

Visoka Tehnička škola strukovnih studija – Niš

Profesor: dr Mirko R. Kosanović
mirko.kosanovic@mts.rs

Asistent: dr Dušan M. Stefanović
dusan.stefanovic@vtsnis.edu.rs

ESPB bodovi: 7

Semestar: III

Fond časova: 3+1+1

Literatura:

- William A. Shay, *Savremene komunikacione tehnologije i mreže*, Kompjuter Biblioteka, 2004
- Andrew S. Tanenbaum, *Računarske mreže*, Prevod četvrtog izdanja, Mikro knjiga, Beograd, 2005.
- Stephen J. Bigelow, *Računarske mreže – instaliranje, održavanje i popravljjanje*, Mikro knjiga 2004
- Mirko Kosanović, Interna skripta sa predavanja

Polaganje ispita:

➤ Predispitne obaveze:

- ✓ Laboratorijske vežbe- **obavezne** 1 - 10
- ✓ Predavanja i računske vežbe 0 - 10
- ✓ Seminarski radovi 0 - 10
- ✓ I kolokvijum (-5) - 20
- ✓ II kolokvijum (-5) - 20

Ukupno 0-70 poena, **minimum 30** za izlazak na ispit

- Ispit 0 - 30

Sadržaj predmeta

1. Uvod u komunikacije, standarde i protokole, topologije mrežnih sistema
2. Mrežni hardver i softver, medijumi za povezivanje računara
3. Kodiranje podataka, analogni i digitalni signali
4. Uspostavljanje konekcija, modovi prenosa, multipleksiranje
5. Kompresija i integritet podataka, zaštita podataka (mrežne barijere, *VPN* i šifrovanje podataka)
6. Kontrola toka podataka u mrežama, hardverska i softverska realizacija, protokol *stop and wait*, protok.klizajućih prozora

7. Prvi kolokvijum

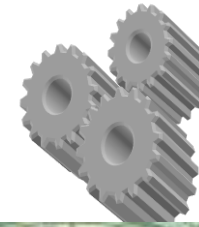
Sadržaj predmeta

8. Lokalne mreže – osnovni protokoli *BSC*, *SDLC* i *HDLC*, osnovni principi i vrste *Ethernet*-a
9. Fizički i sloj podataka, povezivanje mreža (repetitori, habovi, svičevi i ruteri)
10. Mrežni sloj: Algoritmi za usmeravanje podataka
11. Transportni sloj: Elementi transportnih protokola
12. Aplikacioni sloj: DHCP, WINS, DNS, WEB, multimedija
13. Mrežna bezbednost u računarskim mrežama, Dijagnostika mreža, ispitivanje i održavanje

14. Drugi kolokvijum

Značaj računarskih mreža i njihovo istorijsko mesto

XVIII vek - Industrijska revolucija



XVIX vek - Parna mašina

1837 - Samuel Morze-ov kod

1876 - Aleksandar Graham Bel telefon



XX vek – Računarska (mrežna) revolucija

1945 – EINAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*)

1969 - Uspostavljena je mreža sa 4 čvora (UCLA, Stanford

Research Institute, UC Santa Barbara i University of Utah) 50kbps

1981 – IBM proizvodi prvi jeftini personalni računar (PC)

1989 - Početak razvoja WEB-a u CERN - Ženeva, (*Tim Bernes-Lee*)

XXI vek – Internet revolucija

2002 – Širokopojasne i visokopropusne mreže sa brzim prenosom podataka, omogućuju prenos multimedijalnih podataka

Šta su računarske mreže ?

➤ **Pod RM podrazumeva se skup autonomnih računara koji su međusobno povezani**

❖ *Dva računara su povezana ako mogu da razmenjuju informacije putem nekog medijuma: koaksijalni kabl, UTP kablovi, optičko vlakno, bežična komunikacija: radio talasi, mikro talasi i infracrveni talasi.*

➤ **Grupa računara koja je povezana na način da ljudi mogu da dele informacije i opremu.**

❖ *Računari mogu biti povezani u istoj prostoriji, zgradi, gradu ili šire.*

Bilo koja dva računarska sistema koja su međusobno povezana i razmenjuju informacije, smatraju se računarskom mrežom

Zašto se računari umrežavaju ?

- Deljenje resursa: programi, štampači, ploteri, podaci, hardver, ...
- Dostupnost informacija: brzo i pouzdano deljenje i razmena podataka, velika količina informacija-baze podataka, WEB, FTP, ...
- Visoka pouzdanost: sistem je pouzdaniji ako ima više računara nego sa samo jednim računarom
- Smanjivanje cene rada: bolji je odnos cena/performance, cena “*mainframe*” računara je mnogo veća od cene nekoliko jeftinih PC računara, koji rade zajedno
- Skalabilnost: (sistem se lakše proširuje dodavanjem jednog novog računara, nego zamenom super-računara)
- Moćni komunikacioni medijum: (saradnici mogu zajedno obavljati neki posao), elektronska pošta, VoIP
- Elektronsko poslovanje: obavljanje transakcija putem računara

Šta je potrebno da umrežimo dva računara ?

1. Medijum za povezivanje

Bakarne žice, optički kabli, bežični medijum

2. Protokoli nižeg nivoa

Ethernet, Token Ring, ...

3. Protokoli višeg nivoa

IPX/SPX, TCP/IP, NetBEUI, ...



Протокол вишег нивоа (TCP/IP)

Протокол нижег нивоа (Ethernet)

Медиум: TWISTED PAIR



Standard omogućava da više proizvođača nude proizvode koji mogu efikasno zajedno da rade

de facto (latinski - na osnovu činjenica) su standardi koji se jednostavno pojave, bez ikakvog plana. IBM personalni računar i njegovi sledbenici su *defacto* standard za računare koji se koriste za poslove manjeg obima,

de jure (latinski - po zakonu) su legalni standardi koje su propisale organizacije za standardizaciju.

Praktično da nema ozbiljnijeg razgovora u poslovnom svetu a da se ne pomene neki od standarda

Standard IEEE 802 (802.3, 802.4, 802.5 i 802.11)

ISO – *International Organization for Standardization*

ITU-T – *International Telecommunication Union*

ANSI – *American National Standards Institute*

IEEE – *Institut of Electrical and Electronics Engineers*

EIA – *Electronic Industries Association*

WI Fi Alliance – *Wireless Fidelity Alliance*

IBM – *International Business Machines*

FCC – *Federal Communications Commission*

Prema tehnologiji prenosa:

- Od jednog ka svima (difuziono)
- Od jednog ka jednom (*point to point*)

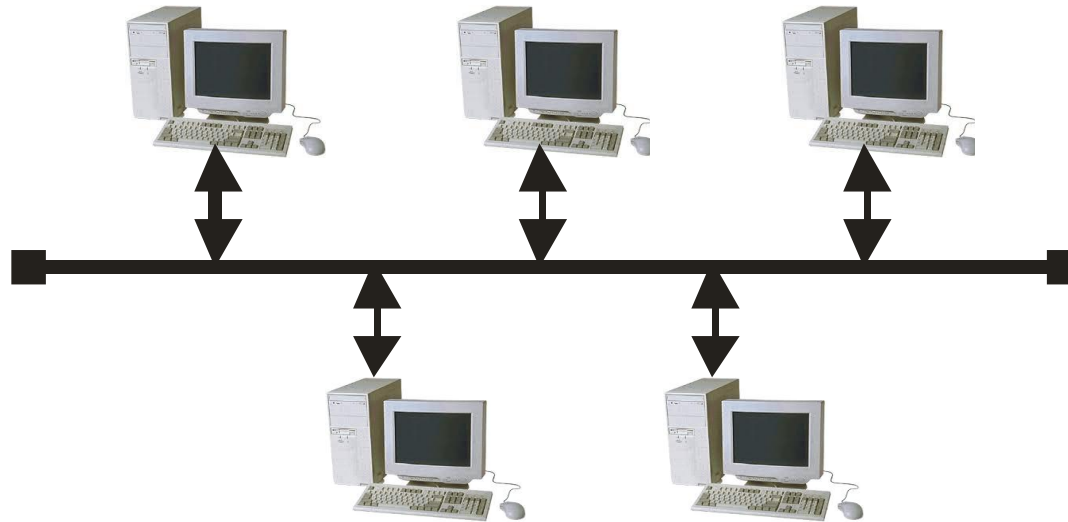
Prema veličini:

- | | |
|---|----------------|
| ➤ PAN - Lične mreže (<i>Personal Area Network</i>) | 1m |
| ➤ LAN - Lokalne računarske mreže | 10m - 1km |
| ➤ MAN - Računarske mreže gradskog područja | 10km |
| ➤ WAN – računarske mreže šireg područja | 100km - 1000km |
| ➤ Internet – globalna računarska mreža | > 1000km |

Prema značaju pojedinih čvorova u mreži:

- terminal - server (*terminal-server*)
- klijent - server (*client-server*)
- od čvora do čvora (*peer-to-peer*).

- Da bi **mreža uspešno radila**, potrebno je pažljivo isplanirati mrežnu topologiju.
- Termin **mrežna topologija** odnosi se na fizičko uređenje ili raspored računara, kablova i drugih komponenti mreže.
 1. Magistrala – *Bus*
 2. Zvezda – *Star*
 3. Prsten – *Token Ring*
 4. Potpuno povezana – *Mesh*
 5. Mešovita/kombinovana - *Hybrid*
 6. Višeskokovita – *Multyhop*
- Razumevanje načina korišćenja različitih topologija predstavlja **ključ za razumevanje** mogućnosti rada različitih tipova mreža, kao i **načina komuniciranja računara** u mreži.
- Postoji **fizička** i **logička** topologija mreže



Prednosti:

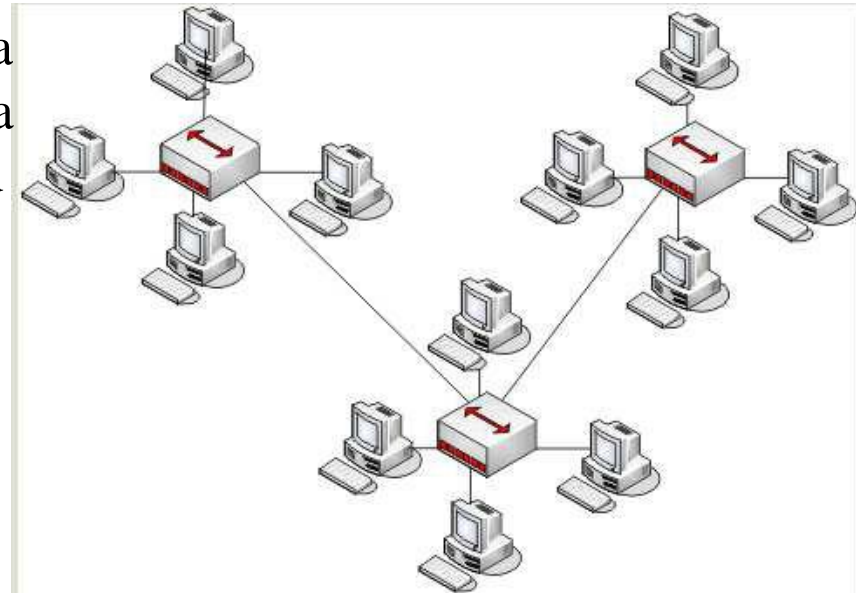
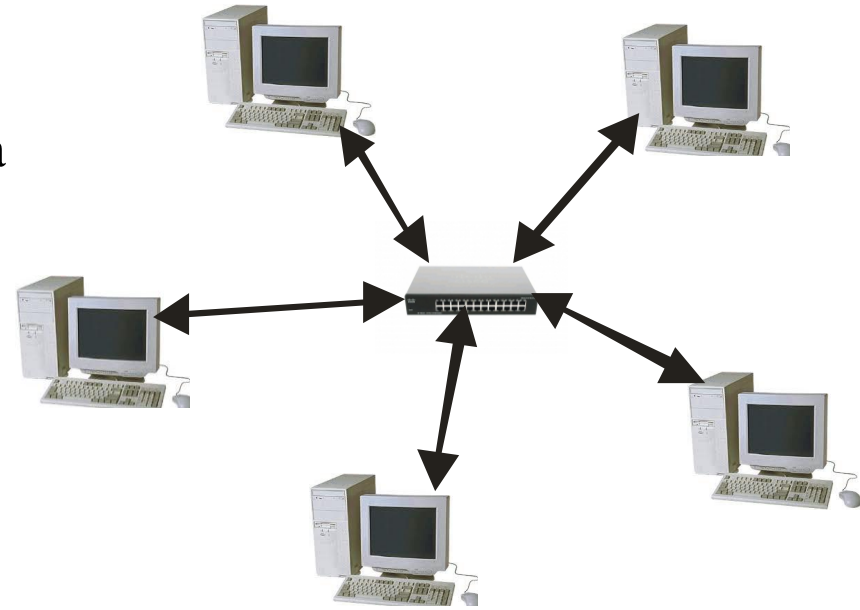
1. lako se implementira
2. lako dodavanje i uklanjanje računara
3. odgovara malim mrežama koje ne zahtevaju velike brzine
4. jeftinija je od ostalih topologija
5. potrebno je manje kabla
6. kvarovi kabla se lako otkrivaju
7. visok nivo stabilnosti i sigurnosti

Nedostaci:

1. upravljanje pristupom medijumu
2. ograničena dužina kabla i računara
3. bilo koji prekid kabla - pada mreža
4. performanse padaju sa povećanjem računara i saobraćaja
5. obavezni odgovarajući terminatori
6. značajno kapacitivno opterećenje
7. ograničeni broj klijentskih računara
8. sporija je od ostalih topologija

Prednosti:

1. **Bolje radne performanse** jer sprečava slanje paketa na sve portove . Podnose vrlo visoka opterećenja bez uticaja na druge uređaje.
2. **Izolacija uređaja** - svaki uređaj je zasebno konektovan na centralni uređaj tako da u slučaju kvara na jednom od njih ostatak mreže normalno funkcioniše
3. **Centralizacija** - lako uvećanje mreže dodavanjem novih uređaja i praćenje stanja na mreži u smislu iskorišćenja njenih resursa
4. **Jednostavnost** - laka instalacija, jednostavna za upravljanje, razumljiva i omogućava laku detekciju kvara



Nedostaci:

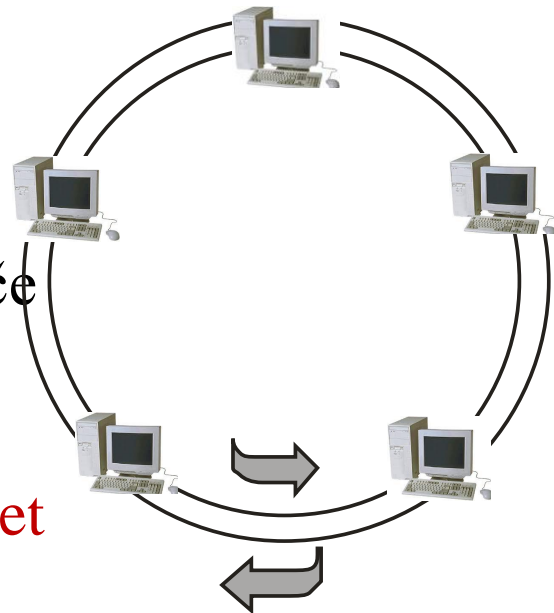
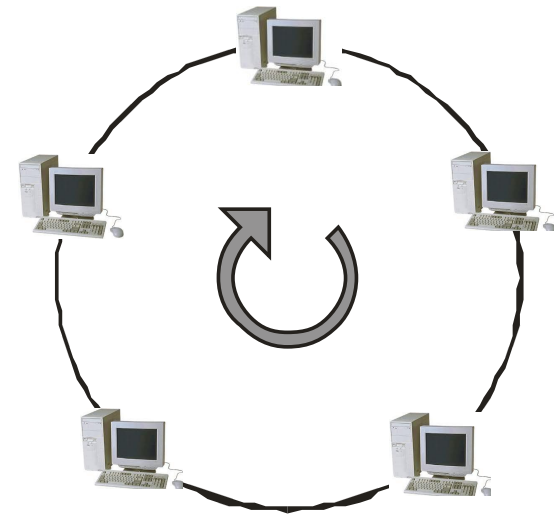
1. **vrlo visoka zavisnosti** od centralnog uređaja
2. **podložna zagušenjima** saobraćaja
3. **zahteva više kablova**

Prednosti:

- Strogo definisan rad mreže – tačno definisano vreme isporuke podataka između računara
- Pokrivanje većeg geografskog prostora
- Ne zahteva mrežni server za komunikaciju
- Nema kolizija (zahvaljujući token-u)
- Performanse mreže ne zavise od broja računara
- Slična topologiji zvezde (kada se koristi MAU- *Multistation Access Unit*)

Nedostaci:

- U slučaju kvara jednog od računara pada cela mreža (ne važi ako se koristi MAU razvodnik)
- Dodavanje, premeštanje ili uklanjanje uređaja utiče na rad cele mreže
- Visoka cena mrežnog hardvera
- Pod normalnim opterećenjem sporija je od Ethernet mreže ($d=200m - 477\ 376$ krugova)

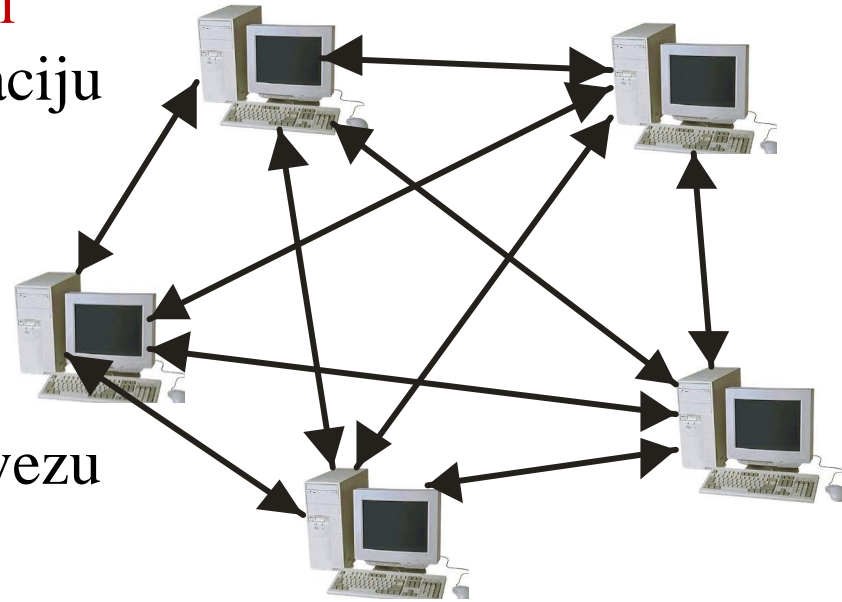


Prednosti:

- Visoka pouzdanost
- Velika brzina
- Nisu potrebni dodatni prespojni uređaji
- Ne zahteva mrežni server za komunikaciju
- Nema kolizija (*point to point* veza)

Nedostaci:

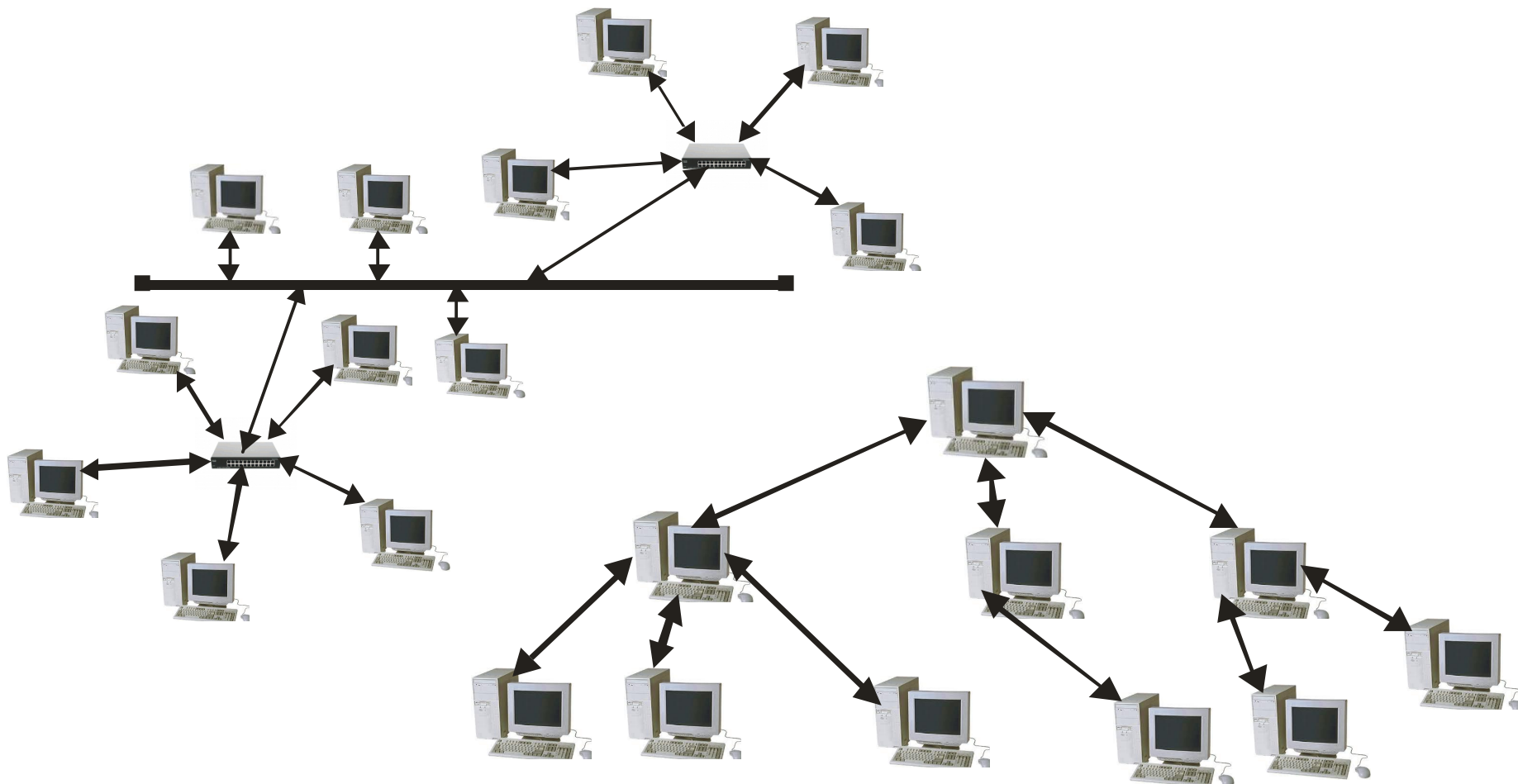
- Jako skupa mreža
- Potrebne su posebne kartice za svaku vezu
- Velika količina kablova
- Nepraktična je za velika rastojanja
- Performanse mreže zavise od broja računara

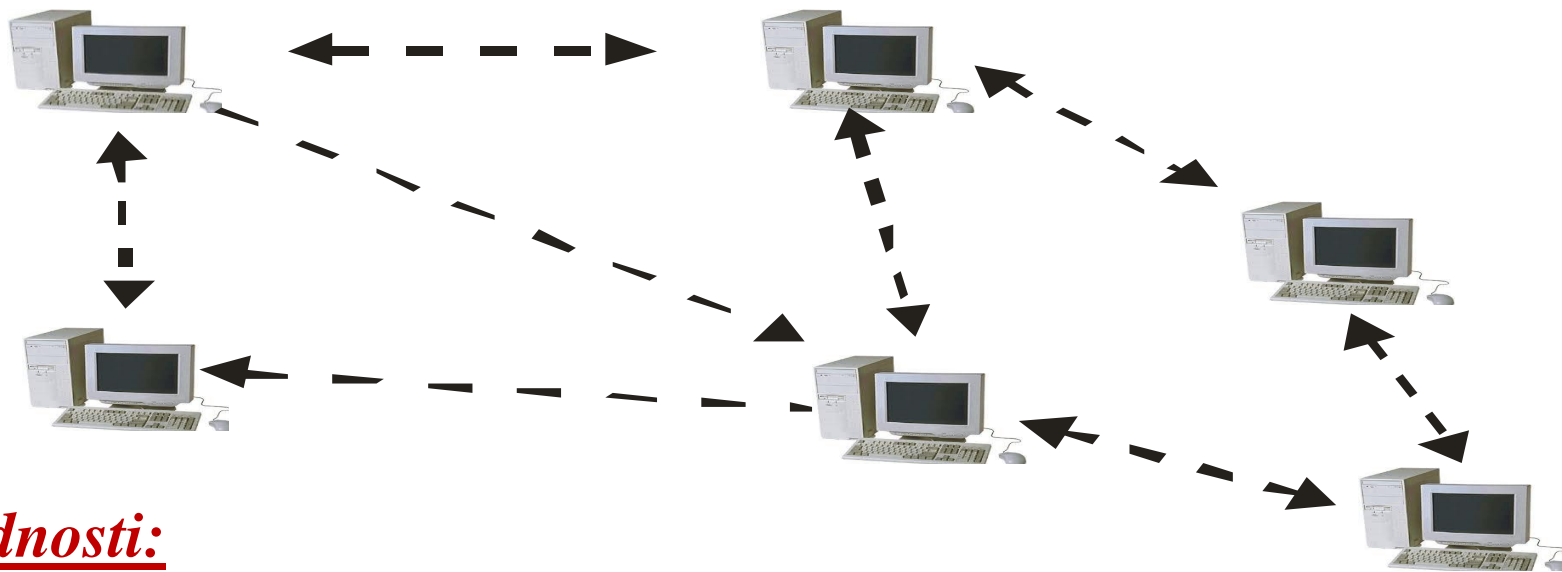


Koristi se za povezivanje više mreža, jer se tako mreže povezuju pomoću više putanja

STAR-BUS, BUS – RING, Stablo

Backbone – kičma mreže obično jako brza magistrala





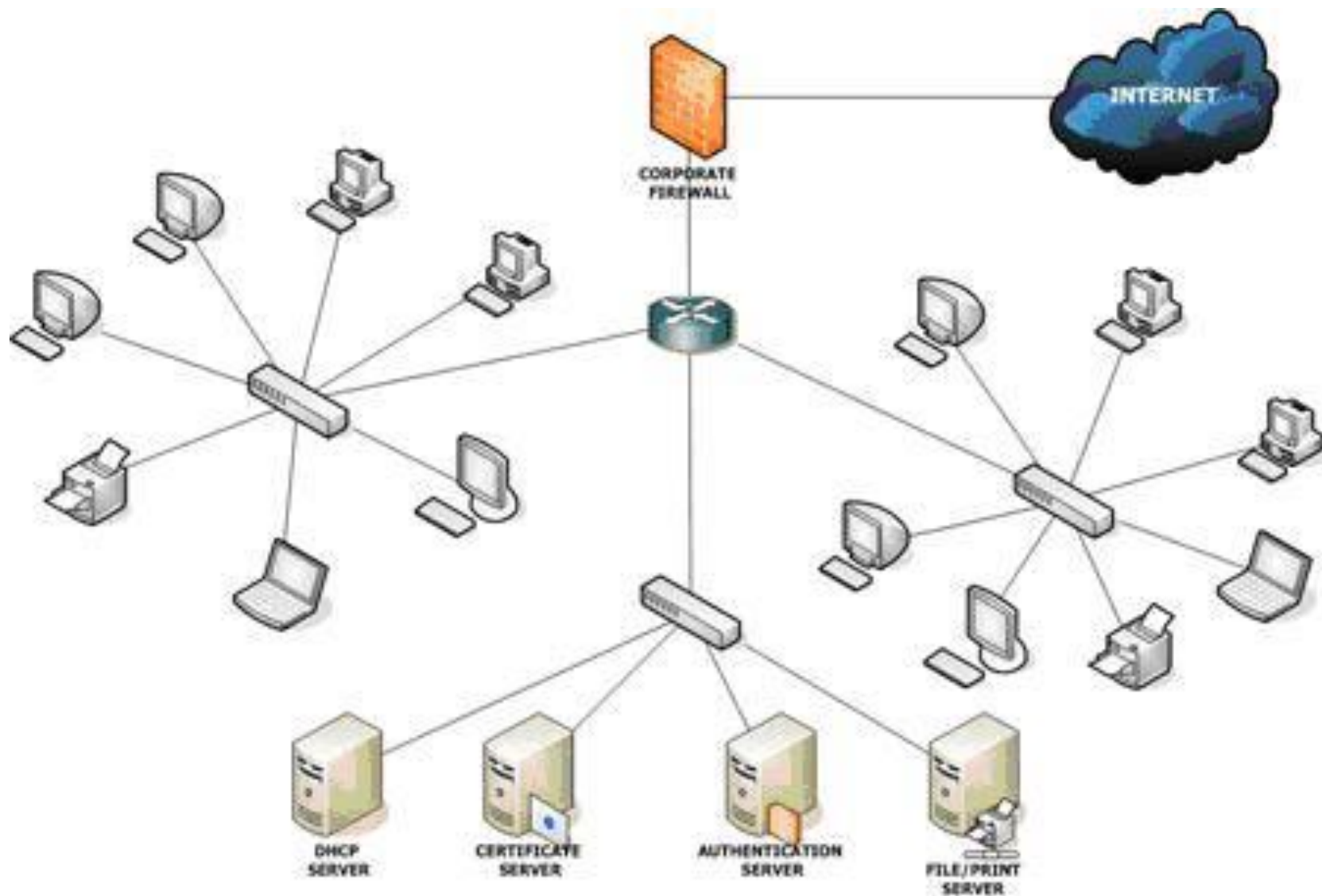
Prednosti:

- Primenjuje se kod bežičnih tehnologija
- Jeftina topologija
- Nisu potrebni dodatni prespojni uređaji
- Ne zahteva mrežni server za komunikaciju
- Ne zavisi od broja računara
- Lako dodavanje i uklanjanje računara

Nedostaci:

- Relativno **spora** komunikacija
- Svi uređaji imaju **f-ju** rutera
- **Slaba bezbednost** podataka
- **Asimetrične veze**

I Tipčna računarska konfiguracija u jednoj lokalnoj mreži

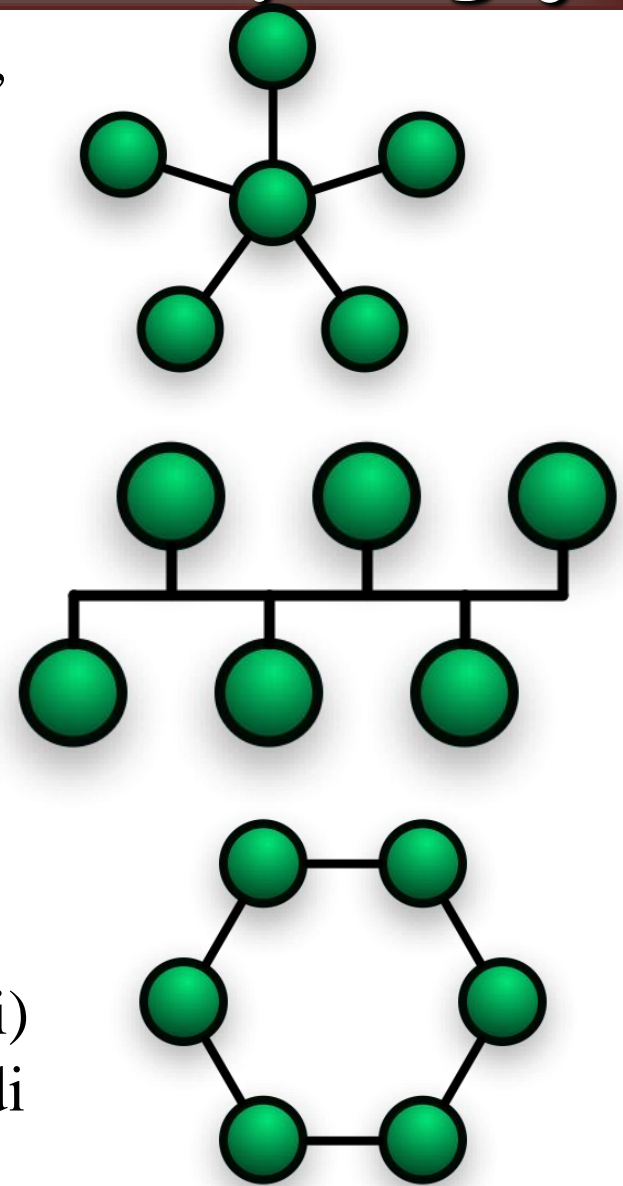


➤ Mogućnosti mreže zavise od njene topologije, ali i od izabrane topologije zavisi:

1. vrsta **potrebne opreme** za mrežu
2. **tehničke mogućnosti** opreme
3. **rast mreže**
4. **način upravljanja** mrežom

Kriterijumi za izbor topologije:

- **Cena instalacije** - cena fizičkog povezivanja kabliranja, uređaji...
- **Brzina komunikacije** – vreme za koje se informacija mora preneti kroz mrežu
- **Raspoloživost mreže** - mogućnost trenutnog pristupa mrežnim resursima (*real-time* sistemi)
- **Pouzdanost mreže** – mreža mora uvek da radi pa i ako neki uređaji/komunikacioni putevi otkažu



Hvala na pažnji !!!



Pitanja

? ? ?