

Računarske mreže

Softverski praktikum

Institut za matematiku i informatiku

Institut za matematiku i informatiku
Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac

Novembar 2010. god.

O čemu će biti reči?

- 1 Pregled
- 2 Komunikacione veze
- 3 Karakteristike prenosa
- 4 Karakteristike rač. mreža

Računarske mreže

- Svako unapređenje komunikacionih tehnologija je značajno uticalo na dalji razvoj ljudskog društva u celini
- Prethodne dve decenije tehnološki razvoj je obeležila ekspanzija komunikacionih tehnologija
- Danas su računari i komunikacije usko povezani
- Tokom prve dve decenije svog razvoja računarski sistemi su bili strogo centralizovani
- Veći broj zasebnih ali međusobno povezanih računara su nazvani *computer networks*

Kategorizacija

- 1 Poslovne
- 2 Kućne
- 3 Mobilne

Poslovne mreže

- 1 Informacioni sistemi - baze podataka kojima zaposleni pristupaju preko svojih aplikacija (klijent-server arhitektura)
- 2 Komunikacija zaposlenih (e-mail je najjednostavniji, video konferencije...)
- 3 Elektronsko poslovanje (avio kompanije, turističke agencije)
- 4 Deljenje hardverskih i softverskih resursa (lokalne mreže, super-računari, *Cloud computing*)

Kućne mreže

Malo istorije

DEC (Digital Equipment Corporation) je 1977. godine bila druga kompanija u svetu po broju prodatih računara. Kada su predsednika kompanije Kena Olsona upitali zašto kompanija DEC nije uzela učešće na tržištu personalnih računara on je odgovorio da ne postoji razlog da neko ima računar kod kuće. Istorija je demantovala njegove reči i korporacija DEC više ne postoji.

- 1 Prikupljanje potrebnih informacija,
- 2 Komuniciranje sa drugim učesnicima,
- 3 Zabava
- 4 Elektronska trgovina

Telekomunikacioni sistemi

Definicija

Telekomunikacioni sistemi se generalno sastoje od hardvera, softvera i komunikacionih veza (komunikacionih kanala) pomoću kojih se vrši prenos informacija između različitih lokacija.

Osnovne komponente telekomunikacionih sistema su:

- 1 Računari na kojima se vrši obrada podataka,
- 2 Ulazni i izlazni uređaji pomoću kojih se vrši prijem odnosno slanje podataka,
- 3 Komunikaciona veza preko koje se vrši prenos podataka,
- 4 Komunikaciona oprema pomoću koje se vrši distribucija podataka i
- 5 Komunikacioni softver koji na osnovu standardizovanih protokola prenosa podataka upravlja komunikacijom uređaja u komunikacionoj mreži

Komunikacione veze

Kategorizacija

- ① Sa fizičkom vezom (upredena parica, coax, optički kablovi)
 - ② Sa bežičnom tehnologijom (WiFi, satelitski sistemi, GSM, GPRS,...)
- Bez obzira na kategoriju, vrši se prenos **talasom određene frekvencije**
 - Medijum ima **propusni opseg** [MHz], koji određuje **transfer speed** [bps]
 - Brzina današnjih medijuma se kreće u opsegu od Kbps ($10^3 bps$), Mbps ($10^6 bps$) i Gbps ($10^9 bps$)

Upredena parica (*twisted pair*)

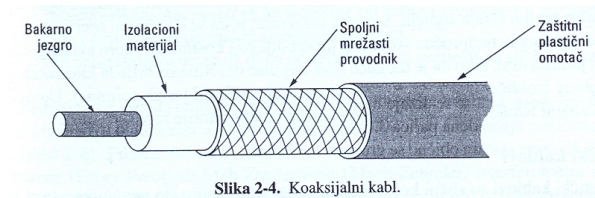
- Upredene su jer se na taj način eliminišu elektromagnetne smetnje
- Dve kategorije UTP (*Unshielded Twisted Pair*), UTP-3 i UTP-5
- Brzine se kreću od 300bps do 1 Gbps
- Koristi se za lokalne mreže i fiksnu telefoniju u lokalu



Slika 2-3. (a) UTP 3. kategorije. (b) UTP 5. kategorije.

Koaksijalni kabal (*coax*)

- Koaksijalni kabal ima jezgro od čvrste bakarane žice oko koje se nalazi plastični izolator
- Brzinu prenosa podataka se kreće u rasponu od 56Kbps do 200Mbps
- Faradejev kavez štiti jezgro od smetnji
- Kablovska TV i internet



Optički kablovi

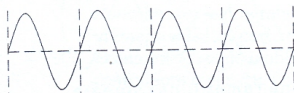
- Optički kablovi se izrađuju spajanjem stotina pa čak i hiljada vrlo tankih optičkih (staklenih) vlakana
- Zasniva se na prenosu svetlosnih signala
- Ne postoji nikakva osetljivost na elektromagnetne uticaje
- Brzina prenosa podataka se kreće u opsegu od 500 Kbps do 20 Gbps
- Osnovni nedostatak optičkih kablova jeste cena i složenija tehnologija ugradnje
- Uglavnom se koriste za formiranje kičme telekomunikacionih mreža

Bežična tehnologija

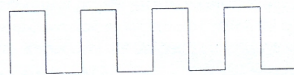
- 1 **Mikrotalasni sistemi** - brzine od 256 Kbps do 100Mbps. Onovni nedostatak je pravolinijski prenos, što otežava zakrivljenost Zemlje. Primopredajne stanice se moraju staviti na svakim 100km
- 2 **Satelitski sistemi** - Anulira se efekat zakrivljenja. Sateliti na geostacionarnoj orbiti. Sateliti su releji za zemaljske stanice.
- 3 **Bežične mreže za prenos podataka** - Primenjuju se frekvencije od oko 2.5GHz ili 5GHz. WiFi, Bluetooth, IrDA tehnologije

Modulacija

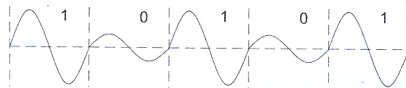
- Prenos podataka kroz medijume može biti **analogni** ili **digitalni**
- Većina medijuma signal prenosi analognim signalom
- Neophodna je **konverzija iz digitalnog u analni i obrnuto**
- Ta konverzija se zove modulacija/demodulacija, a uređaj koji je izvodi je **modem**



a) Analogni signali



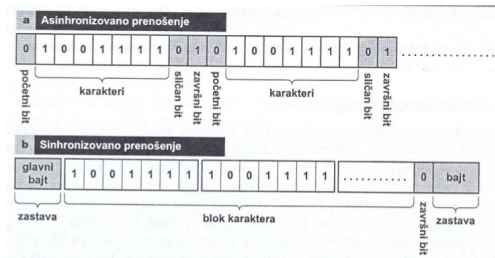
b) Digitalni signali



a) Modifikacija visine (amplitude) signala

Načini prenosa

- 1 **Asinhroni prenos** omogućava prenos jednog bajta za drugim. Početak prenosa se inicira *start bit*-om, a završava *stop bit*-om. Tu je takođe i *bit parnosti*, koji označava da li je broj bitova paran (1) ili neparan (0)
- 2 **Sinhroni prenos** omogućava prenos više bajtova. Za sinhronizaciju se koristi vremenski signal. Paketi su ograničeni bajtovima *zastavicama*.



Smer prenosa

- 1 **Simplex** - mogućnost prenosa samo u jednom smeru
- 2 **Half-duplex** - mogućnost prenosa u oba smera, ali ne istovremeno. Kada se završi deo prenosa, uloge pošiljaoca i primaoca mogu da se zamene
- 3 **Full-duplex** - mogućnost prenosa u oba smera istovremeno. U današnjim mrežama, ovo je uobičajeni vid prenosa

Komunikaciona oprema

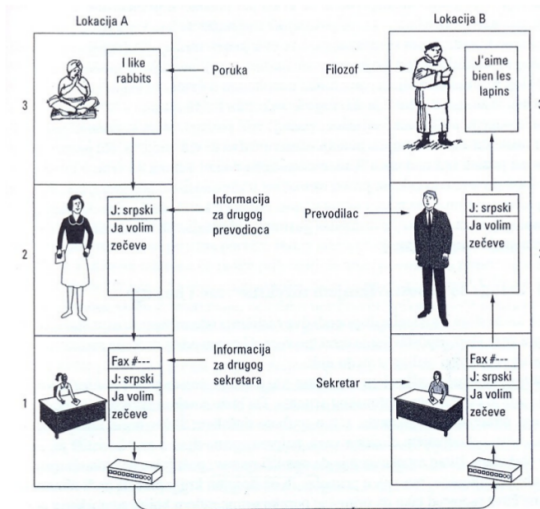
- 1 Osnovna komponenta mreže je računar koji **poseduje komunikacioni softver**
- 2 **Komunikaciona veza**
- 3 **Modemi** su potrebni u mreži koja za prenos koristi analogne linije (*dial-up*, ADSL, kablovski internet). U slučaju strukture kao što je akademska mreža, modemi nisu potrebni
- 4 **Hub** je uređaj koji omogućava povezivanje računara na lokalnoj mreži, ali se samo jedan prenos može obaviti istovremeno
- 5 **Switch** ima istu funkciju kao *hub*, ali omogućava više prenosa istovremeno

Komunikacioni softver

- Proces kreiranja konačnog oblika poruke koju jedan računar prosleđuje drugom putem komunikacione veze podeljen u **slojeve** (eng. layers)
- Sloj n jednog računara komunicira sa slojem n drugog računara
- U stvarnosti se nikad podaci sa n -tog sloja jednog računara ne prosleđuju direktno n -tom sloju drugog računara, već n -ti sloj računara koji šalje podatke izvršava dogradnju podataka shodno svojim protokolima i zatim ih prosleđuje sloju koji se nalazi neposredno ispod njega

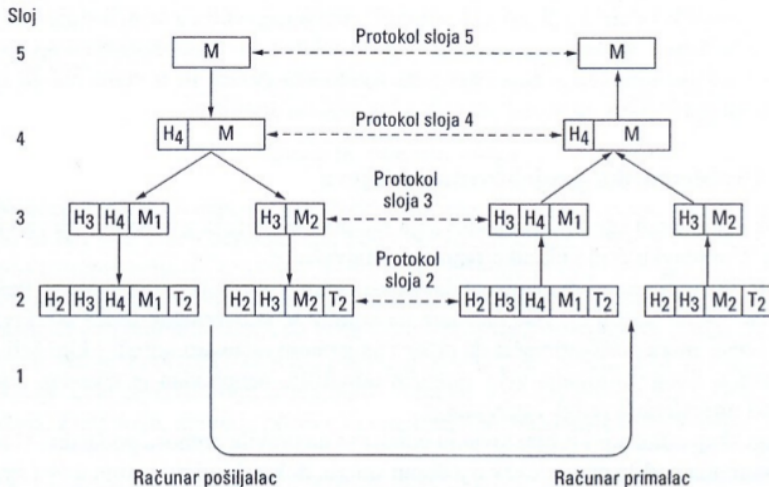
Komunikacioni softver

Opisni primer



Komunikacioni softver

Tehnički primer



TCP/IP protokoli

- TCP/IP je protokol koji omogućava Internet infrastrukturu
- Razvijen je 1974. godine kao ARPANET, projekat Ministarstva odbrane SAD
- Osnovni cilj je bio da se omogući funkcionisanje i ako jedan ili više čvorova mreže otkažu
- Protokol su prihvatili Američki univerziteti

Slojevi TCP/IP protokola

- 1 **Aplikacioni sloj** (HTTP, HTTPS, FTP, SSH, SMTP, POP3, IRC)
- 2 **Transportni sloj** (UDP, TCP *Transmission Control Protocol*)
- 3 **Međumrežni sloj** (IP, *Internet Protocol*)
- 4 **Sloj za povezivanje računara sa mrežom**

Karakteristike računarskih mreža

- Tehnologija prenosa podataka

- ➊ **Neusmereno (difuzno) emitovanje** (*broadcasting*) moguće je isključivo u manjim mrežama
- ➋ **Emitovanje od tačke do tačke** (*peer-to-peer*) se primenjuje u svim mrežama

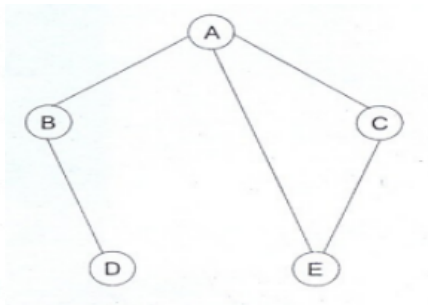
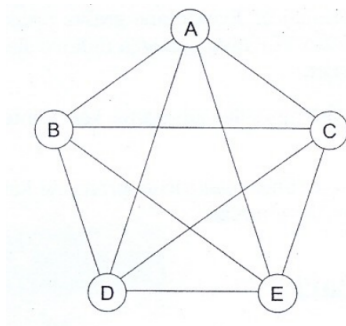
- Veličina

- ➊ Lokalne
- ➋ Gradske
- ➌ Regionalne
- ➍ Kombinovane (*internetworks*)

Topologija računarskih mreža

- 1 Kriterijum cene
- 2 Kriterijum efikasnosti komunikacije
- 3 Kriterijum pouzdanosti

Slika: Potpuno i delimično povezana mreža

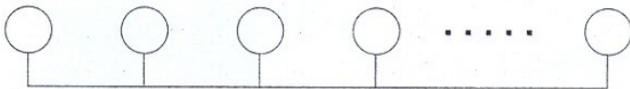


Navigation icons: back, forward, search, and other controls.

Topologija računarskih mreža

Topologija magistrale

- Topologija magistrale ima relativno nisku cenu koja raste sa brojem povezanih računara
- Brzina prenosa je velika jer nema nikakvih međučvorova
- Osnovni nedostatak ove topologije je **opasnost od zagušenja**
- Pouzdanost je visoka jer otkaz bilo kog računara ne ometa funkcionisanje mreže
- Pomenuti *hub* je jedna ovakva magistrala



Podela prema veličini

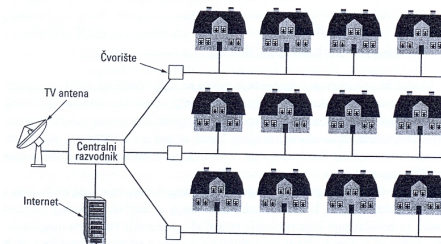
Lokalne mreže

- *Local Area Network* - LAN
- Pokrivaju područje prečnika do *5km*
- Njihova svrha je distribucija podataka u poslovnim sistemima i deljenje hardverskih resursa (npr. štampača)
- *Brzina prenosa* je u rasponu od *10Mb/s* do *1Gb/s*, a u novije vreme i do *10Gb/s*.
- Najčešća je *topologija zvezde*, a u centru čvora *hub* ili *switch*
- *Switch* omogućava da se više prenosa obavlja istovremeno
- Česte su i topologije magistrale i prstena kod starijih mreža

Podela prema veličini

Gradske mreže

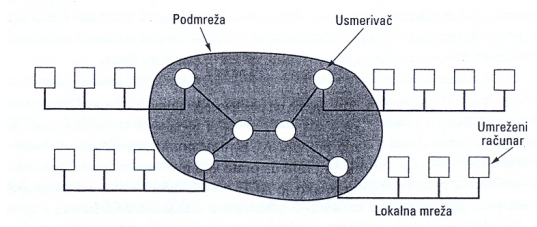
- *Metropolitan Area Network* - MAN
- Komunikaciona infrastruktura **fiksne telefonije** i **kablovske televizije**
- Kablovska televizija je nastala kao **odgovor na problem lošeg televizijskog prijema u pojedinim područjima**
- Zbog toga je primenjena metodologija koja je podrazumevala postojanje zajedničke antene postavljene na obližnjem uzvišenju od koje bi TV signal bio kablovima distribuiran
- Danas se koristi i za distribuciju Internet priključaka



Podela prema veličini

Regionalne mreže

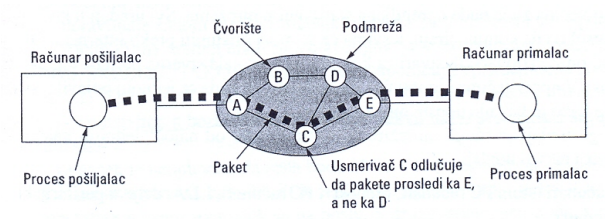
- *Wide Area Network* - MAN
- Pokrivaju **region, državu ili čak ceo kontinent**
- Sastoje se od povezanih lokalnih i gradskih mreža
- Lokalne i gradske mreže povezane su komunikacionom podmrežom (*communication subnet*)
- Komunikaciona podmreža se sastoji iz **prenosnih linija** (najčešće optički kablovi) i **usmerivača (routers)**
- Organizovani su kao **topologija delimično povezane mreže**



Podela prema veličini

Regionalne mreže - usmeravanje

- Princip komutiranja paketa **čuvaj i prosledi**
- **Odluku o tome kojem susednom ruteru da prosledi dobijeni paket podataka donosi svaki ruter posebno!**
- Odlučivanje o tome kojem susednom usmerivaču proslediti dobijeni paket predstavlja najsloženiji zadatak usmerivača.
- Vrlo komplikovani **algoritmi za usmeravanje**
- Najvažniji kriterijum je brzina dostavljanja paketa



Podela prema veličini

Kombinovane mreže

- Kombinovana mreža ili **međumreža** (*internetwork*)
- Iz ovog termina nastao je i termin **Internet** koja nije ništa drugo, nego **mreža svih mreža**
- Nastale su iz potrebe da se povežu pojedinačne WAN mreže

Koji WAN je *internetwork*?

Da bi se jasno postavilo razgraničenje koji WAN je međumreža uvedeno je pravilo da ukoliko je ista institucija vlasnik i administrator različitih, međusobno povezanih lokalnih mreža da je onda reč o jedinstvenoj mreži. U suprotnom kažemo da je reč o međumreži.