| **Chuẩn / Tên thường gọi** | **Tần số sử dụng** | **Tốc độ tối đa lý thuyết** | **Đặc điểm nổi bật** | **Ưu điểm** | **Nhược điểm** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **802.11a** | 5 GHz | ~54 Mbps | Sử dụng OFDM, ít bị nhiễu vì băng tần 5GHz thoáng hơn | Tốc độ cao hơn b ở cùng điều kiện, ít nhiễu so với 2.4GHz | Phạm vi ngắn hơn, tín hiệu khó xuyên tường, chi phí cao hơn lúc đầu |
| **802.11b** | 2.4 GHz | ~11 Mbps | Ra sau a, dùng phổ biến trong thiết bị dân dụng đầu tiên | Phạm vi tốt, chi phí thấp, dễ tương thích | Tốc độ thấp, dễ bị nhiễu (micro‑wave, thiết bị 2.4GHz khác) |
| **802.11g** | 2.4 GHz | ~54 Mbps | Kết hợp ưu điểm tốc độ của a với tần số 2.4GHz; tương thích ngược với b | Tốc độ cao hơn b, chi phí vẫn thấp hơn các chuẩn cao hơn | Vẫn dễ bị nhiễu, tần số 2.4GHz bị quá tải nếu nhiều thiết bị |
| **802.11n** (Wi‑Fi 4) | 2.4 GHz & 5 GHz | ~600 Mbps | Hỗ trợ MIMO (nhiều anten), kênh rộng hơn, tương thích ngược với a/b/g | Tốc độ cao, phạm vi phủ sóng tốt hơn, ổn định hơn trong môi trường có nhiều thiết bị | Khi dùng 2.4GHz bị nhiễu, nếu thiết bị cũ không hỗ trợ MIMO đầy đủ thì tốc độ bị hạn chế |
| **802.11ac** (Wi‑Fi 5) | Chủ yếu 5 GHz | ~1.3 Gbps (single‑user), có chuẩn AC Wave 2 lên cao hơn nữa | Hỗ trợ kênh rộng hơn (80, 160 MHz), MU‑MIMO, hiệu quả cao hơn với nhiều thiết bị | Tốc độ rất cao, hiệu suất tốt nếu điều kiện lý tưởng | Phạm vi ngắn hơn, 5 GHz khó xuyên tường hơn, chi phí router / thiết bị cao hơn |
| **802.11ax** (Wi‑Fi 6) | 2.4 GHz + 5 GHz (và đôi khi cả 6GHz nếu là Wi‑Fi 6E) | Lên tới khoảng ~9.6 Gbps lý thuyết | Cải tiến MU‑OFDMA, cải thiện hiệu suất trong môi trường nhiều thiết bị, giảm độ trễ, tiết kiệm năng lượng hơn) | Hiệu suất tốt trong môi trường đông đúc, tương thích ngược tốt, tối ưu cho thiết bị di động | Thiết bị và router hỗ trợ chuẩn này thường đắt hơn; để đạt được các thông số cao nhất cần điều kiện lý tưởng (kênh rộng, ít chướng ngại, thiết bị hỗ trợ đầy đủ) |

Cách Wi‑Fi hoạt động trong mạng không dây

Tín hiệu vô tuyến (Radio Waves): Router / access point phát sóng vô tuyến trên các tần số (ví dụ 2.4 GHz, 5 GHz). Các thiết bị không dây như laptop, điện thoại, máy tính bảng “nghe” được sóng này và gửi/gửi lại tín hiệu tới AP.

Thanh ghi địa chỉ MAC & SSID: Khi router phát sóng, nó phát SSID (tên mạng). Thiết bị tìm và kết nối SSID này, sử dụng địa chỉ MAC để định danh giữa thiết bị và AP.

Giao thức liên tầng:

*Tầng vật lý (Physical Layer):* xác định tần số, phương thức điều chế (modulation), băng thông kênh...

*Tầng liên kết dữ liệu (Data Link Layer, cụ thể là MAC):* quản lý truy cập kênh (ai được phát, khi nào), xử lý lỗi dữ liệu, mã hóa nếu có.

Kênh và băng tần: Wi‑Fi sử dụng các kênh (channels) trong các băng tần (2.4 GHz, 5 GHz, và trong các chuẩn mới còn cả 6 GHz). Việc chọn kênh ít người dùng / ít bị nhiễu giúp tín hiệu tốt hơn.

MIMO / MU‑MIMO / Beamforming: Các chuẩn mới cho phép sử dụng nhiều anten (MIMO) để tăng băng thông và ổn định; MU‑MIMO cho phép gửi dữ liệu tới nhiều thiết bị đồng thời. Beamforming giúp hướng tín hiệu tới thiết bị, tăng chất lượng.

Bảo mật: Wi‑Fi thường sử dụng các phương thức bảo mật như WEP (cũ, yếu), WPA, WPA2, WPA3. Mã hóa giữa router và thiết bị để dữ liệu không bị nghe trộm.

Tương thích ngược (backward compatibility): Thiết bị mới thường hỗ trợ các chuẩn cũ để máy cũ vẫn kết nối được, mặc dù tốc độ sẽ bị giới hạn theo chuẩn thấp hơn.