuyến (routing table) lưu trữ thông tin về các tuyến đường tốt nhất cho từng gói dữ liệu.

Nhờ router, một thiết bị trong nhà như điện thoại hoặc laptop có thể liên lạc với một server ở quốc gia khác chỉ trong vài phần nghìn giây. Trong các môi trường chuyên nghiệp, router còn có thể thiết lập VPN, tường lửa, và phân đoạn mạng.

**Switch** là thiết bị trung tâm trong các mạng LAN quy mô từ vừa đến lớn, đặc biệt trong môi trường doanh nghiệp, trường học, hoặc phòng lab. Khác với **hub** – thiết bị truyền thống phát dữ liệu đến tất cả các thiết bị, switch có khả năng:

* **Xác định chính xác thiết bị đích** thông qua địa chỉ MAC và gửi gói dữ liệu chỉ đến thiết bị cần thiết.
* **Giảm tắc nghẽn và cải thiện hiệu suất**, do không phát tán dữ liệu dư thừa như hub.
* **Hỗ trợ nhiều cổng kết nối** và khả năng mở rộng số lượng thiết bị có thể giao tiếp trong mạng có dây.

1. **Wi-Fi Access Point – Cầu nối không dây của thời đại số**

**Access Point (AP)** là thiết bị cho phép các thiết bị không dây (smartphone, laptop, tablet...) truy cập vào mạng có dây bằng sóng vô tuyến. Vai trò của access point ngày càng quan trọng trong thời đại **di động hóa** và **làm việc linh hoạt**:

* **Cung cấp kết nối linh hoạt**, loại bỏ sự phụ thuộc vào cáp mạng vật lý.
* **Hỗ trợ nhiều thiết bị cùng lúc**, tùy thuộc vào chuẩn Wi-Fi (802.11n/ac/ax…).
* **Mở rộng phạm vi phủ sóng** mạng có dây tới các khu vực không thể kéo dây hoặc quá khó khăn trong triển khai.

**Sự khác nhau giữa router và switch**

| **Tiêu chí** | **Router** | **Switch** |
| --- | --- | --- |
| **Chức năng chính** | Kết nối và định tuyến giữa các mạng khác nhau | Kết nối nhiều thiết bị trong cùng một mạng |
| **Lớp OSI** | Lớp mạng (Layer 3) | Lớp liên kết dữ liệu (Layer 2) |
| **Địa chỉ sử dụng** | Địa chỉ IP | Địa chỉ MAC |
| **Quản lý lưu lượng** | Dựa trên bảng định tuyến và giao thức định tuyến | Dựa trên địa chỉ MAC và bảng chuyển mạch |
| **Ứng dụng** | Kết nối mạng LAN với Internet, chia sẻ kết nối Internet | Kết nối các thiết bị trong mạng LAN |

**3. Ví dụ sử dụng Modem và Router**

**Mạng gia đình:**

* **Modem**: Kết nối trực tiếp với ISP để nhận tín hiệu Internet.
* **Router**: Nhận tín hiệu từ modem và phát phân phối mạng cho các thiết bị trong gia đình qua cổng Ethernet hoặc Wi-Fi.

**Mạng văn phòng:**

* **Modem**: Kết nối với ISP để cung cấp tín hiệu Internet.
* **Router**: Định tuyến lưu lượng giữa mạng LAN của văn phòng và Internet, có thể cung cấp Wi-Fi cho nhân viên.
* **Switch**: Kết nối các máy tính, máy in và thiết bị khác trong mạng LAN để chúng có thể giao tiếp với nhau.

**4. Tính năng nổi bật của Wi-Fi và cách kết nối thiết bị không dây**

* **Tính năng nổi bật**:
  + Cung cấp kết nối mạng không dây, giúp người dùng di chuyển linh hoạt trong phạm vi phủ sóng.
  + Hỗ trợ nhiều chuẩn như Wi-Fi 4 (802.11n), Wi-Fi 5 (802.11ac), và Wi-Fi 6 (802.11ax), với tốc độ và hiệu suất ngày càng cao.
  + Tích hợp các tính năng bảo mật như WPA2, WPA3 để bảo vệ mạng khỏi truy cập trái phép.
* **Cách kết nối thiết bị không dây**:
  + Kích hoạt Wi-Fi trên thiết bị (như điện thoại, laptop).
  + Tìm và chọn tên mạng (SSID) của router hoặc điểm truy cập.
  + Nhập mật khẩu Wi-Fi nếu được yêu cầu để kết nối.

hình ảnh thể hiện chức năng của các thành phần trên trong mô hình kết nối mạng với internet:

