

Kommunikációs rendszerek programozása

Wireless LAN hálózatok
(WLAN)

Wireless LAN hálózatok

- Jellemzők
 - '70-es évek elejétől fejlesztik
 - Több szabvány is foglalkozik a WLAN-okkal
 - Home RF, BlueTooth, HiperLAN/2, IEEE 802.11a/b/g
 - Két frekvenciatartományban működnek
 - ISM (Industry, Scientific and Medical)
 - 2,4 – 2.4835 GHz-es sáv, 14 előre definiált frekvencia
 - max. 100mW kimenő teljesítmény (802.11 esetén)
 - hatósugár szabadban 150-250m, beltéren 20-50m
 - UNII (Unlicensed National Information Infrastructure)
 - 5,150 – 5,250 Ghz-es sáv, 12 előre definiált frekvencia

Wireless LAN hálózatok

- Jellemzők
 - Használható WLAN topológiák
 - Csillag (Access Point a lefedendő terület középpontjában)
 - Ad-Hoc (nincs Access Point, bármely két WLAN kliens között)
 - Modulációs eljárások
 - DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)
 - FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)
 - OFDM (Orthogonal Frequency Spread Spectrum)

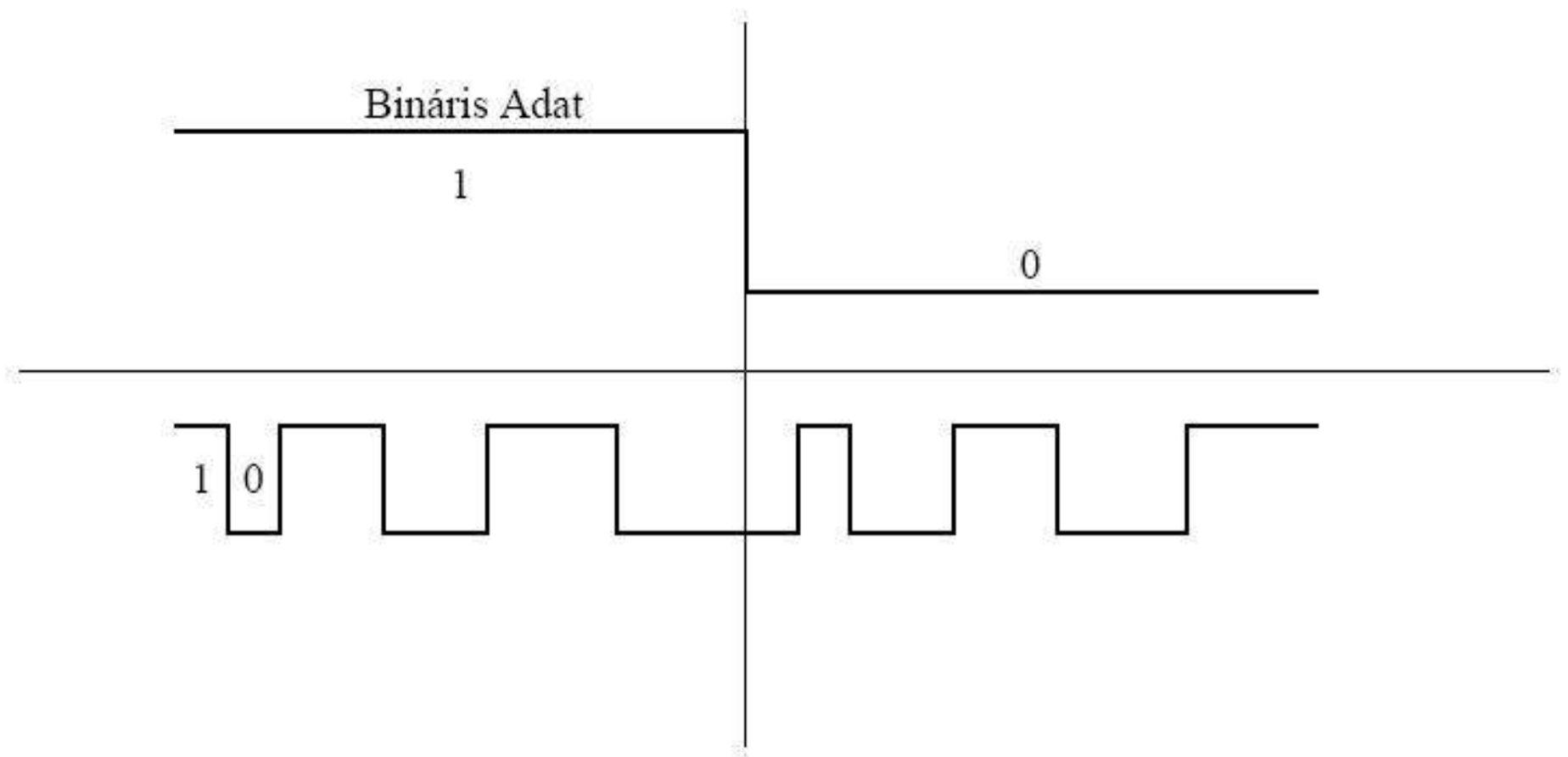
Wireless LAN hálózatok

Modulációs eljárások

- DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)
 - IEEE 802.11b/g szabvány használja
 - adatbitek mindkét állapotához egy-egy „chip” kód
 - DBPSK modulációval rendelik hozzá
 - erősen redundáns bitsorozat, lehetőleg minél hosszabb legyen
 - DBPSK modulált jel inverze kerül a rádiócsatornára
 - nagy sáv szélességen terül el, teljesítménysűrűség alacsonyabb, védettebb a zaj ellen
 - átlapolások elkerülése érdekében a vivőfrekvenciák távolsága min. 25MHz

Wireless LAN hálózatok

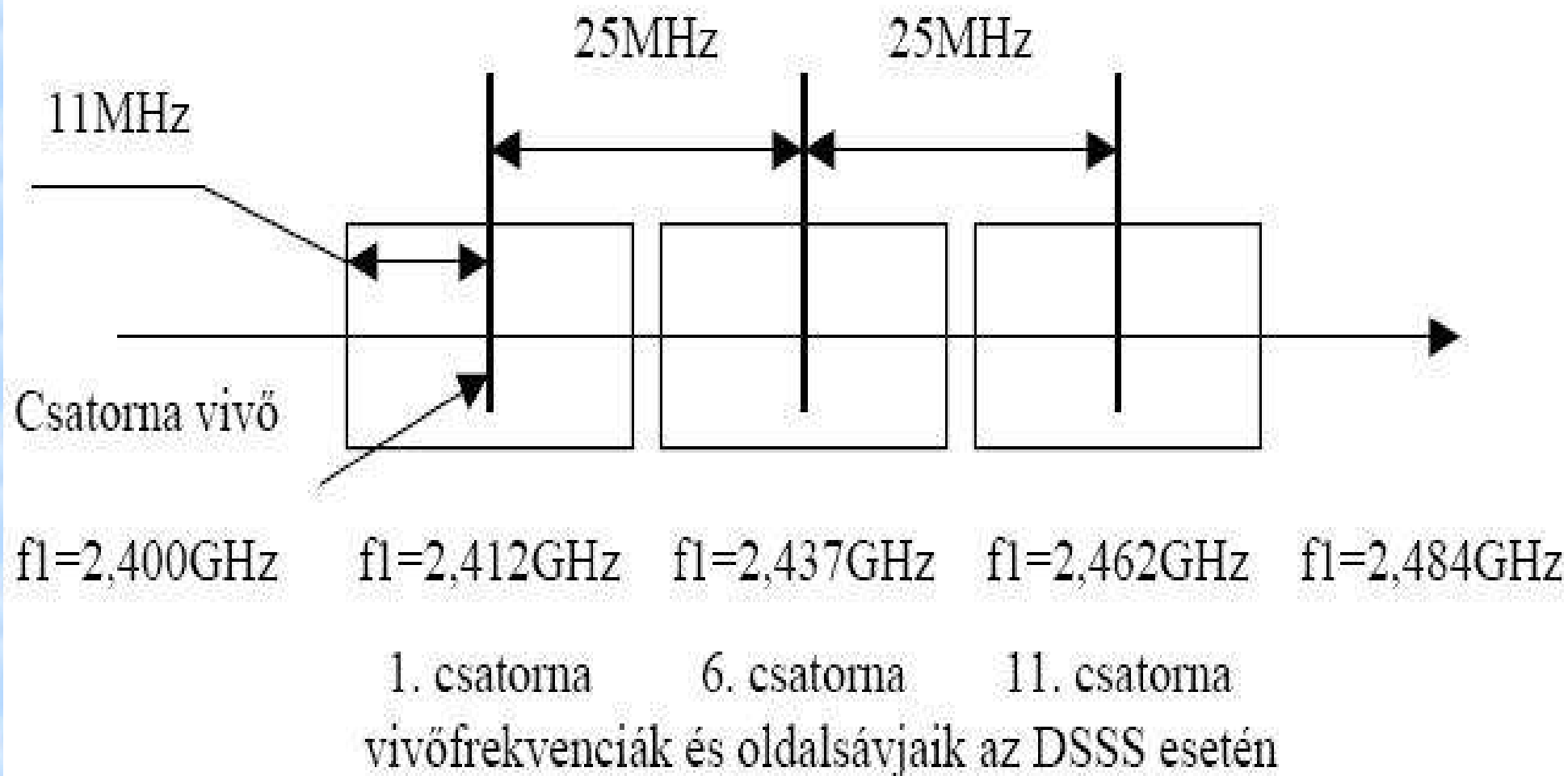
Modulációs eljárások



DBPSK moduláció chip kóddal

Wireless LAN hálózatok

Modulációs eljárások



Wireless LAN hálózatok

Modulációs eljárások

- DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)
 - DSSS keretformátum
 - PLCP előtag (144 bit)
 - PLCP fejléc (48 bit)
 - MPDU adatmező (max. 4095 byte)



DSSS keret felépítése

Wireless LAN hálózatok

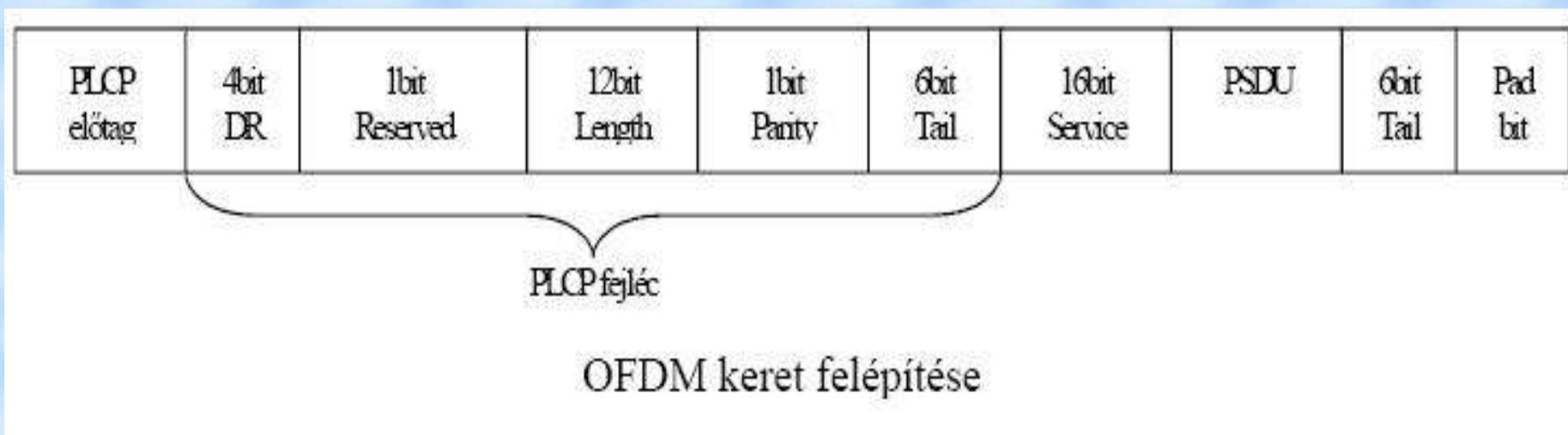
Modulációs eljárások

- OFDM (Orthogonal Frequency Spread Spectrum)
 - IEEE 802.11a szabványhoz fejlesztették ki
 - 5GHz-es UNII sávban használatos
 - 20MHz-es vivő, 52 szubvivőre osztva, 300kHz távolságra egymástól
 - 48 szubvivő adatok 4 pedig hibajavításra szolgál
 - párhuzamos átvitel
 - COFDM (Coded Orthogonal Frequency Spread Spectrum) is hívják

Wireless LAN hálózatok

Modulációs eljárások

- OFDM (Orthogonal Frequency Spread Spectrum)
 - OFDM keret
 - PLCP előtag ($12 * [\text{PLCP fejléc} - \text{Service}]$)
 - PLCP fejléc
 - Adatrész + kiegészítő bitek

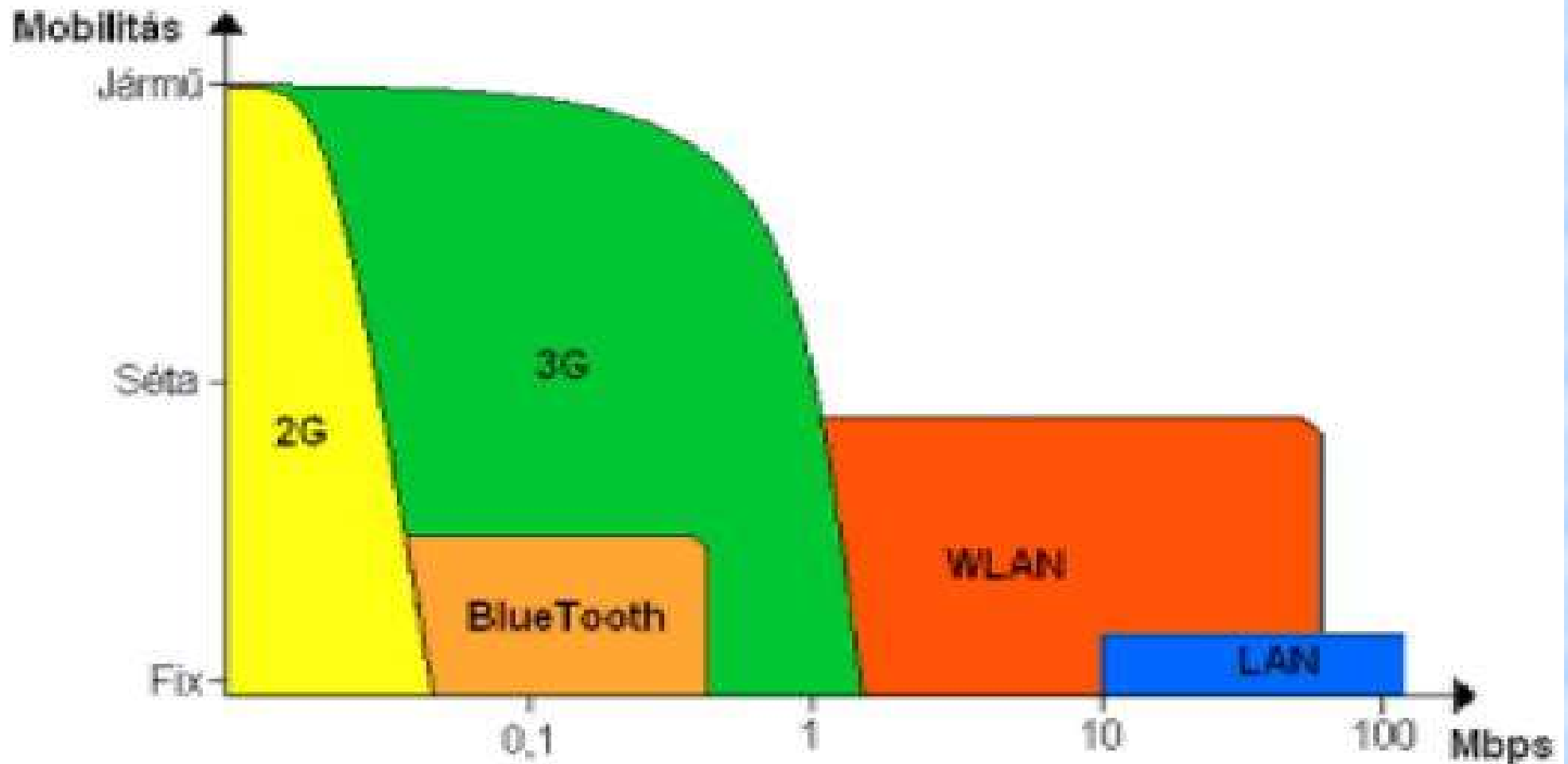


Wireless LAN hálózatok

- WLAN-ok biztonsága
 - WEP (Wired Equivalent Privacy Encryption)
 - szimmetrikus, 40 vagy 128 bit hosszúságú kulcsot használ
 - RC4 PRNG algoritmussal generálják a titkos kulcsot
 - Kétszintű titkosítást használ
 - 1. szint: kapcsolódás a hálózathoz nyitott vagy zárt (titkos)
 - 2. szint: adatátvitel titkossága
 - Hátrány: statikus kulcsok megjelenése a WLAN-on
 - Megoldás: IV (Initialization Vector) ill. DSL (Dynamic Security Link) használata a kulcsok folyamatos változtatására

Wireless LAN hálózatok

- WLAN-ok mobilitása



Wireless LAN hálózatok

- WLAN megoldások (szabványok)
 - BlueTooth
 - kis költségű és fogyasztású rádiós kapcsolat számítógépek, PDA-k, mobil telefonok, stb. között
 - Max. sebesség 1Mbps, max. távolság 10m lehet, max. 8 eszköz egy hálózatban
 - 2,4 GHz-es ISM sávban működik
 - 79 db 1MHz-es csatorna
 - 625 mikrosek. időrés, 1600 frekvencia váltás (ugrás, hopping) másodpercenként
 - PPP és PMP kapcsolatok lehetségesek

Wireless LAN hálózatok

- WLAN megoldások (szabványok)
 - Home RF
 - Otthoni felhasználásra tervezve, fejlesztve
 - 2,4 GHz-es ISM sávban működik
 - Max. sebesség 2 Mbps, max. távolság 130m lehet max. 128 eszköz egy hálózatban
 - Saját adattikosítás
 - Blowfish algoritmus használatával
 - opcionális 56 bites titkosítás lehetősége adott
 - HiperLAN/2
 - ETSI fejlesztése, ISM (2,4 Ghz) vagy UNII (5 Ghz)
 - 54 vagy 3*25Mbps sebesség, OFDM moduláció

Wireless LAN hálózatok

- WLAN megoldások (szabványok)
 - IEEE 802.11 és változatai
 - Ethernettel teljesen kompatibilis
 - Max. eszközszám 128 egy hálózatban
 - ISM (DSSS moduláció) vagy UNII (OFDM moduláció) sávban működnek
 - VoIP és QoS támogatás
 - Különböző sebességeken különböző modulációt használnak
 - DBPSK, DQPSK vagy QAM

Wireless LAN hálózatok

- WLAN megoldások (szabványok) összehasonlítása

Szabvány	Átviteli sebesség [Mbps]	Átviteli távolság [m]	Átviteli frekvencia [GHz]
IEEE 802.11	2	300	2,4
IEEE 802.11b	11	100	2,4
IEEE 802.11a	6-72	200	5
IEEE 802.11g	54	200	2,4
Home RF	1,6	130	2,4
Home RF+	10	15	2,4
HiperLAN/2	6-54	100	5
BlueTooth	1	1-9	2,4