



# STP

---

Spanning Tree Protocol

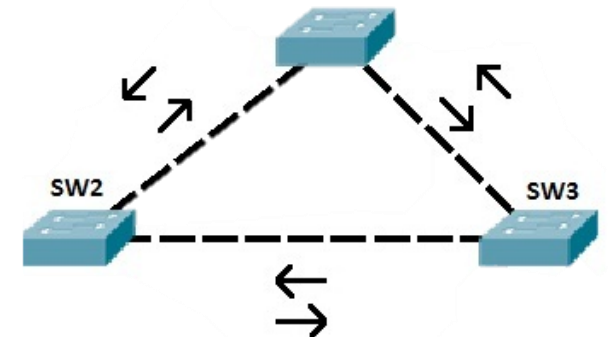


# Vrste STP-a

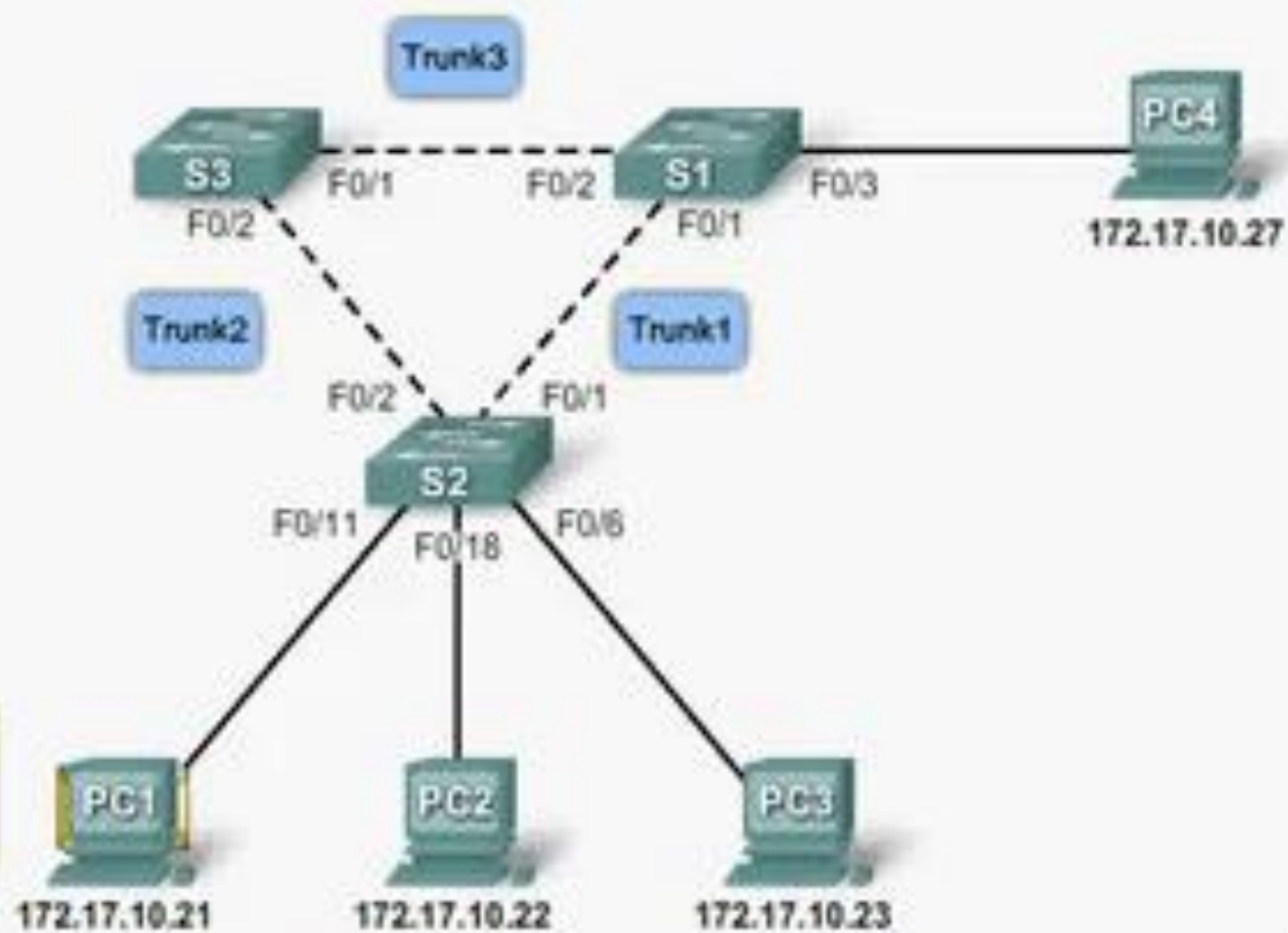
- **STP** / 802.1D - Originalni STP
- **PVST+** - Cisco unapređenje STP dodavanjem opcija po VLAN-ovima
- **RSTP** / 802.1w - Unapređenje STP sa dosta bržom konvergencijom
- **Rapid PVST+** - Cisco unapređenje RSTP dodavanjem opcija po VLAN-ovima

# Zadatak STP - Problem I

- Prilikom povezivanja više switch-eva unutar jedne mreže može doći do situacije da se stvori **petlja** formirana njihovim međusobnim povezivanjem. Problem nastaje kada je potrebno proslediti *broadcast* poruku ili bilo koju poruku ka do sada nepoznatoj adresi. U tim situacijama switch će prosediti tu poruku na sve njegove port-ove osim na onaj sa kojeg je ta poruka pristigla.
- **Broadcast storms** - vremenom postaje sve veća i veća dok određeni switch ne otkáže ili se ne prekine veza između switcheva.
- Zadatak STP protokola je da spreči nastanak ove bujice poruka tako što će određene portove blokirati.



## Broadcast Storms



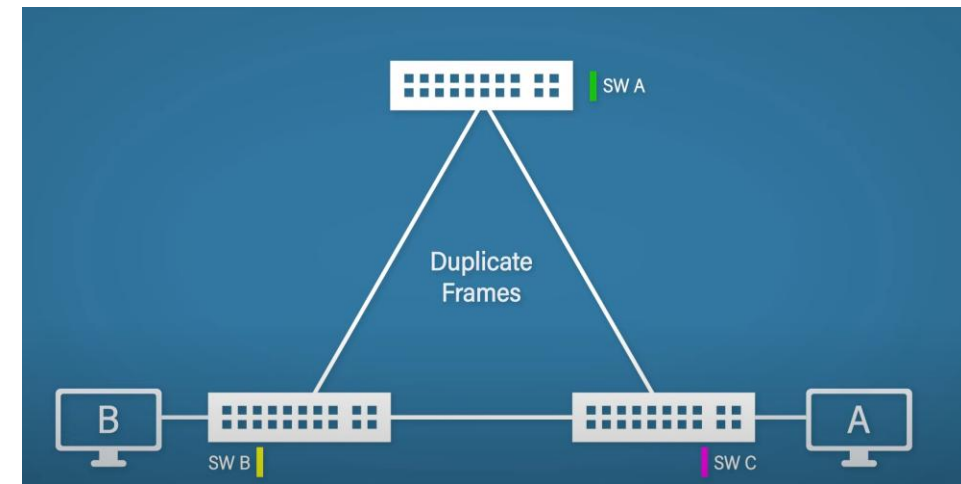
# Zadatak STP – Problem II

- Switchevi su uređaji koji, za potrebe bržeg i pametnijeg prosleđivanja saobraćaja, interno pamte tabelu uparenih vrednosti adrese uređaja i porta na koji će prosleđivati saobraćaj ka tom uređaju (*MAC address table*). Kako je cilj da ova tabela bude ažurna switch će, ukoliko dobije poruku sa određene adrese na drugom portu ažurirati svoju tabelu u skladu sa izmenom porta. U slučaju da postoje petlje koje mogu nastati iz razloga opisanog na prethodnom slajdu, switchevi će neprestano ažurirati svoje MAC tabele.
- ***Nestabilne MAC tabele***

# Zadatak STP – Problem III

- Treći problem koji može nastati se može opisati korišćenjem host uređaja. Ukoliko host B ima poruku za host-a A, a switch B ne zna gde se nalazi host A, on će ovu poruku poslati na sve svoje portove osim onog sa kog je poruka pristigla. Dakle, Switch A i Switch C će dobiti poruku za host-a A. Switch C će ovu poruku isporučiti host-u A, dok će je Switch A proslediti Switch-u C. Dalje, Switch C ne prepoznaje da se radi o duplikatu i ponovo prosleđuje poruku hostu A.

- **Dupli okviri**





# Rešenje

- Blokirati određene portove kako bi se sprečilo stvaranje petlji.

# Kako izabrati portove koje treba blokirati?

Osnovni sled koraka kojim se može sprovesti opisana strategija je sledeći:

1. Switch-evi biraju svoj **Root bridge** koji igra ulogu glavnog switch-a
2. Postaviti interfejs root switch-a u **Forwarding state (FWD)**
3. Switch-evi koji nisu root biraju svoj **Root port (RP)** - port sa najboljom cenom do root bridge-a
4. Od preostalih veza izabrati portove koji će biti **Designated (DP)**
5. Sve ostale portove postaviti u stanje **Blocked**

Ukoliko postoji podrška za VLAN-ove, različita struktura može biti kreirana za svaki od VLAN-ova.

# Uloge port-ova

- **Root Port** – najbolji port kojim se može stići do Root bridge-a
- **Designated Port** – port sa najboljom putanjom do Root bridge-a na linku
- **Non-Designated Port** – Svi ostali port-ovi koji su u blokiranom stanju

# Stanja port-ova

- **Disabled** – ugašen port
- **Blocking** – port koji blokira saobraćaj
- **Listening** – port koji ne prosleđuje saobraćaj i ne uči MAC adrese
- **Learning** – port koji ne prosleđuje saobraćaj ali uči MAC adrese
- **Forwarding** – port koji šalje i prihvata saobraćaj standardno

Napomena: stanja *Listening* i *Learning* su tranziciona stanja. Portovi mogu biti u ovim stanjima prilikom tranzicije iz jednog stanja u drugo.

# Korak I - Root Bridge Election

- Svaki switch poseduje svoj **BPDU** (*Bridge Priority Data Unit*) koji sadrži **BID** (*Bridge ID*), BID pošiljaoca, cenu do Root Bridge-a i putanju.
- BID predstavlja ključni faktor za izbor Root Bridge-a. BID se sastoji iz dva dela. Prvi deo predstavlja STP prioritet čija se vrednost izračunava kao zbir podrazumevane vrednosti 32768 i rednog broja VLAN-a. Drugi deo predstavlja MAC adresu. `32769aaaa:aaaa:aaaa`
- Switch koji ima najmanju vrednost BID-a postaje Root Bridge. U slučaju da je vrednost prioriteta nerešena, switch sa najmanjom MAC adresom biva izabran.
- Da bi odredili koji switch ima najnižu vrednost BID-a, oni konstantno razmenjuju svoje vrednosti BID-a i ažuriraju stanja shodno tome.

## Korak II – Root Bridge Ports

- Drugi korak je poprilično jednostavan obzirom da se u ovom trenutku svi portovi Root Bridge-a proglašavaju Forwarding portovima.

## Korak III – Izbor najbolje putanje do RB

- U ovom koraku svaki switch koji nije root bridge bira najbolju putanju kojom se može stići do Root Bridge-a.
- Odluka se donosi na osnovu cene port-a.
- Onaj port koji ima najnižu cenu do Root Bridge-a postaje Root Port na datom switch-u.
- Ukoliko je minimalna cena na više port-ova jednaka pristupa se odluci na druge načine: na osnovu vrednosti BID-a, na osnovu prioriteta porta ili, ukoliko je sve prethodno navedeno takođe jednako, na osnovu rednog broja port-a.

| Port Speed | Original | New       |
|------------|----------|-----------|
| 10 Mbps    | 100      | 2,000,000 |
| 100 Mbps   | 19       | 200,000   |
| 1 Gbps     | 4        | 20,000    |
| 10 Gbps    | 2        | 2,000     |
| 100 Gbps   | N/A      | 200       |
| 1 Tbps     | N/A      | 20        |

## Korak IV – Designated ports

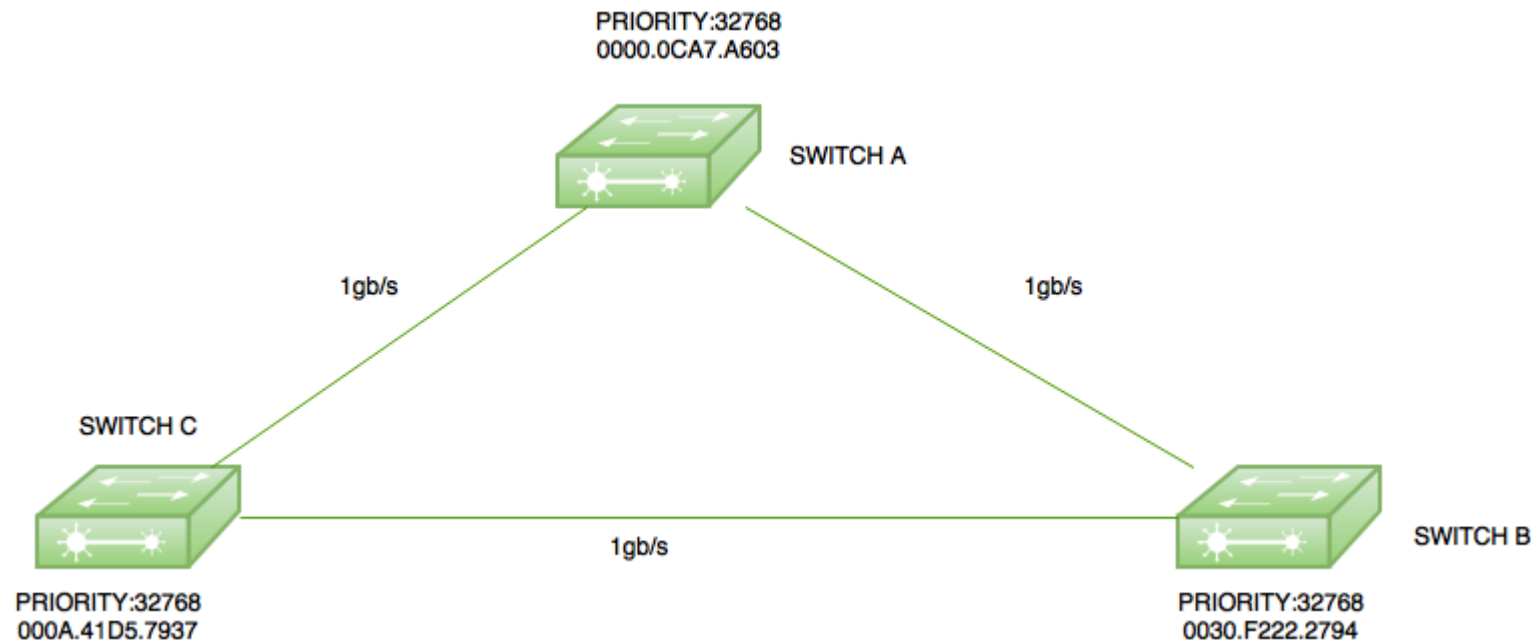
- Portovi na switch-u koji nisu Root Port sada odlučuju da li trebaju postati Designated port-ovi ili ne.
- Prvi korak je da switch-evi proveru koji ima najnižu cenu putanje do Root Bridge-a.
- Ukoliko je cena jednaka proveravaju koji ima najnižu vrednost BID-a.
- Ukoliko su i vrednosti BID-a jednake proverava se najniži prioritet porta.
- Ukoliko je i ova vrednost ista, takođe se proverava najniži redni broj porta.

## Korak V – Blocked ports

- Slično kao korak II, i ovaj korak je poprilično jednostavan. Svaki port koji nije Root Port ili nije Designated Port postavlja se u stanje Blocking.

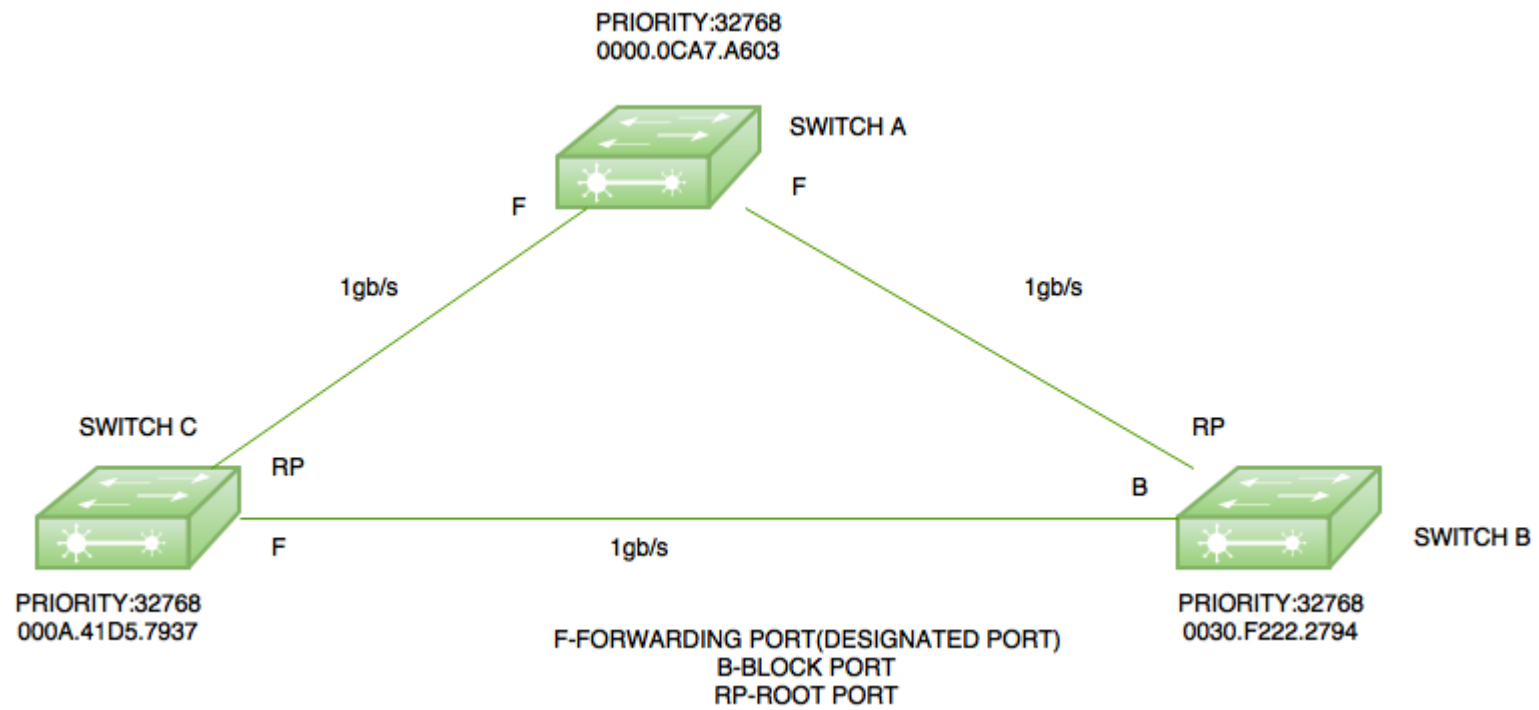
# Primer

- Odrediti Root Bridge, Root Ports, Designated Ports i Blocking Ports na primeru umreženih switch-eva sa slike ispod.



# Rešenje

- **Root Bridge:** Obzirom da svi switch-evi imaju jednaku vrednost prioriteta (podrazumevani prioritet 32768), Root Bridge se bira na osnovu najniže MAC adrese a to je adresa **Switch A**.
- Portovi koji se nalaze na Switch A su u stanju Forwarding.
- **Root Ports:** Switch-evi B i C prisupaju određivanju koji port će proglasiti za root port i biraju portove direktno vezane za switch A obzirom da je njihova cena 4.
- **Designated Ports:** Sada Switch-evi B i C određuju koji njihov port koji nije RP treba biti Designated a koji Blocked. Obzirom da je putanja do Root Bridge-a u oba slučaja 4 proveravaju koji switch ima niži BID. U ovom slučaju switch C ima niži tako da će njegov port biti Designated.
- **Blocked Ports:** Preostali port switch-a B postaje Blocked.



# PITANJA?

---

