

2-Komponente mrežnog povezivanja

SADRŽAJ

2.1 Proces standardizacije

2.2 Konceptualni model računarskog sistema

2.3 Zajedničko aplikaciono okruženje

2.4 Pojam računarske mreže i mrežni hardver

2.5 Medijumi za prenos podataka

2.6 Topologije računarskih mreža

2.7 Arhitekture povezivanja

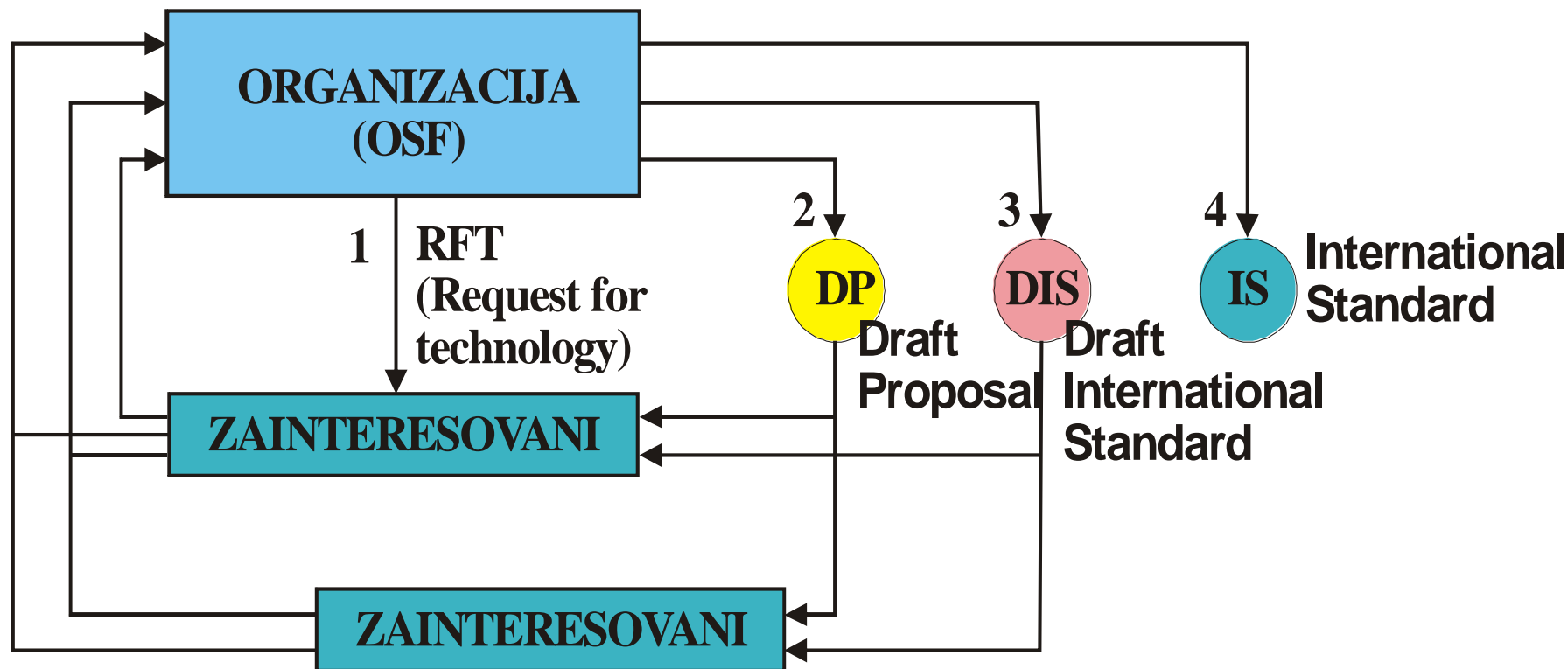
2.1 Proces standardizacije

- Organizacije koje imaju važan uticaj na razvoj standarda dele se na: *javne, korisničke i industrijske*.
- Postoje dve vrste standarda: *de facto i de jure*
- *De jure* standardi su javni standardi koji su *stalno podložni otvorenom procesu* u kome svako može da učestvuje i čiji su rezultati svima dostupni.
- Ovakav standard se usvaja tek kada se *o svim pitanjima dogovore svi zainteresovani* tj. kada se postigne konsenzus po svim pitanjima.
- *De facto* standardi su u stvari standardi *koje su propisali veliki proizvođači* koji su svojom dominantnom ulogom na tržištu uspeli da nametnu svoje proizvode a samim tim i postavile standarde za njih (IBM PC, Intel x86, AT&T, UNIX)

2.1 Proces standardizacije

- Na formiranje standarda puno puta **pored stručnih motiva utiču i neke drugi interesi**, pre svega tržišni.
- Javne standarde možemo podeliti na: **minimalne, kompromisne i maksimalne**.
- **Minimalni standard** je standard koji obuhvata samo one osobine proizvoda **o kojima se učesnici mogu lako dogovoriti**.
- **Maksimalni standard** daje mnogo bolji rezultat ali je kod njega problem što za nastajanje ovakvog standarda **treba duži vremenski period kao i veće promene na proizvodima**
- Sve organizacije koje se bave izdavanjem javnih standarda **upućene su jedne na druge** tj. potrebna je velika saradnja
- Osnovno pravilo koje ovde važi je da se **nikad ne definiše nešto zašto već postoji standard ili definicija**.

Blok šema postupka donošenja standarda



RFT - izdavanja zahteva za standadizaciju novog proizvoda ili tehnologije: zahtev za novi standard

DP - komentarisanja predloženog standarda: privremeni predlog,

DIS - izdavanja specifikacije: izdavanje privremenog standarda

IS – usaglašavnja svih pristiglih predloga: izdavanje pravog internacionalnog standarda

2.2 Konceptualni model računarskog sistema

Korisnički interfejs: postiže se smanjenje vremena koje je potrebnao da se ovlada nekom aplikacijom. Danas je i na ovom polju postignuta velika standadizacija jer veliki broj različitih programa ima jednistveni izgled.

Aplikacija: podrazumeva korišćenje standadizovanih okruženja i biblioteka prilikom razvoja softvera, poštovanje standarda za projektovanje i održavanje kao i kvalitet softvera.

Programski jezici: najviše su odmakli u procesu standadizacije, ali se korisnicima ponekad dešavaju iste neprijatne stvari kao i kod starijih programskih jezika. Za gotove sve popularne jezike danas, Pyton, C++, C#, PHP i Java postoje mnogi standardi koji definišu njihova pravila.

Softverski alati: Osnovni zadatak svih softverskih alata je da povećaju produktivnost u procesu razvoja novih aplikacija. Pored standadizacije SQL i CASE alata, mnogo se radi i na definisanju **alata za testiranje prilagodljivosti standardima**, zatim na **aplikativnom interfejsu za programiranje** (API-*Application Programming Interface*).

2.2 Konceptualni model računarskog sistema

Operativni sistem: Polazeći od činjenice da operativni sistemi predstavljaju skup programa i procedura koji omogućavaju rad računarskog sistema, dolazi se do važne tačke u procesu standadizacije otvorenih sistema. Uzimajući u obzir da se i ostale komponente sistemskog softvera grade oko jezgra operativnog sistema jasno je da se standadizaciji ovog nivoa mora posvetiti posebna pažnja. Na ovom polju su i postignuti veliki rezultati jer sa gledišta korisnika dva vodeća operativna sistema, Windows i Linux, imaju puno istih karakteristika.

Hardverske komponente: Standadizacija na nivou hardvera najbolje se ogleda na primeru *de facto* standarda koji je dao IBM za personalne računare. Ako se zna da postoji korisnička baza od nekoliko desetina miliona takvih kompatibilnih računara u smislu korišćenja (portabilnosti) različitih magnetnih i optičkih medijuma, video kartica, mrežnih kartica, izvora napajanja i td. jasno je da ovakav pristup ima smisla.

Mikroprocesor: portabilnost se podrazumeva na nivou binarnog koda,

2.3 Zajedničko aplikaciono okruženje

- Potreba za skupom standarda koji će obezbediti potrebne osobine otvorenih sistema prirodno vodi ka **standardizaciji i okruženja** u kojem se očekuje da će aplikacija biti razvijana i u kojem će raditi.
- Zato je i X/Open konzorcijum zadužen da definiše i razvije zajedničko aplikaciono okruženje (***Common Application Environment***).
- Osnovni cilj je da obezbedi portabilnost aplikacionog softvera definisanjem **tri osnovna principa** koji se odnose na: **zajednički korisnički interfejs**, **programerski interfejs** i **model za komunikacije**.
- To podrazumeva **jedinstveni pristup** u komunikaciji između računara i čoveka, **jedinstvenu sintaksu** kod glavnih programskih jezika i omogućavanje svim korisnicima **da komuniciraju putem mreže**
- Kompletna definicija zajedničkog aplikacionog okruženja je **dosta velika i neiscrpna kategorija** tako da se ona stalno dopunjuje i proširuje
- Sve te definicije smeštene su u seriju knjiga koje pojedinačno opisuju svaki standard i koje su poznate pod imenom **X/Open Portability Guide** (XPG).

2.3 Zajedničko aplikaciono okruženje

➤ U **X/Open Portability Guide** definišu se mnogi standardi koji se mogu razvrstati na sedeća područja:

- ✓ strategija prelaska na otvorene sisteme,
- ✓ operativni sistemi,
- ✓ upravljanje podacima,
- ✓ alati za razvoj aplikacija,
- ✓ programski jezici,
- ✓ internacionalizacija,
- ✓ mreže i komunikacija,
- ✓ sigurnost i administracija sistema,
- ✓ interfejs između čoveka i računara.

Može se slobodno konstantovati da samo oni aplikacioni programeri koji se pridržavaju svih ovih standarda i preporuka mogu računati na aplikaciju koja će biti opšte prihvaćena.

2.4 Računarske mreže - osnovni pojmovi

- Računarska mreža predstavlja **komunikacioni sistem** preko koga se vrši **razmena informacija** između korisnika na manjim ili većim rastojanjima.
- Jednu mrežu možemo da posmatramo kroz više aspekata i to: **njenu topologiju, protokoli za komunikaciju, električni interfejsi, tip nosećeg signala, vrste modulacije, medujuma za prenos informacije** i td.
- Topologija mreže predstavlja **način kako su povezani korisnici** u mreži.
- Prenosni mediji (kanali) razlikuju se po:
 - ❑ **Širini pojasa** (*bandwith*) - to je električna karakteristika kojom se definiše opseg između najniže i najviše frekfencije unutar kojega signal može de pređe prenosni put bez izobličenja.
 - ❑ **Brzini prenosa** (*baud rate*) - definiše broj promena elemenata ili stanja signala u jedinici vremena
 - ❑ **Kapacitetu kanala** - to je maksimalna brzina koju prenosni put može da izdrži a da se ne generiše greška u prenosu.

2.4 Računarske mreže – osnovni pojmovi

Tehnike prenosa dele se na **analogne** (koriste se digitalni signali za modulisanje nosećeg signala upotrebom amplitudne, fazne ili frekventne modulacije) i **digitalna** metoda prenosa gde se podrazumeva prenos digitalnog signala na njegovoj osnovnoj frekvenciji bez modulacije.

Protokoli predstavljaju **skupove sintaksnih i semantičkih pravila** kojima se određuju ponašanja funkcionalnih jedinica prilikom odvijanja komunikacija. Njima se **definiše kako se neka informacija isporučuje, kako se pakuje da sigurno dođe do odredišta, kojim putem da ide, kako se proveravaju i otklanjaju greške** u podacima i td.

Pod adresom se u komunikacijama podrazumevaju **način kako predajni ili kontrolni čvor bira čvor kome će poslati poruku**. Adresa nije ništa drugo nego **identifikacija prijemne strane**. Postoje **logičke i fizičke adrese**. **Fizička adresa je jedinstvena adresa** koja se pridružuje uz svaki uređaj koji je vezan na mrežu. Uz adrese je usko vezan i **pojam domena koji predstavlja skup početnih adresa određenih grupa u nekoj većoj mreži**.

2.4 Mrežni hardver

- Mreže se sastoje od **hardvera** i od **softvera**.
- Mrežni hardver obezbeđuje **fizičke veze između različitih čvorova** u mreži i tipično obuhvata:

1. **Mrežne kartice** za spregu (NIC - *Network Interface Cards*),

2. **Mrežne uređaje**, kao što su čvorišta, mostovi, usmerivači i komutatori, koji su svi zajedno odgovorni za povezivanje različitih segmenata mreže i za osiguravanje da se paketi informacija pošalju na željeno odredište:

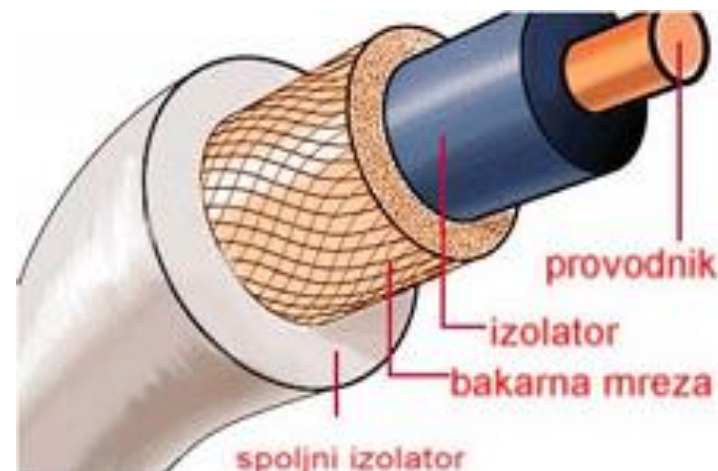
- ✓ **Repeater** (pojačalo) - vrši regeneraciju signala na fizičkom i link nivou i prosleđuje ga dalje kroz prenosni sistem.
- ✓ **Bridge** (most) - razrešava nekompatibilnost između dve mreže na nižem nivou komunikacije – na nivou mrežnog protokola.
- ✓ **Router** (odašiljač) - služi da prevaziđe nekompatibilnost na nivou transportnog protokola.
- ✓ **Gateway** (mrežni prolaz) - služi da poveže dve potpuno različite mreže kada su razlike prisutne i na gornjim nivoima komunikacija što se javlja kada se lokalne mreže povezuju u WAN.

2.5 Medijumi za prenos podataka

- Sve medijume za prenos podataka možemo svrstati u **žičane i bežične**
- Postoji mnogo različitih tipova žičanih medijuma koji mogu da se primene u različitim situacijama (**više od 2200 različitih tipova**).
- Većina današnjih mreža koristi **tri osnovne vrste kablova**:
 1. koaksijalni kablovi
 2. kablovi sa upredenim paricama
 3. optički kablovi
- Kroz koaksijalne i kablove sa upredenim paricama podaci se prenose u obliku **električnog signala**, a kroz optičke u obliku **svetlosnog signala**.
- **Tri fizičke pojave** su važne kod prenosa elektrom.signala kroz kablove:
 1. **Slabljenje**: dolazi kada kabl pređe određenu max. dužinu,
 2. **Impedansa**: predstavlja otpor provodnika pri prenošenju podataka.
 3. **Smetnje**: signali koji potiču od uređaja koji se nalaze blizu i **šum u provodnicima** tj. elektromagnetne smetnje (*noise*), mogu da se mešaju sa signalom u provodniku. Takođe, kada su dva provodnika postavljena **suviše blizu**, dolazi do mešanja signala koji prolaze kroz te kablove.

2.5 Medijumi za prenos podataka

Koaksijalni (BNC kabli) - predstavlja kabli koji se sastoji od centralno postavljenog bakarnog provodnika koji je smešten u izolacioni materijal preko koga se nalazi metalni oklop – širm (njegova uloga je da štiti provodnik od šuma i preslušavanja) i, na kraju, spoljašnji zaštitni omotač.

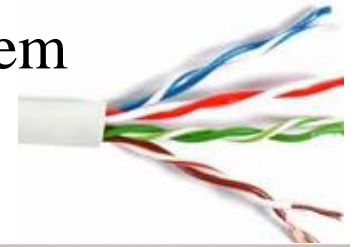


- Bakarni provodnik i širm **ne smeju biti u kontaktu**
- Kao spoljašnji omotač koristi se najčešće **guma, plastika ili teflon**.
- Koriste se dva tipa kabla i to **tanki** (*thinnet*) 0,64cm -10BASE-2(185m) i **debeli** (*thicknet*) 1,27 cm kablovi - 10BASE-5 (500 m).
- Omogućavaju brzinu prenosa podataka od **10 Mb/s**.
- Impedansa je od **50 oma**.
- Koaksijalni kablovi su danas **gotovo istisnuti iz upotrebe** u mrežama
- Koriste se za realizaciju **topologije magistrale**.

2.5 Medijumi za prenos podataka

Kablovi sa upredenim paricama u svom najjednostavnijem obliku predstavljaju običnu telefonsku paricu.

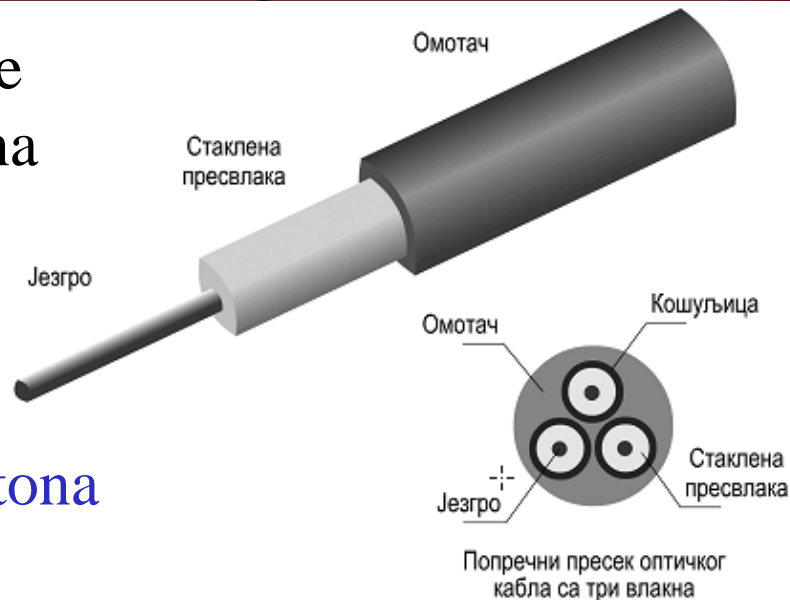
- Parica se sastoji iz dva izolovana bakarna provodnika (žice), koji su upredeni jedan oko drugog.
- Upredanje žica eliminiše preslušavanje između različitih parica i smanjuje kapacitivnost između žica.
- To pruža dobru zaštitu od elektromagnetnih smetnji.
- Da bi se još više smanjilo preslušavanje, svaka parica ima različit korak upredanja, odnosno različit stepen upredanja po jedinici dužine.
- Postoje 2 tipa ovih kablova: sa neoklopljenim paricama (*Unshielded Twisted-Pair*, UTP) i oklopljenim paricama (*Shielded Twisted-Pair*, STP)
- Maksimalna dužina jednog segmenta ovog kabla je 100 metara.
- UTP kablovi su danas postali standard za LAN mreže.
- Max. brzine 100Mbyte-1Gbyte. Kategorija 5 do 100MHz, kategorija 6 do 250 MHz i kategorija 7 do 600 MHz.



2.5 Medijumi za prenos podataka

Optički kablovi za prenos podataka koriste tehniku svetlosti koja se prenosi kroz vlakna koja su debljine nekoliko mikrona.

- Podaci se prenose u **obliku svetlosnih signala**, odnosno fotonima.
- Potreban je **svetlosni izvor za pobudu fotona**
- To se postiže **laserima ili LED diodama**.
- Kabli se sastoji od jezgra koje čine **niti od kvarcnog stakla ili plastike**.
- Jezgro je okruženo **slojem od reflektujućeg stakla**, tzv. presvlake.
- Kabl se uvek sastoji od (bar) **dva vlakna u odvojenim omotačima** – jedno vlakno šalje signale, a drugo ih prima.
- Dobre osobine su što **podržavaju velike brzine prenosa podataka**, **omogućavaju prenos na velike razdaljine** i **široke propusne opsege**
- Omogućavaju prenose podataka **na razdaljinama od preko 2000 m** i **znatno veće brzine prenosa podataka** koje se kreću preko 1GB.



2.5 Uporedne karakteristike medijuma

- **Lakoća instaliranja:** najlakše se instaliraju UTP kablovi. Optički kablovi se instaliraju najteže i zahtevaju veću stručnost.
- **Oklop:** štiti kabl od fizičkog oštećenja i elektromagnetnih smetnji. Ove smetnje kod optičkih kablova ne postoje, a kod kablova sa bakarnim provodnicima najbolju zaštitu pružaju debeli koaksijalni kablovi.
- **Preslušavanje:** optički kablovi su izuzeti i od ovog problema. S druge strane, ova pojava je slaba tačka kablova sa upredenim paricama.
- **Brzina prenosa:** standard za današnje LAN mreže sa bakarnim provodnicima je 100Mb/s a sa optički vlaknima prenose više od 1Gb/s.
- **Cena:** UTP kablovi su najjeftiniji, ali ne nude takvu brzinu, razdaljinu prenosa i bezbednost kao skuplji optički kablovi.
- **Slabljenje signala:** različite vrste kablova različito podležu ovoj pojavi, pa se zato za svaki kabl specifikacijom samog kabla preporučuje maksimalna dužina za konkretni kabl.
- **Težina:** optički kabli je lakši od bakarnog i to 25% do 50%.

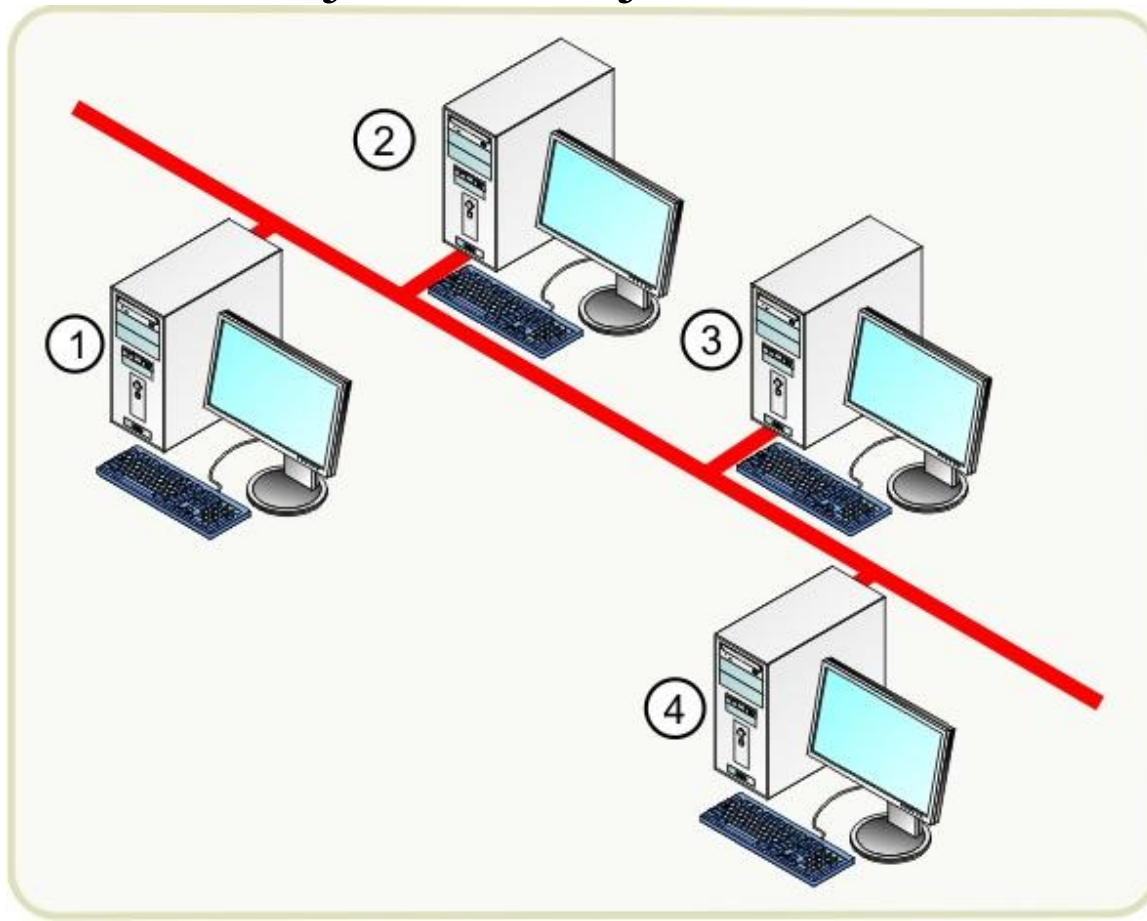
2.5 Medijumi za prenos podataka

- **Bežični medijumi:** dolazi do veoma velikog razvoja ovih tehnologija pre svega zbog cene i lakoće uspostavljanja komunikacije.
- **Eliminišu potrebu za kablovima i konektorima,**
- **Omogućuju stalno prisustvo na mreži** zahvaljujući mobilnim uređajima
- **Omogućavaju lakše kretanje i razmeštanje** računarske opreme
- Podaci se prenose **oscilujućim elektromagnetnim talasima**
- Danas se za uspostavu veze koriste elektromagnetni talasi iz sledeća tri opsega: **infracrveni, radio talasi i mikrotalasi.**
- Za bežične LAN mreže koriste se dve osnovne tehnologije: **infracrveni** (odmah ispod frekvencije vidljive svetlosti) i **radio talasi** (do 2,4 GHz).
- Mikrotalasni prenos se obično koristi između **dve udaljene stanice** na Zemlji (WWAN). Ograničavaju ga dva svojstva: **pravolinisko prostiranje** i **atmosferski uslovi** i što čvrsti objekti ometaju prenos
- Pored elektromagnetnih koriste se i **svetlosni talasi**. Najpoznatija tehnika prenosa je ***Free-space optical communication*** (FSO) tehnika

2.6 Topologije računarskih mreža

Topologija magistrale:

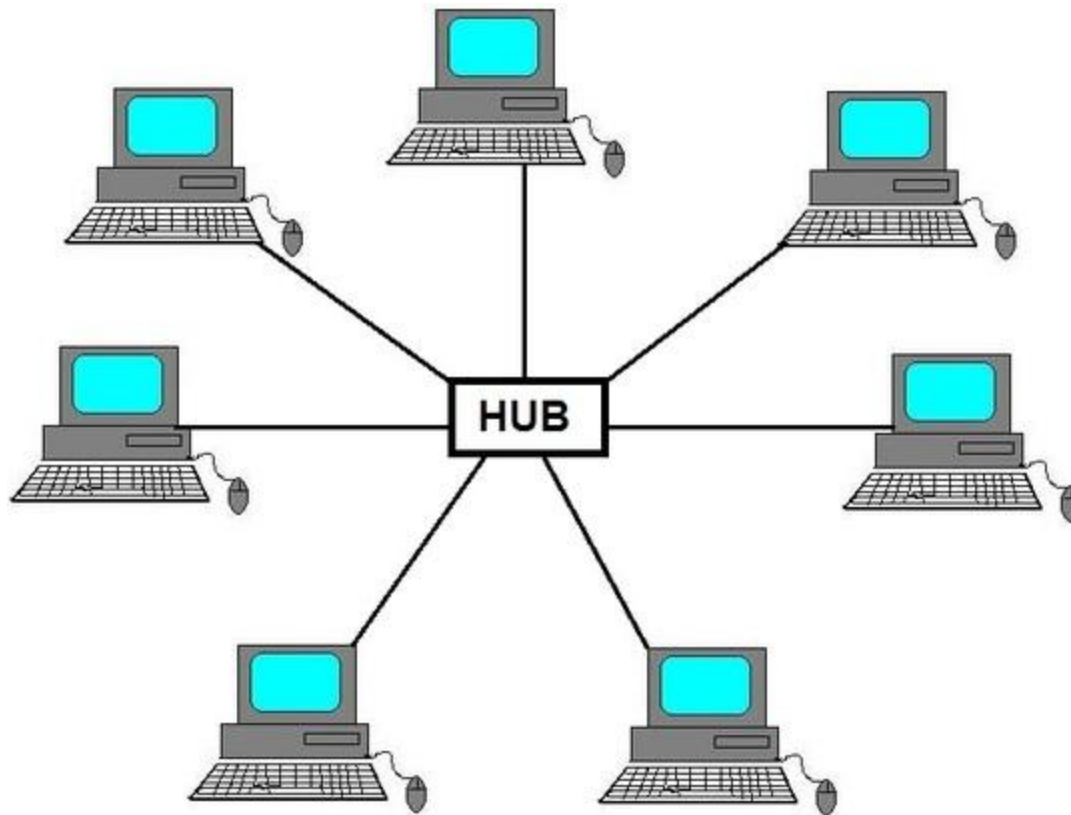
- ✓ Jednostavna struktura magistrale (*bus*) je prva topologija koja se koristila u Ethernet mrežama.
- ✓ Poklapaju se logička i fizička topologija.
- ✓ Primenjuje se u malim ili jednostavnijim mrežama.



2.6 Topologije računarskih mreža

Topologija zvezde

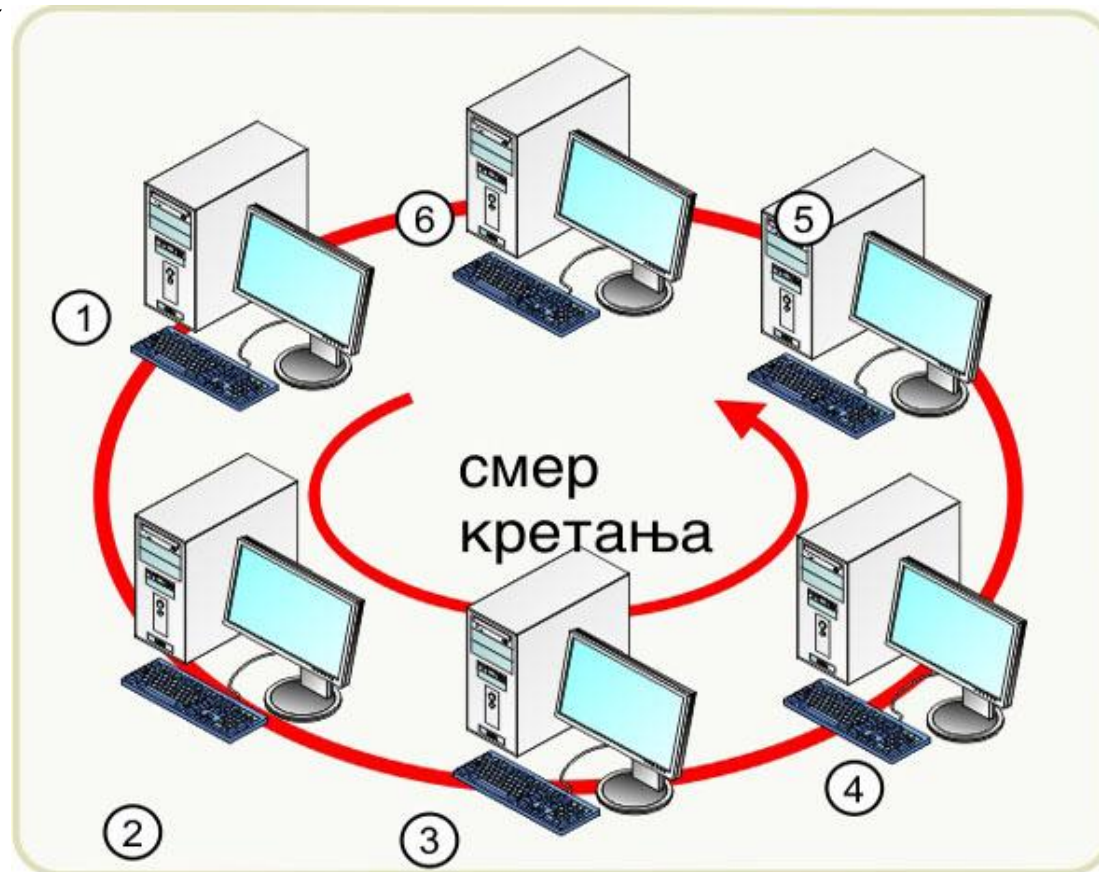
- ✓ Svaki čvor LAN-a povezan je posebnim kablom sa centralnim mestom, koje je obično razvodni orman.
- ✓ Svi kablovi ulaze u jednu mrežnu komponentu poznatu kao hab (*hub*) ili komutator (*switch*).
- ✓ Danas je ovakva topologija najrasprostranjenija u gotovo svim LAN-ima



2.6 Topologije računarskih mreža

Topologija prstena:

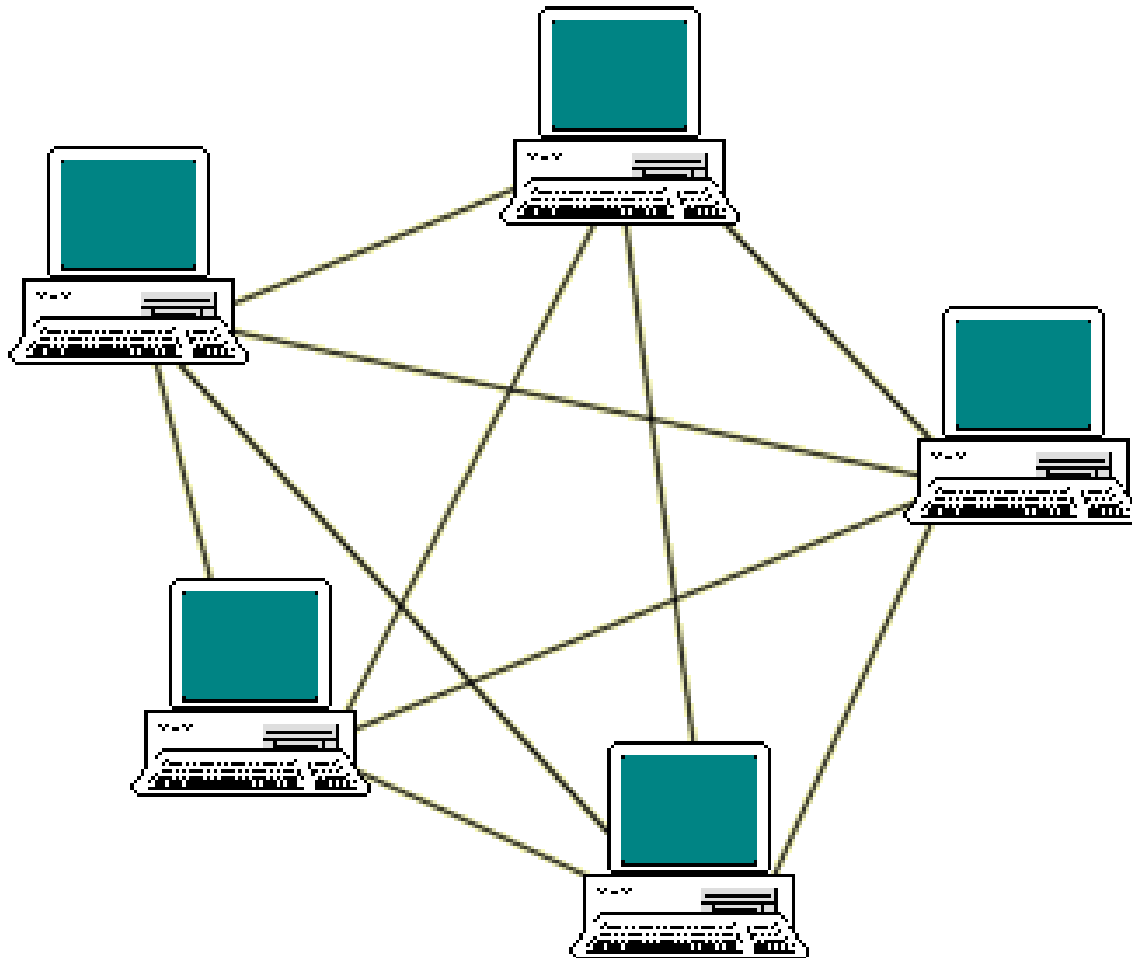
- ✓ ovde čvorovi logički komuniciraju u formaciji prstena ali se zato fizička realizacija najčešće sprovodi u vidu zvezde.
- ✓ Svaki čvor komunicira samo sa neposrednim susednim čvorom.
- ✓ Prednosti su da nema kolizije i da se tačno zna vremenski period isporuke paketa



2.6 Topologije računarskih mreža

Topologija mreže (potpuno povezana):

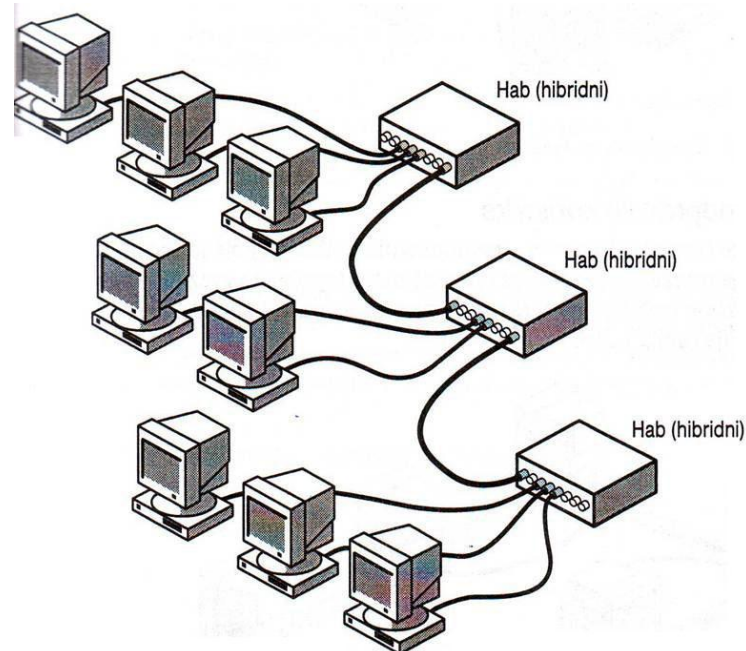
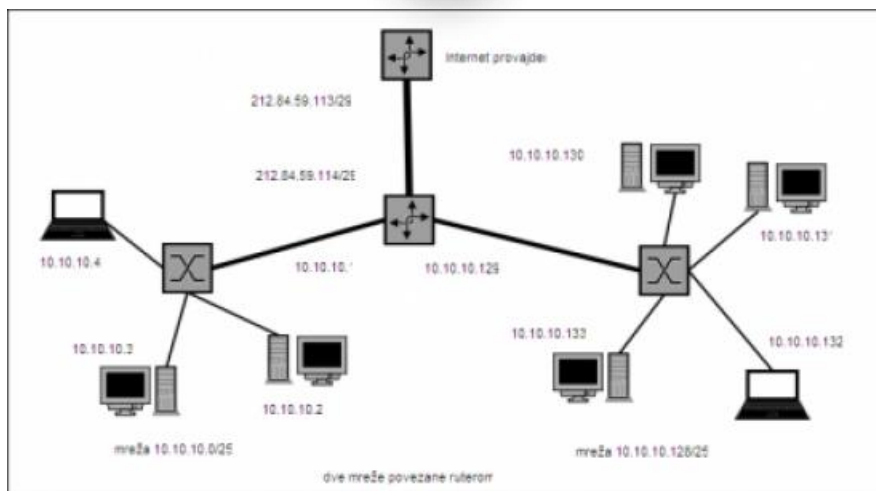
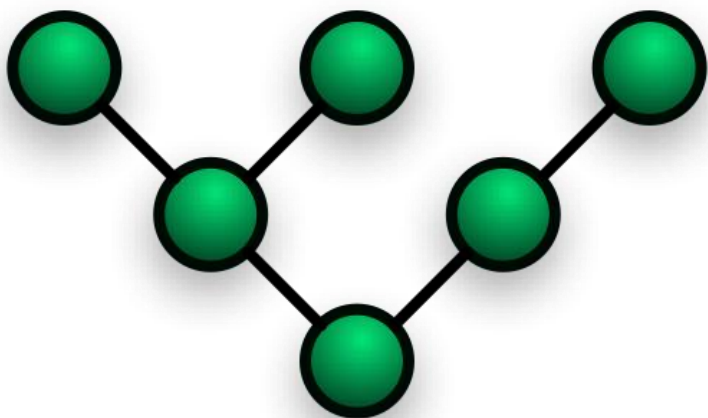
- ✓ Postoje višestruke veze između čvorova.
- ✓ Razlikujemo potpune (*full*) i delimične (*partial*) mreže.



2.6 Topologije računarskih mreža

Mešovita topologija:

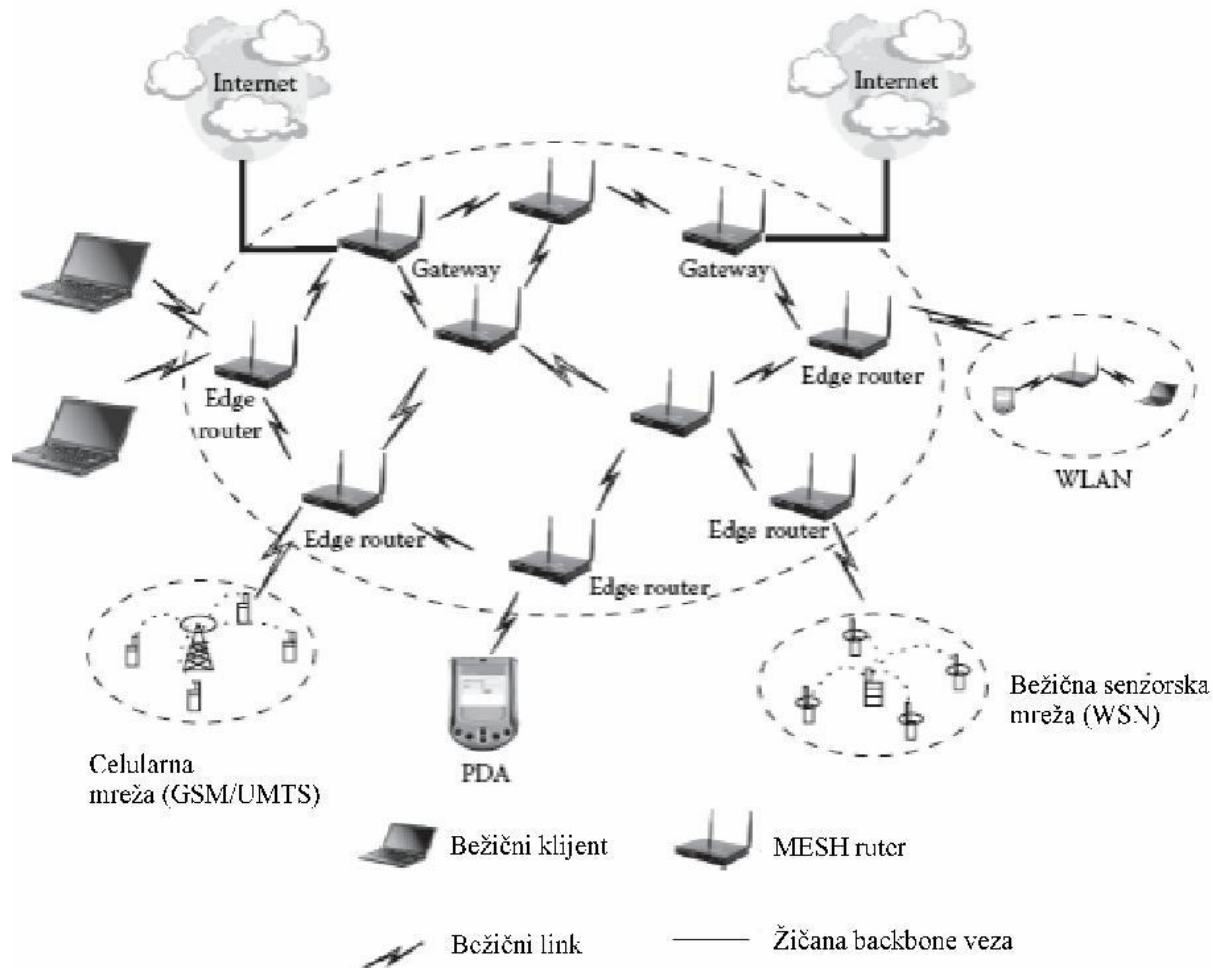
- ✓ Povezivanjem mrežnih uređaja i korišćenjem svih do sada pomenutih topologija dobile su se mešovite topologije
- ✓ Najpoznatije su: stablo, hijerahijska zvezda i bežična zvezda.



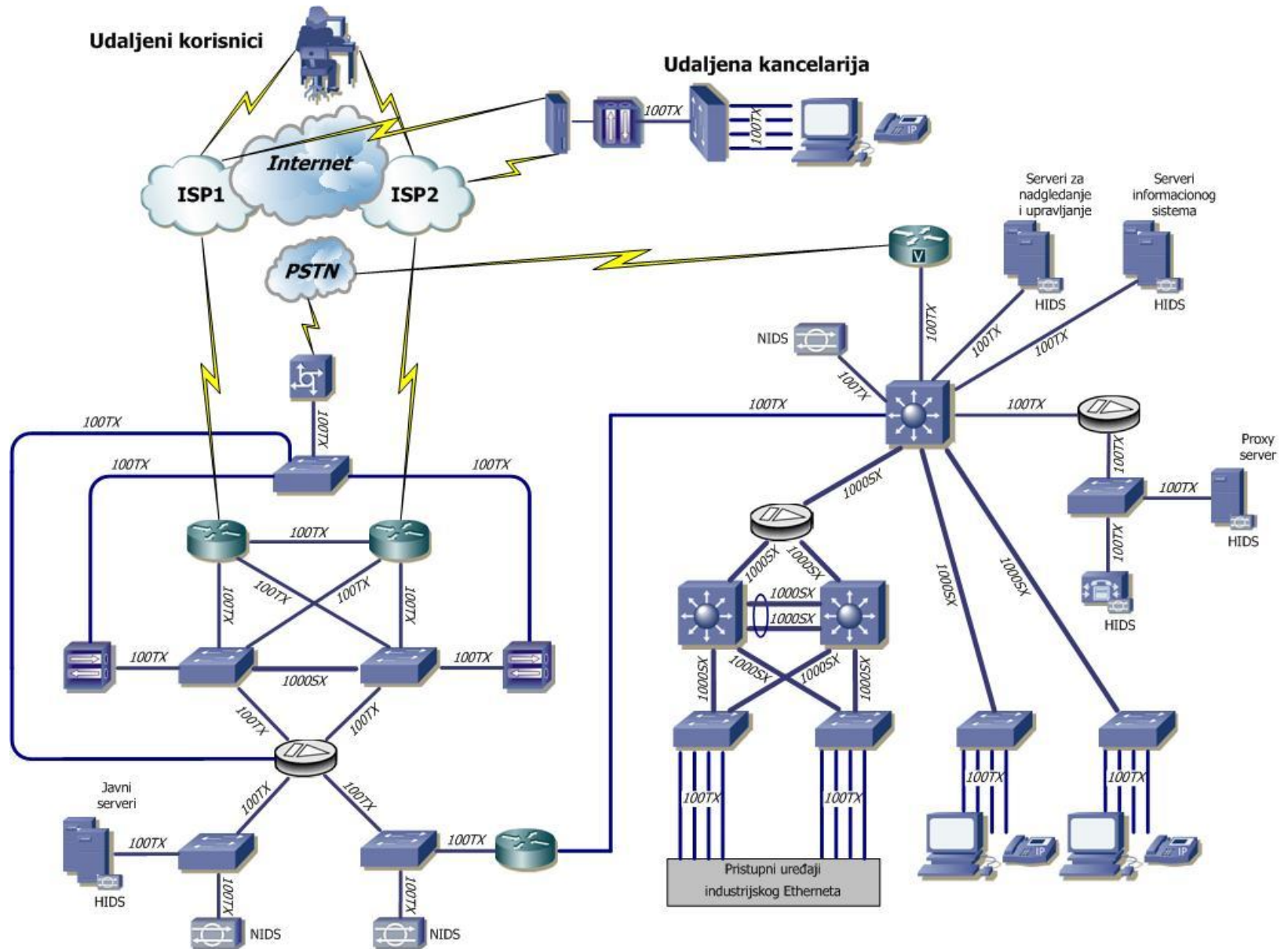
2.6 Topologije računarskih mreža

Višeskokovita topologija:

- ✓ Povezivanje ravnopravnih bežičnih čvorova
- ✓ Paketi putuju od jednog do drugog čvora
- ✓ Primenjuje se kod bežičnih komunikacija



2.6 Topologije računarskih mreža



2.7 Mrežne arhitekture

- 1. Terminal(Fajl) server:** mrežni operativni sistem se instalira se na jedan od računara u mreži koji se naziva fajl server. Fajl server koordinira rad svih radnih stanica i reguliše način raspodele resursa.
- 2. Mreža ravnopravnih računara:**(*peer-to-peer*, ili P2P), svaki računar ima podjednake mogućnosti i odgovornosti. Nema servera, a računari su jednostavno povezani međusobno u radnoj grupi, da bi delili datoteke, štampače i pristup Internetu. Mrežni softver ravnopravnih računara je uključen u većini modernih OS za stone računare, kao što su Windows i Mac OS, bez potrebe da se kupuje specijalni softver.
- 3. Klijent-server:** mreža tipa klijent-server postale su popularne početkom 1990-ih godina, kada su mnoge aplikacije prešle sa centralizovanih miniračunara i velikih računara na mreže personalnih računara. Projektovanje aplikacija za distribuirano računarsko okruženje zahtevalo je da one budu podeljene na dva dela: klijenta (prednji kraj) i servera (zadnji kraj). Klijent-server mreže zahtevaju pored normalnog operativnog sistema i dodatni softver posebnog Mrežnog operativnog sistema (NOS - *Network Operating System*).

Hvala na pažnji !!!



Pitanja

? ? ?