

# 제13장 무선랜

## 1. 무선랜 개요

- IEEE 802.11은 무선 근거리 통신망인 무선랜을 위한 무선 네트워크에 사용되는 기술이다.
- IEEE 802.11과 와이파이의 밀접한 관계에 있다.(802.11과 와이파이는 동의어가 아님)
- 와이파이(Wi-Fi)는 IEEE 802.11 표준 기반의 무선랜 기술이다.

프로토콜	배포	주파수(GHz)	최고속도	변조	특징
802.11	1997년 1월	2.4	2Mbps	DSSS FHSS	무선랜을 위한 초기 버전 속도가 늦어 널리 사용되지 못함
802.11b	1999년 9월	2.4	11Mbps	DSSS	802.11을 더 발전시킨 기술이다. 유선을 대체하기 위해 폭넓게 보급
802.11a	1999년 9월	5	54Mbps	OFDM	3번째로 등장한 무선 전송 방식 802.11g 등장으로 널리 사용 안됨
802.11g	2003년 1월	2.4	54Mbps	OFDM DSSS	802.11a와 전송속도가 같다. 802.11b와 쉽게 호환됨(널리 사용)
802.11n	2009년 10월	2.4 / 5	600Mbps	OFDM	MIMO는 안테나 기술을 사용
802.11ad	2009년 12월	2.4 / 5 / 60	7Gbps	OFDM	bitrate(bps) 동영상 스트리밍에 적합
802.11ax	2017년 1월	1 / 2.4 / 5 / 6	10Gbps	OFDM	밀집환경 고효율 무선통신(Wi-Fi 6)
802.11be	2021년 3월	2.4 / 5 / 6	30Gbps	OFDM	차세대 무선통신 표준(7세대 Wi-Fi)

- DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum(직접 확산 스펙트럼, 직접 순서 확산 대역)
  - DSSS는 원래 신호에 높은 주파수 신호(확산코드)를 XOR하여 확산시키는 변조 방식
- FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum(주파수 도약 확산 대역)
  - FHSS는 넓은 대역에 걸쳐 어떤 주파수에서 다른 주파수로 반송파를 건너뛰는 원리이다.
- OFDM : Orthogonal Frequency-Division Multiplexing(직교 주파수 분할 다중화)
  - OFDM은 상호 직교성을 갖는 다중 반송파를 이용하여 신호를 변조하는 방식이다.
- 802.11n은 최초로 도입된 다중입력 다중출력(MIMO) 안테나 기술을 사용한다.
  - MIMO는 안테나를 여러 개 사용해서 대역폭을 올리는 것이다.
- 802.11ad는 빔포밍 기술을 이용하여 최대 7Gb/s의 속도를 제공하는 전송규격이다.(WiGig)
  - 무선통신에서 빔포밍은 안테나의 빔(beam)을 특정한 단말기에 집중시키는 기술이다.
- 802.11be는 7세대 와이파이 기술로 EHT(Extremely high throughput)로 정의된다.(5세대통신)

## 2 <http://cafe.daum.net/pass365>(홍재연)

### // 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM)

- OFDM은 상호 직교성을 갖는 다중 반송파를 이용하여 신호를 변조하는 방식이다.
- OFDM은 다중 반송파를 이용하여 디지털 데이터를 인코딩하는 방식이다.
- OFDM은 다중 반송파를 이용하여 신호를 변조하여 다중화하는 전송 방식이다.

### // 반송파(搬送波, carrier frequency, carrier signal)

- 반송파는 일반적으로 입력 신호보다 훨씬 높은 주파수를 갖는다.
- 반송파는 통신에서 정보 전달을 위해 입력 신호를 변조한 전자기파를 의미한다.
- 반송파에 사용되는 전자기파는 일반적으로 사인파이다.
- 반송파는 정보가 실린(변조된) 높은 주파수의 파형을 말한다.

### // 인코딩(encoding)

- 인코딩은 부호화, 코드화, 암호화, 디지털화라고도 한다.
- 인코딩 종류 : 문자 인코딩, 사진 인코딩, 오디오 인코딩, 비디오 인코딩 등
- 인코딩은 단순 변환을 넘어 암호화, 압축의 의미로 아울러 사용되기도 한다.
- 인코딩은 영상, 이미지 등의 데이터를 생성할 때 데이터를 코드화하고 압축하는 것이다.
- 문자 인코딩은 사용자가 입력한 문자를 컴퓨터가 이용할 수 있는 신호로 만드는 것을 말한다.
- 인코딩은 사람이 이해할 수 있는 것을 컴퓨터가 이해할 수 있는 것(0, 1)으로 바꾸는 것이다.
- 인코딩은 어떤 정보를 정해진 규칙(code)에 따라 변환하는 것을 일컫는다.
- 인코딩하는 이유는 정보의 표준화, 보안, 기억공간 절약 등을 위해서다.
- 사진, 오디오, 비디오 인코딩은 기억공간 절약을 위해 사용된다.(보다 효율적으로 압축된 포맷)
- 코덱은 코더와 디코더의 줄임말로 동영상 인코딩 알고리즘 종류를 지칭한다.
- 예 : 모스 부호(morse code), 아스키코드, 유니코드, base64 등

**기출문제 분석**

**1. IEEE 802.11 무선랜 표준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2020년 국회 9급]**

- ① MIMO(multi-input multi-output) 등과 같은 다중 안테나 기술이 적용된 경우, 일반적으로 사용하는 안테나 개수가 증가함에 따라 전송속도가 높아진다.
- ② 3GPP LTE 표준보다 전송속도(data rate)가 빠를 수 있다.
- ③ OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 기법은 IEEE 802.11b 규격의 기기에도 사용이 가능하며, 최고 전송속도를 11Mbps까지 높일 수 있다.
- ④ 특정 기기가 사용하는 채널의 대역폭(bandwidth)은 가변적일 수 있다.
- ⑤ 다수의 채널(channel)을 사용하여 근접한 거리에 있는 서로 다른 두 쌍의 기기가 서로 간섭을 받지 않고 동시에 통신할 수 있다.

☞ IEEE 802.11 무선랜 표준 발전사

• OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 기법은 IEEE 802.11b 규격의 기기에도 사용이 가능하며, 최고 전송속도를 11Mbps까지 높일 수 있다.(x) → IEEE 802.11b는 DSSS를 사용한다.

프로토콜	배포	주파수(GHz)	최고속도	변조	특징
802.11	1997년 1월	2.4	2Mbps	DSSS FHSS	무선랜을 위한 초기 버전 속도가 늦어 널리 사용되지 못함
802.11b	1999년 9월	2.4	11Mbps	DSSS	802.11을 더 발전시킨 기술이다. 유선을 대체하기 위해 폭넓게 보급
802.11a	1999년 9월	5	54Mbps	OFDM	3번째로 등장한 무선 전송 방식 802.11g 등장으로 널리 사용 안됨
802.11g	2003년 1월	2.4	54Mbps	OFDM DSSS	802.11a와 전송속도가 같다. 802.11b와 쉽게 호환됨(널리 사용)
802.11n	2009년 10월	2.4 / 5	600Mbps	OFDM	MIMO는 안테나 기술을 사용

- DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum(**직접 확산 스펙트럼, 직접 순서 확산 대역**)  
→ DSSS는 원래 신호에 높은 주파수 신호(확산코드)를 XOR하여 확산시키는 변조 방식
- FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum(**주파수 도약 확산 대역**)  
→ FHSS는 넓은 대역에 걸쳐 어떤 주파수에서 다른 주파수로 반송파를 건너뛰는 원리이다.
- 802.11n은 최초로 도입된 **다중입력 다중출력(MIMO)** 안테나 기술을 사용한다.  
→ MIMO는 **안테나를 여러 개 사용해서 대역폭을 올리는 것이다.(전송속도 증대)**

◆ 3GPP(3rd Generation Partnership Project) / LTE(Long-Term Evolution)

- 1998년에 개설된 3GPP는 한국정보통신기술협회(TTA), 미국, 유럽, 일본, 중국이 참여하고 있다.
- LTE 표준은 하향링크 최고속도 100Mbps, 상향링크 최고속도 50Mbps를 지원한다.
- LTE는 3GPP가 2008년 확정된 무선고속데이터접속규격 Release 8 기반이다.

4 <http://cafe.daum.net/pass365>(홍재연)

2. 무선 LAN의 종류 중에 가장 전송속도가 느린 것은? [2022년 군무원 9급]

- ① 802.11b                      ③ 802.11g                      ② 802.11a                      ④ 802.11n

☞ 무선 LAN - IEEE 802.11 발전사

프로토콜	배포	주파수(GHz)	최고속도	변조	특징
802.11	1997년 1월	2.4	2Mbps	DSSS FHSS	무선랜을 위한 초기 버전 속도가 늦어 널리 사용되지 못함
802.11b	1999년 9월	2.4	11Mbps	DSSS	802.11을 더 발전시킨 기술이다. 유선을 대체하기 위해 폭넓게 보급
802.11a	1999년 9월	5	54Mbps	OFDM	3번째로 등장한 무선 전송 방식 802.11g 등장으로 널리 사용 안됨
802.11g	2003년 1월	2.4	54Mbps	OFDM DSSS	802.11a와 전송속도가 같다. 802.11b와 쉽게 호환됨(널리 사용)
802.11n	2009년 10월	2.4 / 5	600Mbps	OFDM	MIMO는 안테나 기술을 사용

정답 : ①

3. Wi-Fi 6(IEEE 802.11ax)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [2022년 국회 9급]

- ① 변조 방식으로 1024-QAM을 사용한다.  
 ② CSMA/CA를 사용한다.  
 ③ 주파수분할 방식으로 FDMA를 사용한다.  
 ④ 보안 표준으로 WPA3를 사용한다.  
 ⑤ 주파수대역 2.4GHz와 5GHz를 지원한다.

☞ IEEE 802.11 무선랜 표준 발전사 : Wi-Fi 6(IEEE 802.11ax)

· 주파수분할 방식으로 FDMA를 사용한다.(x) → OFDMA를 사용

프로토콜	배포	주파수(GHz)	최고속도	변조	특징
802.11b	1999년 9월	2.4	11Mbps	DSSS	802.11을 더 발전시킨 기술이다. 유선을 대체하기 위해 폭넓게 보급
802.11g	2003년 1월	2.4	54Mbps	OFDM DSSS	802.11a와 전송속도가 같다. 802.11b와 쉽게 호환됨(널리 사용)
802.11n	2009년 10월	2.4 / 5	600Mbps	OFDM	MIMO는 안테나 기술을 사용
802.11ax	2017년 1월	1 / 2.4 / 5 / 6	10Gbps	OFDM	밀집환경 고효율 무선통신(Wi-Fi 6)
802.11be	2021년 3월	2.4 / 5 / 6	30Gbps	OFDM	차세대 무선통신 표준(7세대 Wi-Fi)

정답 : ③

4. IEEE 802.11 무선랜에 대한 설명으로 옳은 것은? [2018년 컴일 국가 9급]

- ① IEEE 802.11a는 5GHz 대역에서 5.5Mbps의 전송률을 제공한다.
- ② IEEE 802.11b는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 방식을 사용하여 최대 22Mbps의 전송률을 제공한다.
- ③ IEEE 802.11g는 5GHz 대역에서 직접 순서 확산 대역(DSSS) 방식을 사용한다.
- ④ IEEE 802.11n은 다중입력 다중출력(MIMO) 안테나 기술을 사용한다.

♣ IEEE 802.11 무선랜 - 이런 것을 다 암기해야 하는지?

---

- ① IEEE 802.11a는 5GHz 대역에서 **5.5Mbps**의 전송률을 제공한다.(×)
    - 802.11a는 5GHz 대역의 전파를 사용하고, 최고 **54Mbps**까지의 전송속도를 지원한다.
    - 802.11a는 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps의 전송속도를 지원한다.
  - ② IEEE 802.11b는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 방식을 사용하여 최대 22Mbps의 전송률을 제공한다.(×)
    - 802.11b는 **DSSS** 방식을 사용한다.
    - 802.11b는 2.4GHz 대역의 전파를 사용하고, 최고 전송속도는 11Mbps이다.
    - 802.11b는 1, 2, 5.5, 11Mbps의 전송속도를 지원한다.
  - ③ IEEE 802.11g는 **5GHz** 대역에서 직접 순서 확산 대역(DSSS) 방식을 사용한다.(×)
    - 802.11g는 802.11a 규격과 전송 속도가 같다. 단지, **2.4GHz** 대역의 전파를 사용한다.
    - 802.11g는 OFDM과 DSSS 방식을 모두 사용한다.
- 

정답 : ④