

# **TIPOVI RAČUNARSKIH MREŽA**

# Računarske mreže

Računari se povezuju u računarske mreže s ciljem:

- zajedničkog korišćenja hardvera (diskova, štampača i drugih uređaja),
- zajedničkog korišćenja podataka u datotekama,
- razmene podataka među korisnicima,
- komunikacije među korisnicima,
- zajedničkog rada korisnika na nekim poslovima.

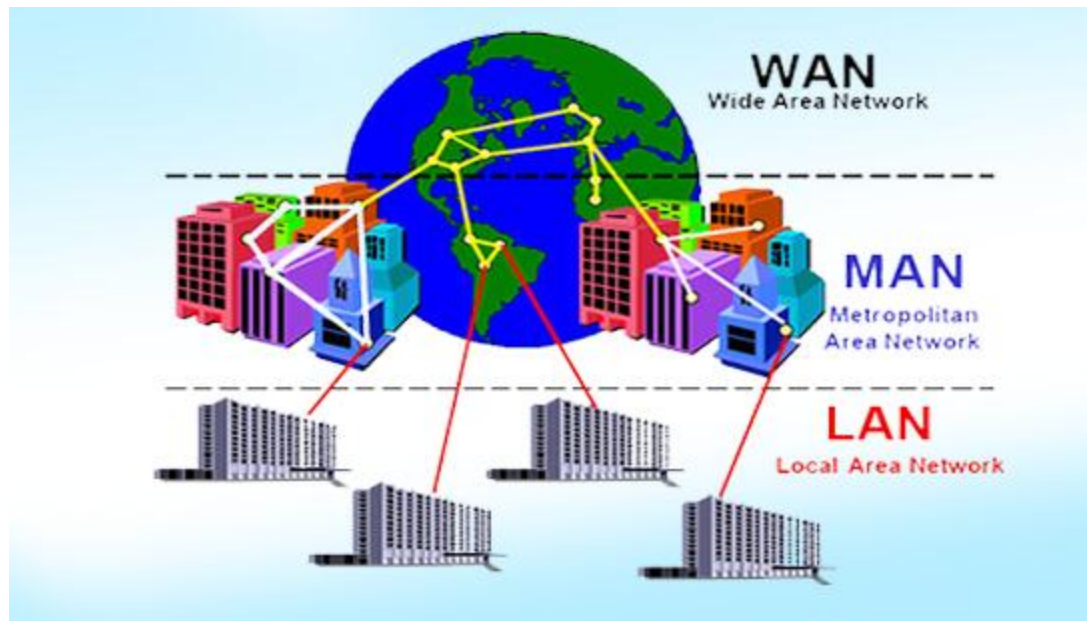
Računarske mreže se mogu podeliti na razne načine, u zavisnosti od toga da li se posmatra:

- površina koju pokriva mreža,
- način povezivanja računara u mreži (topologiji),
- način komunikacije računara u mreži (logističkoj organizaciji),
- odnos među čvorovima u mreži.

# Površina mreže

Prema površini na kojoj se nalaze računari u mreži, mreže se dele na:

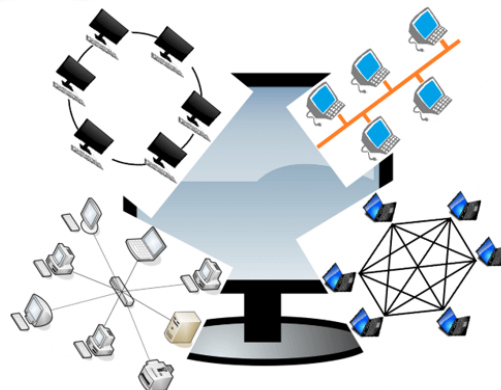
- Lokalne računarske mreže - LAN (Local Area Network) je mreža koja je ograničena na jednu zgradu, ili grupu zgrada, i u kojoj su računari obično povezani kablovima.
- Nekada su u podeli postojale i- MAN (Metropolitan Area Network). gradske računarske mreže
- Globalne računarske mreže – WAN (Wide Area Network) povezuju računare koji su geografski razdvojeni.



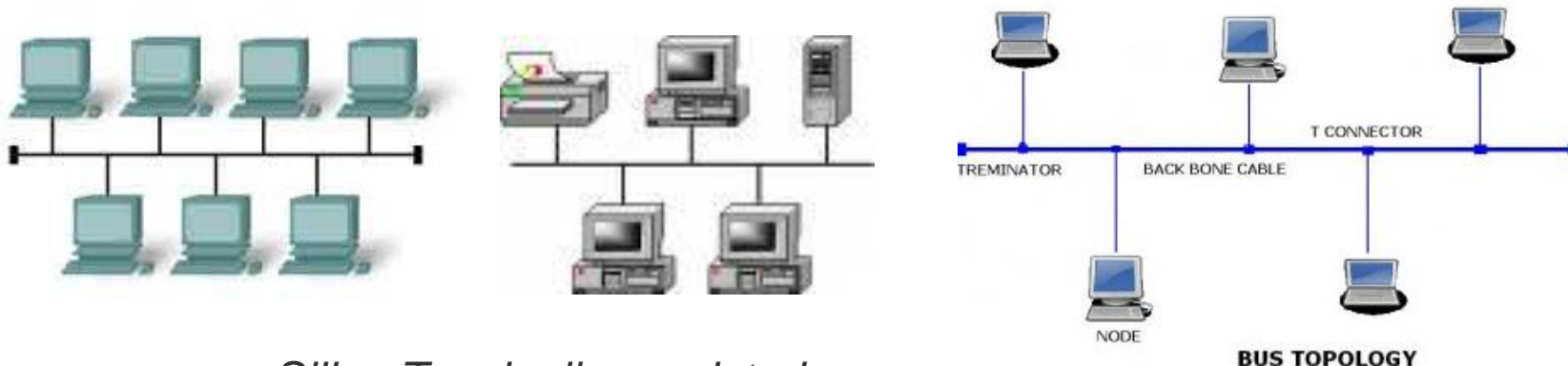
# Topologija mreže

Računarska mreža može imati:

- topologiju magistrale,
- zvezdastu topologiju,
- prstenastu topologiju,
- hibridnu topologiju.

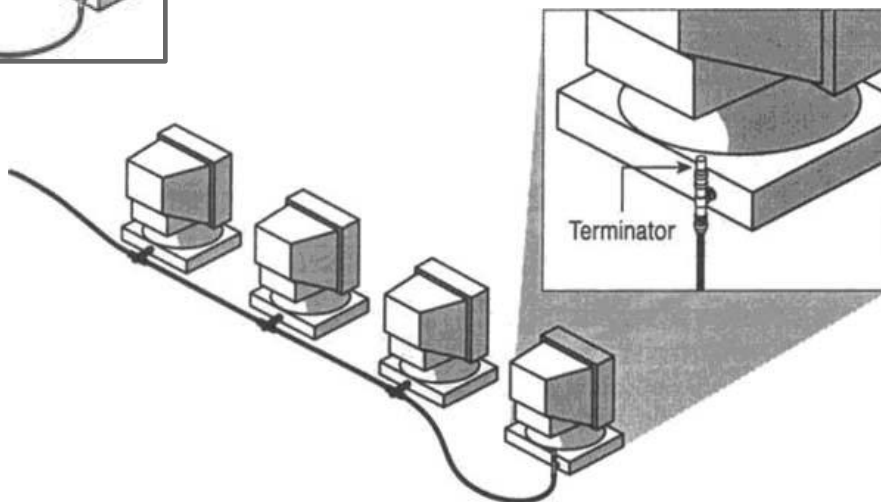
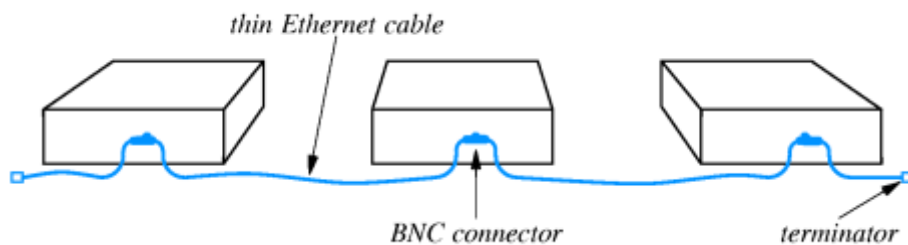
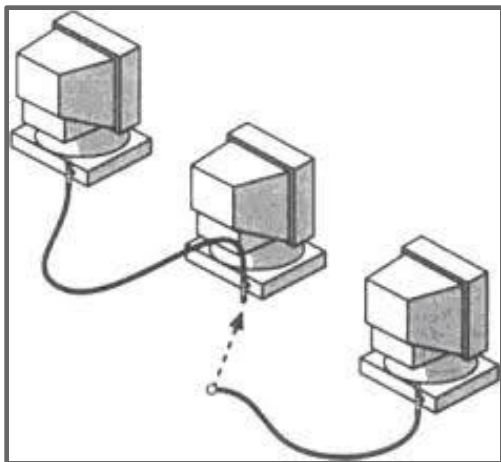


Kod topologije magistrale (bus) svi čvorovi su pojedinačno vezani na magistralu preko koje se obavlja komunikacija među njima. Prednost ove mreže je lako dodavanje i uklanjanje čvorova iz mreže, a ako neki čvor na mreži prestane s radom, to nema uticaja na ostale čvorove i rad mreže. Mreža prestaje s radom jedino u slučaju prekida na magistrali ili aktivnim komponentama magistrale.



*Slika: Topologija magistrale*

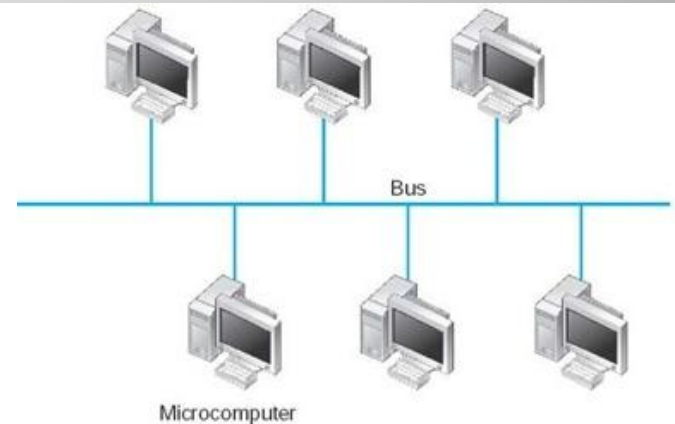
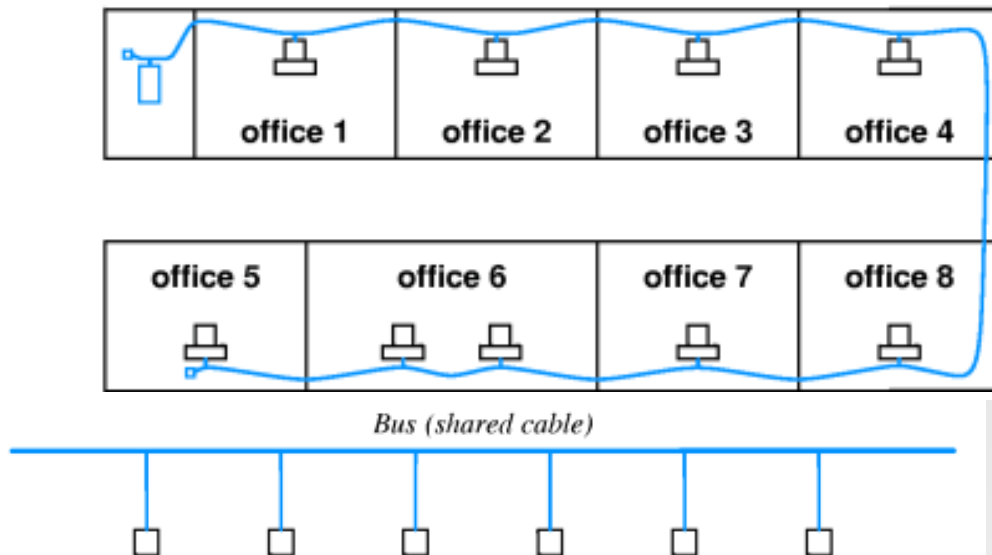
# Topologija mreže



*Slika: Topologija magistrale*

# Ethernet tehnologija

- Ethernet standard je prvi put objavljen 1985. Jedinstveni koaksijalni kabal - the ether.
- Ethernet je u startu koristio topologiju magistrale.
- Fast Ethernet radi na 100Mbps, Giga Ethernet na 1Gbps.
- U nekom trenutku samo jedan računar može slati podatke, a jedan ili više računara može da prima podatke.



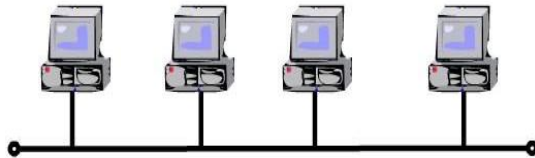
# Ethernet tehnologija CSMA

- Ethernet koristi CSMA (Carrier Sense with Multiple Access) tehniku pristupa.
- Oslušivanje (proveravanje) signala nosioca – čvor (npr. računar) koji hoće da šalje podatke prethodno osluškuje stanje na deljivom mediju. Ako je medijum slobodan, čvor može početi sa slanjem poruke.
- Višestruki pristup - više čvorova (npr. računara) je priključeno (povezano) na deljivi medijum i svaki čvor može da šalje podatke.
- Moguća situacija: Ako dva ili više čvora u istom trenutku osluškuju stanje na deljivom mediju i dođu do zaključka da je medijum slobodan, počće da šalju podatke. Doći će do **kolizije** (sudara, preklapanja paketa podataka).
- Posledica: podaci su beskorisni, izgubljeni.

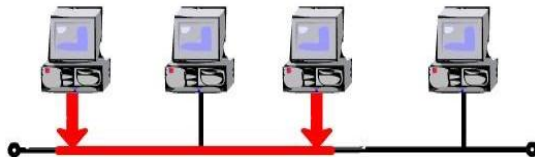
# Detekcija kolizije CSMA/CD

## Collision detect

Poslušanje  
Carrier Sense



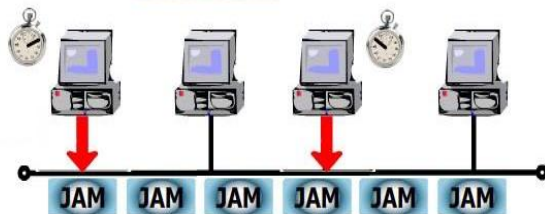
Skupni dostop  
Multiple Access



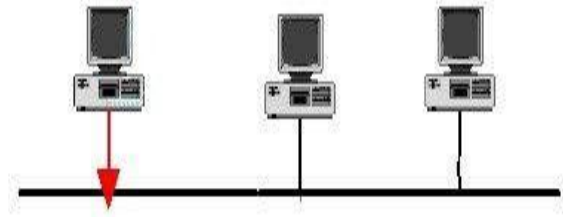
Trki  
Collision



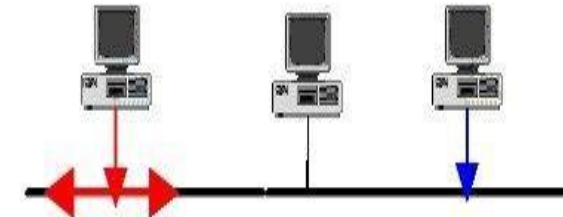
Odkrivanje trkov  
Collision Detection



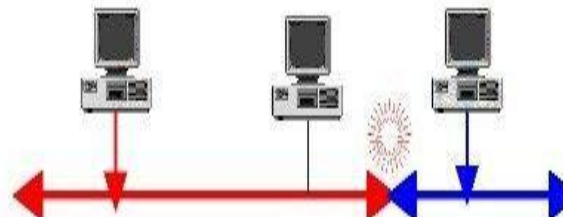
CARRIER  
SENSE



MULTIPLE  
ACCESS



COLLISION  
DETECTION

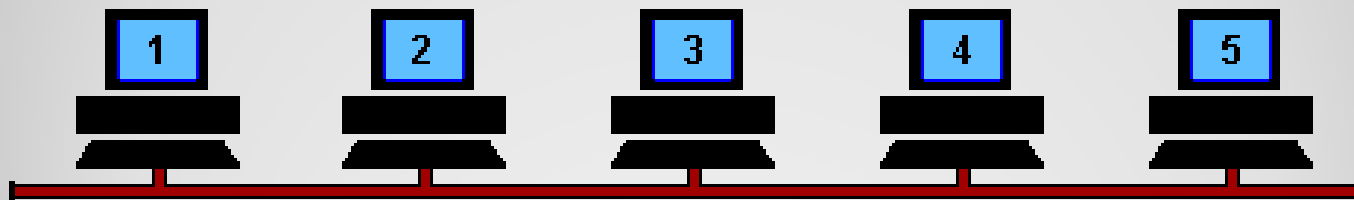


CSMA/CD



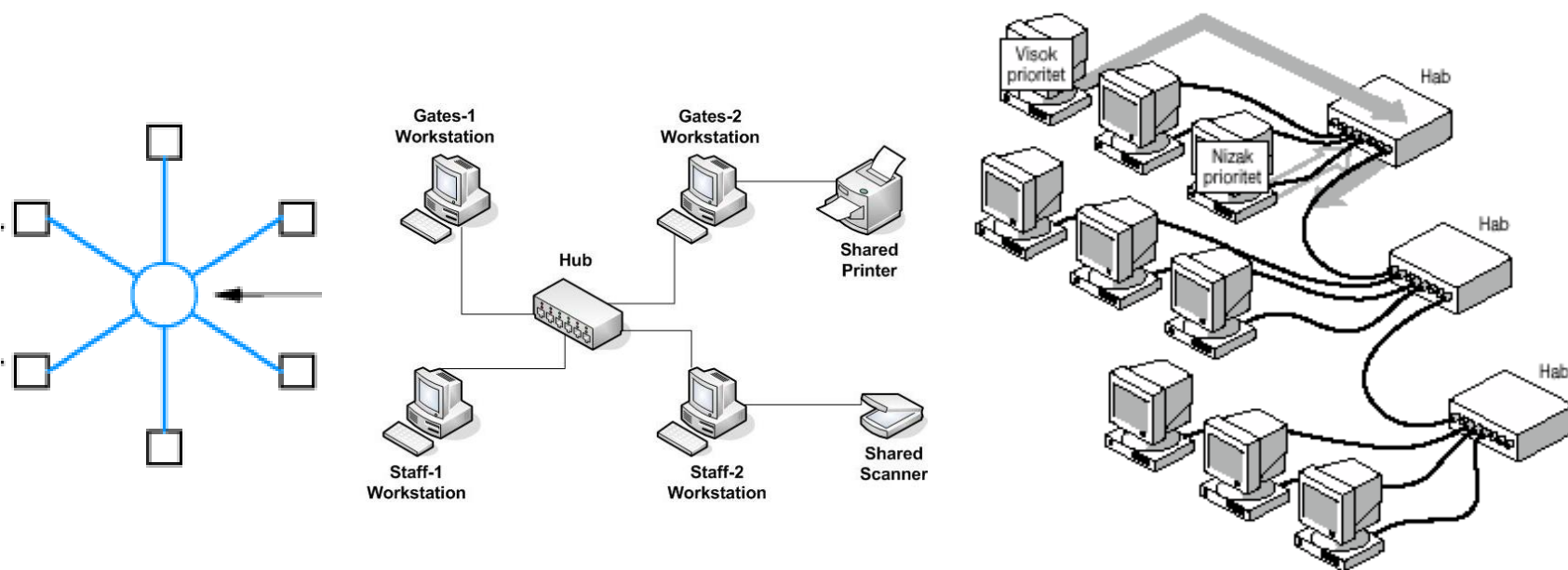
# Detekcija kolizije CSMA/CD

- **CSMA/CD** - Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detecion
- Rešenje: Za vreme slanja podataka, čvor istovremeno osluškuje prenosni medijum.
- Čvor koji detektuje sudar zaustavlja prenos, emituje jasno razumljivu poruku (**JAM poruku**) svima na mreži da je došlo do kolizije. Prenos podataka se prekida i poništava.
- Čvor zatim čeka neko kraće vreme. Vreme čekanja se određuje pomoću generatora slučajnih brojeva, od 0 do  $T_{max}$
- Nakon isteka vremena čekanja, čvor započinje opet istu proceduru - osluškuje prenosni medijum. Ako je medijum slobodan, čvor može početi sa slanjem poruke.



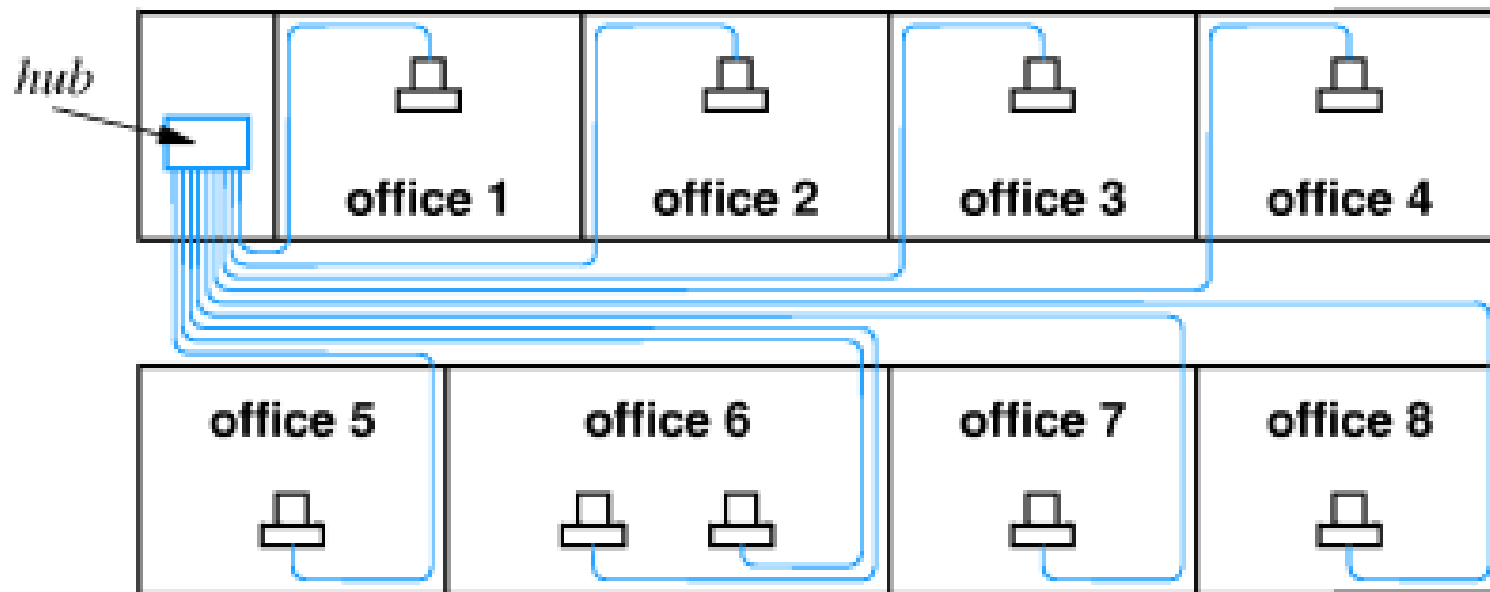
# Topologija mreže

**U topologiji zvezde (star)** postoji centralni čvor na koji su povezani svi drugi čvorovi. Prednost ove topologije je lako dodavanje novih čvorova u mrežu, kao i to što isključivanje nekog čvora iz mreže zbog kvara ne utiče na rad ostalih čvorova. Nedostatak je u tome što u slučaju kvara na centralnom čvoru cela mreža prestaje da funkcioniše.



Slika: Topologija zvezde

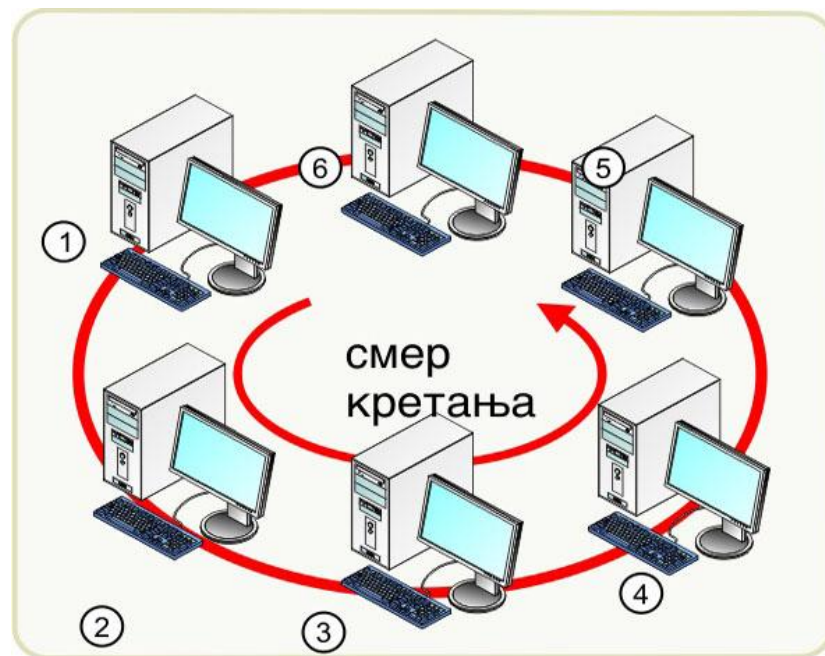
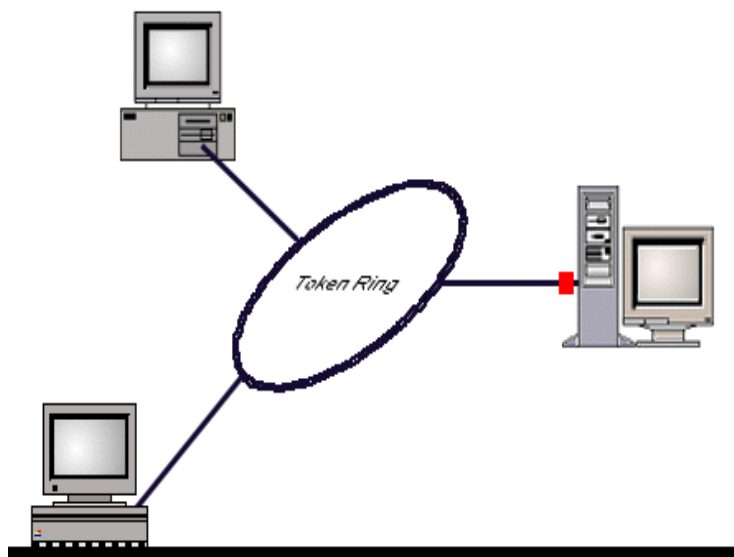
# Topologija mreže



Slika: Topologija zvezde

# Topologija mreže

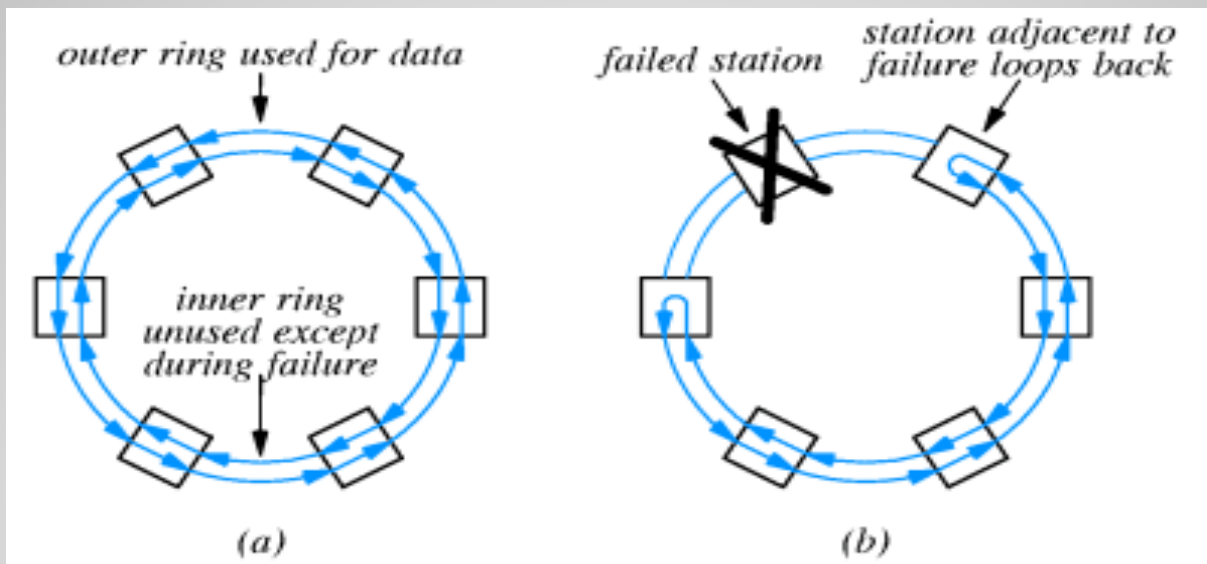
**U topologiji prstena (ring)** svaki čvor je povezan s dva susedna čvora tako da veze čine kružnu konfiguraciju. Poslata poruka putuje od čvora do čvora u prstenu. Svaki čvor mora da bude sposoban da prepozna vlastitu adresu i primi poruku.



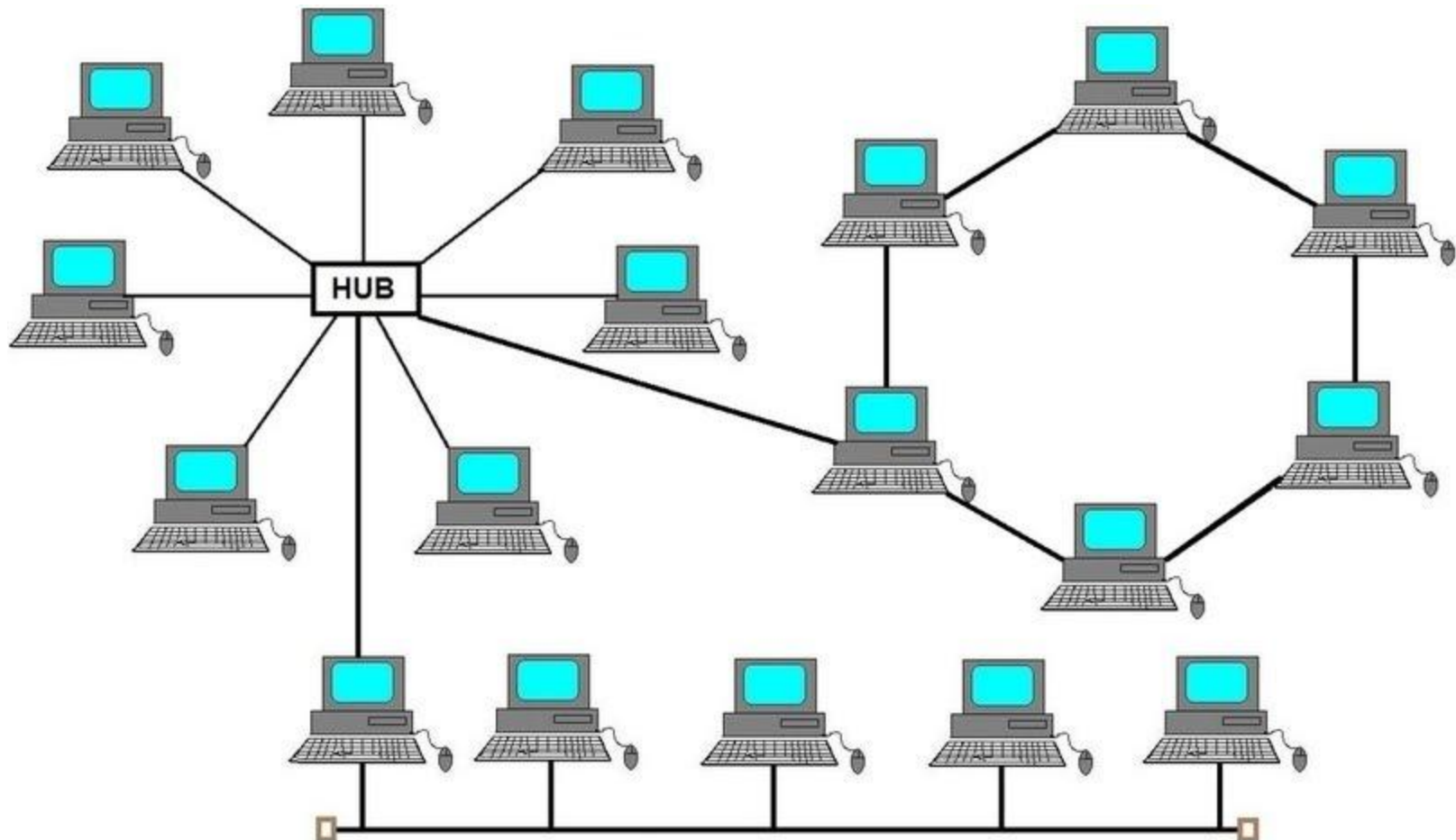
Slika: Topologija prstena

# FDDI

- Fiber Distributed Data Interconnect (FDDI) je LAN tehnologija prstena.
- Koristi optička vlakna između čvorova mreže. Prenos podataka se vrši brzinom od 100 Mbps na rastojanjima do 200 km (pokrivaju šira geografska područja).
- Par optičkih vlakana obezbeđuje dva koncentrična prstena.



# Topologija mreže



*Slika: Hibridna topologija*

# Logička organizacija mreže

Prsten sa žetonom (token ring). Ovo je najčešće način upravljanja komunikacijom kod prstenaste topologije mreže, a koristi se i kod magistralnih topologija. Žeton (token) je mehanizam kojim se kontrolišu redosled i pravo računara da koriste komunikacioni kanal.

Eternet (Ethernet) tehnika namenjena je za kontrolu saobraćaja u topologiji magistrale i zvezde. U ovim mrežama, kao i kod prstena sa žetonom, u svakom trenutku komunikacioni kanal može da koristi samo jedan čvor. Komunikaciona linija ima specijalni signal, zvani nosilac (carrier), koji je prisutan na liniji i kada nema prenosa podataka. Čvor koji želi da pošalje podatke osluškuje da li je linija slobodna i ako jeste, šalje paket.

# Odnos među čvorovima

Prema odnosu među čvorovima u mreži, mreže se dele na:

- klijent/server (client/server),
- ravnopravne mreže (peer-to-peer networks).

Mreže tipa klijent/server. Kod ovih mreža postoje dve vrste čvorova: klijenti (client) i serveri (server). Klijent je računar koji koristi resurse mreže. Server je računar koji ima resurse koje stavlja na raspolaganje i pruža usluge klijentima.





# Odnos među čvorovima

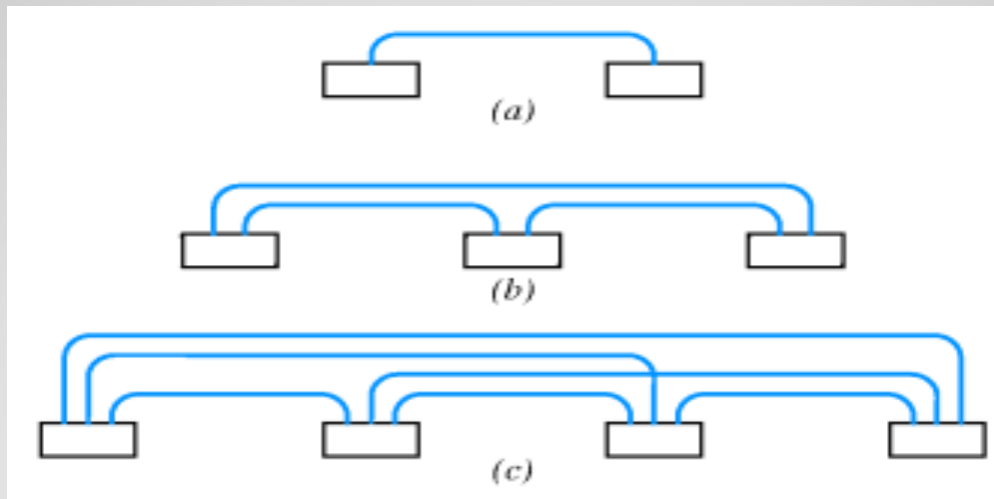
Ravnopravna mreža (peer-to-peer). Kod ovih mreža, kao što im i naziv kaže, svi čvorovi (računari) su ravnopravni. Svaki računar može da funkcioniše i kao klijent i kao server. To znači da svaki računar u ovoj mreži može da koristi resurse drugih računara, kao i da koristi svoje resurse zajednički s drugim računarima



Slika: Peer to peer mreža

# KOMUNIKACIJA „OD TAČKE DO TAČKE”

- Poseban slučaj računarske mreže sa samo dva računara na krajevima veze.
- Može se povezati i veći broj računara u mrežu vezama "od tačke do tačke" (point-to-point).
- Obezbeđen visok nivo bezbednost i privatnost koju deljiv komunikacioni kanal ne može da pruži.
- Problem: za N računara broj veza iznosi  $n*(n-1)/2$  – neprihvaljivo veliki broj.

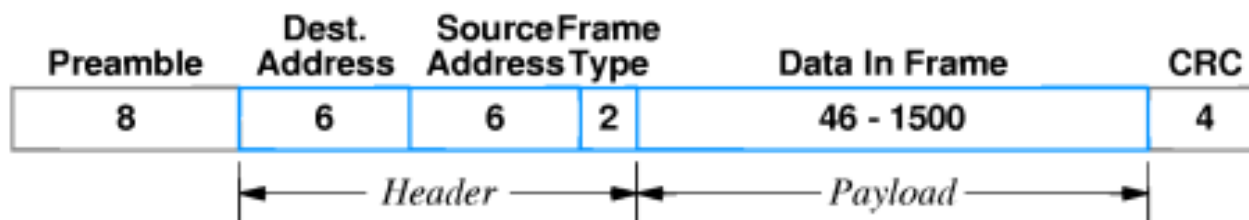


# Razmena podataka u mreži

Podaci koji se šalju iz jednog čvora u mreži drugom čvoru dele se na mestu predaje i pakuju u pakete. U nekim mrežama, na primer ethernetu, za UDT (segment za TCP).

Svaki paket se obično sastoji iz:

1. polja preambule (identifikatora) paketa,
2. adrese odredišta, adrese pošiljaoca,
3. oznake tipa podataka u paketu,
4. podataka koji se prenose i
5. okvira za proveru ispravnosti prijema.



# Komunikacija u mreži

Da bi se ostvarila uspešna komunikacija ovih uređaja i mreže svi elementi mreže moraju da se koriste nekim zajedničkim skupom pravila ("da govore istim jezikom"). Drugim rečima, mreže zahtevaju standarde za komunikaciju:

- standardne protokole i interfejse koji će obezbediti zajedničke mehanizme za komunikaciju među različitim sistemima,
- standardni pristup projektovanju mreže – mrežnu arhitekturu, što definiše relacije i interakcije među servisima mreže i funkcijama preko zajedničkih interfejsa i protokola.

TCP/IP model	Protocols and services
Application	HTTP, FTP, Telnet, NTP, DHCP, PING
Transport	TCP, UDP
Network	IP, ARP, ICMP, IGMP
Network Interface	Ethernet

# Komunikacija u mreži

ISO/OSI referentni model - Međunarodna organizacija za standarde (International Standards Organization – ISO) sagledala je važnosti i potrebu univerzalnosti u razmeni informacija među mrežama i unutar njih, kao i među geografskim područjima, i 1978. godine donela preporuku kojom se omogućava lakše projektovanje mreža.

Arhitektura definiše dve vrste relacija među funkcionalnim modulima:

- interfejse – relacije među različitim modulima koji obično operišu unutar mrežnog čvora. Tipično je da se modul jednog nivoa povezuje s modulom u nivou ispod njega da bi primio uslugu;
- protokole – relacije među ekvivalentnim modulima, obično na različitim čvorovima. Protokoli definišu oblik i pravila za razmenu poruka.

# Komunikacija u mreži

U svetu postoji više organizacija koje se bave donošenjem ovakvih standarda.

Najvažniji su sledeći:

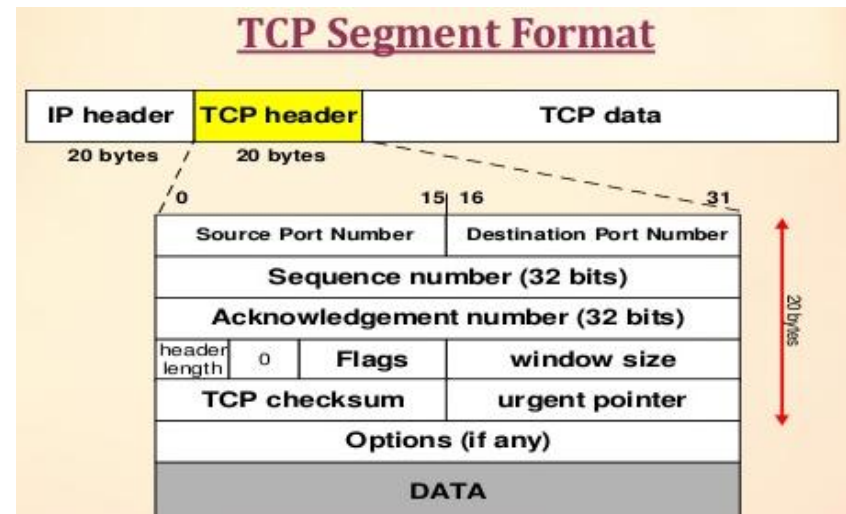
- Udruženje inženjera elektrotehnike i elektronike (engl. IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers),
- Udruženje elektronske industrije (engl. EIA - Electronic Industries Association),
- Međunarodni savetodavni komitet za telefoniju i telegrafiju (engl. CCITT - International Consultative Committee on Telephone and Telegraph) i
- Međunarodna organizacija za standarde (engl. ISO - International Standards Organization).

# Komunikacija u mreži

Podaci koji se prenose kroz mrežu organizuju se u strogo definisane celine koje zovemo paketima. U nekim mrežama (npr. Ethernetu) ovakvi paketi se zovu datagrami ili segmenti (engl. datagram). U standardu se propisuje izgled paketa.

Obično paket ima sledeću strukturu:

- identifikator paketa,
- adresa odredišta (primaoca),
- adresa izvora (pošiljaoca),
- definisanje tipa podataka,
- polje podataka,
- provera ispravnosti podataka.

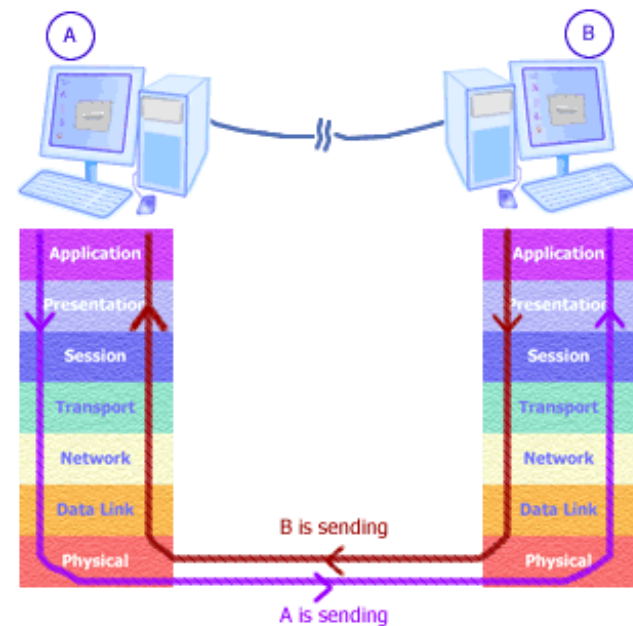


# Komunikacija u mreži

Da bi se omogućila komunikacija između različitih mreža, donet je standard poznat kao otvoren sistem povezivanja (engl. **OSI** Open System Interconnection).

Ovaj standard je donela Međunarodna organizacija za standarde - **ISO**. Po ovom standardu svi problemi prenosa podataka u računarskim mrežama razvrstavaju se u sedam nivoa:

Nivo	RAČUNAR		RAČUNAR
7	Aplikacioni	-----	Aplikacioni
6	Prezentacioni	-----	Prezentacioni
5	Sesioni	-----	Sesioni
4	Transportni	-----	Transportni
3	Mrežni	-----	Mrežni
2	Podatkovni	-----	Podatkovni
1	Fizički	↔	Fizički



*Slika: Sedam nivoa OSI - standarda*



# OSI referentni model

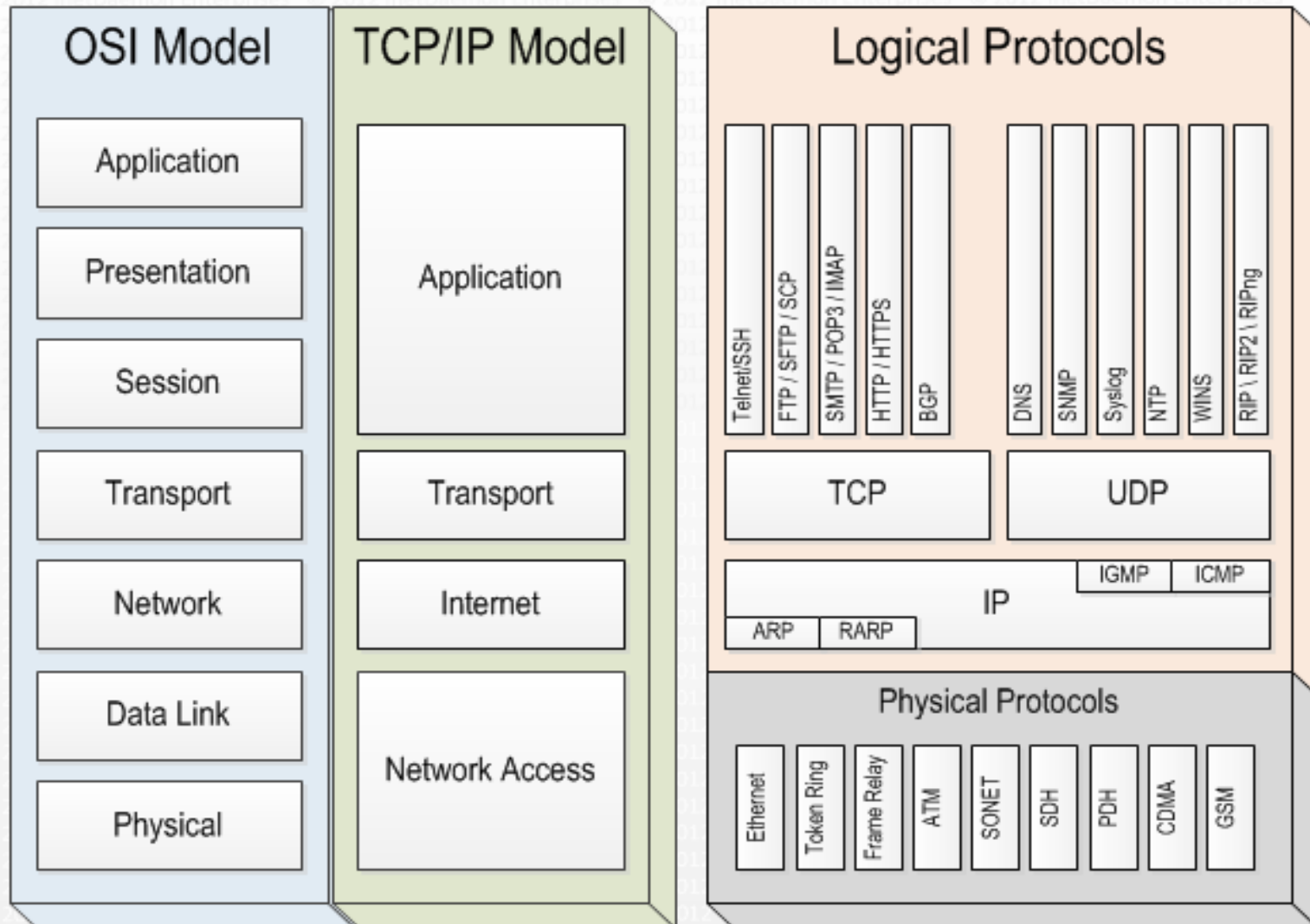
## ■ 7 slojeva:

- Aplikacijski (servisi)
- Prezentacijski (format podataka)
- Sloj sesije
- Transportni (korekcija grešaka, pouzdanost)
- Mrežni (putanje)
- Podatkovni (fizičke adrese, topologija)
- Fizički (kablovi, naponi)



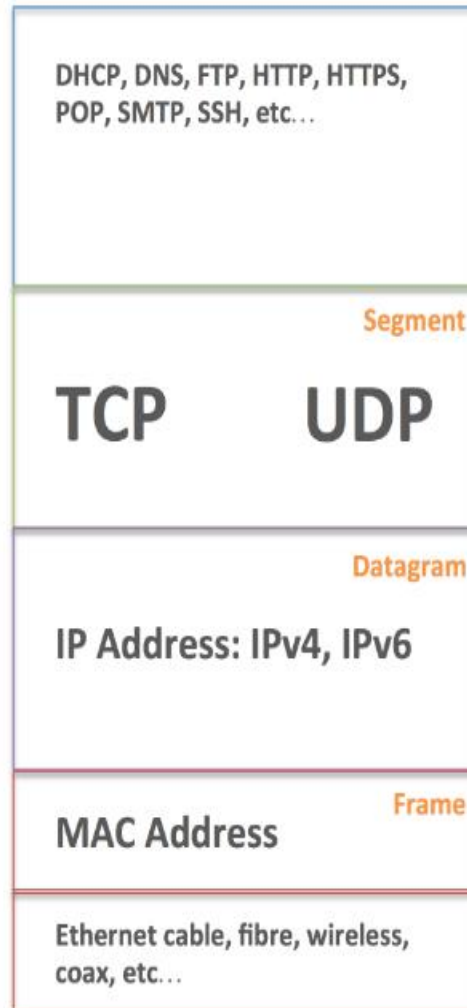
*Slika: Sedam nivoa OSI - standarda*

# Komunikacija u mreži

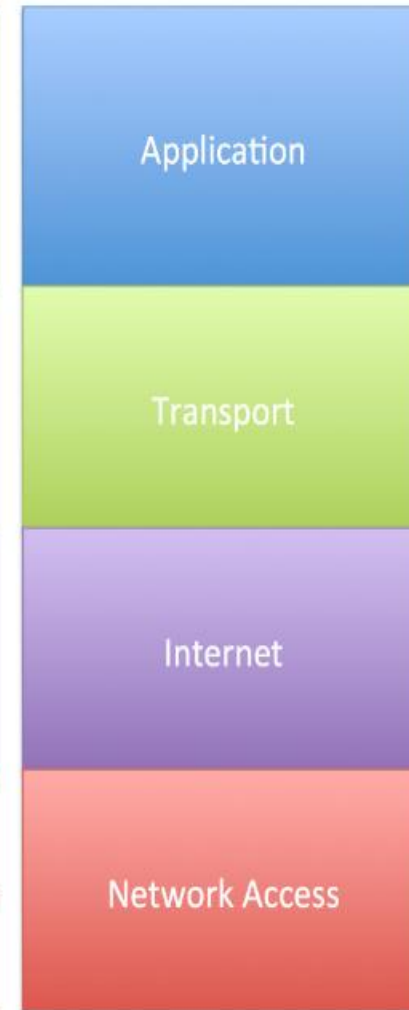


# Komunikacija u mreži

## The OSI Model



## The TCP/IP Model



# Komunikacija u mreži

## OSI referentni model

Slojevi	Jedinica	Protokoli
<b>Aplikacija</b> Mrežni procesi vezani za aplikaciju	Podatak	HTTP, FTP, Telnet, DNS, DHCP, POP/SMTP
<b>Prezentacija</b> Enkripcija i kodiranje podataka	Podatak	
<b>Sesija</b> Uspostavljanje sesije krajnjih korisnika	Podatak	NetBIOS, PAP, CHAP, SSH
<b>Transport</b> Veza, pouzdanost, transport	Segment Datagram	TCP, UDP
<b>Mreža</b> Logičko adresiranje i rutiranje	Paket	IP, ICMP, ARP, RARP
<b>Sloj veze</b> Fizičko adresiranje, pristup medijumu	Frejm (Okvir)	PPP, HDLC, Frame Relay
<b>Fizički sloj</b> Transmisija signala	Bit	Token Ring IEEE 802.11

# Komunikacija u mreži

## Sloj aplikacije (eng. Application Layer)

1. File Transfer Protocol (FTP) za prenos datoteka,
2. Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) za elektronsku poštu,
3. Hypertext Transfer Protocol (HTTP) za web pretraživače,
4. Telnet za sesiju na udaljenom računaru,
5. Domain Name System (DNS) za pretvaranje tekstualnih naziva domena u IP adrese.

## Sloj prezentacije (eng. Presentation Layer) smatra se

prevodiocem u OSI modelu, on uzima podatke u nekom formatu od sloja aplikacije i prevodi ih u neki opšte prihvaćeni, posredni format. Sledeći formati (tabela 1) smatraju se standardnim za tekst, zvuk, grafiku i video.

1. Tip podataka Standardi sloja prezentacije
  - a. Tekst ASCII, EBCDIC, HTML
  - b. Zvuk MIDI, MPEG, WAV
  - c. Grafika JPEG, GIF, TIFF
  - d. Video AVI, Quick Time

**Sloj sesije (eng. Session Layer)** zadužen je da uspostavi komunikacionu vezu (sesiju) između računara koji šalje i koji prima podatke, da upravlja tom sesijom, u slučaju prekida da ju ponovo uspostavi i na kraju da ju završi. Na ovom sloju radi protokol

1. NetBIOS (eng. Network Basic Input Output System).

# Komunikacija u mreži

**Transportni sloj (eng. Transport Layer)** zadužen je da se podaci pošalju bez greške, bez gubitaka ili dupliranja. Na ovom sloju podaci se dele u pakete i tako se šalju, a kad paketi dođu do transportnog sloja prijemnog računara oni se ponovo grupišu i prijemni računar šalje potvrdu da je primio pakete. Ovaj sloj prepoznaje i uklanja duplirane pakete, primeri protokola na ovom nivou su

1. **Transmission Control Protocol (TCP),**
2. **User Datagram Protocol (UDP).**

**Sloj mreže (eng. Network Layer)** zadužen je za adresiranje poruka, prevođenje logičkih adresa i imena u fizičke adrese. Primer protokola koji ovo radi je

1. **Internet Protocol (IP).** Isto tako određuje putanju po kojoj se prenose podaci od predajnog do prijemnog računara, a taj posao obavljaju uređaji **ruteri** koji koriste tabelu usmeravanja.
2. Primer protokola za usmeravanje jeste **Routing Information Protocol (RIP).**

**Sloj veze (eng. Data Link Layer)** zadužen je za prenos paketa putem stvarnog lokalnog medijuma, a deli se na dva podsloja:

1. **MAC (Medium Access Control)** podsloj i
2. **LLC (Logical Link Control)** podsloj. U MAC podsloju definišu se svojstva vezana za topologiju mreže i kontrolu pristupa medijumu.

**Fizički sloj (eng. Physical Layer)** u potpunosti se odnosi na mrežni hardver. Podaci se preko fizičkog medijuma prenose kao bitovi (0 i 1), u obliku nekih signala (optičkih, električnih, radio signala) i šalju se prijemnom računaru

# Komunikacija u mreži

Application	HTTP, FTP, SMTP
Presentation	JPEG, GIF, MPEG
Session	AppleTalk, WinSock
Transport	TCP, UDP, SPX
Network	IP, ICMP, IPX router
Data Link	Ethernet, ATM switch, bridge
Physical	Ethernet, Token Ring hub, repeater

## Internet protokoli

### Sloj aplikacije

BGP • DHCP • DNS • FTP • HTTP • IMAP • IRC  
 • LDAP • MGCP • NNTP • NTP • POP • RIP •  
 RPC • RTP • SIP • SMTP • SNMP • SOCKS •  
 SSH • Telnet • TLS/SSL • XMPP

### Transportni sloj

TCP • UDP • DCCP • SCTP • RSVP • ECN

### Internet sloj

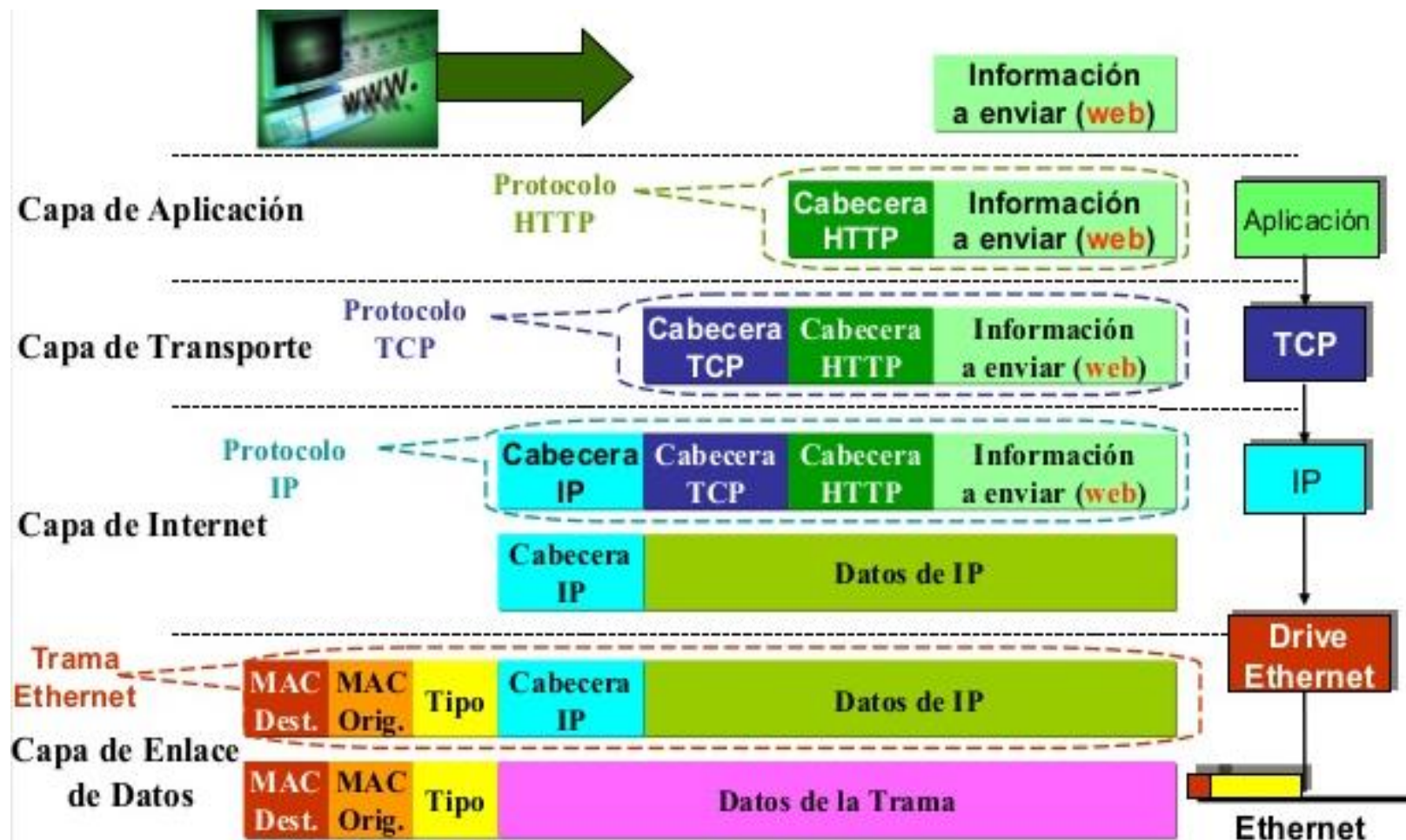
IP • IPv4 • IPv6 • ICMP • ICMPv6 • IGMP • IPsec

### Sloj veze

ARP • NDP • OSPF • Tunneling protocol  
 • L2TP • PPP • Media access control • Ethernet  
 • DSL • ISDN • FDDI



# Komunikacija u mreži



Enkapsulacija protokol TCP/IP



# Wireless-WiFi-WLAN tehnologija

Bežični (wireless) je sistem povezivanja računara ili računarske mreže sa Internetom bez potrebe za telefonskom linijom ili iznajmljenim vodom. Komunikacija se obavlja bežično, radio talasima.

Uređaji rade po međunarodnom standardu IEEE 802.11x i koriste frekvenciju od 2.4GHz, koja je u celom svetu namenjena za civilne potrebe, odnosno za njenu upotrebu nije potrebna nikakva dozvola.

Bežični LAN može biti korišćen kao privremena mreža na mestima gde je standardno umrežavanje teško ili nemoguće. Novi mrežni korisnici se mogu dodati bilo kada, bez žica. Velika brzina pristupa do 2Mb/s. Domet do 40Km uz upotrebu odgovarajućih antena.

Prednosti su:

- mobilnost,
- fleksibilnost,
- lako spajanje na klasičnu mrežu,
- lako proširenje

# Sigurnost (Wireless) tehnologije

Standard IEEE 802.11b, standardno predviđa sigurnosnu tehniku poznatu kao Wired Equivalent Privacy (WEP) koja se bazira na korišćenju ključa i algoritma RC4 za enkripciju (dešifrovaje). Korisnici koji ne znaju ključ ne mogu pristupiti WLAN-u.

Enkripcija se neuporedivo lakše implementira kod WLAN-a, što je rezultovalo dosta nezavisnih proizvođača za WLAN Security software (zaštitni softver).

Da bi neko pristupio WLAN mreži mora imati informacije:

- o radio opsegu,
- korišćenom kanalu i
- podkanalu,
- sigurnosnom ključu i
- šiframa za autentifikaciju i
- autorizaciju korisnika.

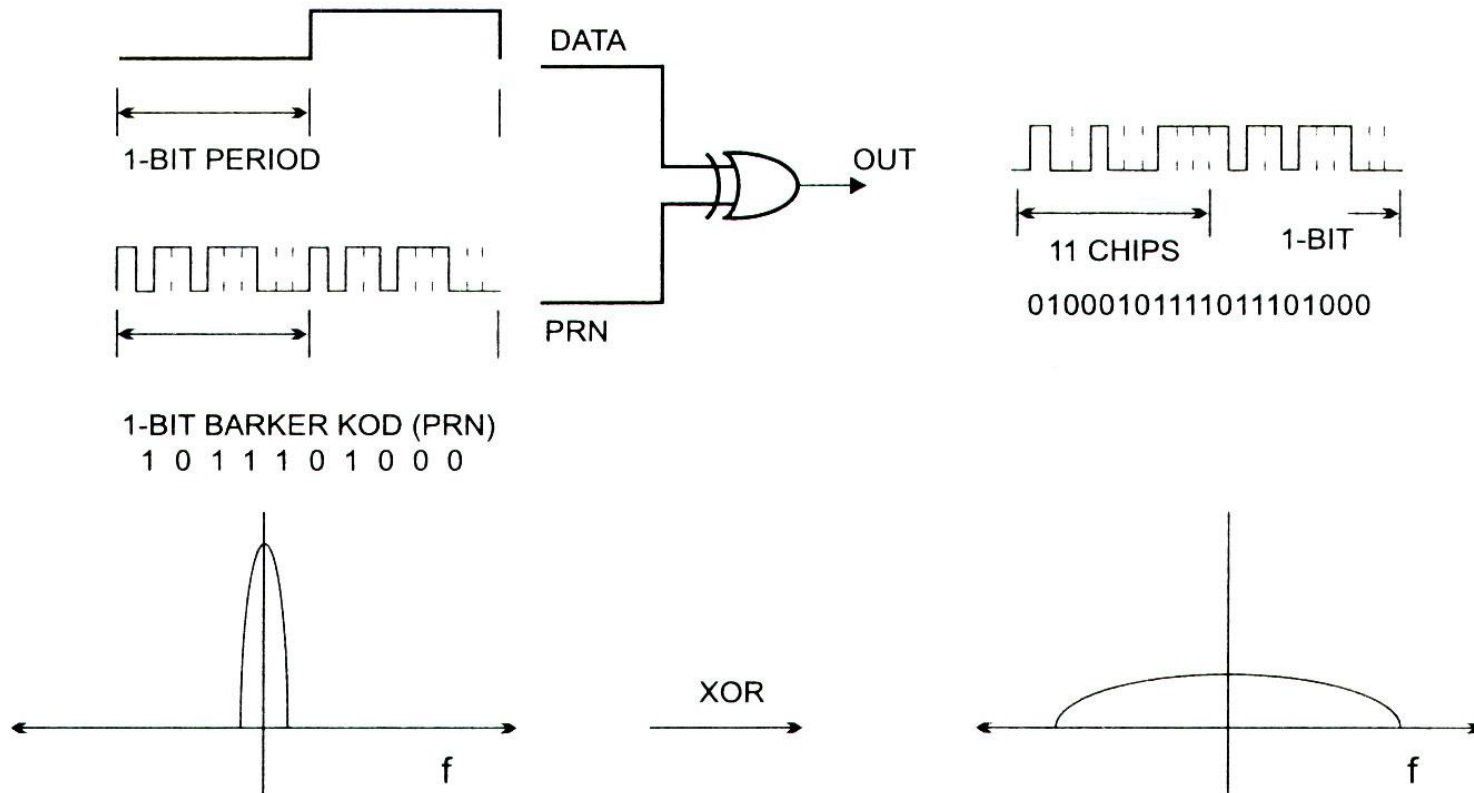
To je mnogo više podataka nego kod klasičnih žičanih mreža i čini WLAN mreže veoma sigurnim.

# WLAN tehnologija

Standardom 802.11b predviđena su tri načina realizacije prenosa signala (fizički nivo OSI modela) u proširenom spektru:

- Prvi je IR (Infra Red) i bazira se na prenosu u infra crvenom opsegu. Na tržištu praktično ne postoje WLAN uređaji koji koriste IR.
- Drugi način se zasniva na prenosu podataka u proširenom spektru upotrebom tehnike frekvencijskih skokova, tzv. FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum). Predajnik u toj varijanti emituje signal na uskim kanalima oko centralne frekvencije "skačući" sa kanala na kanal po prethodno utvrđenoj, pseudoslučajnoj sekvenci. U poslednje vreme je sve manje zastupljen na tržištu.
- Treći, za nas najinteresantniji, jeste metod prenosa kod koga se spektralno širenje signala obavlja upotrebom direktne sekvence DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum).

# WLAN tehnologija



Slika: Metod prenosa DSSS

# WLAN arhitektura

Arhitektura 802.11b mreža najbolje se može opisati kao serija povezanih ćelija. Ćeliju čini jedan ili više bežičnih klijenata koji komuniciraju sa AP-om (Access Point – pristupna tačka) i naziva se BSS (Base Service Set).

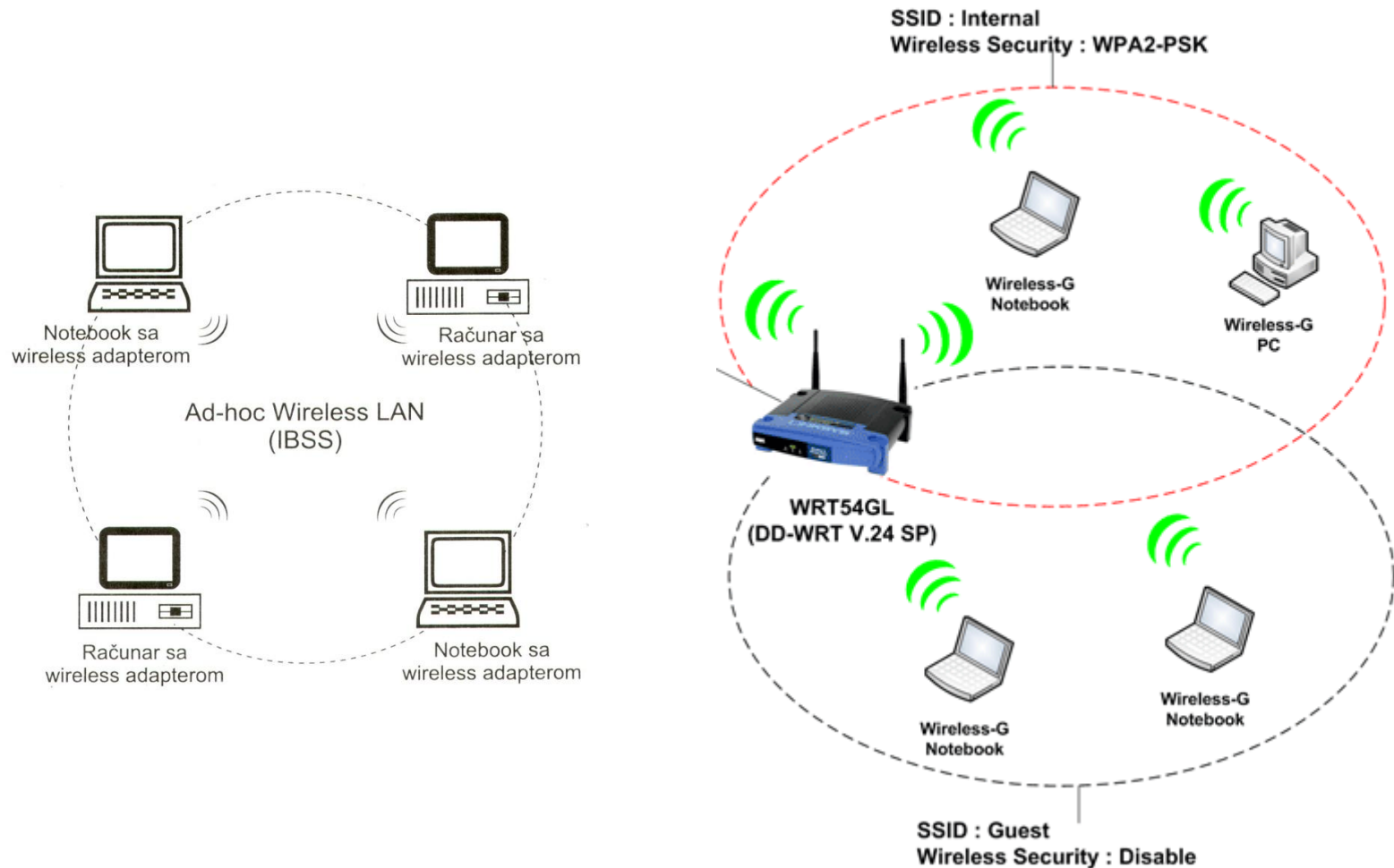
BSS se pojavljuje u dva oblika:

- Ad-hoc mreža (nezavisni WLAN, Independent WLAN) i
- Infrastrukturni WLAN (Infrastructure).

**Ad-hoc mreža** sastoji se isključivo od bežičnih klijenata koji su konfigurisani kao ravnopravni i komuniciraju svaki sa svakim (peer-to-peer). Prema 802.11b standardu oni čine IBSS (Independent Basic Service Set).

**IBSS sa dva klijenta** predstavlja ujedno i najmanju 802.11b mrežu.

# WLAN arhitektura



*Slika: Ad-hoc mreža*

# WLAN arhitektura

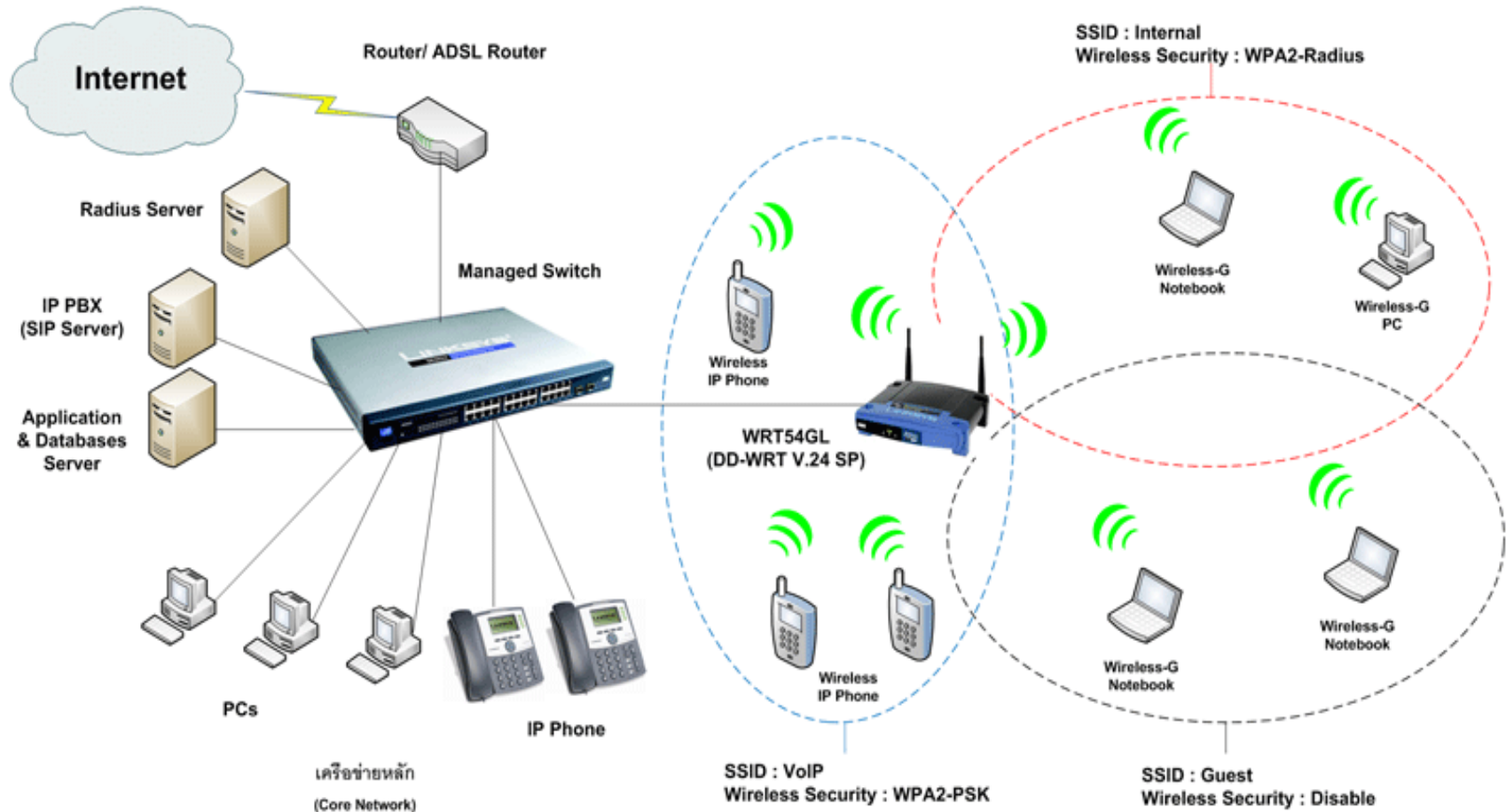
**Infrastrukturni WLAN** se javlja kada je BSS posredstvom AP-a povezan na ožičeni deo mreže.

**Klijenti** su posredstvom AP-a povezani na ožičeni deo mreže koji se u 802.11b standardu naziva distribucioni sistem (DS).

**Access Point** se ponaša kao bazna stanica u sistemu **mobilne telefonije** i obavlja funkciju bežičnog haba ili mosta prema ožičenom delu mreže.



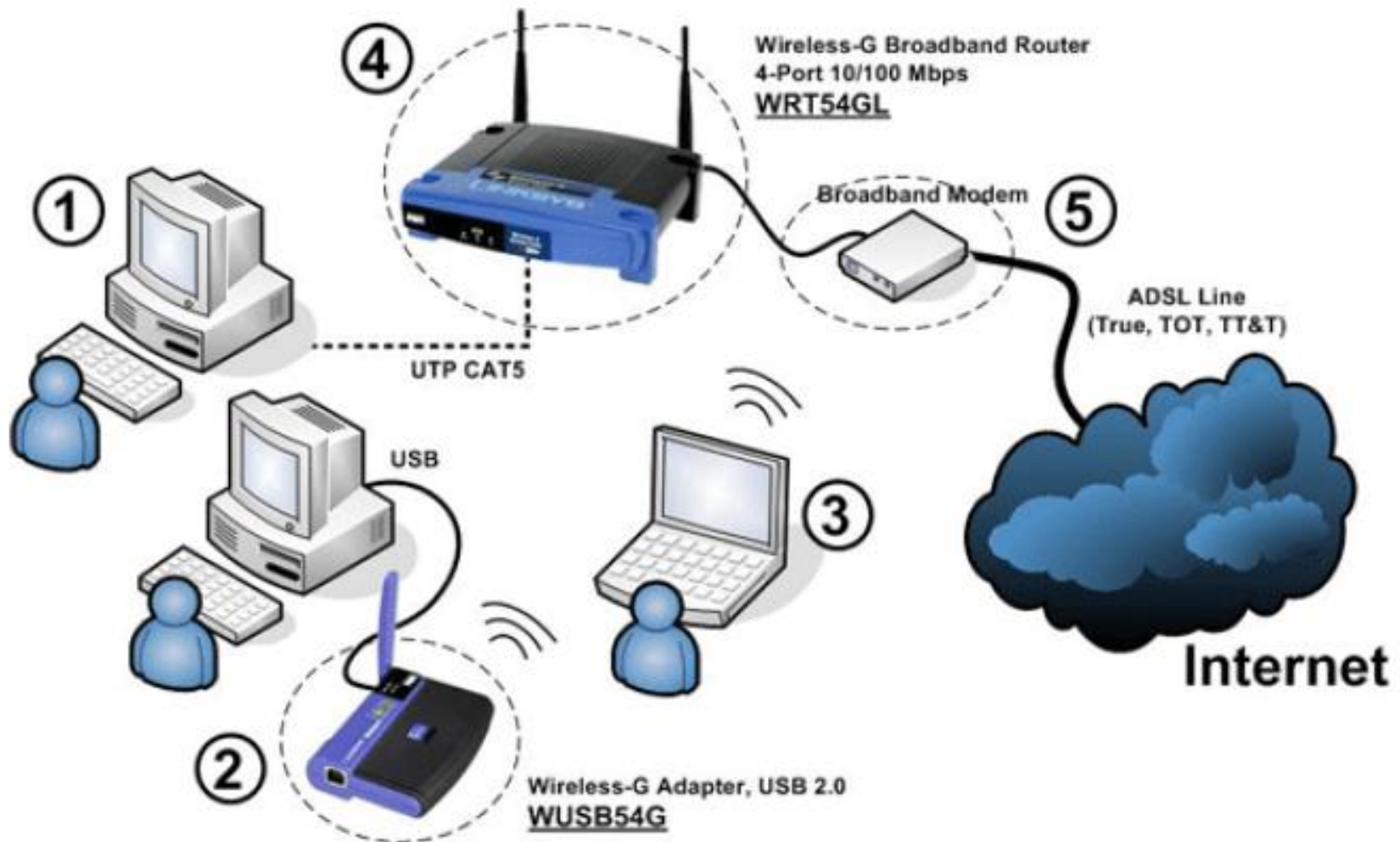
# WLAN arhitektura



Slika: Infrastrukturni WLAN



# WLAN arhitektura



Slika: Infrastrukturni WLAN

# WLAN arhitektura



**Slika: Infrastrukturni WLAN**

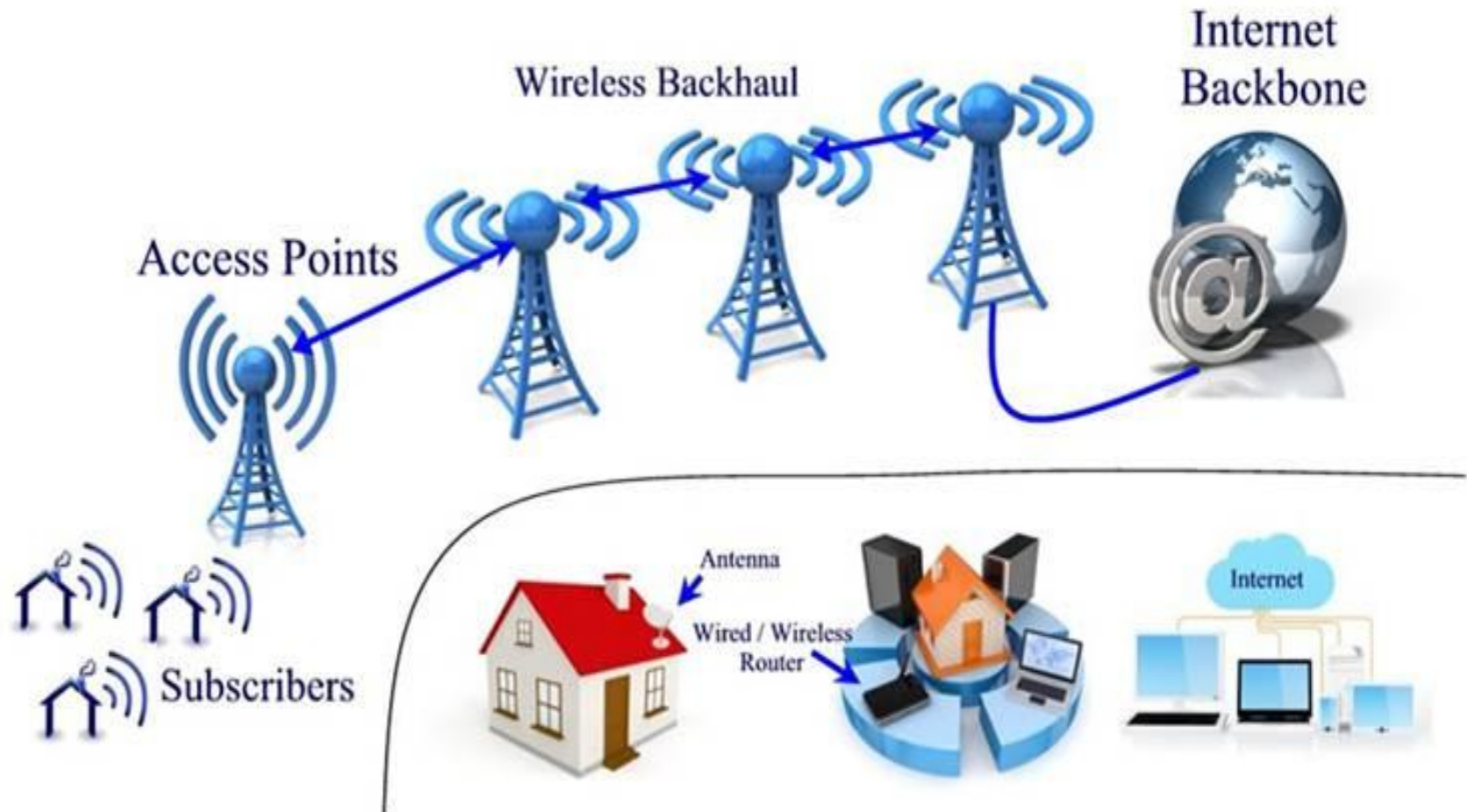
10/26/2018

# WLAN arhitektura

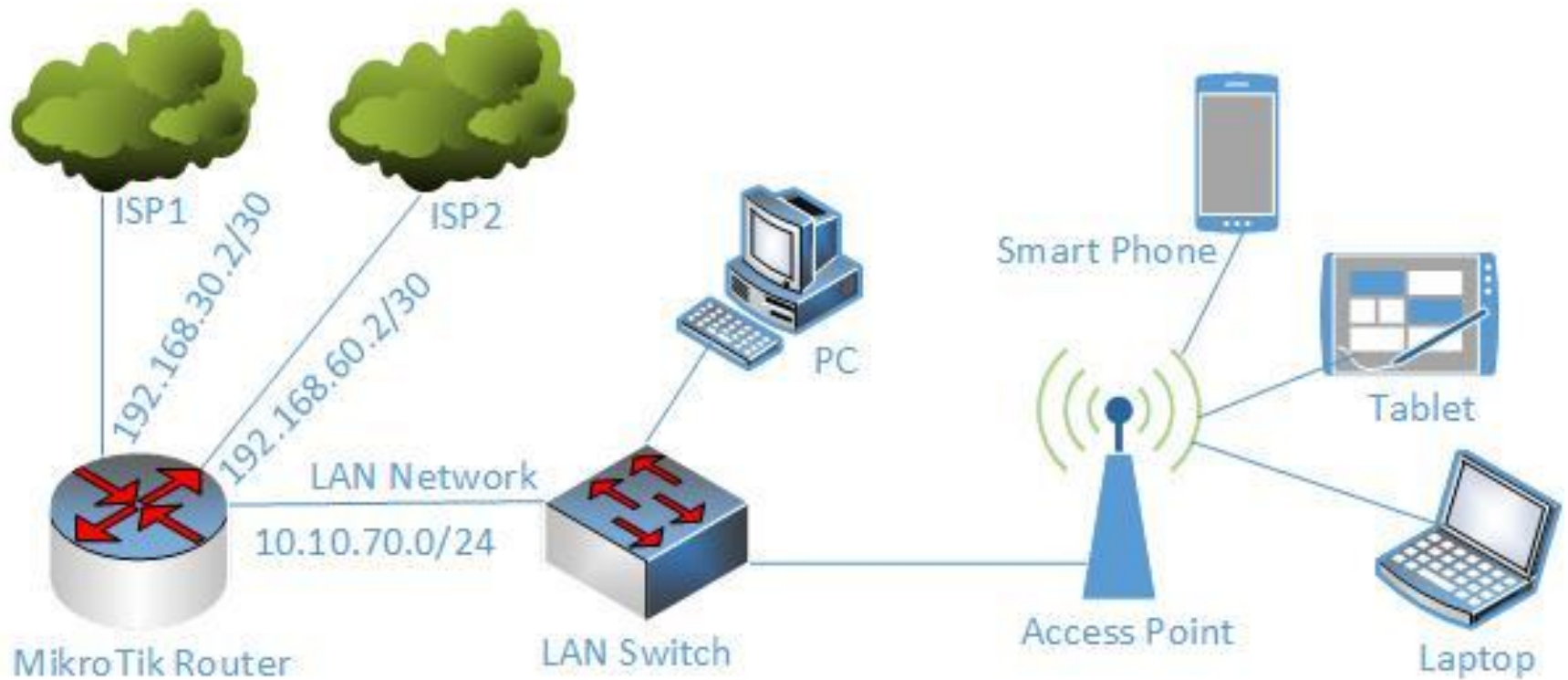


Slika: Infrastrukturni WLAN

# WLAN arhitektura



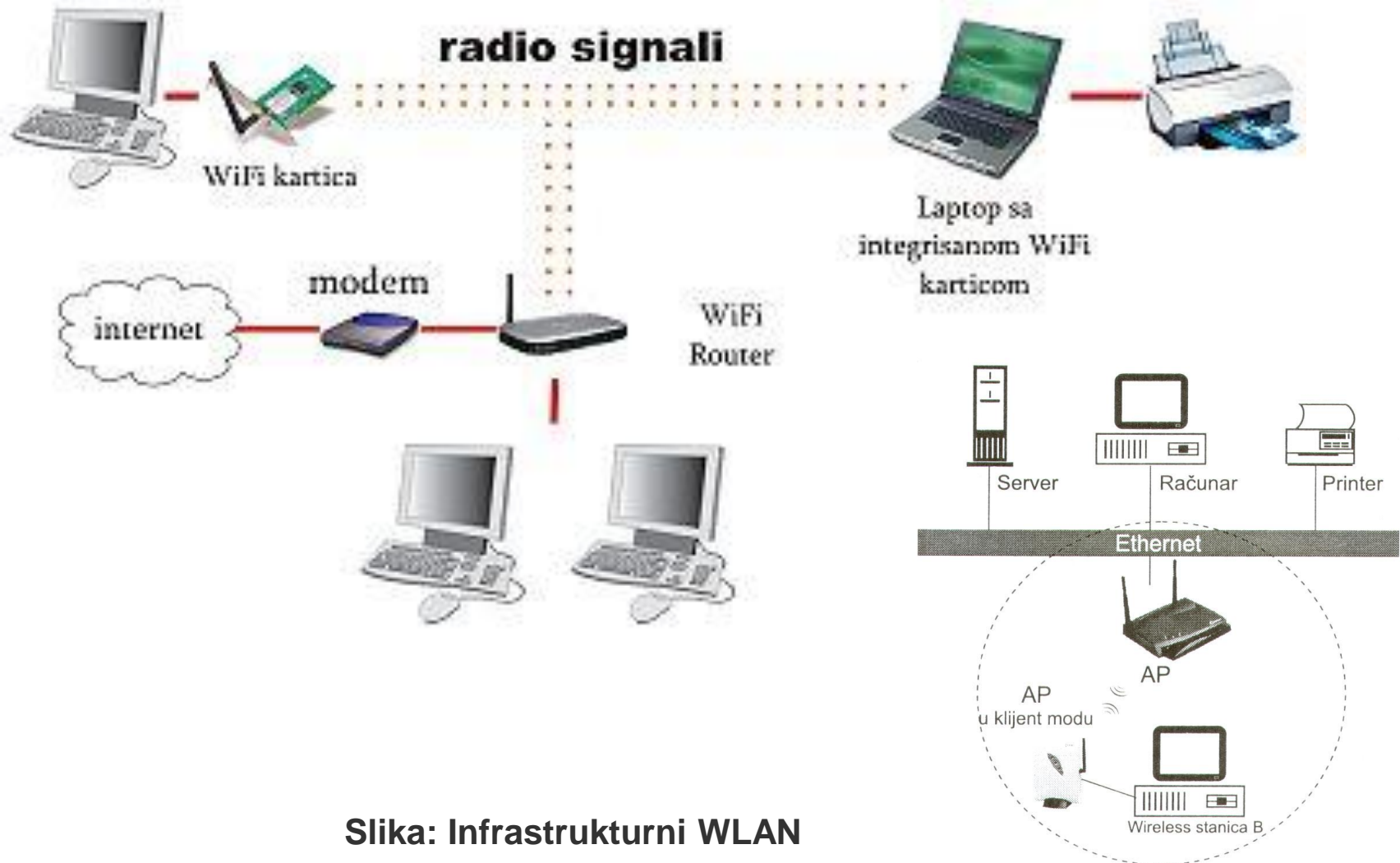
# WLAN arhitektura



Slika: Infrastrukturni WLAN



# WLAN arhitektura



Slika: Infrastrukturni WLAN

# Uređaji za bežično umrežavanje

Na tržištu se nudi veliki broj različitih uređaja za bežično umrežavanje:

- bežične kartice,
- ruteri,
- serveri,
- kamere,
- bar kod skeneri, i dr.

Svaka WLAN mreža realizovana je upotrebom dva osnovna tipa uređaja koje nazivamo gradivnim elementima bežične računarske mreže. To su:

- AP (Access Point) tj. pristupne tačke
- Klijenti tj. bežične stanice

# Uređaji za bežično umrežavanje

Ovi uređaji su zasnovani na korišćenju Orinoco bežične tehnologije koju je razvio najveći svetski proizvođač telekomunikacione opreme - Lucent Technologies (sada u vlasništvu firme Proxim), a pravo na korišćenje kupili su i Agere, Avaya i HP, te se ovi uređaji mogu naći i sa njihovom nalepnicom, omogućavaju najbolje performanse bežične mreže.



Slika: Uređaji za bežično umrežavanje



# Uređaji za bežično umrežavanje

Druga važna komponenta svakog kompjuterskog sistema je softver. **TurboCell** vrhunski softver izvlači maksimum performansi iz Orinoco uređaja i pruža maksimalnu bezbednost bežičnoj mreži.

**Setup**  
**Wireless - Security**  
This page allows you to configure your wireless privacy settings.

Primary Network	Enabled	WiFi Protected Setup (WPS)	
WPA	Disabled	WPS Config	Disable
WPA-PSK	Disabled	Device Name	687486
WPA2	Disabled		Apply
WPA2-PSK	Enabled		
WPA/WPA2 Encryption	AES	<b>WPS Setup AP</b>	
WPA Pre-Shared Key	••••••••••	PIN:	12345670
RADIUS Server	0.0.0.0		Configure
RADIUS Port	1645	Status: Off	Generate PIN Code
RADIUS Key		WPS Config State: Configured	Unconfigured
Group Key Rotation Interval	0	<b>WPS Add Client</b>	
WPA/WPA2 Re-auth Interval	3600	Add a client:	Push-Button PIN Start WPS
WEP Encryption	Disabled	Status:	
Shared Key Authentication	Optional		
802.1x Authentication	Disabled		
Network Key 1			
Network Key 2			
Network Key 3			
Network Key 4			
Current Network Key	1		
PassPhrase		Generate WEP Keys	

Apply

Slika: Setovanje za pristup WiFi

# Uređaji za bežično umrežavanje

**Bazna stanica** je uređaj koji je centar svake bežične mreže. Najčešće se povezuje na "omni" antenu, odnosno antenu koja emituje signal u radijusu od 360 stepeni. Vrlo kvalitetan softver omogućava autorizaciju svakog korisnika, 128 bitnu enkripciju saobraćaja, automatsku regulaciju brzine veza, rutiranje saobraćaja i sve ostalo neophodno za stabilno i kvalitetno funkcionisanje mreže.



Slika: Bazna stanica

# Uređaji za bežično umrežavanje

AP (Access Point). Pristupno mesto je uređaj čijim posredstvom bežični klijenti pristupaju mreži, povezuje bežične i žičane korisnike mreže. Pojednostavljeno – zamislimo ga kao jedan mrežni Swicher.

Access Point može da komunicira sa bežičnim klijentima, sa ožičenom mrežom ili sa drugim AP-om. Na sebi ima integrisan najmanje jedan LAN port, po pravilu Ethernet priključak za povezivanje na ožičenu mrežu i najmanje jedan WLAN port, konektor za antenu za komunikaciju sa drugim bežičnim uređajima.



**Slika: Access Point**

# Uređaji za bežično umrežavanje

Orinoco® AP (Access Point) je nešto naprednija i skuplja varijanta povezivanja na bežičnu mrežu. On poseduje ethernet port koji mu omogućava priključivanje direktno na Swicher lokalnu LAN mrežu. Specijalni software omogućava svim računarima pristup bežičnoj mreži bez potrebe da jedan računar bude posvećen tome kao što je slučaj sa PCMCIA klijent-om.



**Slika: Orinoco AP**

# Uređaji za bežično umrežavanje

Na raspolaganju su sledeći načini konfigurisanja:

- Običan AP (root mod),
- Repetitor,
- Most (bridge) između dva ili više LAN-ova, za povezivanje dve fizički razdvojene mreže,
- AP klijent (opciono Access Point može se koristiti i kao bežična mrežna kartica za umrežavanje pojedinačnog računara – klijent).

Običan AP mod koristi se kada je AP povezan na kičmu ožičene mreže preko Ethernet porta. Bežični klijenti koriste AP da bi pristupili ožičenoj mreži ali i međusobnu komunikaciju obavljaju preko AP-a.

To se rešava korišćenjem dodatnog AP-a koji se konfiguriše tako da radi kao repetitor.

# Uređaji za bežično umrežavanje

U Bridge (most) modu AP se koristi za međusobno povezivanje udaljenih LAN-ova. Ovako podešen AP može da komunicira samo sa AP-om koji je konfigurisan na isti način i pridruživanje bežičnih klijenata nije moguće.

Uređaj podešen kao AP klijent ponaša se kao "običan" klijent pomoću koga se računar povezuje na AP u root modu. Veza ka računaru je Ethernet kabl čija dužina može da bude 100m, a sa računarom se povezuje posredstvom Ethernet kartice.

Orinoco® PCMCIA klijent je najjeftinije rešenje na tržištu za povezivanje korisnika na bežičnu mrežu. Instalira se unutar računara pomoću PCI ili ISA adaptera za samo par minuta.



**Slika: Orinoco PCMCIA kartica**

# Antene

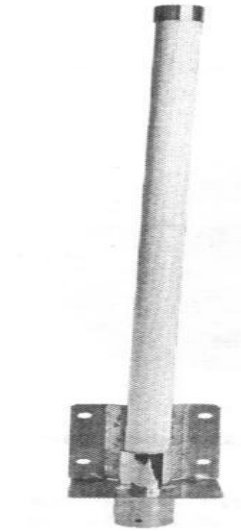
Antene konvertuju visoko frekventni signal predajnika u radio-talase i emituju ih u određeni prostor, da bi se na prijemnoj strani dešavao obrnut proces. Većina WLAN uređaja dolazi sa ugrađenim antenama koje su obično sasvim dovoljne ako je reč o nekoj "in door" instalaciji. Najčešći domet uređaja u zatvorenom je od 50 do 70 m, a na otvorenom od 200 do 300 m.

Imajući na umu ovu karakteristiku, antene se mogu podeliti u tri osnovne kategorije:

- omni direkcione antene,
- poluusmerene antene i
- usmerene antene.

# Antene

Omni direkcione antene. Obično se kaže da ove antene zrače u svim pravcima podjednako, što nije tačno. Ako se posmatra horizontalna ravan, antene podjednako zrače na sve strane (360 stepeni) ali je u vertikalnoj ravni ugao pod kojim zrače ove antene znatno manji od 180 stepeni.

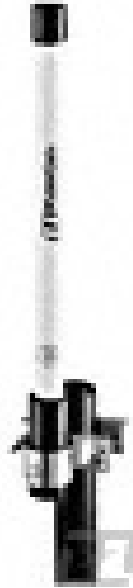


*Slika: Omni antena*



# Antene

Ove antene liče na tanka koplja (od desetak santimetara do par metara).  
Omni antene se montiraju vertikalno uperene prema nebu.



*Slika: Omni antena*

# Antene

Poluusmerene antene. Kod ovih antenna je zračenje u jednom pravcu neupotrebivo jače od zračenja u svim ostalim pravcima.

Postoji veliki broj konstrukcionih rešenja za ove antene. Na tržištu se obično nude:

- patch
- panel
- sektorske
- yagi antene

# Antene

Sektorske antene. Ako se nacрта omni antena sa ogledalima sa strane, dobiće se dijagrami zračenja sektorske antene. Sektori zrače najbolje u jednom pravcu, pod uglom manjim od 180 stepeni. One su zgodne za point-to-multipoint aplikacije, gde više klijenata pristupa bežičnoj mreži iz istog pravca.

Sektorske antene se pojavljuju u obliku konstruktivnih rešenja:

- od ravnih omni (dugačke, tanke ili pravougaone) do malih,
- četvrtastih kvadrata ili
- krugova.

Neke su samo prečnika od 20-ak centimetara. Neke se montiraju na krovovima da bi pokrile prostor sala za razgovor, učionica ili štandova na sajmovima.

# Antene

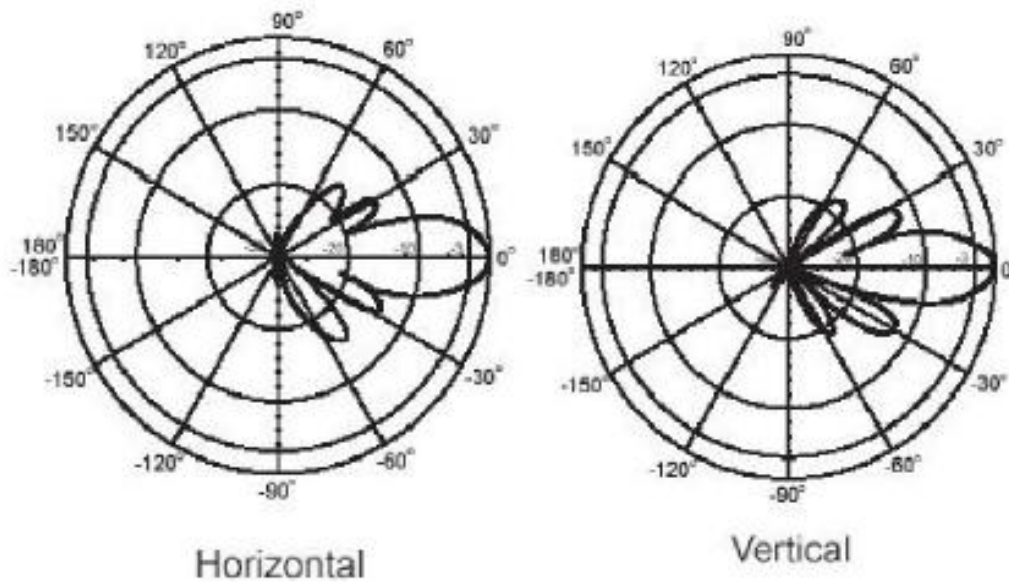
*Jagi (Yagi)* antene liče na stare TV antene. To je ravno parče metala sa poprečnim cevčicama. Tipična širina snopa varira od 15 do 60 stepeni, zavisno od tipa antene. kao i kod omni antena, dodavanje više elemenata, znači više dobitka, dužu antenu i više cene.

- Težina 3.5 Kg
- Dimenzije 1000 x 89 mm
- Polarizacija horizontalno 15°, vetrikalno
- Impedansa 50Ω (Oma)
- Signal 18 dBi
- Frekvencija 2.4GHz
- Konekcija na D-link DWL-900AP+, ili DI-614+, ili DI-714P+, ili DWL-900AP



*Slika: Jagi antena*

# Antene



*Slika: Dijagram zračenja jagi antene*

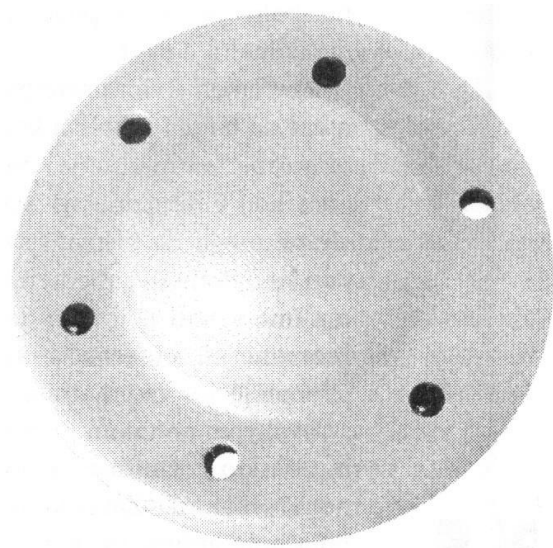
# Antene

Tanjiri fokusiraju vrlo tanak snop. Tanjiri imaju najveći dobitak i najveću usmerenost od svih antena. Oni su idealni za linkove tipa point-to-point. Mogu da prenose signal na daljinu veću od 30 Km. U pogledu dobitka, tanjiri su najjeftiniji tipovi antena. Mnogi korisnici satelitskih TV linkova koriste ovu opremu za pojačanje signala na 2.4 GHz. U pogledu pojačanja nema bitnih razlika između rešetkastih i čvrstih tanjira.

Tanjiri mogu da budu puni ili rešetkasti. Konstrukcija ovih antena podrazumeva metalni reflektor koji može da bude realizovan kao:

- puni tanjir ili
- rešetkasti tanjir tj. reflector – grid (reflektor mreža) antena.

# Antene



*Slika: Antene sa punim tanjirom*



*Slika: Rešetkasti tanjir*

# Ostala oprema za WLAN mreže

Kada konačno dođe do realizacije WLAN mreže i kada treba da se međusobno povežu svi WLAN uređaji, pokazuje se da su neophodni razni:

- kablovi,
- konektori,
- antenski spliteri i slično.

Antenski kablovi. WLAN mreže rade na veoma visokim učestanostima (2,4 GHz ili 5 GHz) a karakteristike kablova nisu iste na svim učestanostima. Najviše nas tangira slabljenje signala koje unosi antenski kabl. Kablovi koji se sasvim uspešno koriste na učestanostima do 10 MHz obično su potpuno neupotrebljivi na 2 GHz.



*Slika: Antenski kablovi*



# Ostala oprema za WLAN mreže

Konektori za antenske kablove. Za konektore koji se koriste u WLAN mrežama važe slična pravila kao i za kablove. Postoji veoma veliki broj vrsta ali se najčešće koriste SMA, N i TNC.



*Slika: Konektori za antenske kablove*

# Ostala oprema za WLAN mreže

Antenski spliteri. Spliteri se uglavnom koriste kada imamo potrebu da na jedan AP povežemo više antena. Obično su to usmerene antene (sektor) koje na ovaj način čine antenski sistem koji optimalno pokriva određeni teren.

Druga važna primena splitera je u konfiguraciji sa AP-om u repetitorskom modu. To je obično situacija kada treba povezati dve lokacije između kojih ne postoji optička vidljivost.

Kral