


Karakteristike računarskih mreža

Predmet: Računarske mreže


Predavač: dr Dušan Stefanović

Networks support the way we learn ...


Virtual Classrooms




Collaborative Learning Spaces




On-demand Video




Mobile Learning




Instant Messaging



Weblog



Podcasting



You can express your thoughts online, share your photos, and join a community of fellow thinkers.


Instant messaging is everywhere and can include audio and video conversations. IM can send text messages to mobile phones.

You can listen to your favorite radio show on your portable audio player wherever you have the time and wherever you are. Every time a new show becomes available, it can be automatically downloaded.


EDUKACIJA

KOMUNIKACIJA


POSLO




Online Interest Groups




Online Gaming




Online Shopping



Onboard Data Networks



Instant Messaging

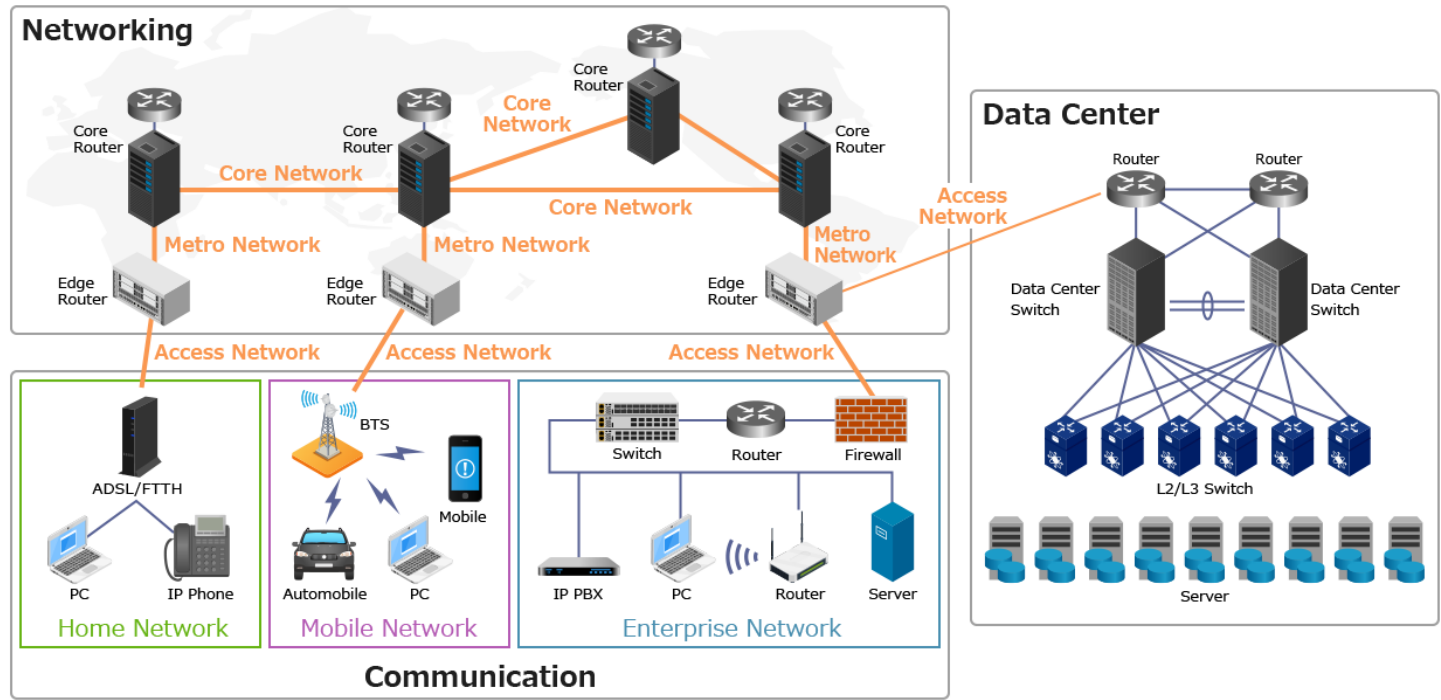


ZABAVA

MREŽNA INFRASTRUKTURA

Mrežna infrastruktura sastoji se iz tri kategorije mrežnih komponentata:

- Uređaji
- Medijum
- Servisi

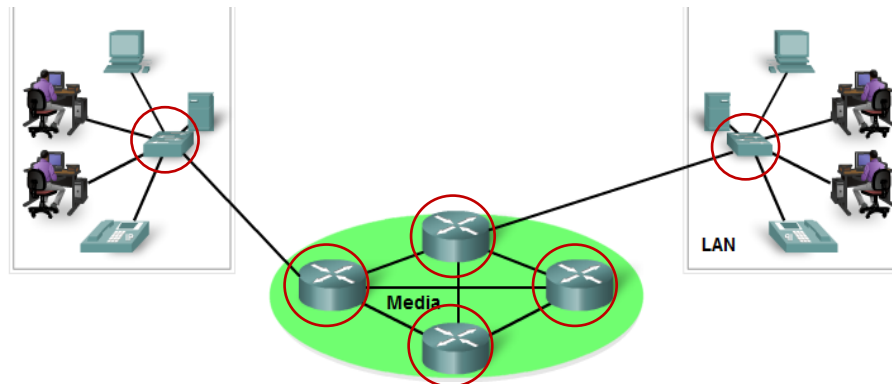


KOMPONENTE MREŽNE INFRASTRUKTURE



Krajnji uređaji (end devices)

Prenosni medijumi (communication links)

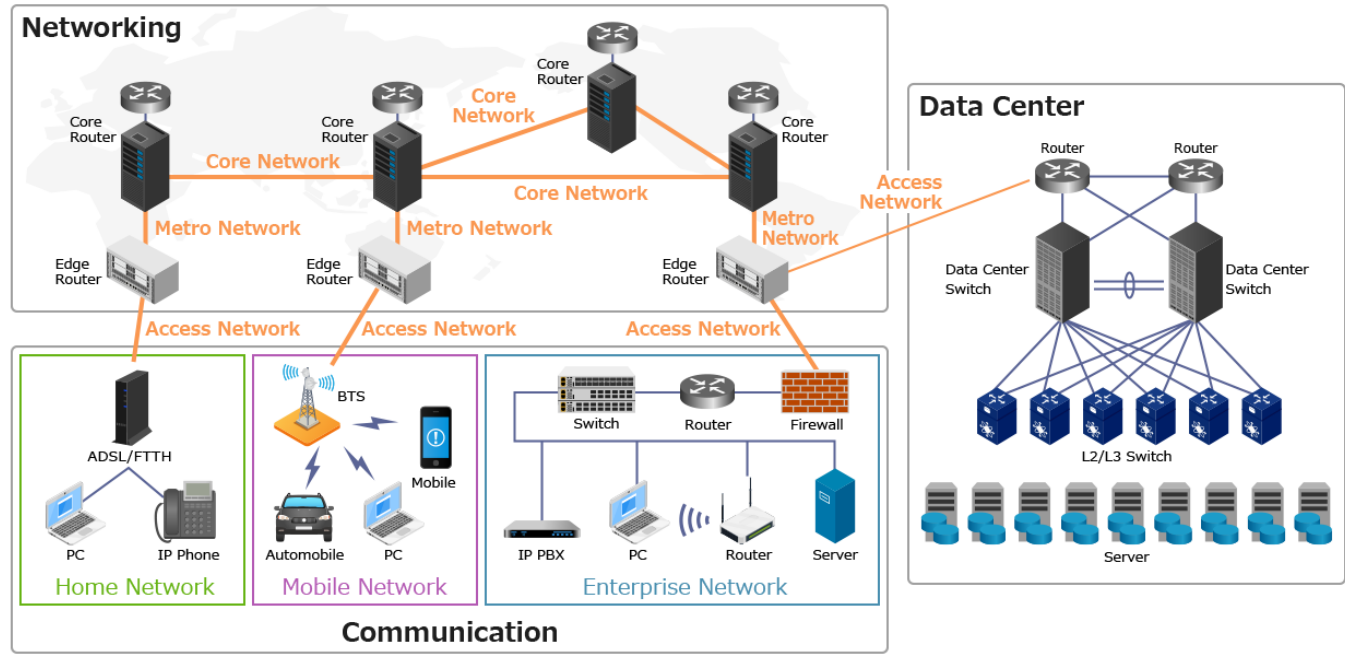


Aktivni mrežni uređaji (intermediary devices)

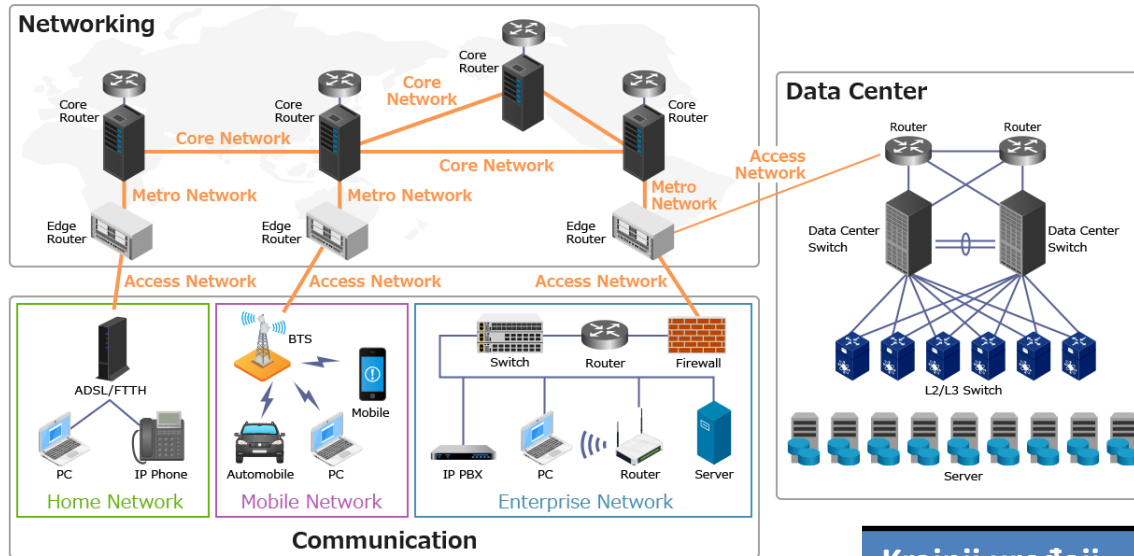
DEFINICIJA RAČUNARSKE MREŽE

Skup **čvorova** (end hosts) koji su povezani preko **komunikacionih linkova**:

- **Čvor** prima i šalje podatke prema drugom čvoru ili od drugog čvora
- **Komunikacioni link** koji je **žičani** (bakar ili optika) ili **bežični** (radio talasi) i obezbeđuje da se podaci razmenjuju između čvorova



ODREĐIVANJE KRAJNJIH ČVOROVA I POSREDNIČKIH ČVOROVA



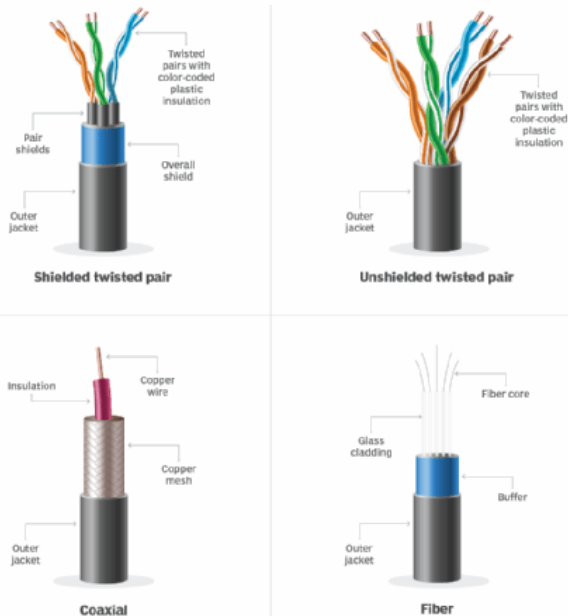
Krajnji uređaji	Posrednički uređaji
PC	Core Ruter
IP telefon	Edge Ruter
Mobilni telefon	L2/L3/ Data Centar Switch
Server	Adsl Modem
IoT (automobil)	Firewall
	Bazna stanica

PRENOSNI MEDIJUMI

- Upredene parice (UTP)
- Koakcijalni kabl
- USB kabl
- Optički kabl
- Infrared talasi (short range komunikacija)
- Radio talasi (Bluetooth, Wifi)
- Mikrotalasi (mobilna telefonija)
- Satelitski prenos (long range komunikacija GPS)

Žičani (wired)

Bežični (wireless)

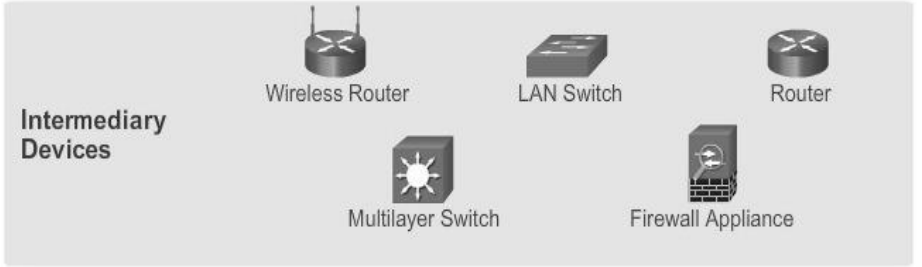


SIMBOLI U RAČUNARSKIM MREŽAMA

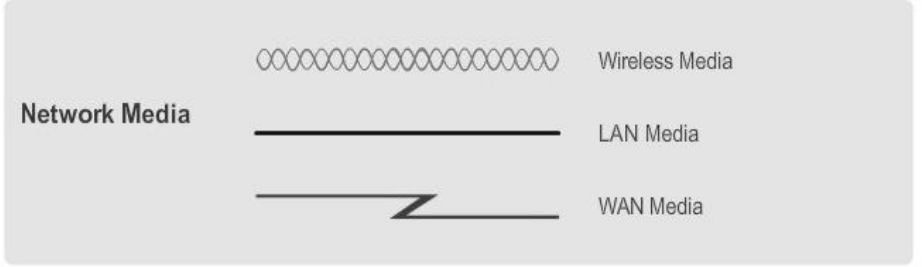
Simboli za krajnje uređaje



Simboli za aktivne mrežne uređaje

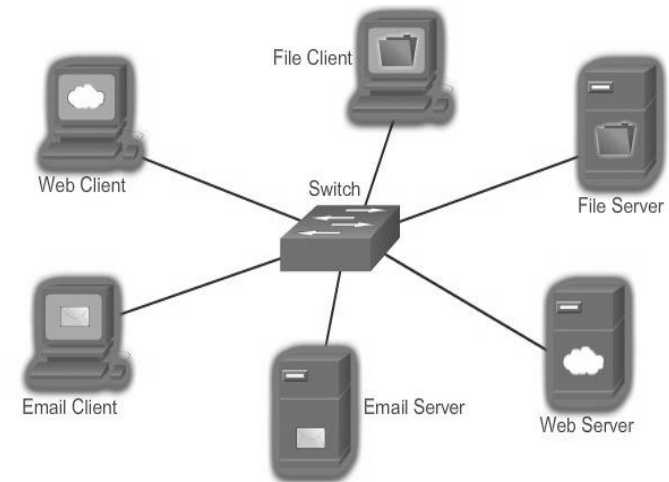
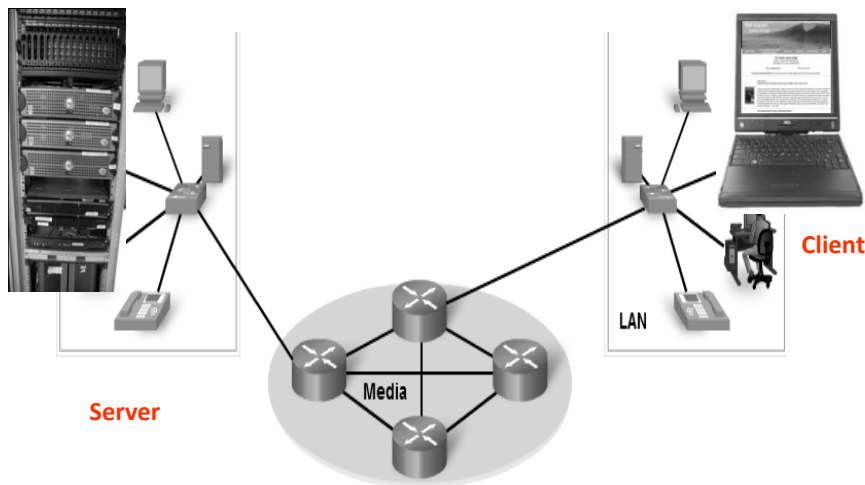


Simboli za prenosne medijume



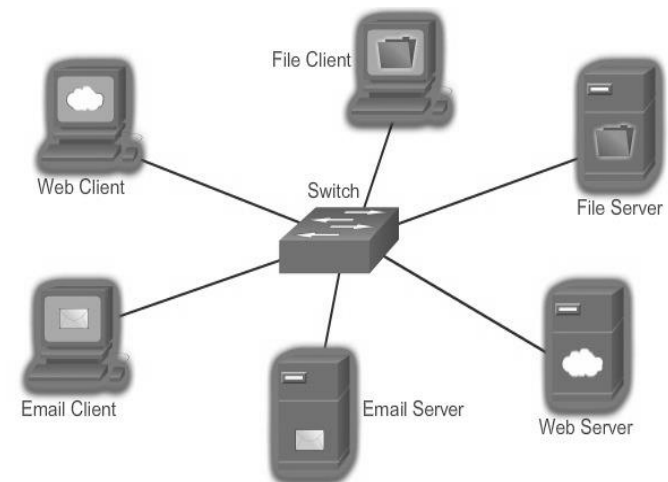
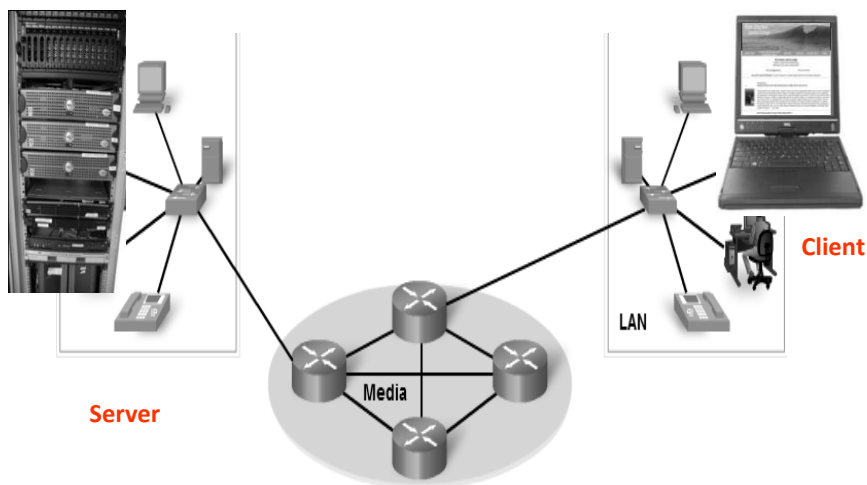
SERVER – KLIJENT KOMUNIKACIJA

- Termin *HOST* odnosi se na: Client, Server ili oba.
- Softver određuje ulogu hosta.
- Server obezbeđuje uslugu klijentu: e-mail ili web stranicu
- Client zahteva informaciju od servera



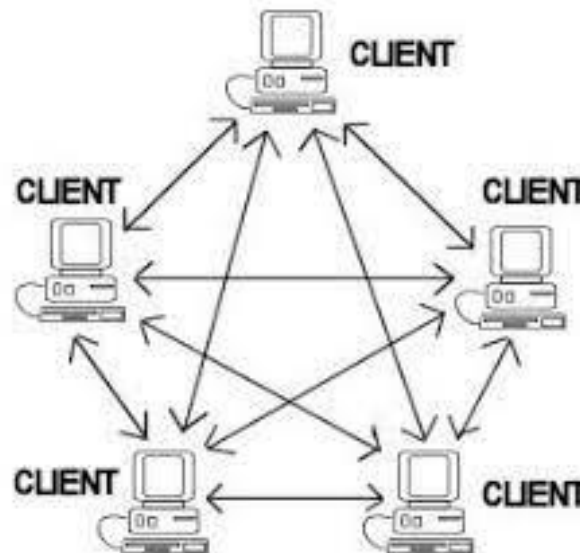
SERVER – KLIJENT KOMUNIKACIJA

- Centralizovano upravljanje
- Request-Response model
- Skalabilna mrežna arhitektura
- Nedostatak je potencialno preopterećenje servera



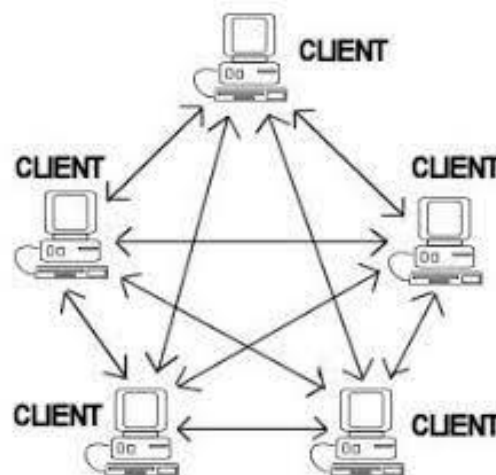
PEER TO PEER MODEL

- Nema hijerarhije ili centralnog autoriteta
- Svi čvorovi su ravnopravni u komunikaciji
- P2P mreže su samoupravljujuće
- Uglavnom se koriste za deljenje podataka ali i za komunikaciju (npr. Skype, WhatsApp), distribuiranim app (blockchain) ...



PEER TO PEER MODEL

- P2P mreže su skalabilne jer se povećanje broja uređaja može postići jednostavno dodavanjem novih uređaja
- Zbog decentralizacije, P2P mreže su često otpornije na kvarove i napade jer nema jednog centralnog cilja koji bi mogao onesposobiti mrežu
- Izazovi kod P2P mreža uključuju upravljanje bezbednošću, povećanu složenost usmeravanja podataka i moguće probleme sa performansama u velikim mrežama.



PODELA RAČUNARSKIH MREŽA

Lokalna računarska mreža (LAN)

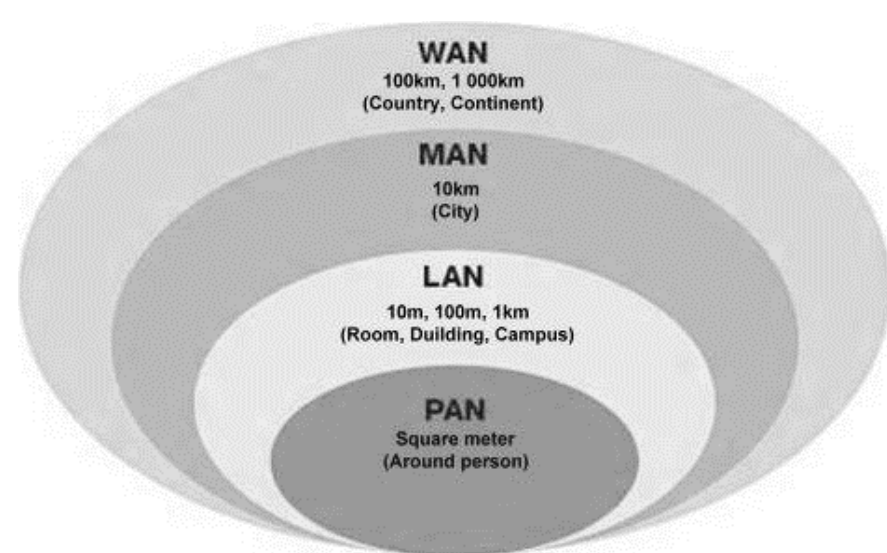
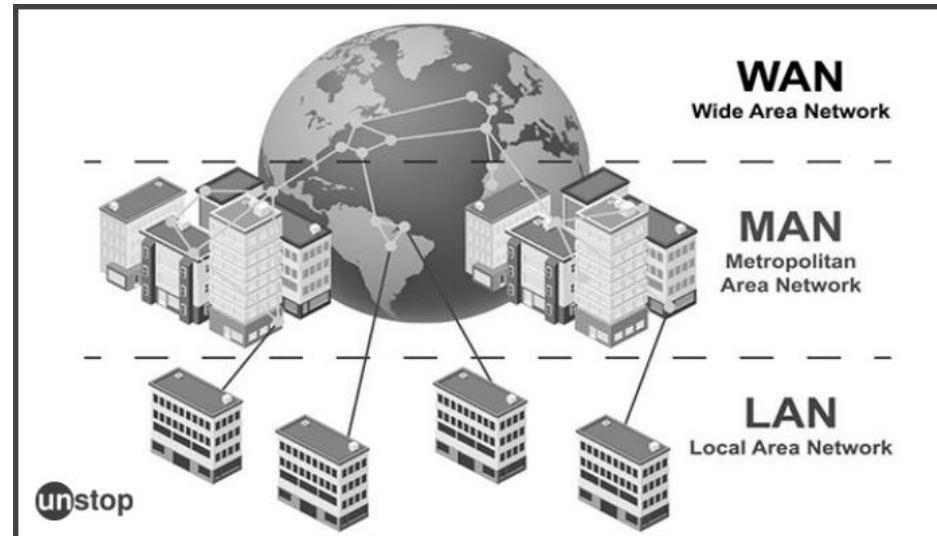
je skup računara koji su povezani na relativno malom prostoru kao što su kancelarija, više kancelarija ili zgrada.

- Osnovna karakteristika LAN mreža su velike brzine prenosa 10/100/1000 Mbps
- Najčešći vid povezivanja uređaja u LAN mreži je kablovima ili bežičnim putem

Regionalna računarska mreža (WAN)

je mreža koja pokriva široko područje grada, regiona ili države

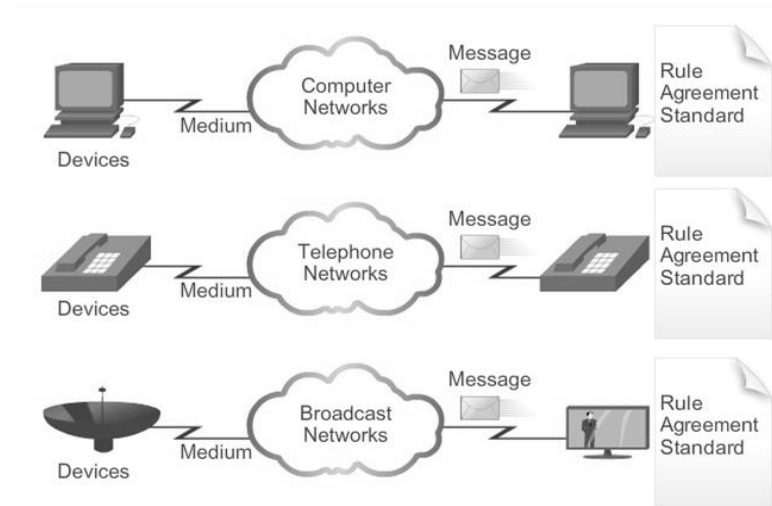
- Koristi se za povezivanje LAN mreža
- Protokoli kao što su MPLS, ATM, FRAME RELAY koriste se za prenos paketa
- Čini je infrastruktura provajdera, brzine od 1Mbps-150Mbps u vidu iznajmljenih linija



NEZAVISNE I RAZDVOJENE MREŽNE INFRASTRUKTURE

Prvobitni dizajn mreža podrazumevalo je da svaki servis ima svoju zasebnu mrežnu infrastrukturu

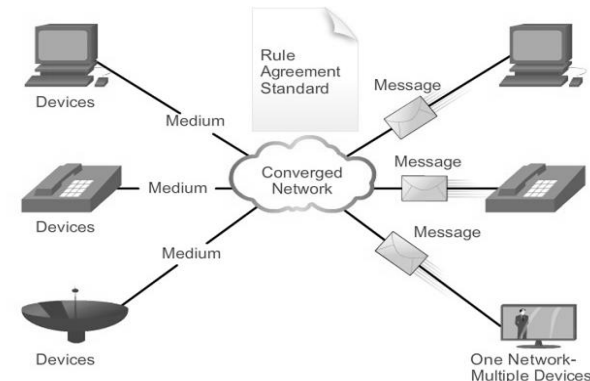
- infrastruktura za podatke
- infrastruktura za voice saobraćaj
- infrastruktura za video saobraćaj



KONVERGETNA MREŽNA INFRASTRUKTURA

Danas se mrežne infrastrukture projektuju da integrišu *data*, *video* i *voice* saobraćaj

Potreba za QoS

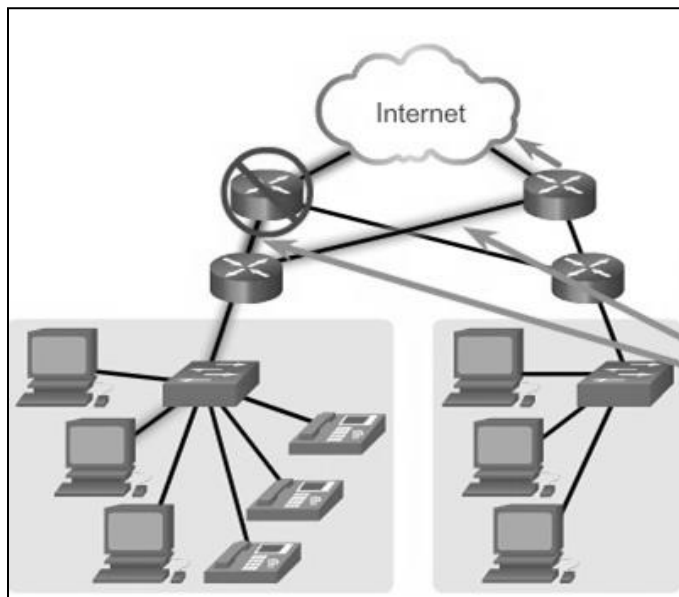


POUZDANA MREŽNA INFRASTRUKTURA

- Mreža je potrebno da podržava široki spektar aplikacija i servisa preko različitim vrsta medijuma i uređaja
- Četri osnovna elementa na osnovu kojih se ocenjuje kvalitet mreže su:
 - **Otpornost na otkaze** (Fault Tolerance)
 - **Skalabilnost** (Scalability)
 - **Kvalitet usluga** (QoS)
 - **Bezbednost** (Security)

OTPORNOST NA OTKAZE (FAULT TOLERANCE)

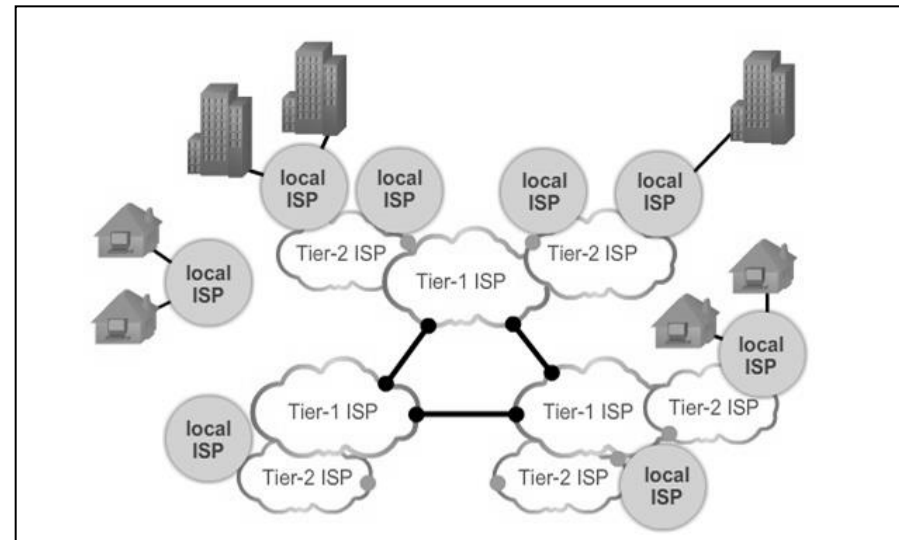
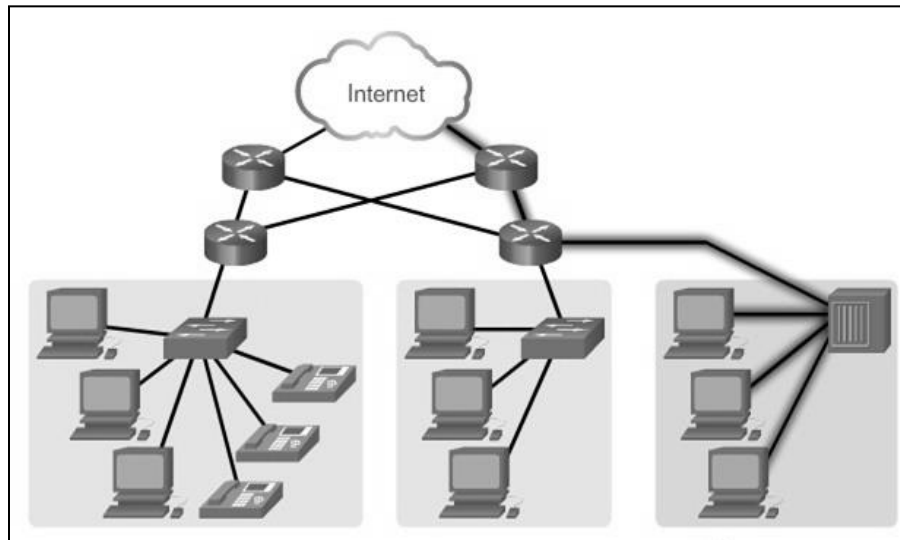
- Očekuje se da mreža uvek bude dostupna krajnjim korisnicima
- Redudatna konekcija obezbeđuje alternativnu putanju ako uređaj ili link otkažu.
- Korisnik ne primećuje promenu u komunikaciji.



Redudatna konekcija obezbeđuje alternativnu putanju ako uređaj ili link otkažu. Korisnik ne primećuje da li je došlo do otkaza pojedinih uređaja ili linkova toku komunikacije.

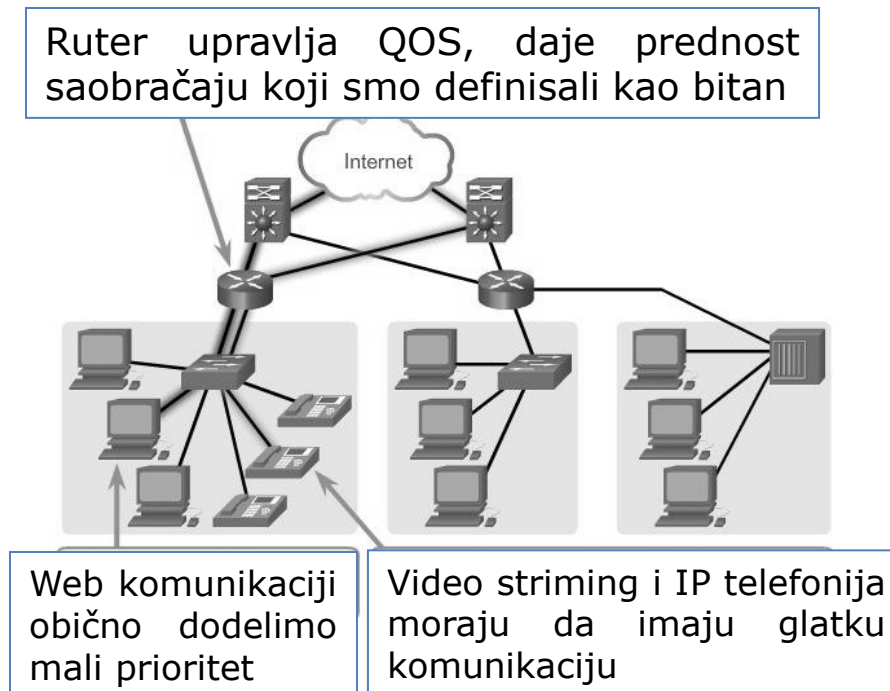
SKALABILNOST (SCALABILITY)

- Mreža je skalabilna ukoliko lako može da se nadogradi novim korisnicima ili aplikacijama a da pritom ne degradira postojeće performanse
- Internet koristi hijerarhijsku strukturu za adresiranje, imenovanje i povezivanje




KVALITET USLUGA (QOS)

- QoS je sposobnost mreže da obezbedi dodatne usluge izabranom saobraćaju
- Ruter upravlja QOS, daje prednost saobraćaju koji smo definisali kao bitan
- Web komunikaciji obično dodelimo mali prioritet
- Video striming i IP telefonija moraju da imaju glatku komunikaciju

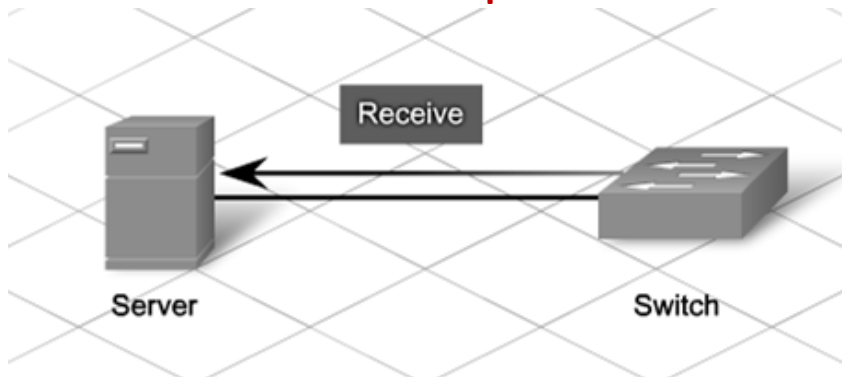


- **Mrežni saobraćaj** možemo podeliti:
 - **Saobraćaj u realnom vremenu**
 - Voice saobraćaj
 - Video-konferencijski saobraćaj
 - **Stream saobraćaj**
 - Video po zahtevu
 - Filmovi
 - **Transakcioni saobraćaj**
 - komunikacija sa bazom podataka
 - **Obiman saobraćaj** (Bulk traffic)
 - Web
 - Email
 - Backup

Communication Type	Without QoS	With QoS
Streaming video or audio	 <p>Choppy picture starts and stops.</p>	 <p>Clear, continuous service.</p>
Vital Transactions	<p>Time : Price</p> <p>02:14:05 : \$1.54</p> <p>Just one second earlier...</p>	<p>Time : Price</p> <p>02:14:04 : \$1.52</p> <p>The price may be better.</p>
Downloading web pages (often lower priority)	 <p>Web pages arrive a bit later...</p>	 <p>But the end result is identical.</p>

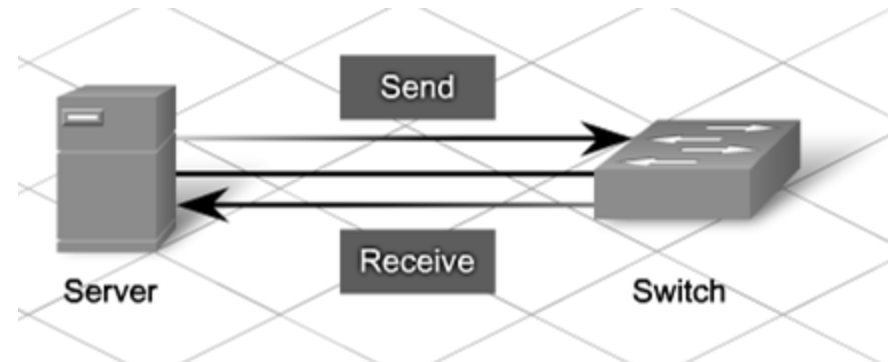
TOK PODATAKA (DATA FLOW)

Half-Duplex



- Dvosmerna ulica, ali se koristi samo jedan smer u jednom trenutku
- Ethernet hub i voki toki koriste half-duplex data flow

Full-Duplex



- Dvosmerna ulica
- Ethernet svičevi koriste full-duplex
- Većina serijskih linkova je full-duplex

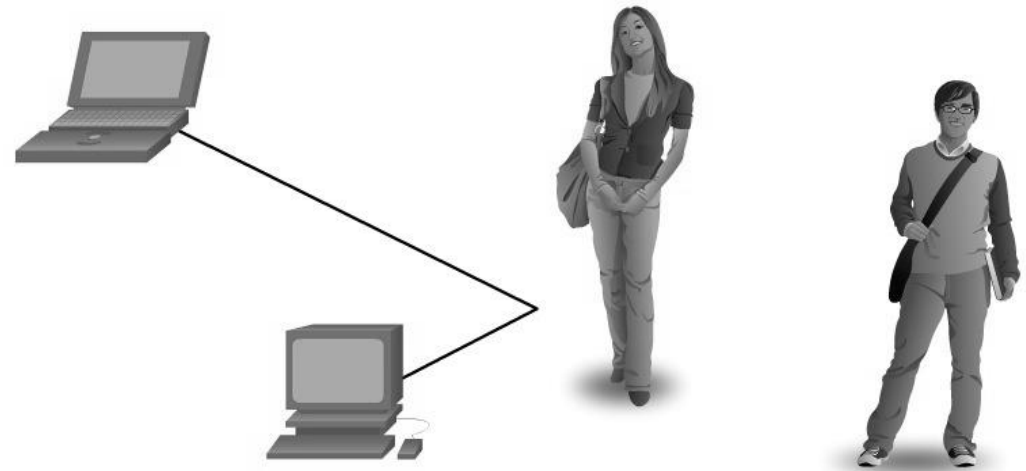
Simplex



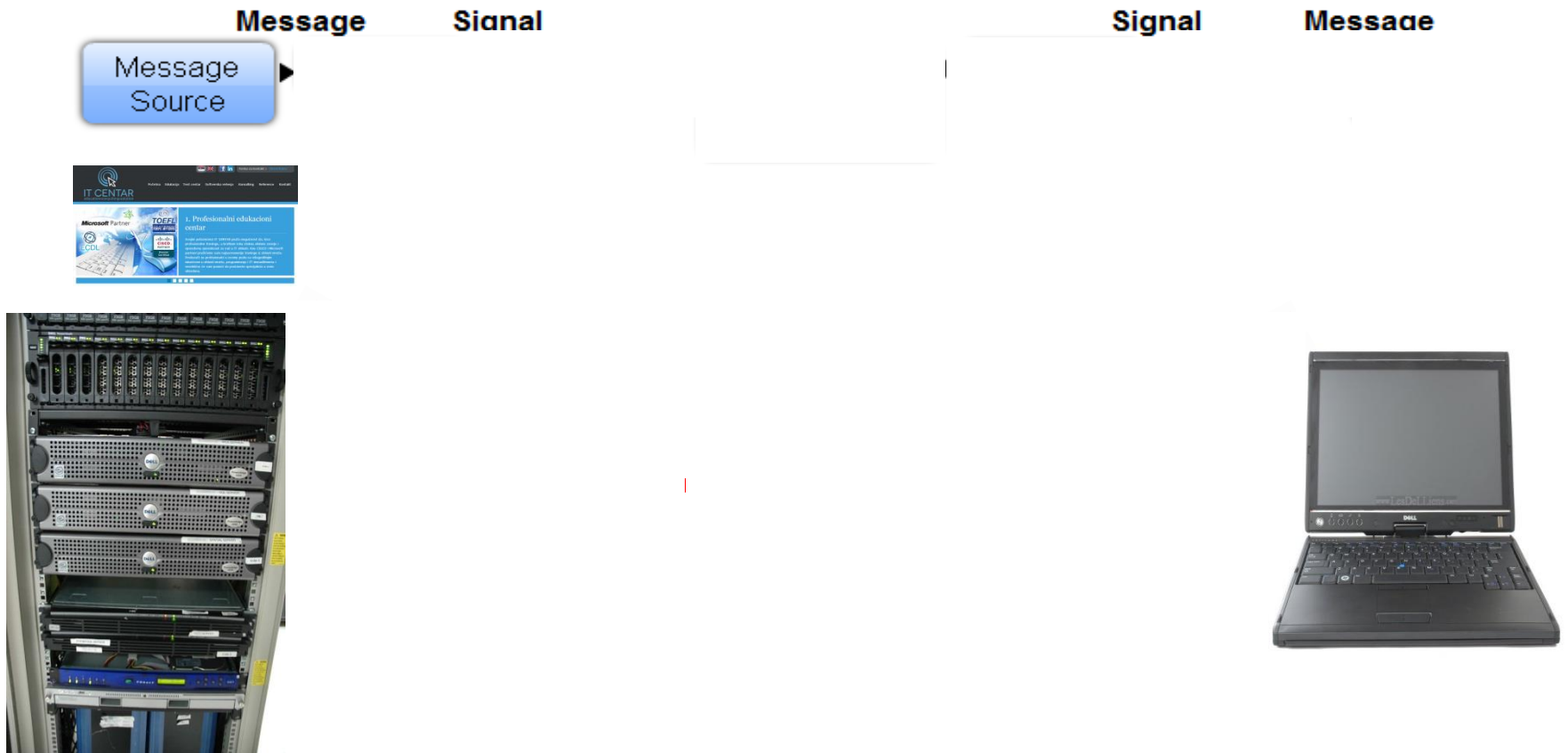
Jednosmerana ulica

USPOSTAVLJANJE PRAVILA

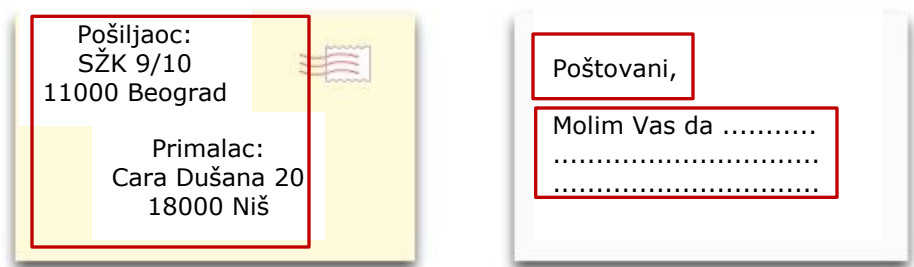
- Komunikacija zahteva:
- **Hardversku komponentu**
 - Mrežni adapter(NIC)
 - Prenosni medijim
- **Softversku komponentu**
 - Protokol
 - Protokolski stek



KODIRANJE PORUKE



SLANJE PISMA

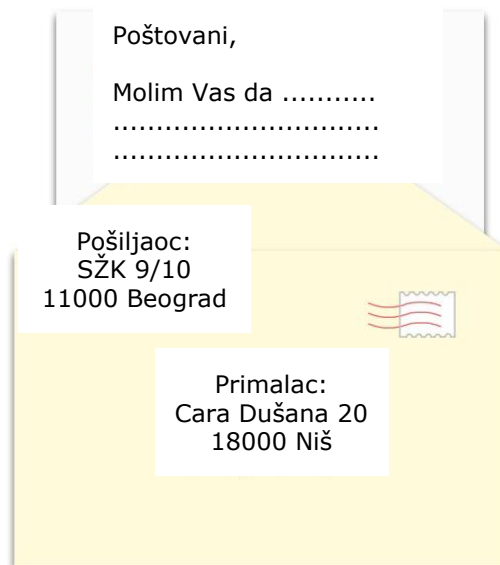


SLANJE PORUKE U RAČUNARSKOJ MREŽI

Destination (physical / hardware address)	Source (physical / hardware address)	Start Flag (start of message indicator)	Recipient (destination identifier)	Sender (source identifier)	Encapsulated Data (bits)	End of Frame (end of message indicator)
ADRESA FREJMA		ENKAPSULIRANA PORUKA				KRAJ FREJMA

Frejm je sličan pismu

Sadrži parametre poput adrese odredišta i izvora



PROTOKOLI (PRAVILA U KOMUNIKACIJI)

Message Timing

- Čovek koristi vreme kako bi odredio kada da priča, koliko brzo ili sporo i koliko dugo da čeka na odgovor

Access Method

- Određuje kada neko sme da pošalje poruku
- Ukoliko dve osobe pričaju u isto vreme desiće se koalizija
- Računarima u mreži neophodan je mehanizam pristupa koji određuje kada poruka može da se pošalje

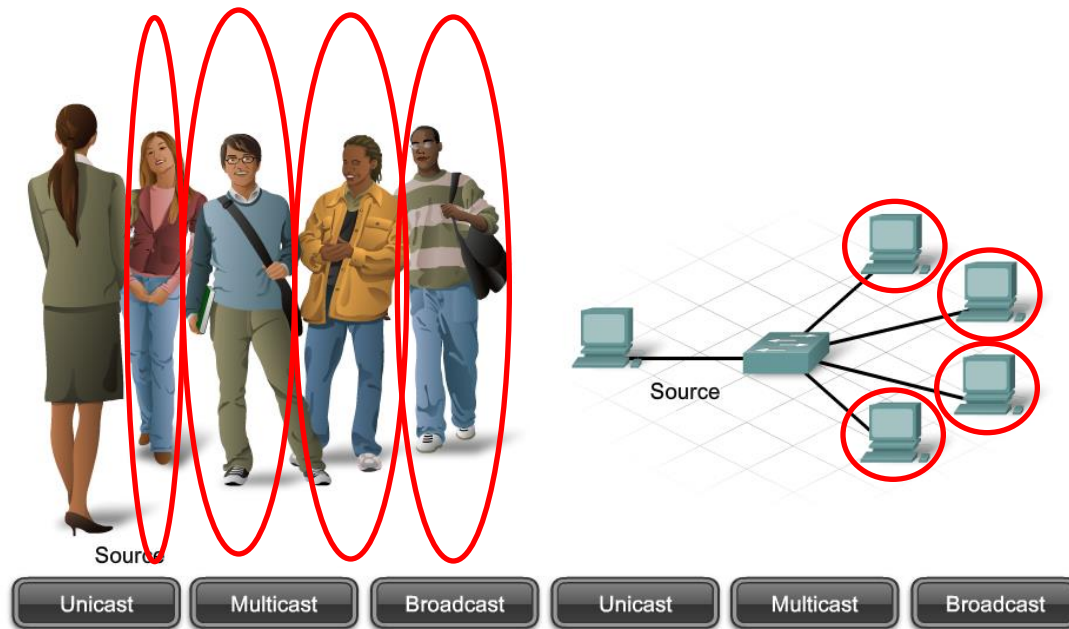
Flow Control

- Određuje koliko informacija može da se pošalje
- Računari koriste kontrolu toka da bi pregovarali o količini podataka koji šalju i primaju

Response Timeout

- Računari koriste pravilo koje definiše koliko dugo da čekaju odgovor i koju akciju da preduzmu ukoliko odgovor ne prime u predviđenom vremenu

NAČINI ISPORUKE PORUKE



- Unicast: Jedan na Jedan
- Multicast: Jedan na Više
- Broadcast: Jedan ka Svima

ORGANIZACIJE ZA STANDARDIZACIJU

- Industrijski standard sprečava monopol jedne kompanije
- Ohrabruje i ubrzava razvoj tehnologije
- Organizacije za standardizaciju su:
 - The Internet Society (ISOC)
 - The Internet Architecture Board (IAB)
 - The Internet Engineering Task Force (IETF)
 - The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
 - The International Organization for Standardization (ISO)

