

1. Cách Wi-Fi hoạt động trong mạng không dây

1.1 Nguyên lý cơ bản

- Wi-Fi sử dụng sóng vô tuyến (radio waves) để truyền dữ liệu giữa thiết bị (smartphone, laptop, tablet) và điểm truy cập (Access Point, thường là router có chức năng AP). [Wikipedia+3Encyclopedia Britannica+3HowStuffWorks+3](#)
- Thiết bị có adapter Wi-Fi (thẻ mạng không dây) sẽ biến tín hiệu dữ liệu số thành tín hiệu vô tuyến, truyền qua anten. AP hoặc router nhận sóng đó, giải mã và chuyển tiếp vào mạng có dây hoặc internet. [Wikipedia+3HowStuffWorks+3NetBeez+3](#)
- Trong thực tế, Wi-Fi dùng các kênh (channels) được định trước trong dải tần (thường 2.4 GHz, 5 GHz, và mới hơn là 6 GHz) để tránh nhiễu giữa các mạng gần nhau. [Encyclopedia Britannica+2Wikipedia+2](#)
- Thiết bị trước khi tham gia mạng sẽ thực hiện **quét (scan)** để tìm các SSID (tên mạng) trong vùng, sau đó thực hiện **authentication (xác thực)** và **association (liên kết)** với AP. [NetBeez+1](#)
- Nếu bảo mật được bật (WPA/WPA2/WPA3), một quá trình **handshake** sẽ diễn ra để trao chìa khóa mã hóa nhằm đảm bảo kết nối an toàn giữa thiết bị và AP. [NetBeez](#)
- Sau khi kết nối, thiết bị sẽ lấy địa chỉ IP (qua DHCP nếu dùng mạng động) để giao tiếp với các thiết bị khác và truy cập internet. [NetBeez+1](#)
- Khi gửi dữ liệu, Wi-Fi áp dụng cơ chế điều phối truy cập truyền sóng chung — thường dùng **CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance)** — các thiết bị “lắng nghe” trước khi gửi để tránh giao chồng sóng. [Encyclopedia Britannica+1](#)

1.2 Quy trình kết nối (tóm tắt)

1. Thiết bị bật Wi-Fi → quét các mạng khả dụng (SSID)
2. Chọn AP, tiến hành xác thực & liên kết
3. Thực hiện handshake mã hóa (nếu có bảo mật)
4. Nhận địa chỉ IP (qua DHCP)
5. Bắt đầu gửi và nhận dữ liệu qua sóng vô tuyến
6. Khi không sử dụng hoặc ra khỏi phủ sóng → ngắt kết nối

2. Các chuẩn Wi-Fi (802.11a/b/g/n/ac/ax) và khác biệt

IEEE 802.11 là nhánh chuẩn mạng không dây của IEEE, có nhiều phiên bản điều chỉnh qua thời gian để cải thiện tốc độ, khả năng chịu nhiễu, và khả năng hỗ trợ nhiều thiết bị hơn.

[data-alliance.net+4Wikipedia+4Wikipedia+4](#)

Dưới đây là so sánh các chuẩn phổ biến:

Ch uẩ n	Nă m / Tê n th ươ ng mạ i	Dải tần dùng	Tốc độ lý thuyết cao nhất	Ưu điểm	Hạn chế / đặc điểm	Tương thích ngược
802.11a	~ năm 1999	5 GHz	~54 Mbps HUAWEI Support+1	Tần số cao → ít nhiều từ các thiết bị 2.4 GHz	Phủ sóng kém hơn 2.4 GHz, tường cản mạnh hơn	Không tương thích trực tiếp với chuẩn b (khác dải tần)
802.11b	~ năm 1999	2.4 GHz	~11 Mbps HUAWEI Support+2Wikipedia+2	Phủ sóng tốt hơn, dải 2.4 GHz dễ dùng	Tốc độ thấp, dễ bị nhiễu (từ thiết bị điện tử, Bluetooth...)	Có thể tương thích với g/n (cùng dải)
802.11g	~ năm 2003	2.4 GHz	~54 Mbps HUAWEI Support+2data-alliance.net+2	Kết hợp tốc độ cao và dùng dải 2.4 GHz phổ biến	Nhiều cao, kênh 2.4 GHz giới hạn	Tương thích ngược với b

802.11n (Wi-Fi 4)	~ năm 2009	2.4 GHz & 5 GHz	Up to ~600 Mbps (ở cấu hình tốt, nhiều anten) wiisfi.com+3HUAWEI Support+3Wikipedia+3	Hỗ trợ MIMO, kênh rộng (40 MHz), tăng hiệu suất	Khi nhiều thiết bị và nhiều cao, hiệu suất thực tế giảm	Tương thích với a/b/g
802.11ac (Wi-Fi 5)	~ năm 2013	5 GHz	~1.3 Gbps (với 3×3, 80 MHz) wiisfi.com+3HUAWEI Support+3TechTarget+3	Tối ưu cho tốc độ cao, sử dụng kênh 80 / 160 MHz	Không dùng dải 2.4 GHz, nên phạm vi ngắn hơn	Tương thích ngược với a/n
802.11ax (Wi-Fi 6)	~ năm 2019	2.4 GHz & 5 GHz (và 6 GHz trong Wi-Fi 6E) TechTarget+2 Wikipedia+2	Có thể lên đến ~10 Gbps (lý thuyết) Lifewire+2TechTarget+2	Hiệu suất cao trong môi trường đông thiết bị, tiết kiệm điện, hỗ trợ OFDMA, MU-MIMO, target wake time	Yêu cầu thiết bị hỗ trợ chuẩn mới, nếu dùng thiết bị cũ sẽ không tận dụng được	Tương thích ngược với các chuẩn trước

Một số điểm cần lưu ý bổ sung:

- 802.11ac hoạt động chỉ ở dải **5 GHz** — không hỗ trợ 2.4 GHz. [TechTarget+2HUAWEI Support+2](#)
- 802.11n và 802.11ax có thể hoạt động ở cả **2.4 GHz và 5 GHz** [data-alliance.net+3Wikipedia+3Wikipedia+3](#)
- 802.11ax còn được gọi là Wi-Fi 6, và Wi-Fi 6E mở rộng thêm dải **6 GHz** để giảm nhiễu và tăng độ thông thoáng. [Lifewire+2TechTarget+2](#)
- Các chuẩn mới thường mang lại **hiệu suất tốt hơn trong môi trường đông người** — ví dụ, nhiều thiết bị cùng truy cập AP — nhờ các kỹ thuật như OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) và MU-MIMO. [TechTarget+2wiisfi.com+2](#)

