

Bežične mreže

Značaj bežičnih mreža

- Bez obzira na tehnologiju imaju nekoliko važnih prednosti u odnosu na žičane mreže:
 - Mobilnost – vjerovatno najznačajnija od svih osobina. Jedan korisnik mobilnog telefona se može zakačiti za postojeću mrežu i onda miljama vršiti konverzaciju.
 - Fleksibilnost – odnosi se na brzu isporuku servisa. Jednom kada se obezbijedi infrastruktura, dodavanje novog korisnika je stvar konfigurisanja inrasrukture, ne dodavanja kablova, utičnica i slično.

Primjer rasporeda frekventnog opsega

Band	Frequency range
UHF ISM	902-928 MHz
S-Band	2-4 GHz
S-Band ISM	2.4-2.5 GHz
C-Band	4-8 GHz
C-Band satellite downlink	3.7-4.2 GHz
C-Band Radar (weather)	5.25-5.925 GHz
C-Band ISM	5.725-5.875 GHz
C-Band satellite uplink	5.925-6.425 GHz
X-Band	8-12 GHz
X-Band Radar (police/weather)	8.5-10.55 GHz
Ku-Band	12-18 GHz
Ku-Band Radar (police)	13.4-14 GHz
	15.7-17.7 GHz

Primjer rasporeda frekventnog opsega

- Najznačajniji je opseg od 2.4 GHz, jer je on jedan od opsega za slobodnu upotrebu.
- Neki bežični standardi koriste frekvenciju 5Ghz.

Mane bežičnih mreža

- Brzina je ograničena raspoloživim propusnim opsegom.
- Hardver koji se koristi u bežičnim mrežama je sporiji od onoga koji se koristi u žičanim.
- Standardi su prepuni stavki za validiranje paketa koji su pristigli zbog potencijalnih oštećenja koja su vjerovatnija od onih kod žičanih mreža.
- Bezbjednost predstavlja poseban izazov.

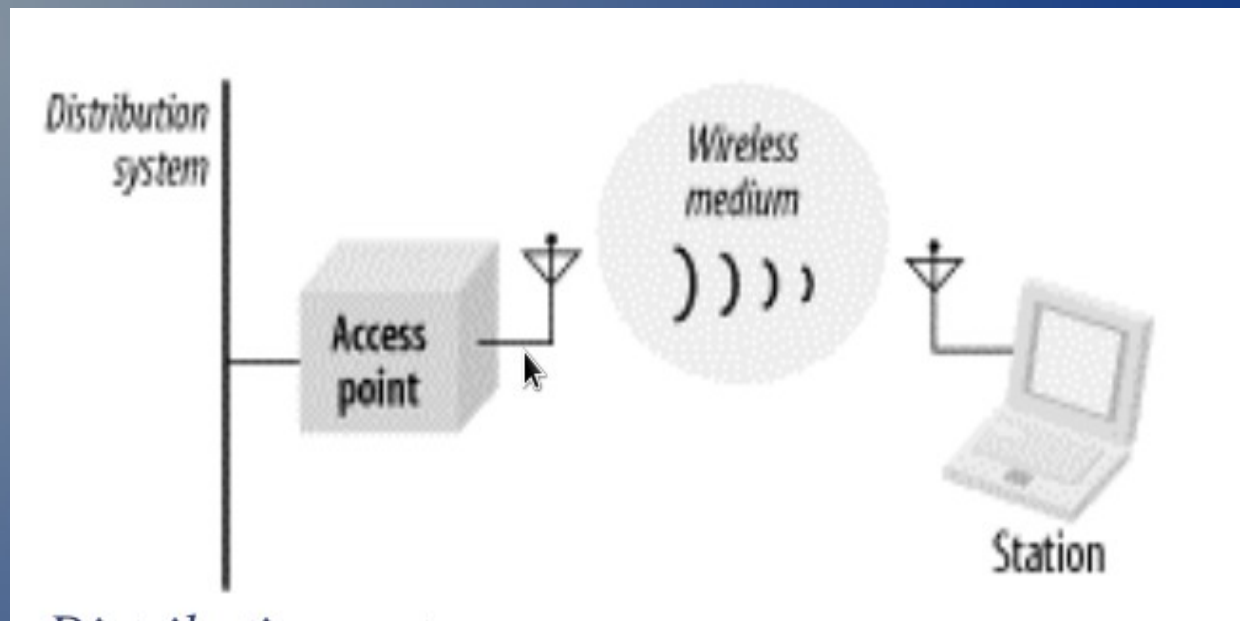
Tipovi bežičnih mreža za prenos podataka

- Bluetooth
- 3G/4G mobilna telefonija
- LTE
- WiMax
- IEEE 802.11 (WiFi) najuspjelija od svih.

Upoređivanje wifi standarda

IEEE standard	Brzina	Opseg	Opis
802.11	1Mbps 2Mbps	2.4GHz	Prvi standard (1997).
802.11a	Do 54Mbps	5Ghz	Drugi standard (1997).
802.11b	5.5 Mbps 11Mbps	2.4GHz	Treći standard
802.11g	Do 54 Mbps	2.4GHz	
802.11n	54 Mbps do 600Mbps	2.4GHz ili 5Ghz	Oktobar 2009. Danas najčešćeu upotrebi.
802.11ac	1.3 Gbps	5Ghz	
.....

Glavne komponente WiFi mreže



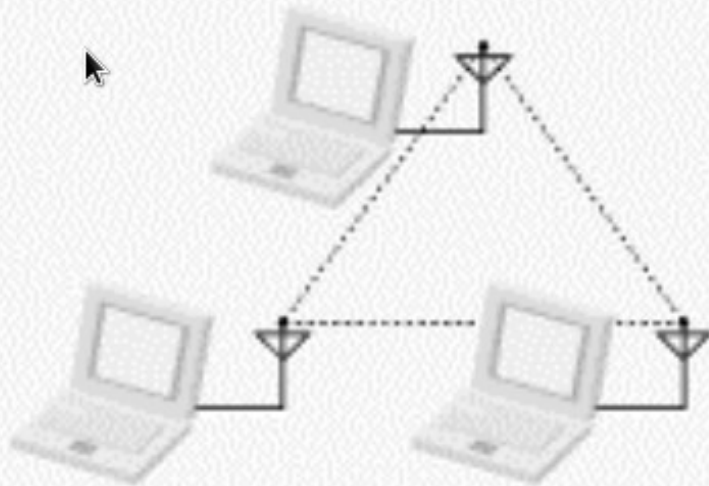
- Sistem za distribuciju
- Pristupne tačke (Access Point)
- Bežični medijum
- Stanice

Tipovi WiFi mreža

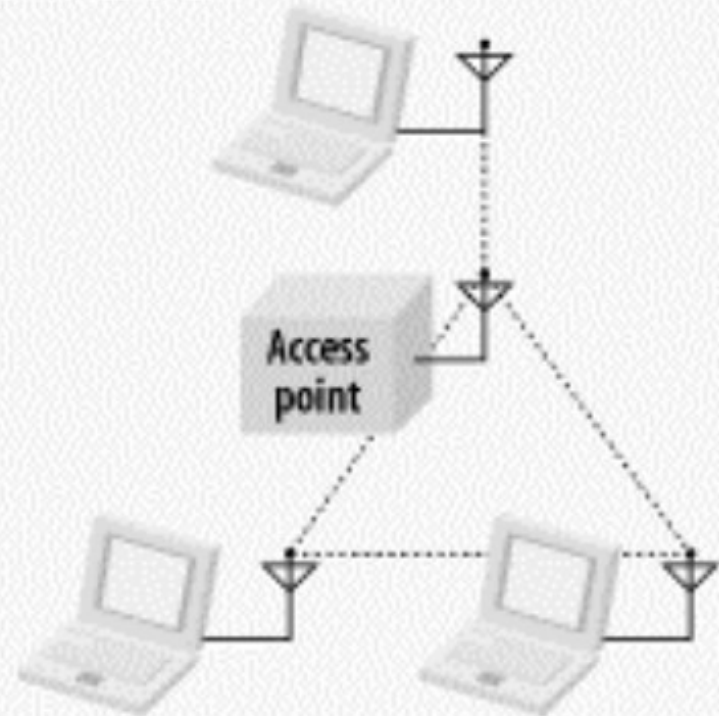
- Osnovni gradivni blok 802.11 mreže jeste osnovni skup servisa (basic service set – BSS) koji predstavlja skup stanica koje međusobno komuniciraju.
- Komunikacija se odigrava unutar oblasti koja se zove osnovna oblast servisa (basic service area). Ona je definisana karakteristikama bežičnog medijuma.

Tipovi BSS

Independent BSS



Infrastructure BSS



Tipovi BSS

- Nezavisni BSS (IBSS) – direktna komunikacija između stanica i one moraju da budu u dometu jedna drugoj. Drugo ime pod kojim su poznate su ***Ad Hoc BSS ili ad hoc mreže***
- Infrastrukturni BSS – ove vrste mreža uvijek imaju access point. On je posrednik u komunikaciji između stanica. Može biti dio rutera ili specijalizovani uređaj koji isključivo vrši ovu funkciju.

Infrastrukturalna mreža

- Stanice se moraju asocirati sa pristupnom tačkom da bi dobili mrežne servise. Ovo se zove “pridruživanje” mreži. Logički je ekvivalentno ubacivanju kabla u ethernet mrežu.
- Proces je sa druge strane složeniji, jer stanica može da odbije ili prihvati poziv u zavisnosti od pristupnih parametara.
- Stanica može da bude pridružena samo jednoj pristupnoj tački.

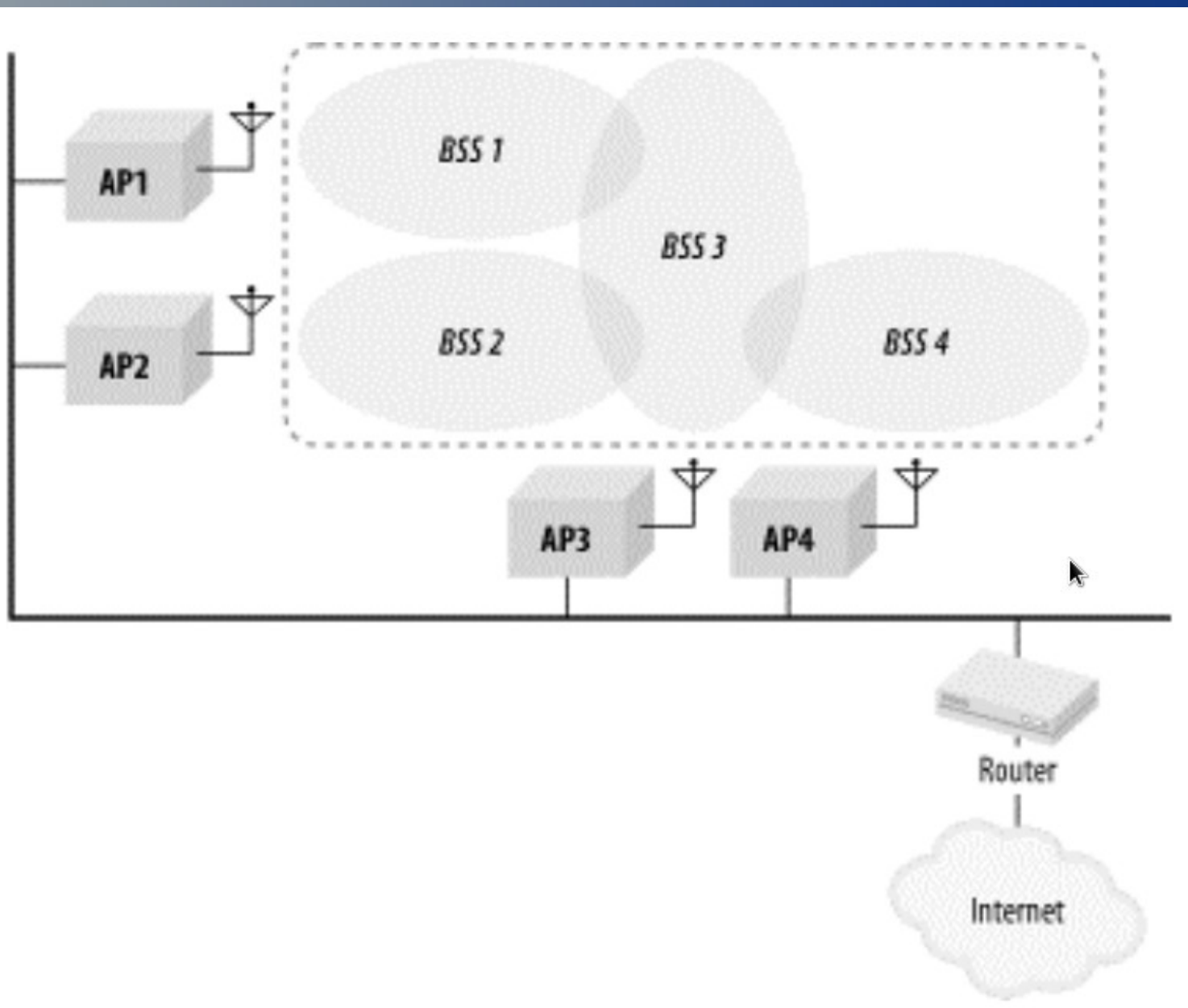
Infrastrukturalna mreža

- Ne postoji ograničenje u broju stanica zakačenih na access point, ali se praktično taj broj ograničava ili ručno, ili sa druge strane smanjenjem brzine prenosa i zagušenjem mreže.

Prošireni skup servisa

- BSS pokriva manje prostore, ali za veće oblasti 802.11 standard definiše prošireni skup servisa (extended service set – ESS) On može biti proizvoljne veličine.
- Dobija se kada se napravi ulančavanje više BSS-ova sa osnovnom mrežom

Proširene oblasti servisa



Proširene oblasti servisa

- Stanice unutar istog ESS-a komuniciraju između sebe čak iako su u drugom BSS-u.
- Da bi ovo bilo moguće cijeli wireless medijum se ponaša kao jedna L2 veza. Pristupne tačke su mostovi prema glavnoj mreži koja je u osnovi žičana mreža.

Bezbednost pristupa

- WEP = Wired Equivalent Privacy
- Wireless Protected Access

Oni šifriraju radio poruke, ne pakete na višem nivou!

Bezbednost pristupa

- Open (rizičan): Otvorene WiFi mreže nemaju nikakvu lozinku niti kontrolu pristupa. Ovo nije preporučljiv da se radi!
- WEP 64 (risky): Stari WEP standard, veoma nebezbedan, nije preporučeno da se uopšte koristi.
- WEP 128 (risky): Ovo je isto kao WEP 64, samo je ključ duži. Ovo ga ni najmanje ne čini bezbednijim. Nije preporučljiv za upotrebu.

Bezbjednost pristupa

- WPA-PSK (TKIP): Ovo je originalna verzija WPA protokola (WPA1). Zamijenjen je sa WPA2 i nije bezbjedan sa današnjeg stanovišta.
- WPA-PSK (AES): Isto kao prethodno, ali se koristi AES kriptografski algoritam, daleko bezbjedniji. Koristi se kao prelazno rešenje, ali uređaji koji ga podržavaju, gotovo po pravilu podržavaju i WPA2, a uređaji koji nemaju AES podržavaju samo TKIP verziju, pa je manje-više besmislena njegova upotreba.

Bezbednost pristupa

- WPA2-PSK (TKIP): Ovaj protokol koristi moderni WPA2 standard sa starim TKIP kriptografskim algoritmom. Nije bezbedan i koristi se samo za stare uređaje koji ne posjeduju AES zaštitu.
- WPA2-PSK (AES): Ovo je preporučeno rešenje danas, poslednja je generacija WiFi standarda za šifriranje, a koristi se i poslednja verzija AES algoritma za šifriranje. Većina modernih uređaja ga podrazumijeva

- WPAWPA2-PSK (TKIP/AES): Neki uređaji nude ovu opciju kao standardnu. Nudi se WPA, WPA2 sa TKIP ili AES šifriranje. Ovako se postiže najbolja kompatibilnost, jer su većina korisnika laici. Podložnija je napadima, jer napadač može da iskoristi uređaj starije generacije da provali u mrežu.