

# Chapter 1: Opakování CCNA



## CCNP SWITCH: Implementing Cisco IP Switched Networks

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™

# Cíle kapitoly 1

Tato kapitola se zabývá následujícími základními tématy přepínání jako recenze na CCNA a slouží jako úvod témat uvedených dále v kapitole:

- Hubs and switches
- Bridges and switches
- Switches of today
- Broadcast domains
- MAC addresses
- The basic Ethernet frame format
- Basic switching function
- VLANs
- The Spanning Tree Protocol
- Trunking
- Port channels
- Multilayer switching (MLS)

# Základní přehled



# Rozbočovače a přepínače (hub a switch)

- **Rozbočovače** jsou archaické a je třeba se vyhnout terminologii. I nejjednodušší multiportová ethernetová zařízení pro domácnost jsou přepínače.
- Rozbočovače zmizely z trhu, protože se jedná o zařízení se sdílenou šířkou pásma. Rozbočovač umožňuje připojení více zařízení ke stejnému segmentu sítě. Zařízení v tomto segmentu sdílejí šířku pásma mezi sebou.
- **Přepínače** přinesly vyhrazenou šířku pásma. Přepínač umožňuje připojení více zařízení ke stejné síti, stejně jako rozbočovač, ale zde končí podobnost.
- Přepínač umožňuje každému připojenému zařízení mít vyhrazenou šířku pásma místo sdílené šířky pásma.
- Přepínače také podporují další funkce nad rámec rozbočovačů.

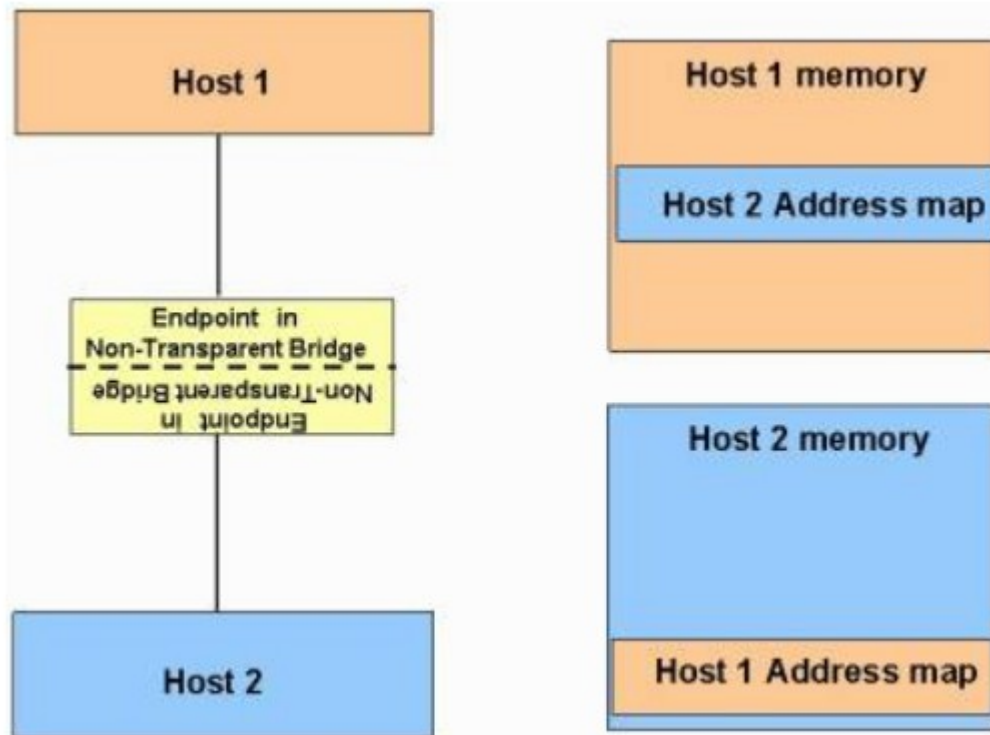
# Mosty a přepínače

- Přepínač je považován za základní zařízení 2. vrstvy. Když použijeme slovo vrstva, máme na mysli referenční model sedmi vrstev OSI.
- Rozbočovač zesiluje a regeneruje signály; přepínač místo toho sestavuje signály do rámce (vrstva 2) a poté rozhodne, co s rámcem dělat.
- Přepínač určuje, co dělat s rámcem vypůjčením algoritmu z dříve běžného síťového zařízení: transparentního (průhledný) mostu.
- Logicky se přepínač chová stejně jako transparentní most, ale dokáže zpracovat rámce mnohem rychleji, než by mohl transparentní most.
- Jakmile přepínač rozhodne, kam se má snímek odeslat, předá rámec z příslušného portu (nebo portů).

# Dodatečné vlastnosti směrovacích protokolů

- Každý směrovací protokol implementuje další funkce specifické pro daný protokol, aby se zlepšila celková škálovatelnost.
- OSPF například podporuje použití hierarchických oblastí, které rozdělují jednu velkou síť na několik subdomén.
- EIGRP naproti tomu podporuje konfiguraci směrovačů pro optimalizaci procesu výměny informací a zlepšení škálovatelnosti.

# Netransparentní most



Každý procesor považuje druhou stranu mostu za koncový bod a mapuje jej do svého vlastního paměťového prostoru jako koncový bod.

# Dnešní přepínače mívají i vlastnosti směrovačů

Dnešní přepínače se vyvinuly za rámec pouhého přepínání rámců. Většina moderních přepínačů může skutečně směrovat provoz. Kromě toho mohou přepínače upřednostňovat provoz, nepodporovat žádné prostoje díky redundanci a poskytovat konvergenční služby kolem telefonování IP a bezdrátových sítí.

## ▪ **Inteligence aplikací**

- To pomáhá sítím rozpoznávat mnoho typů aplikací a zabezpečovat a upřednostňovat tyto aplikace, aby poskytovaly co nejlepší uživatelský zážitek.

## ▪ **Sjednocené síťové služby**

- Kombinace nejlepších prvků bezdrátové a kabelové sítě vám umožňuje konzistentně se připojit k jakémukoli zdroji nebo osobě s jakýmkoli zařízením. Technologie 10 Gigabit Ethernet a technologie Power over Ethernet (PoE) podporují nové aplikace a zařízení.

## ▪ **Nonstop komunikace**

- Funkce jako redundantní hardware a technologie **nonstop forwarding a stateful switchover (NSF/SSO)** podporují spolehlivější připojení.

## ▪ **Integrované zabezpečení**

- LAN přepínače poskytují první linii obrany proti útokům interní sítě a zabraňují neoprávněnému vniknutí.

## ▪ **Provozní ovladatelnost**

- Pro snadnější správu sítě musí být pracovníci IT schopni vzdáleně konfigurovat a monitorovat síťová zařízení z centrálního umístění.



# SSO a NSF

## ■ SSO – Stateful Switchover

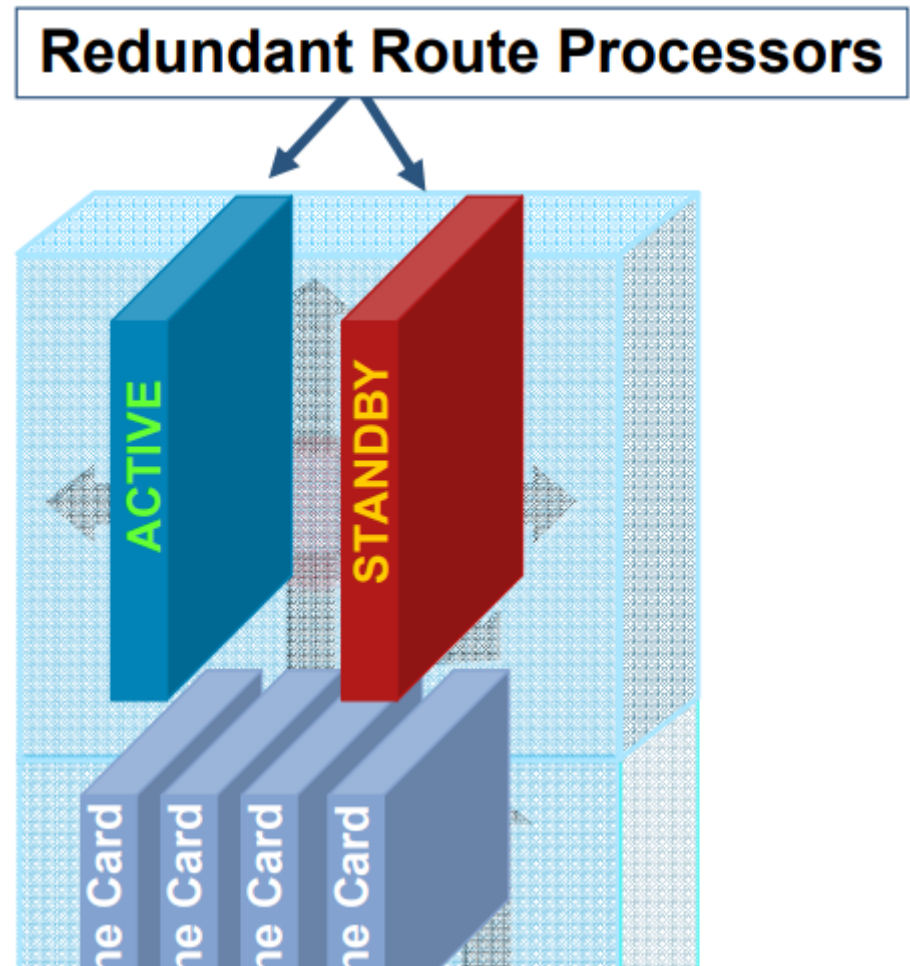
- Provozní režim, ve kterém dvouprocesorový směrovač přenesl informace o stavu do pohotovostního režimu
- Procesor umožňující pohotovostnímu režimu nahradit nezbytné funkce routeru v případě aktivního selhání. Většinou se odkazuje na informace L2 (stav PPP, FIB atd.), ale i na některou použitelnost L3.
- V tomhle operačním režimu musí oba procesory spouštět stejné verze softwaru.

## ■ NSF – Non Stop Forwarding

- NSF označuje schopnost směrovačů téměř okamžitě zahájit předávání paketů po aktivním selhání procesoru. FIB (Forwarding Information Base) je zpočátku přenášena a aktivně aktualizována tak, že když dojde k chybě, router je schopen předávat pakety během řízení.
- Vrstva plane je obnovena nebo obnovena.

# Proč SSO/NSF

- Ochrana zařízení CE připojených k jednomu PE zařízení
- Poruchy softwaru nebo hardwaru vedou k přepnutí procesoru, aby byla zachována dostupnost routeru
- Rámec a infrastruktura pro podporu servisního softwaru aktualizace (ISSU)
- Využívá distribuovanou povahu routeru



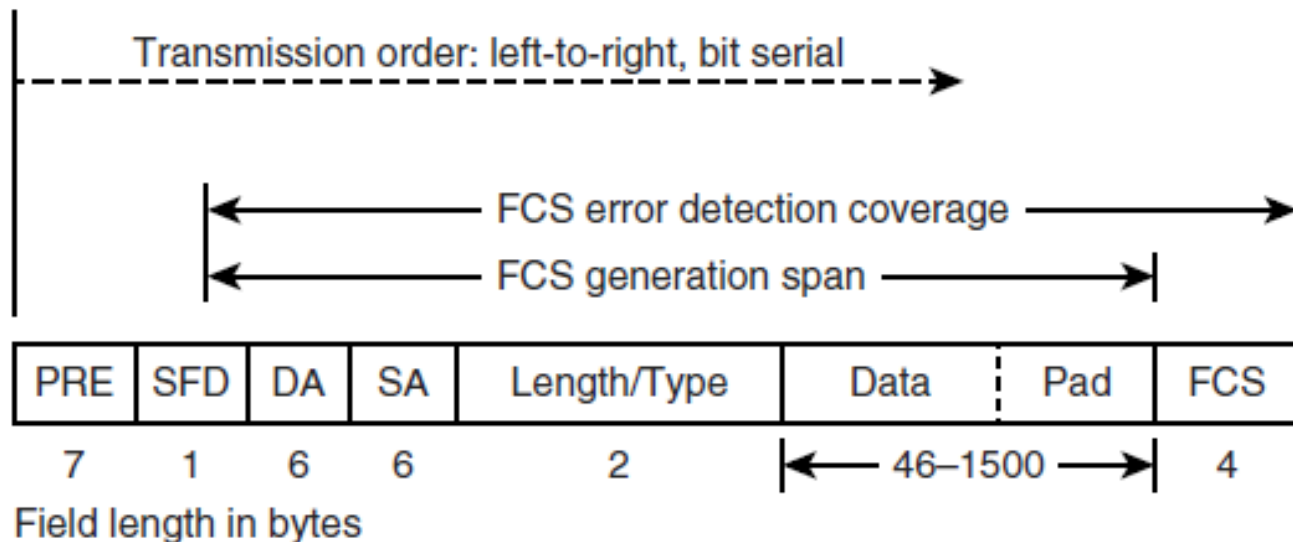
# Broadcast domény

- Broadcast doména je sada síťových zařízení, která přijímají broadcast rámce pocházející z jakéhokoli zařízení ve skupině.
- Směrovače obvykle zpojují broadcast domény, protože směrovače nepředávaly broadcast rámce.
- VLAN jsou příkladem broadcast domény.
- Broadcast domény jsou všeobecně omezeny na určitý segment vrstvy 2, který obsahuje jednu podsíť IP.

# MAC adresy

- MAC adresy jsou standardizované adresy vrstvy datového spojení, které jsou vyžadovány pro každý port nebo zařízení, které se připojuje k LAN.
- Ostatní zařízení v síti používají tyto adresy k vyhledání konkrétních portů v síti a k vytváření a aktualizaci směrovacích tabulek a datových struktur.
- MAC adresy jsou dlouhé 6 bajtů a jsou kontrolovány IEEE.

# Základní rámec Ethernetu



PRE = Preamble

SFD = Start-of-frame delimiter

DA = Destination address

SA = Source address

FCS = Frame check sequence

# Elementy formátu rámce Ethernetu 1/2

## ■ Preamble (PRE)

- Skládá se ze 7 bytů. PRE je posloupnost 1 a 0, která říká přijímacím stanicím, že se blíží rámec, který poskytuje prostředky pro synchronizaci.

## ■ Start-of-frame delimiter (SOF)

- Skládá se z 1 bajtu. SOF je střídavý vzorec 1 a 0, končící dvěma po sobě jdoucími 1 bity, což naznačuje, že další bit je nejlevější bit v nejlevějším bajtu cílové adresy.

## ■ Destination address (DA)

- Skládá se ze 6 bytů. Pole DA identifikuje, které stanice by měly přijmout rámec.

## ■ Source addresses (SA)

- Skládá se ze 6 bytů. Pole SA identifikuje odesílající stanici.

# Elementy formátu rámce Ethernetu 2/2

## ■ Length/Type

- Skládá se ze 2 bajtů. Toto pole označuje buď počet datových bajtů MAC klientů, které jsou obsaženy v datovém poli rámce, nebo ID typu rámce, pokud je rámec sestaven pomocí volitelného formátu.

## ■ Data

- Je posloupnost n bajtů jakékoli hodnoty, kde n je menší nebo rovno 1500.
- U přepínačů Cisco Catalyst současné generace jsou podporovány rámečky jumbo až do 9000 bajtů.

## ■ Frame check sequence (FCS)

- Skládá se ze 4 bajtů. Tato posloupnost obsahuje hodnotu 32bitové kontroly cyklické redundance (CRC), která je vytvořena odesílajícím MAC a je přepočítávána přijímajícím MAC pro kontrolu poškozených rámců. FCS je generováno přes pole DA, SA, Délka/Typ a Data.

# Základní funkce přepínání

Stručně řečeno, základní přepínací funkce ve vrstvě 2 dodržuje tato pravidla pro určování odpovědnosti za předávání:

- Pokud je v tabulce CAM nalezena cílová adresa MAC, odešle přepínač rámec z portu, který je přidružen k této cílové adrese MAC v tabulce CAM. Tento proces se nazývá **forwarding**.
- Pokud je přidružený port, který vysílá rámec, stejný port, na který byl původně vytvořen rámec, není třeba posílat rámec zpět z tohoto stejného portu a rámec je ignorován. Tento proces se nazývá **filtrování**.
- Pokud cílová MAC adresa není v CAM tabulce (tj. Neznámá unicast), přepínač vyšle rámec mimo všechny ostatní porty, které jsou ve stejné VLAN jako přijatý rámec. Tomu se říká **flooding**. Nezaplavuje rámec ze stejného portu, na kterém byl rámec přijat.
- Pokud je cílovou MAC adresou přijímaného rámce vysílací adresa (FFFF.FFFF.FFFF), je rámec vyslán na všechny porty, které jsou ve stejné VLAN jako přijatý rámec. Tomu se říká také **flooding**.



# VLANy

- Protože přepínač se rozhoduje po jednotlivých rámcích, které porty si vyměňují data, je přirozené rozšíření umístit logiku dovnitř přepínače, aby jí umožnil zvolit porty pro speciální skupiny. Toto seskupení portů se nazývá virtuální lokální síť (VLAN).
- Přepínač zajišťuje, že přenos z jedné skupiny portů nebude nikdy odeslán na jiné skupiny portů (což by bylo směrování).
- Tyto skupiny portů (VLAN) lze považovat za samostatný segment LAN.
- VLANy jsou také popisovány jako domény vysílání. Důvodem je algoritmus transparentního přemostění, který říká, že všesměrové pakety (pakety určené pro adresu všech zařízení) se odesílají ze všech portů, které jsou ve stejné skupině (tj. Ve stejné VLAN).
- Všechny porty, které jsou ve stejné síti VLAN, jsou také ve stejné doméně vysílání.

# Radia Perlman 1990



# Spanning Tree Protocol

- Jak bylo diskutováno dříve, algoritmus přeposílání forwardů zaplavuje neznámé a vysílá rámce ze všech portů, které jsou ve stejné VLAN jako přijímaný rámec. To způsobuje potenciální problém. Pokud jsou síťová zařízení, která tento algoritmus spouští, spojena ve fyzické smyčce, zaplavené rámce (jako vysílání) jsou předávány z přepínače do přepínání, kolem a kolem smyčky, navždy.
- Fyzická smyčka ve vaší síti má výhodu: Může poskytnout redundanci. Pokud jeden odkaz selže, existuje ještě další způsob, jak provoz dosáhnout svého cíle. Aby bylo možné využívat výhody plynoucí z redundance, aniž by došlo k přerušení sítě kvůli záplavám, byl vytvořen protokol nazvaný Spanning Tree Protocol (STP).
- Spanningový strom byl standardizován ve specifikaci IEEE 802.1D.
- Účelem STP je identifikovat a dočasně blokovat smyčky v segmentu sítě nebo VLAN. Přepínače provozují STP, což zahrnuje volbu kořenového mostu nebo přepínače.
- Ostatní spínače měří jejich vzdálenost od kořenového spínače. Pokud existuje více než jeden způsob, jak se dostat ke kořenovému přepínači, existuje smyčka. Přepínače sledují algoritmus a určují, které porty musí být blokovány, aby se přerušila smyčka.
- STP je dynamický; Pokud dojde k selhání propojení v segmentu, lze porty, které původně blokovaly, změnit na režim předávání.

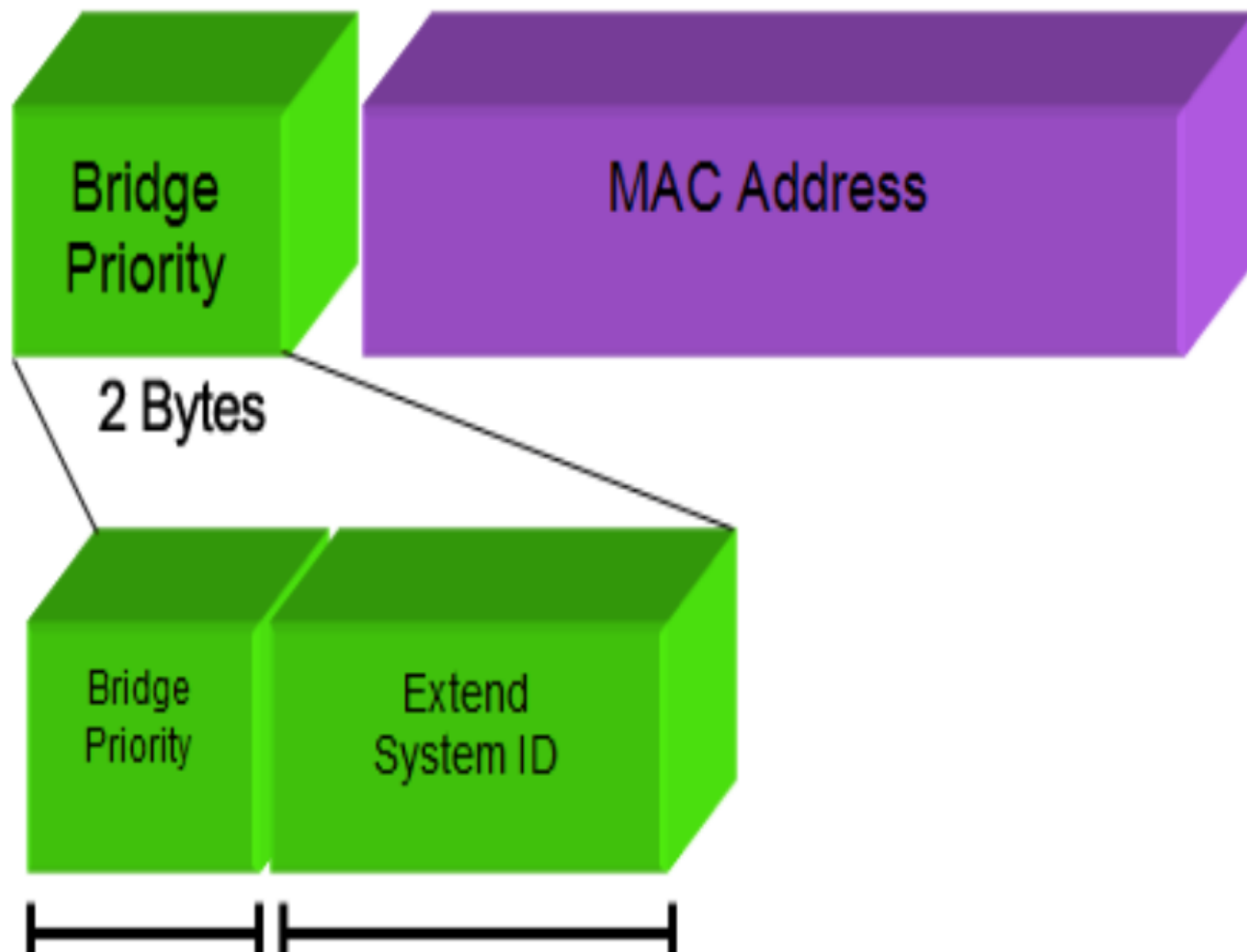
**Jaká jsou základní pravidla fungování STP?**

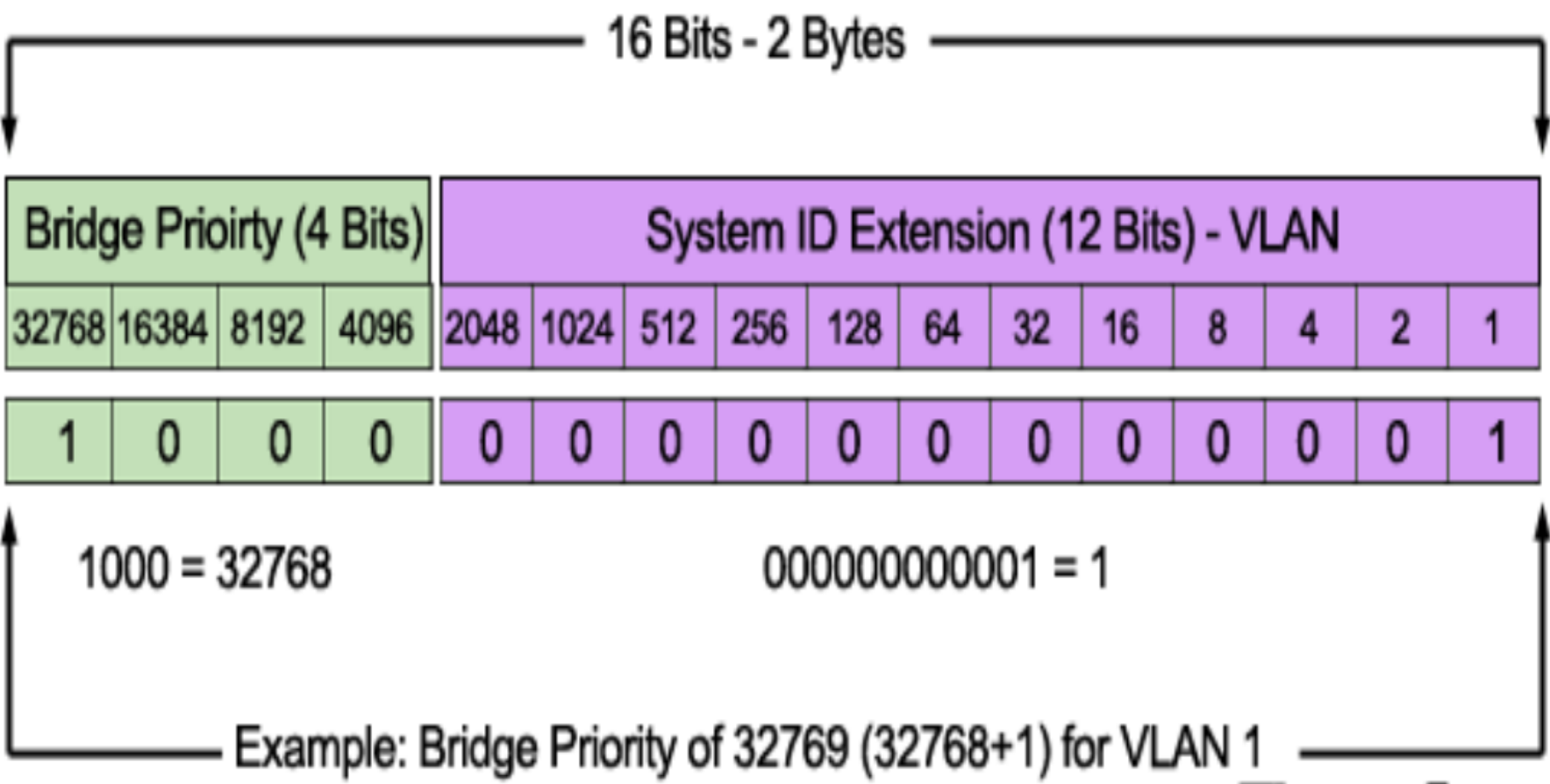
# Základní pravidla STP

- Přepínač s nejnižší ID mostu (priorita: MAC adresa) se stává kořenovým mostem
- Každý non-root most by měl mít JEDINÝ root port (RP), což je port s nejnižšími náklady na cestu k Root Bridge.
- Všechny porty v kořenovém mostě se stanou určenými porty (DP – Designated Port)
- Každý segment by měl mít jeden určený port (DP)
- Všechny RP / DP budou ve stavu FORWARDING a všechny ostatní porty budou ve stavu BLOCKING.

**Podle čeho se určuje priorita rozhraní?**

# Bridge ID

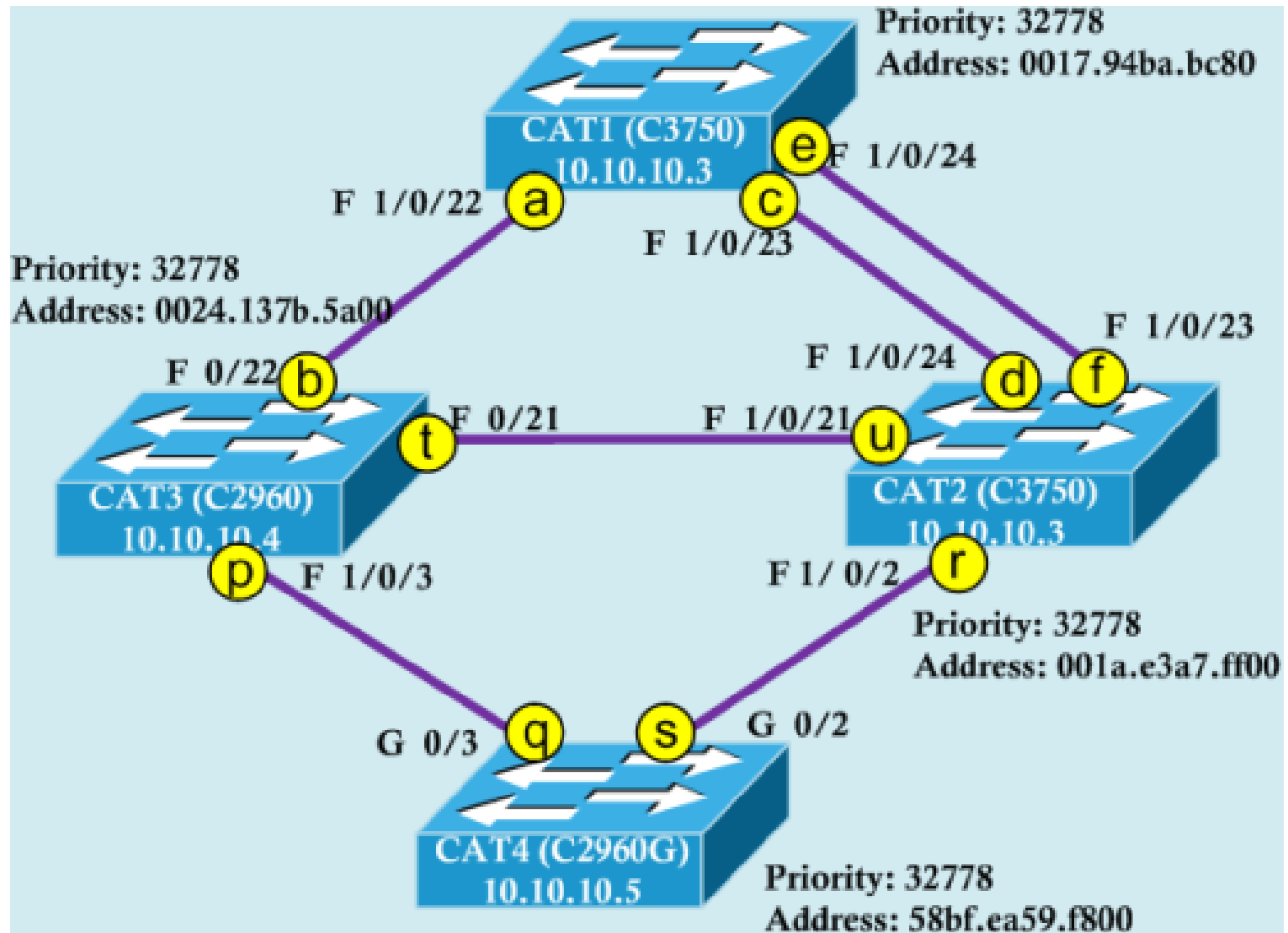




- **Per-VLAN Spanning-Tree Plus (PVST+)** adds this **System ID Extension** (sys-id-ext) to the **Bridge Priority**.
- The **Extended System ID** is a value of **1** to **4095** corresponding to the respective VLAN participating in STP.



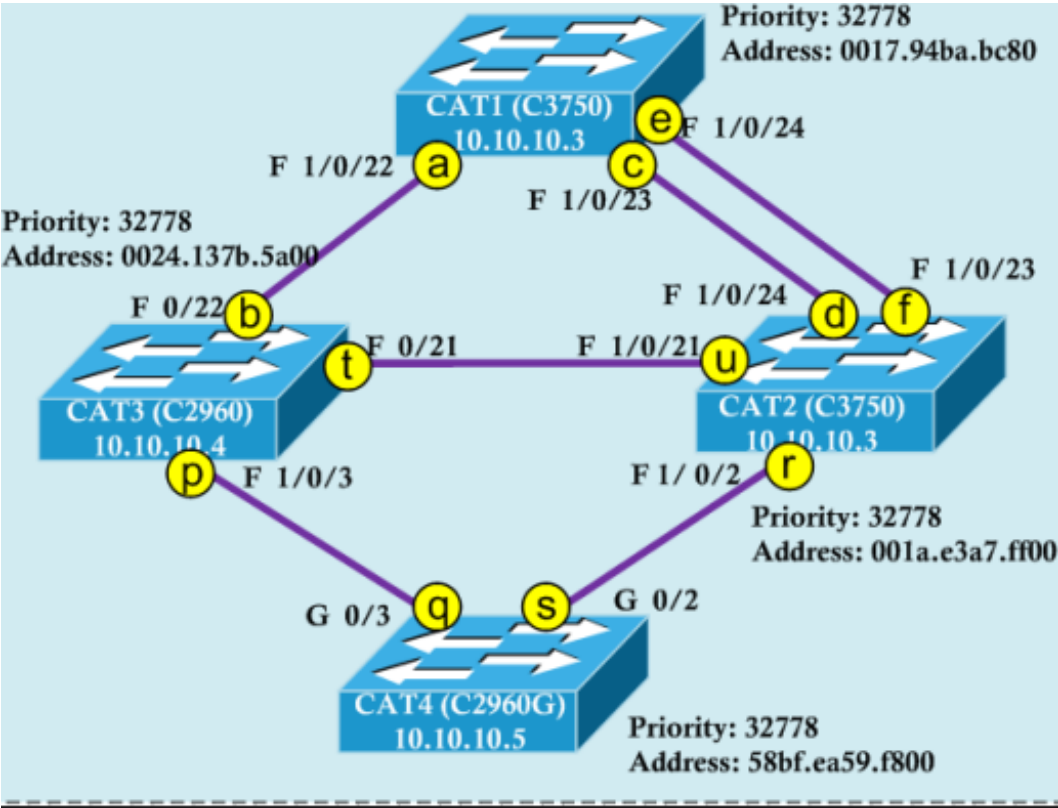
CAT1 má nejmenší MAC adresu (tím pádem nejnižší bridge ID) & stane se Root Bridge



Pokud nechceme záviset na MAC adrese, snížíme prioritu na daném switchi (snížíme Root Bridge) pro všechny VLANy

CAT1(config)#spanning-tree vlan 1-4094 priority 0  
druhá možnost

CAT1(config)# spanning-tree vlan 1-4096 root primary



# Který port bude Root Port u non-root bridges?

Pro PVST (Per VLAN Spanning Tree) cena cesty závisí na šíři pásma linek neboli cena je:

10G/s -> 2

1 G/s -> 4

100 M/s -> 19

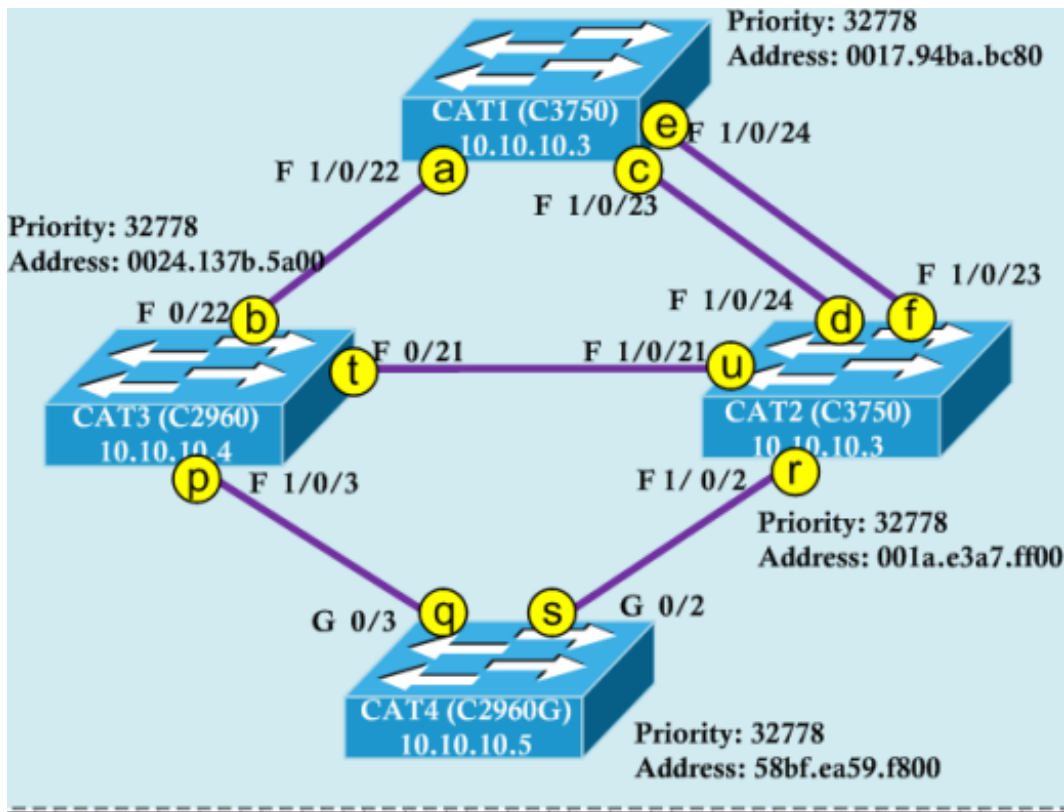
10 M/s -> 100

Jaká je tato cena pro CAT1?

# Priority

CAT1(config-if)#spanning-tree vlan 10 port-priority 0

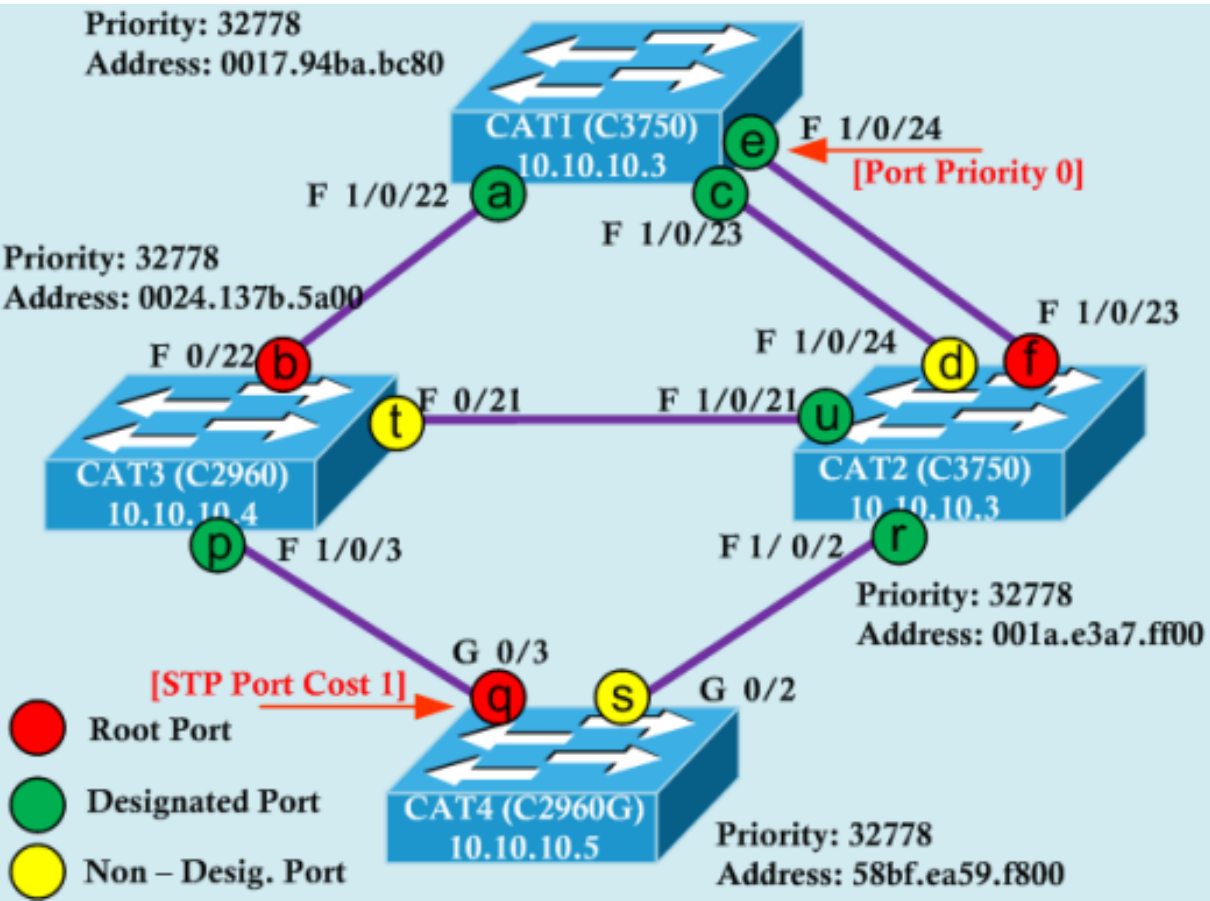
CAT4(config-if)#spanning-tree vlan 10 cost 1



1. Lowest Sending Bridge ID
2. Lowest Port Priority (of sender)
3. Lowest Interface number (of sender)

# Priority výběru portu

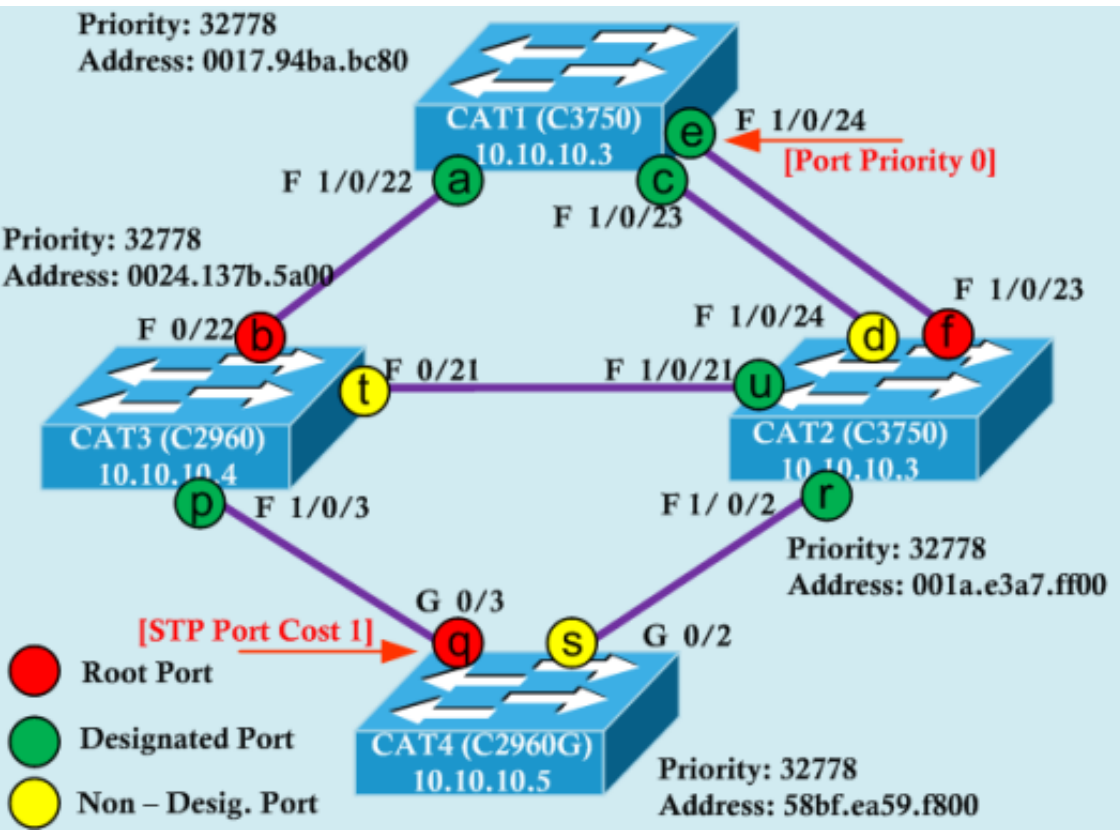
1. Lowest Sending Bridge ID
2. Lowest Port Priority (of sender)
3. Lowest Interface number (of sender)



# Výsledné priority

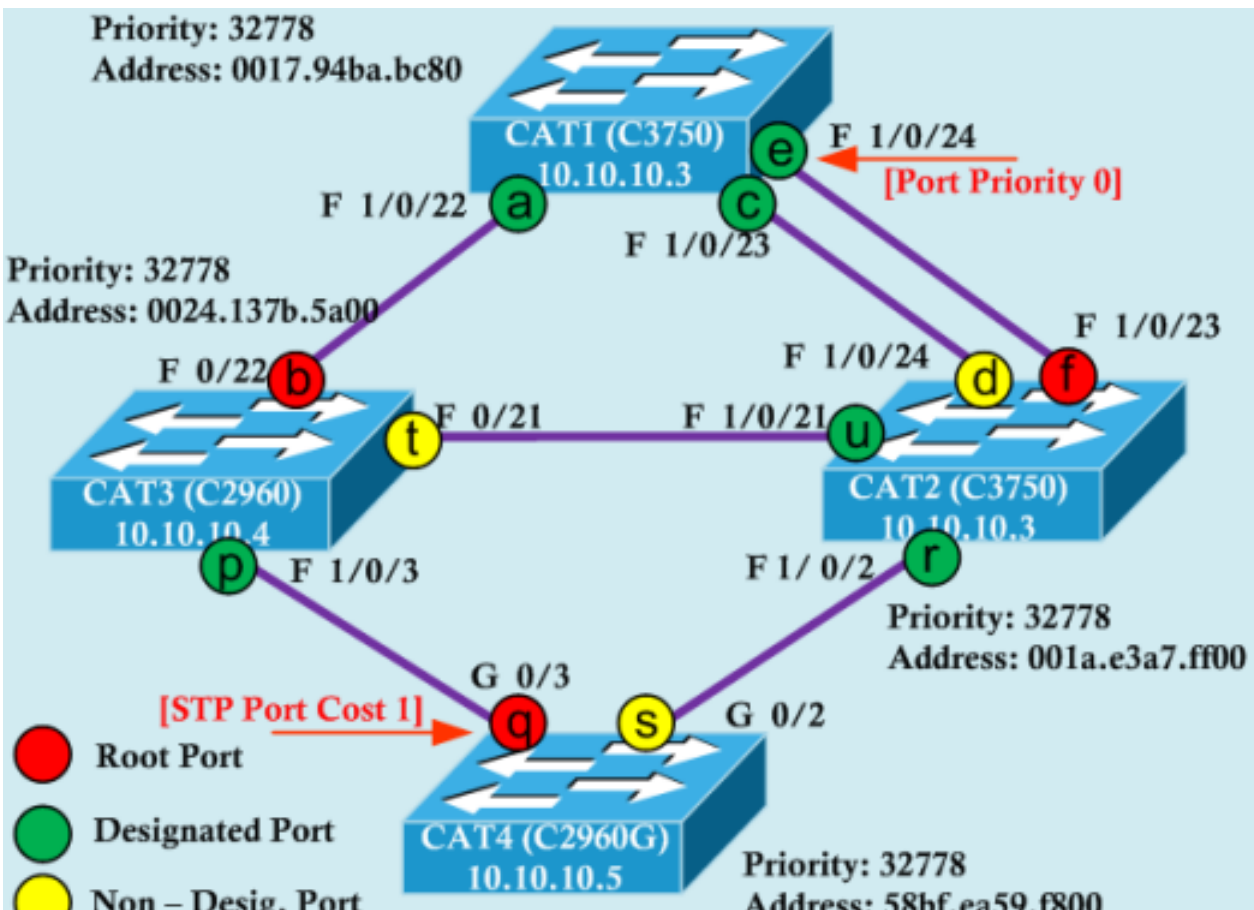
CAT1(config-if)#spanning-tree vlan 10 port-priority 0

CAT4(config-if)#spanning-tree vlan 10 cost 1



1. Lowest Sending Bridge ID
2. Lowest Port Priority (of sender)
3. Lowest Interface number (of sender)

# Výsledný strom



CAT2#sh spanning-tree vlan 10

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa1/0/2	Desg	FWD	19	128.4	P2p
Fa1/0/21	Desg	FWD	19	128.23	P2p
Fa1/0/23	Root	FWD	19	128.25	P2p
Fa1/0/24	Alt	BLK	19	128.26	P2p <- "port d"

CAT3#sh spanning-tree vlan 10

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/21	Altn	BLK	19	128.21	P2p <- "Port t"
Fa0/22	Root	FWD	19	128.22	P2p

CAT4#sh spanning-tree vlan 10

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Gi0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p <- "port S"
Gi0/3	Root	FWD	1	128.3	P2p

# Trunking

- Trunking je mechanismus, který se nejčastěji používá k tomu, aby umožnil více VLANs fungovat nezávisle na více přepínačích.
- Směrovače a servery mohou také používat trunking, což jim umožňuje žít současně na více VLAN.
- Pokud vaše síť obsahuje pouze jednu síť VLAN, možná nebudete nikdy potřebovat kabeláž; ale pokud má vaše síť více než jednu VLAN, pravděpodobně budete chtít využít výhod trunkingu.
- Port na přepínači obvykle patří pouze do jedné VLAN; předpokládá se, že veškerý přenos přijatý nebo odeslaný na tomto portu patří do konfigurované sítě VLAN.
- Kmenový port je však port, který lze nakonfigurovat tak, aby odesílal a přijímal provoz pro mnoho VLAN.
- Dosahuje toho, když připojuje informace VLAN ke každému rámci, což je proces nazývaný označování rámce.
- Také kanál musí být aktivní na obou stranách spoje; druhá strana musí očekávat rámce, které obsahují informace VLAN pro správnou komunikaci.



# Port Channels

- Využití portových kanálů (EtherChannels) je technika, která se používá, když máte více připojení k „stejnému zařízení“. Místo toho, aby každé spojení fungovalo nezávisle, seskupují porty kanály dohromady, aby fungovaly jako jedna jednotka. Kanály portů distribuují provoz přes všechna propojení a poskytují redundanci, pokud dojde k selhání jednoho nebo více odkazů.
- Nastavení kanálu portu musí být stejné na obou stranách odkazů zapojených do kanálu.
- Normálně by spanningový strom blokoval všechna tato paralelní spojení mezi zařízeními, protože jsou to smyčky, ale portové kanály běží pod spanningovým stromem, takže spanningový strom si myslí, že všechny porty v daném portovém kanálu jsou pouze jedním portem.

# Multilayer Switching

- Vícevrstvé přepínání (MLS) je schopnost přepínače předávat snímky na základě informací v záhlaví **vrstvy 3 a někdy vrstvy 4**. Téměř všechny přepínače Cisco Catalyst model 3500 nebo novější podporují MLS. MLS se stává dědictvím kvůli široké podpoře.
- Nejdůležitějším aspektem MLS je rozpoznání, že přepínače mohou směrovat nebo přepínat rámce rychlostí drátu pomocí specializovaného hardwaru. To účinně spojuje směrovací funkci do přepínače a je to zvláště užitečné pro směrování mezi VLAN v jádru sítě.

# Chapter 1 Summary

- Hubs and switches
- Bridges and switches
- Switches of today
- Broadcast domains
- MAC addresses
- The basic Ethernet frame format
- Basic switching function
- VLANs
- The Spanning Tree Protocol
- Trunking
- Port channels
- Multilayer switching (MLS)

# Chapter 1 Labs

- **CCNPv7.1 SWITCH Lab1 BASELINE STUDENT**

Cisco | Networking Academy<sup>®</sup>  
Mind Wide Open<sup>™</sup>