**Cách Wi-Fi hoạt động trong mạng không dây:**

1. Wi-Fi dùng sóng vô tuyến để truyền dữ liệu giữa thiết bị (như laptop, smartphone) và access point (thường là router Wi-Fi)
2. Thiết bị gửi dữ liệu → bộ chuyển đổi tín hiệu thành sóng radio → router nhận và chuyển tiếp tới Internet qua kết nối Ethernet → ngược lại từ Internet → router → thiết bị
3. Wi-Fi hoạt động như tầng liên kết dữ liệu (Layer 2), sử dụng MAC address và khung dữ liệu IEEE 802.11 để truyền gói tin nội bộ, trong khi IP hoạt động tầng trên để kết nối internet
4. Cơ chế truy cập sử dụng CSMA/CA: các thiết bị kiểm tra kênh có rảnh (carrier sense), tránh xung đột và dùng ACK để xác nhận gói tin đã đến nơi

**Các chuẩn Wi-Fi (802.11) và sự khác biệt:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chuẩn** | **Năm ban hành** | **Băng tần** | **Tốc độ tối đa** | **Đặc điểm nổi bật** |
| 802.11a (Wi-Fi 2) | 1999 | 5 GHz | ~54 Mbps | Cao tần, tốc độ tương đối nhưng phạm vi hẹp |
| 802.11b (Wi-Fi 1) | 1999 | 2.4 GHz | ~11 Mbps | Phổ biến, phạm vi rộng nhưng chậm |
| 802.11g (Wi-Fi 3) | 2003 | 2.4 GHz | ~54 Mbps | Back-compat với b, cải thiện tốc độ |
| 802.11n (Wi-Fi 4) | 2009 | 2.4 + 5 GHz | ~600 Mbps | Hỗ trợ MIMO, OFDM, tăng hiệu suất và phạm vi |
| 802.11ac (Wi-Fi 5) | 2013 | 5 GHz (đa băng) | ~1.3–3.5 Gbps | MU-MIMO, beamforming, kênh lớn (80–160 MHz) |
| 802.11ax (Wi-Fi 6/6E) | 2019–2020 | 2.4, 5 (6 GHz với 6E) | ~9.6 Gbps | OFDMA, hiệu quả cao khi nhiều thiết bị, hỗ trợ 6 GHz |
| 802.11be (Wi-Fi 7) | 2024 | 2.4, 5, 6 GHz | ~30–46 Gbps | Kênh rộng 320 MHz, Multi-Link Operation, 4096-QAM, MU-MIMO 16 luồng |

**Ưu điểm:**

- Kết nối không dây, tiện lợi, dễ triển khai

- Phân giải kênh tự động, chọn tần số tốt nhất

- Hỗ trợ đa thiết bị cùng lúc nhờ OFDMA, MU-MIMO (chuẩn Wi-Fi cao).

- Bảo mật: WPA2, WPA3 với xác thực mạnh, mã hóa AES/SAE WIRED

**Nhược điểm:**

- Ở tần 5 GHz thì phạm vi ngắn, khó xuyên tường.

- Tín hiệu dễ bị nhiễu (mật độ cao, thiết bị khác, vật cản).

- Wi-Fi 2.4 GHz có độ trễ lớn khi nhiều thiết bị sử dụng cùng kênh.

- Có lỗ hổng bảo mật như KRACK ảnh hưởng WPA2 nếu không cập nhật