

PODATKOVNI SLOJ

Osnove rada preklopnika

Računalne mreže

Preklopnik

- ▶ **mrežni uređaj** koji spaja računala ili druge mrežne uređaje na mrežu
- ▶ Koristi se na sloju podatkovne veze
- ▶ Prosljeđuje poruku onom kojem je namijenjena
- ▶ Dodavanjem zaglavlja pakete enkapsulira u okvire te prosljeđuje na odredišni uređaj koristeći MAC adrese
- ▶ centralno mjesto u mreži
- ▶ zvjezdasti spoj



Načini prijenosa (s obzirom na smjer)

- **Jednosmjerni način (simplex)** omogućava promet podataka samo u jednom pravcu (npr. daljinski upravljač)
- **Poludvosmjerni način (half duplex)** naizmjenice propušta podatke u jednom, pa u drugom smjeru. (npr. walkie-talkie)
- **Dvosmjerni način rada (full duplex)** dozvoljava kolanje podataka u oba smjera istodobno. (npr. telefon)



MAC tablica preklopnika

- ▶ Preklopnik prima i dekodira okvire, čita MAC adresu i provjerava tablicu MAC adresa (MAC tablicu)
- ▶ MAC tablica sadrži popis svih aktivnih MAC adresa priključaka (portova) i hostova
- ▶ Ako preklopnik ne može odrediti gdje se nalazi određeni host, on će poslati kopiju okvira na sve izlaze osim na onaj kroz koji je došao okvir
- ▶ Samo host sa vlastitom adresom koja odgovara traženoj adresi obrađuje poruku i na nju odgovara



MAC tablica preklopnika

- ▶ Preklopnik obično sadržava 4 do 48 RJ-45 priključaka, pamti MAC adrese spojenih uređaja i broj svog priključka pridružen svakoj pojedinoj MAC adresi uređaja
- ▶ Te podatke čuva u svojoj radnoj memoriji u MAC tablici
- ▶ Svako računalo prati mrežne pakete i zapisuje MAC-IP parove u vlastitu privremenu ARP tablicu koja se briše svakih nekoliko minuta tako da se obrišu redovi kod kojih je istekao TTL
- ▶ ARP tablica može se dobiti sa `arp -a`
- ▶ MAC tablica sadrži parove MAC adresa hosta – priključak (port) preklopnika

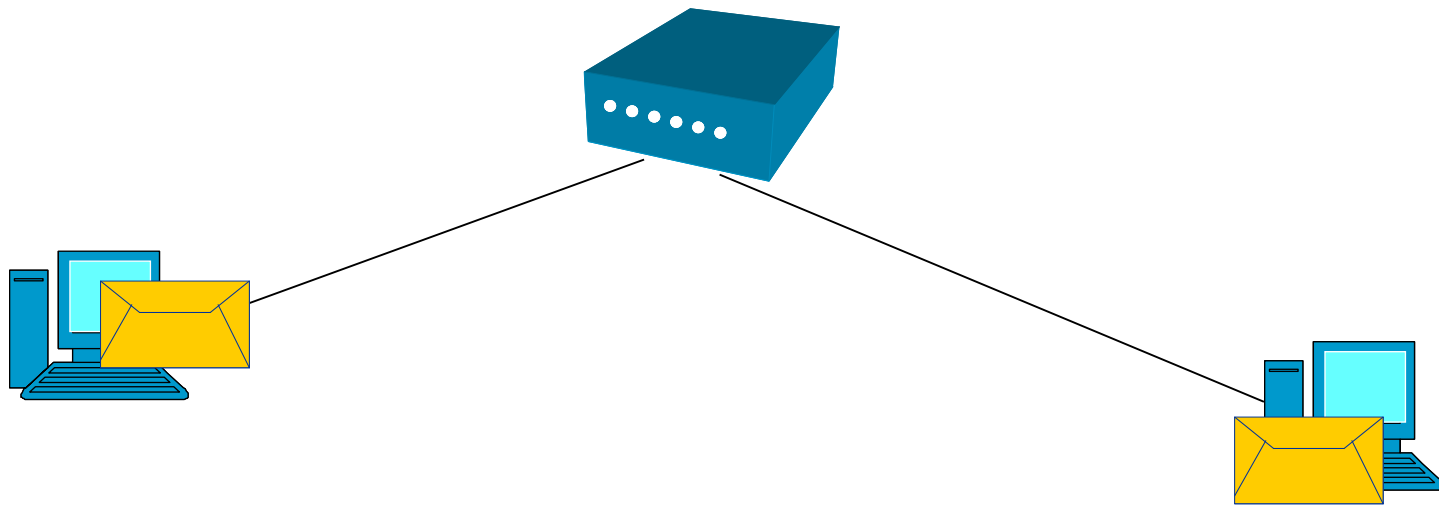


Izgradnja tablice MAC adresa

- ▶ Preklopnik svoju MAC tablicu izgrađuje ispitivanjem izvorne MAC adrese svakog okvira koji je poslan između hostova
- ▶ Kad novi host pošalje poruku ili odgovori na ARP poruku, preklopnik odmah sazna MAC adresu i priključak na koji je spojen
- ▶ MAC tablica se dinamički ažurira svaki put kada preklopnik pročita novu MAC adresu pošiljatelja
- ▶ Na taj način preklopnik brzo uči MAC adrese svih priključenih računala

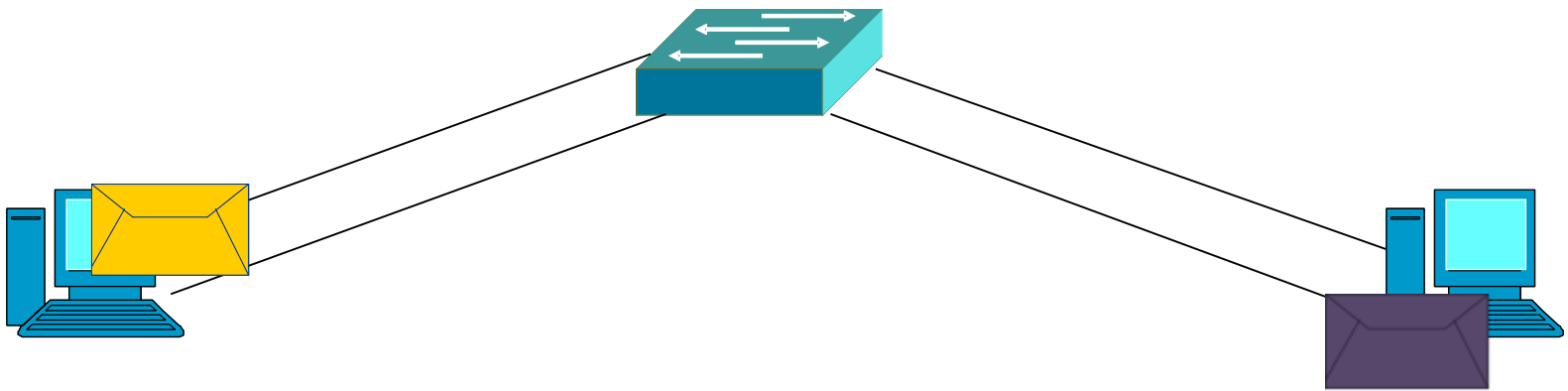


Koncentrator radi u poludupleksnom načinu rada te su zato kolizije moguće.



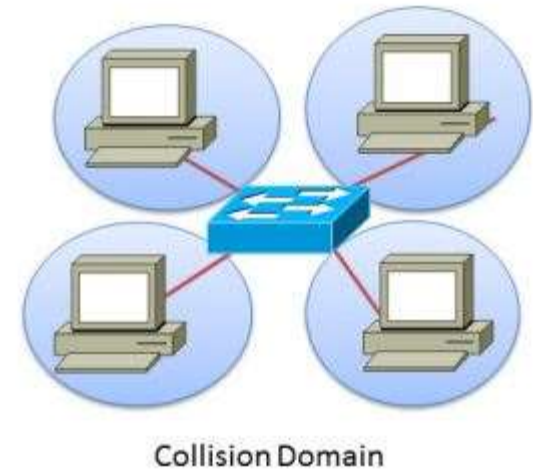
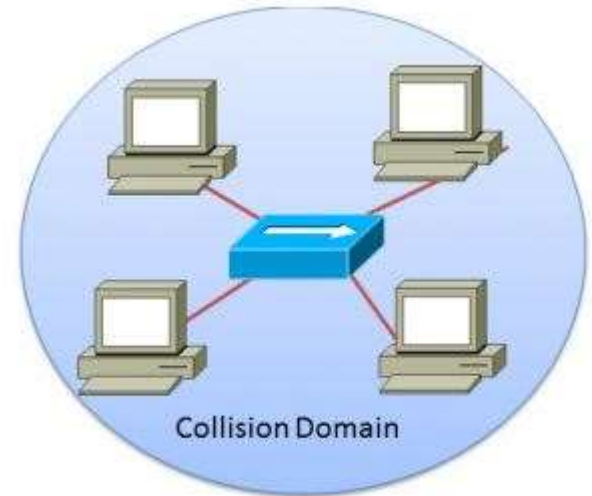
Preklopnici rade u potpuno dvosmjernom načinu rada (full duplex mod)

Kolizija je izbjegnuta!



Kolizijska domena

- ▶ Vjerojatnost pojave kolizije povećava se sa brojem uređaja kao i njihovom međusobnom udaljenošću.
- ▶ Mrežno područje koje pokriva koncentrator = kolizijska domena

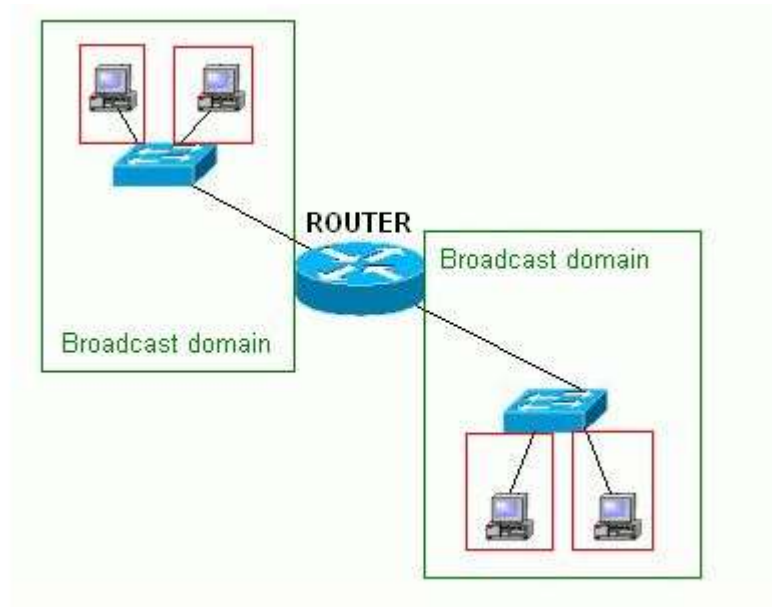


-
- ▶ Svaki priključak preklopnika zasebna je kolizijska domena
 - ▶ Preklopnik sprečava sudare razdvajajući domene sudara (kolizije)
 - ▶ Ako je veza dijeljena (halfduplex) sudari se ne mogu spriječiti, ali se koristi CSMA/CD postupak
 - ▶ Kod dvosmjernih (fullduplex) veza između točaka sudara nema



Broadcast domena

- ▶ Broadcast šalje poruku svim uređajima unutar lokalne mreže (subneta)
- ▶ Npr. kada računalo želi poslati podatke nekom drugom računalu, a ne zna njegovu adresu poslat će broadcast upit. Sva računala u lokalnoj mreži će primiti poruku, a samo traženo računalo će odgovoriti na upit.
- ▶ Mrežno područje koje pokriva preklopnik = broadcast domena



Što do sada znamo o preklopniku?

- ▶ Koja se vrsta PDU-a koristi na podatkovnom sloju?

Okvir

- ▶ Koja vrsta adrese je upisana u okvir?

Fizička ili MAC adresa

- ▶ Koji način rada sprječava pojavu kolizije?

Dvosmjerni (full duplex)



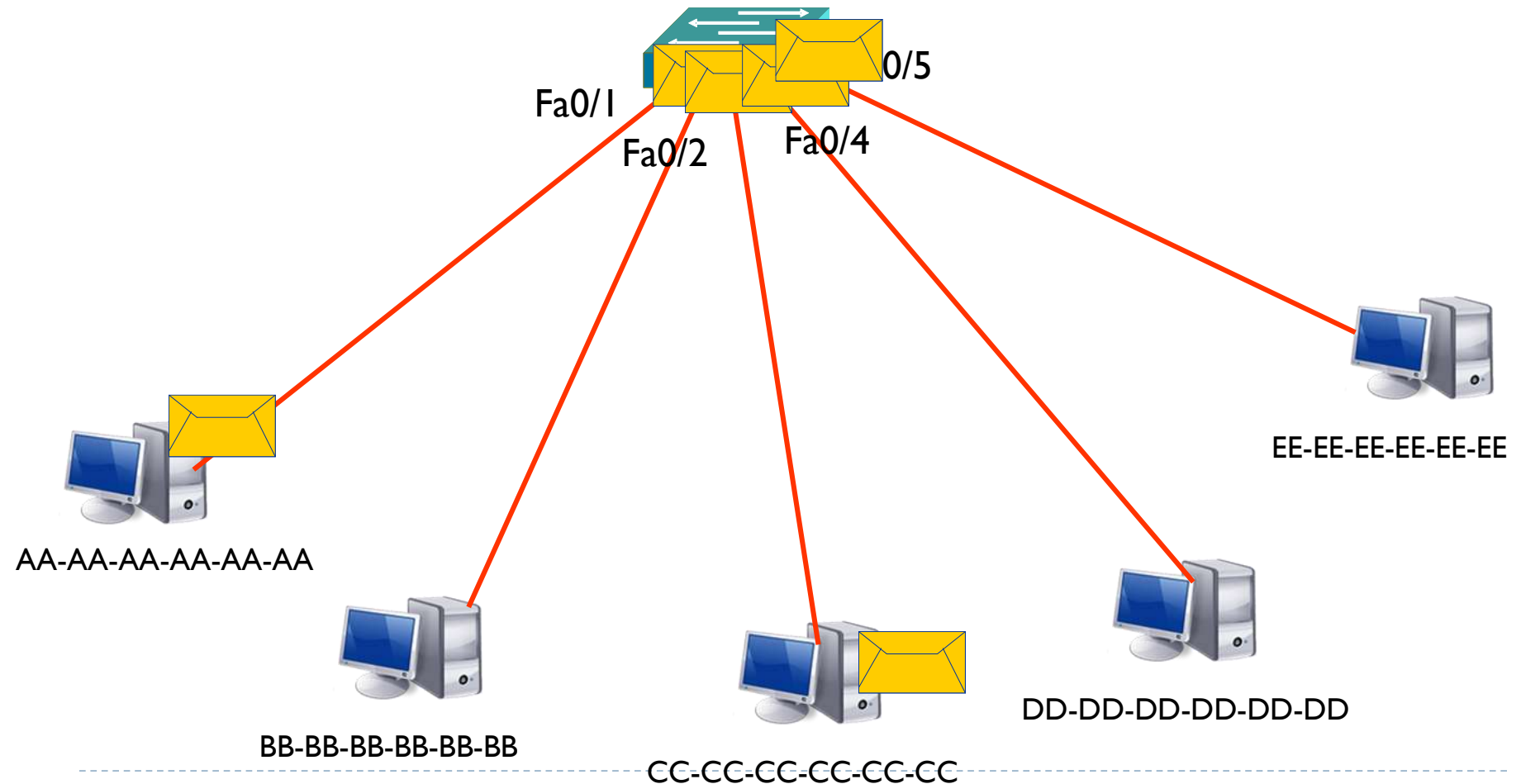
Preklopnik

- ▶ Funkcionira na razini 2.sloja OSI modela
- ▶ Može funkcionirati i kao preklopnik na 3. sloju i tada ima i funkciju usmjeravanja
- ▶ Dijeli mrežu na kolizijske domene (svaki port preklopnika predstavlja jednu kolizijsku domenu)
- ▶ Očitava MAC adrese koje imaju okviri i prosljeđuje ih u smjeru odredišta
- ▶ Formira tablicu MAC adresa po kojoj brzo raspoređuje okvire – kreira bazu podataka (uči)



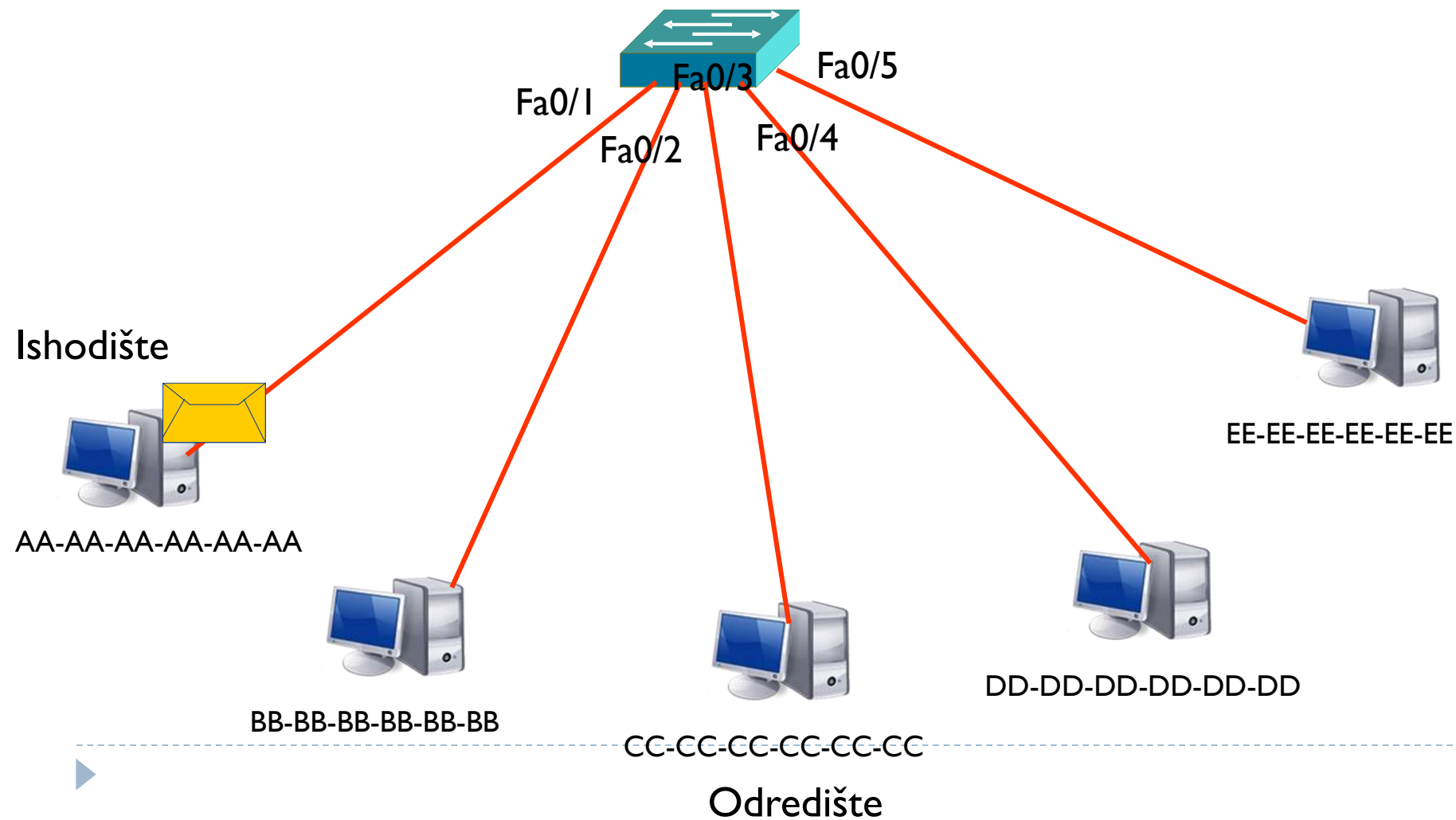
Prikaz rada preklopnika

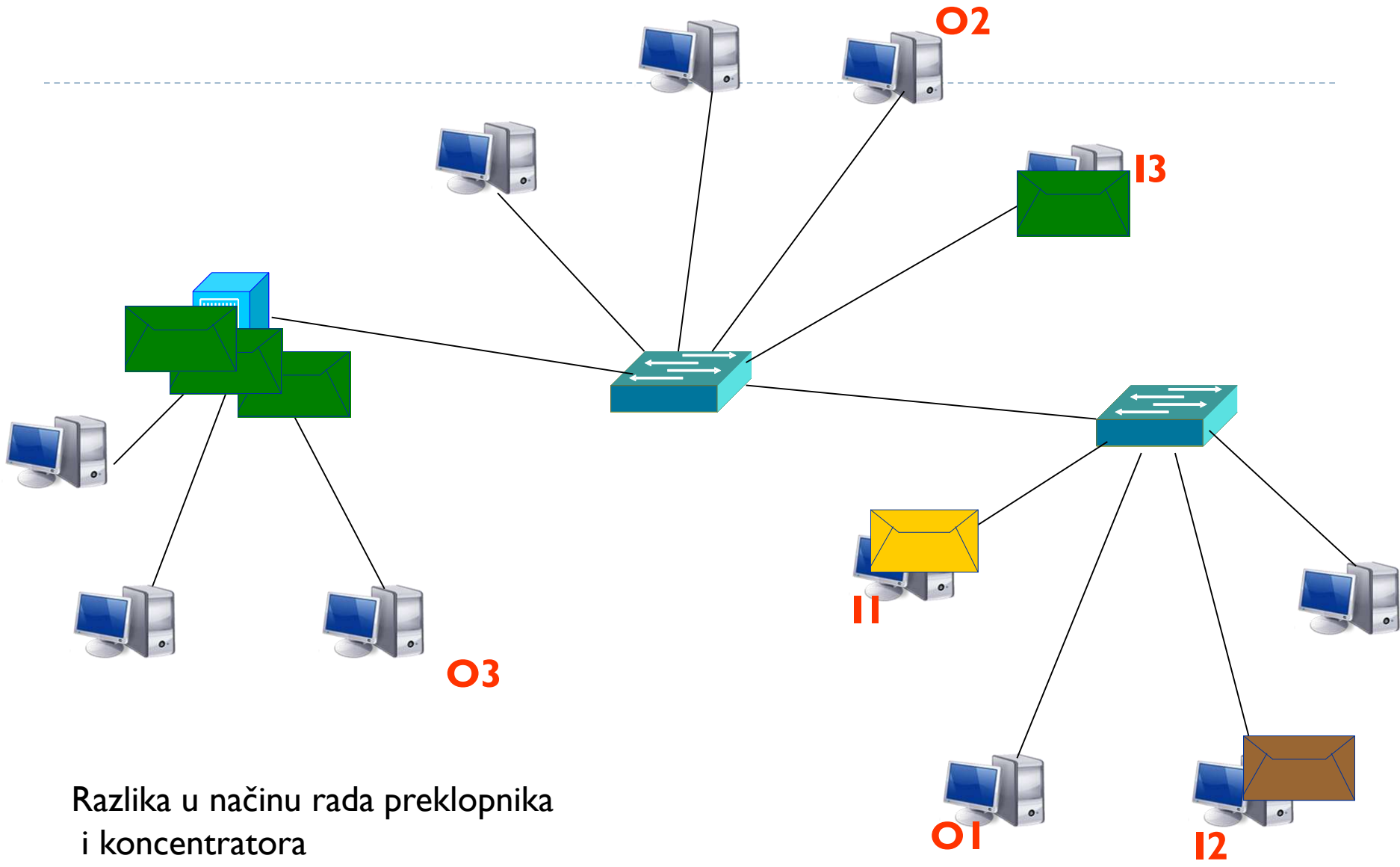
| Fa0/1 | Fa0/2 | Fa0/3 | Fa0/4 | Fa0/5 |
|-------------------|-------|-------------------|-------|-------|
| AA-AA-AA-AA-AA-AA | | CC-CC-CC-CC-CC-CC | | |



Prikaz rada preklopnika

| Fa0/1 | Fa0/2 | Fa0/3 | Fa0/4 | Fa0/5 |
|----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| AA-AA-AA-AA-AA-AA-AA | BB-BB-BB-BB-BB-BB | CC-CC-CC-CC-CC-CC | DD-DD-DD-DD-DD-DD-DD | EE-EE-EE-EE-EE-EE-EE |





Razlika u načinu rada preklopnika i koncentratora



Sveodredišna komunikacija (broadcast)

- ▶ Prilikom sveodredišne komunikacije u mreži komunicira jedan pošiljatelj poruke i svi primatelji.
- ▶ Takav način komunikacije koriste i drugi protokoli, npr. ARP i DHCP
- ▶ Prilikom sveodredišne komunikacije paket sadrži odredišnu IP adresu koja ima u dijelu rezerviranom za hostove sve bitove u stanju logičke jedinice
- ▶ U cijeloj sveodredišnoj (broadcast) doemni sve će hostovi primiti i obraditi paket.
- ▶ Sveodredišna MAC adresa je ff-ff-ff-ff-ff-ff



Višeodredišna (multicast) komunikacija

- ▶ Prilikom višeodredišne komunikacije u mreži komuniciraju jedan pošiljatelj poruke i više primatelja poruka u istoj sveodredišnoj domeni
- ▶ Uređaji koji pripadaju višeodredišnoj grupi primatelja (host grupi) dobivaju IP adrese iz raspona 224.0.0.0 do 239.255.255.255 i one se mogu koristiti samo kao odredište paketa
- ▶ Host pošiljatelj uvijek ima jedinstvenu adresu
- ▶ Primjer korištenja adresa za multicast su računalne igre na daljinu, videokonferencije i dr.
- ▶ Višeodredišna IP adresa zahtjeva odgovarajuću višeodredišnu MAC adresu (počinje sa 01-00-5e)

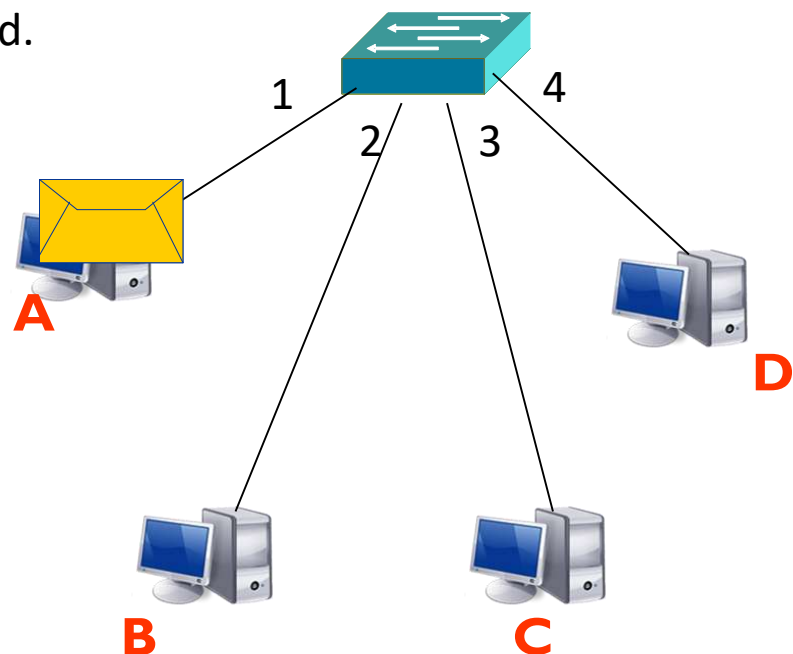


Domaća zadaća!

Scenarij:

- ▶ Preklopnička tablica je inicijalno prazna
- ▶ MAC adrese računala su AA-AA-AA-AA-AA-AA za računalo A, BB-BB-BB-BB-BB-BB za računalo B, itd.
- ▶ Po koracima napiši što se događa i kako se popunjava tablica sa MAC adresama ako redom:

1. Računalo A šalje poruku računalu D
2. Računalo B šalje poruku računalu A
3. Računalo D šalje poruku računalu B



| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | | | |