

# Računarske mreže – treći razred

Topologija mreža

---

# Topologija mreža



**Mrežne topologije** su načini, vrste i strukture povezivanja računarskih mrežnih elemenata u razne topološke mape. Ono što su u topologiji grane u računarskoj topologiji su komunikacioni kanali, odnosno uglavnom se odnosi na veze, ožičenje, mada se može odnositi i na logičke veze. Topološki čvorovi su čvorovi računarske topologije, recimo čvorovi lokalne računarske mreže.

Topologija je u određenoj meri povezana sa vrstom kablova koji se koriste i predstavlja određeni model. Uglavnom, to su optički ili bakarni kablovi, a među bakarnim koaksi-jalni ili kablovi sa upredenim paricama. Takođe, topologija je povezana i sa mrežnom arhitekturom. U mnogim slučajevima mreže su hibrid različitih topologija.

Topologije se mogu podeliti na tri načina:

- signalne topologije;
- logičke topologije i
- fizičke topologije.

# Topologija mreža



## Signalne topologije

U ovoj topologiji vrši se mapiranje stvarnih veza između čvorova mreže, a u njima je vidljiv put kojim se signali raspodeljuju između čvorova. Pojam "signalna topologija" se često koristi kao sinonim za "logička topologija". Međutim, može doći do izvesnih zabuna u određenim situacijama u praksi, jer, po definiciji, termin "logička topologija" se odnosi na put koji podaci zauzimaju između čvorova u mreži, dok se termin "signalna topologija" uglavnom odnosi na stvarni put kojim se signal (npr. optički, električni, elektromagnetni itd) prenosi između čvorova.

## Logičke topologije

Logička topologija, za razliku od "fizičke", je način na koji signali deluju na mreži, ili način na koji se podaci prenose kroz mrežu od jednog do drugog uređaja, bez obzira na fizičku povezanost uređaja. Samim tim, logička topologija mreže nije nužno isto što i njena fizička topologija. Na primer, upredena parica Eterneta je logička topologija magistrale na fizičkom nivou topologije zvezde. Iako je IBM-ov Token Ring logička prstenasta topologija, fizički je postavljen u topologiju zvezde.

# Topologija mreža



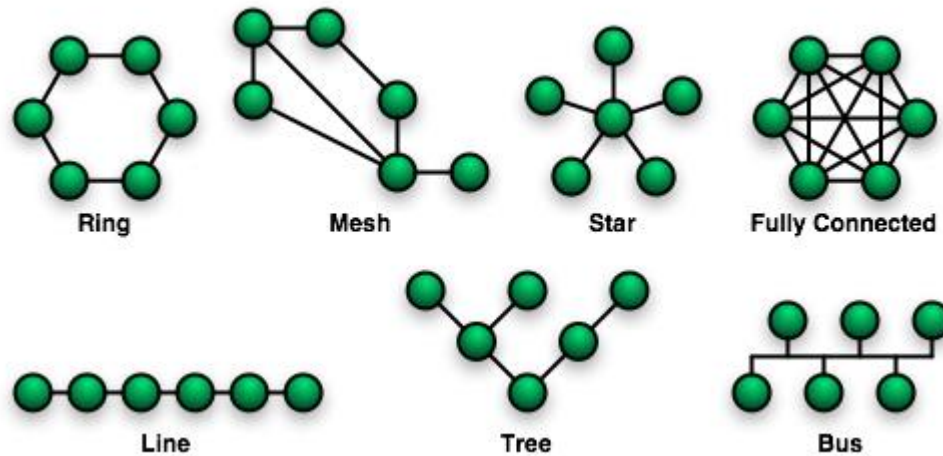
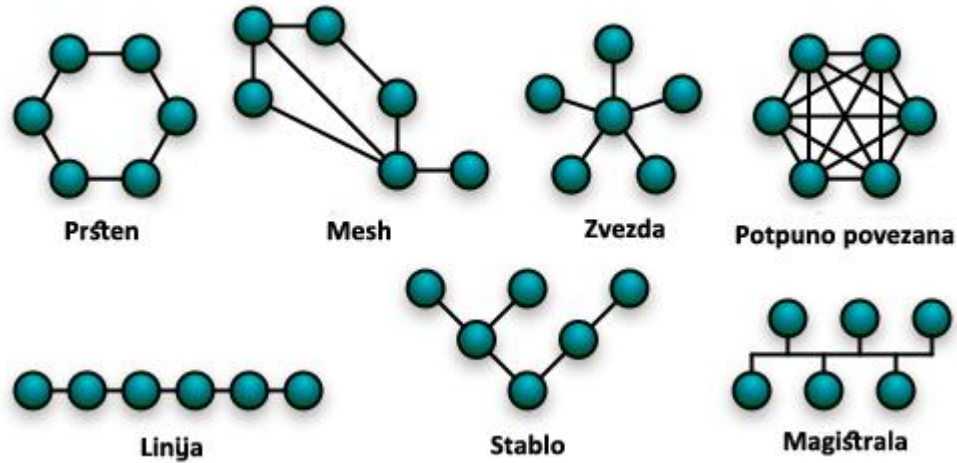
## Fizičke topologije

Ove topologije govore o načinu mapiranja čvorova u mreži i fizičkim vezama između njih, tj. o rasporedu žica, kablova, lokacijama čvorova, kao i međusobnim vezama između čvorova i kabliranju ili ožičavanju sistema.

Koriste se fizičke topologije u obliku:

- magistrale,
- zvezde,
- prstena,
- stabla i
- mrežasta,
- kao i njihove kombinacije.

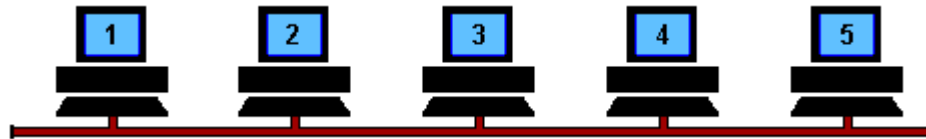
# Topologija mreža



# Topologija magistrale

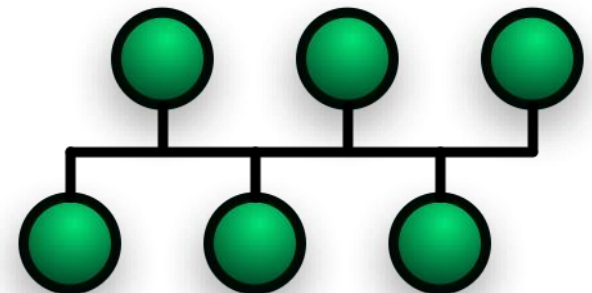


## Topologija magistrale (Bus)



Topologija magistrale se smatra zastarelom prvenstveno zbog generisanja suvišnog saobraćaja na mreži. Svi računari primaju sve i sami klijenti razlučuju šta je od informacija za njih, a šta ne.

Bila je u upotrebi kada i koaksijalni kablovi za prenos podataka. Sada se koristi jedino u situacijama kada je moguće sprovesti samo jedan kabl kroz instituciju.

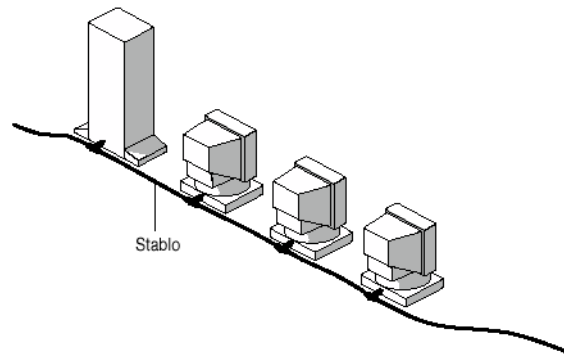


# Topologija magistrale



## Topologija magistrale (Bus)

Topologija magistrale često se naziva i „**linearna magistrala**” zbog toga što su računari pravolinijski povezani. Ovo je najjednostavniji i najrasprostranjeniji način povezivanja računara u mreži. Na slici je prikazana tipična topologija magistrale. Sastoji se od kabla koji se zove stablo, kičma ili segment (engl.trunk, backbone ili segment), koji, u jednoj liniji, povezuje sve računare u mreži.



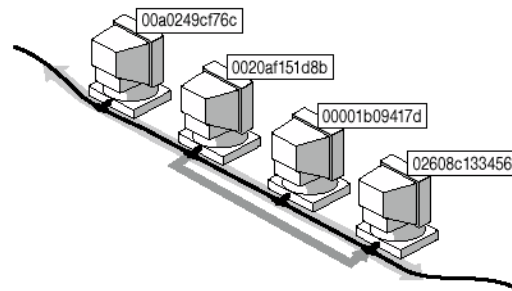
# Topologija magistrale



## Topologija magistrale (Bus) - Komunikacija u magistrali

### Slanje signala

Podaci se u vidu elektronskih signala šalju svim računarima u mreži, ali ih prihvata samo onaj računar čija se adresa poklapa sa adresom kodiranom u originalno poslatom signalu. Svi ostali računari ne obraćaju pažnju na te podatke. Na slici 16. prikazana je situacija kada poruku šalje računar označen kao 0020af151d8b, a prima je računar označen kao 02608c133456. U istom trenutku samo jedan računar može da šalje poruku.





# Topologija magistrale



## Topologija magistrale (Bus)

Zbog toga što u magistrali u jednom trenutku samo jedan računar može da šalje podatke, performanse mreže direktno zavise od broja računara u magistrali. Veći broj računara u magistrali, podrazumeva i veći broj računara koji čekaju da pošalju svoje podatke, a samim tim i sporiju mrežu. Ne postoji standardan način merenja uticaja većeg broja računara na brzinu neke mreže.

Performanse mreže ne zavise isključivo od broja računara. Uz broj računara u magistrali, na performanse mreže će uticati i sledeći faktori:

- mogućnosti hardvera umreženih računara,
- ukupan broj prijavljenih komandi koje čekaju izvršenje,
- vrste aplikacija sa kojima se radi u mreži,
- vrsta kabla upotrebljenog za umrežavanje i
- udaljenost umreženih računara.

# Topologija magistrale

---



## Topologija magistrale (Bus)

### Odbijanje signala

Zbog toga što se podatak, ili elektronski signal, šalje kroz celu mrežu, on putuje od jednog do drugog kraja kabla. Ukoliko ne bi bio sprečen, taj signal bi nastavio da se odbija od jednog do drugog kraja kabla, praktično beskonačno, i na taj način bi sprečavao druge računare u mreži da pošalju svoje poruke. Zbog toga signal mora da se **zaustavi** čim stigne do predviđene adrese (računara).

### Terminator

Da bi se sprečilo ovo odbijanje signala, na oba kraja kabla se nalazi komponenta nazvana terminator. Zadatak terminatora je da apsorbuje lutajuće signale i da na taj način oslobodi kabl za nove elektronske signale. Oba kraja svakog kabla moraju biti za nešto priključena. Kraj kabla može biti uključen u računar, ili u konektor, ukoliko je potrebno da se kabl produži. Svaki otvoreni kraj koji nije nigde uključen mora da ima terminator da bi se sprečilo odbijanje signala.

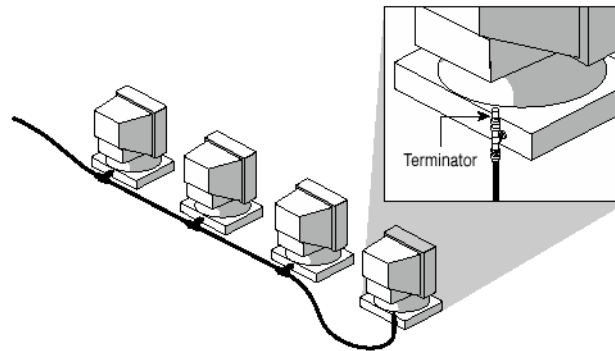
# Topologija magistrale



## Topologija magistrale (Bus)

### Terminator

Na slici je prikazana pravilna upotreba terminatora u topologiji magistrale:



Slika: Terminatori apsorbuju slobodne signale

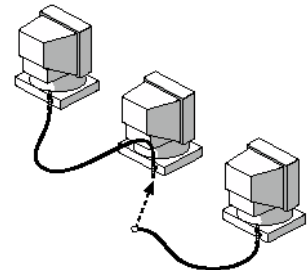
# Topologija magistrale



## Topologija magistrale (Bus)

### Prekid mrežne komunikacije

Ako se kabl fizički preseče, ili se jedan njegov kraj isključi, nastaje prekid. U oba slučaja dolazi do odbijanja signala (slobodni krajevi nemaju terminatore) i, u krajnjoj liniji, do prekida rada mreže. Ovo je jedan od čestih razloga „pada” mreže. Na slici je prikazana topologija magistrale sa isključenim kablom. Ovakva mreža ne može da funkcioniše zbog pojave odbijanja signala. Računari mogu da nastave da funkcionišu samostalno, ali, dok god je kabl prekinut, ne mogu međusobno da komuniciraju, odnosno, da zajednički koriste resurse. Računari isključenog dela mreže će sve vreme pokušavati da uspostave vezu, što će bitno smanjiti performanse radne stanice.

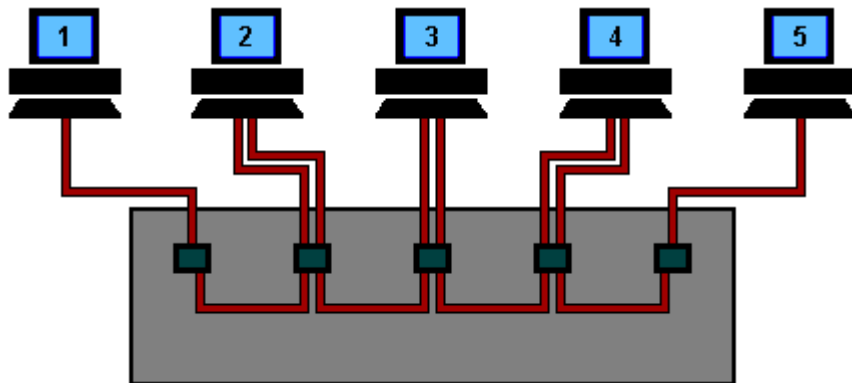


# Topologija zvezde

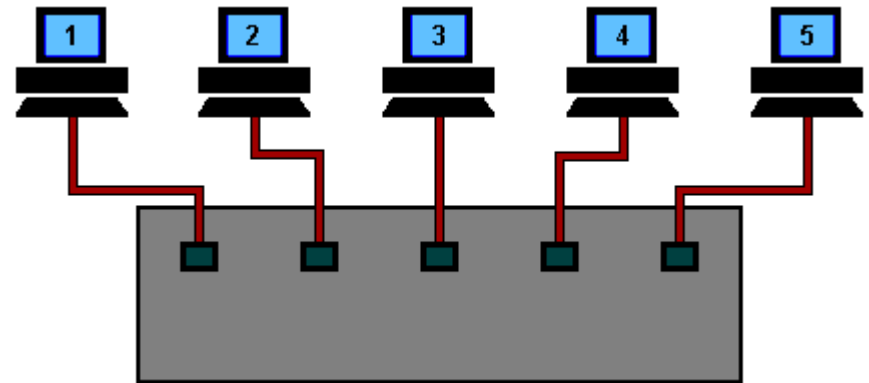


## Topologija zvezde

U topologiji zvezde, svi računari su segmentima kabla povezani sa centralnom komponentom koja se zove hab. Na slici je prikazana topologija zvezde. Signal se prenosi od računara koji je poslao, kroz hab, do svih računara u mreži. Ova topologija je nastala u ranim danima umrežavanja, kada su računari bili povezani sa centralnim mainframe računarom.



Implementacija topologije "zvezda" sa HUBom



Implementacija topologije "zvezda" sa SWITCHem

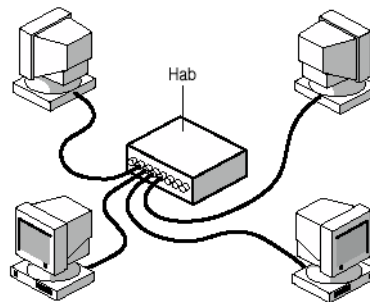
# Topologija zvezde



## Topologija zvezde

Topologija zvezde pruža prednosti u smislu centralizovanih resursa i upravljanja. Sa druge strane, njen veliki nedostatak je neophodnost velike količine kablova.

Takođe, ukoliko centralna jedinica zakaže, cela mreža pada. Ako se pokvari jedan računar, ili njegov kabl, samo će on biti isključen iz mreže. Ostatak mreže, u tom slučaju, funkcioniše normalno.

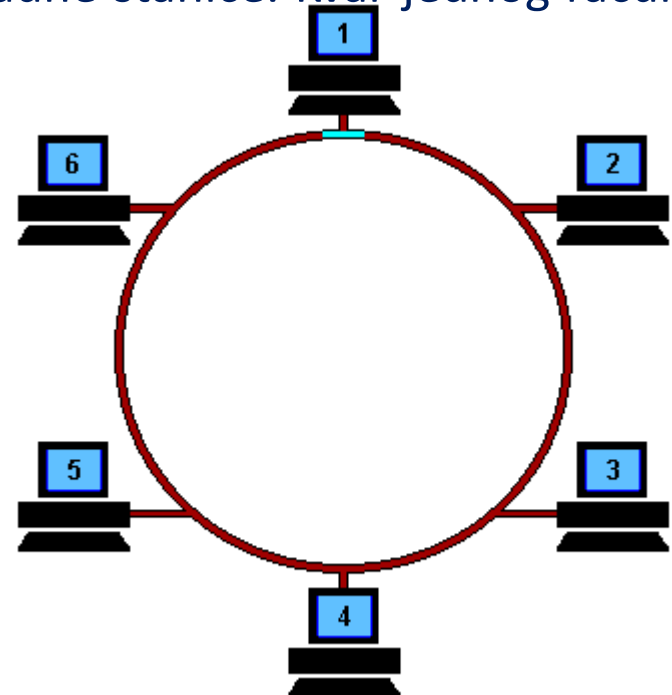
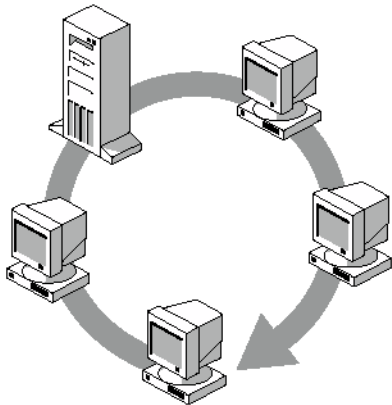


# Topologija prstena



## Topologija prstena

U topologiji prstena, računari su kružno povezani jednim kablom. Za razliku od topologije magistrale, ovde nema krajeva sa terminatorima. Signal kroz petlju putuje u jednom smeru, od računara do računara, a sami računari mogu da se ponašaju kao repetitori i da ga pojačavaju. Na slici je prikazana tipična topologija zvezde sa jednim serverom i četiri radne stanice. Kvar jednog računara može da ima uticaj na čitavu mrežu.

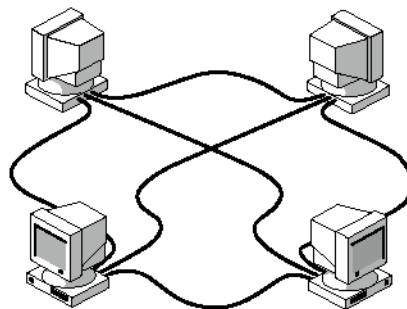


# Topologija višestrukih puteva



## Topologija višestrukih puteva

U topologiji višestrukih puteva, svi računari su međusobno povezani odvojenim kablovima. Ova topologija omogućava izuzetnu redundantnost i pouzdanost. Ovde postoje redundantni putevi, tako da kada je jedan kabl u kvaru, saobraćaj preuzimaju drugi kablovi. Topologija višestrukih puteva olakšava uočavanje i otklanjanje problema i povećava pouzdanost, ali je velika količina neophodnih kablova čini relativno skupom. Vrlo često se ova topologija koristi u kombinaciji sa nekom drugom spajajući se tako u jednu hibridnu topologiju.



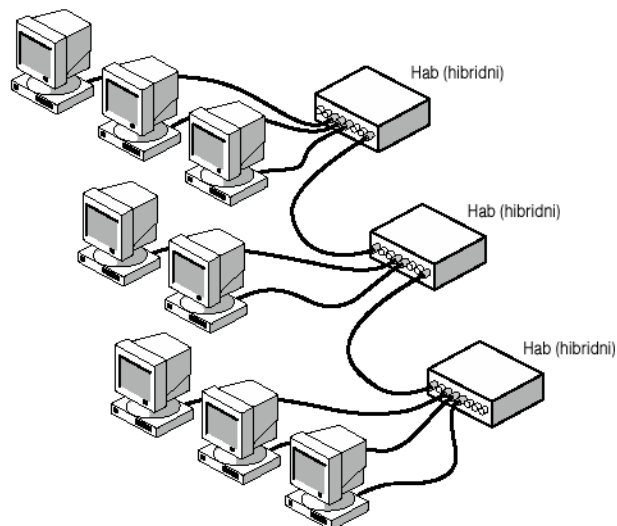


# Kombinacija zvezde i magistrale



## Kombinacija zvezde i magistrale

U ovom slučaju je nekoliko topologija zvezde linearno povezano u magistralu. Ukoliko se pokvari jedan računar, to ne utiče na ostatak mreže. Ostali računari nastavljaju da funkcionišu normalno. Ali, ukoliko se hab pokvari, svi računari koji su sa njim povezani prestaju da komuniciraju. Takođe, prekidaju se i veze tog haba sa drugim habovima.



# Topologija mreža - pitanja



## Pitanja:

1. *Na koje se načine mogu podeliti topologije mreža?*
2. *Šta se podrazumeva pod signalnom topologijom?*
3. *Šta se podrazumeva pod logičkom topologijom?*
4. *Šta se podrazumeva pod fizičkom topologijom?*
5. *Koje fizičke topologije postoje?*
6. *Osobine topologije magistrale?*
7. *Šta je to terminator i čemu služi?*
8. *Šta se dešava sa mrežom realizovanom u topologiji magistrale u slučaju prekida kabla?*
9. *Kako se realizuje topologija zvezde?*
10. *Koja je razlika u topologiji zvezde realizovane HUB-om i realizovane pomoću SWITCH-a?*
11. *Kako se realizuje topologija prstena?*
12. *Definisati topologiju višestrukih puteva.*