

Sít'ové prvky - 2

Aktivní síťové prvky a jejich funkce

Aktivní síťové prvky

Rozdělení

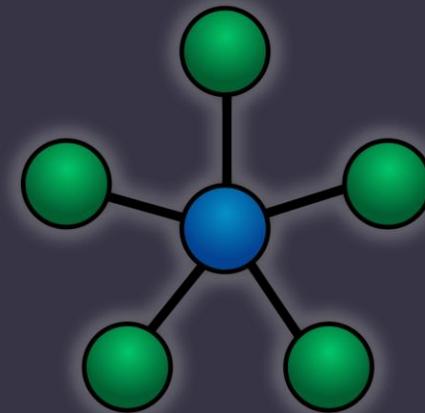
- ▶ Ethernetový HUB (rozbočovač) } L1
- ▶ Ethernetový switch (přepínač) } L2
- ▶ Síťový router (směrovač)
- ▶ Síťový firewall } L4 } L3
- ▶ Access Point (přístupový bod) => AP } L1 / L2
- ▶ Síťová karta stanice => NIC } L1 / L2



Aktivní síťové prvky

Ethernetový HUB - vlastnosti

- ▶ **Ethernetový HUB** (Ethernet HUB)
 - ▶ Tzv. „rozbočovač“
 - ▶ Síťové zařízení OSI L1
 - ▶ První aktivní síťový prvek => 1986
 - ▶ Umožnil vznik hvězdicové topologie
 - ▶ Standardy: 10BASE-T, 100BASE-TX
 - ▶ Maximálně 6 portů
- ▶ Princip:
 - ▶ „Cokoliv co do něj přijde rozešle na všechny ostatní porty.“



Aktivní sítové prvky

Ethernetový HUB - výhody/nevýhody

► Ethernetový HUB (Ethernet HUB)

► Výhody:

- Jednoduchá konstrukce
 - Vyžaduje pouze „PHY“ (physical) rozhraní
- První řešení tohoto typu (dříve jen BUS nebo Point-to-Point)
- Nízká cena

► Nevýhody:

- Zbytečné zahlcování sítě => nepoužitelné pro gigabit+ sítě
 - vše co do něj přijde se chová jako „lokální broadcast“
- Nemožnost konfigurace

Aktivní sítové prvky

Ethernetový HUB - realita

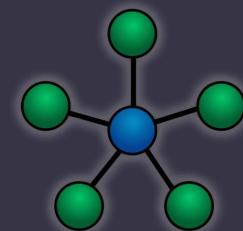
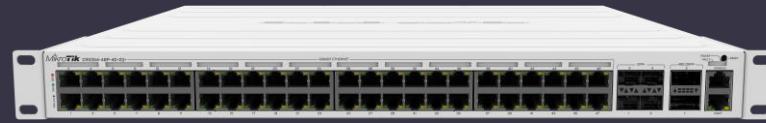
- ▶ **Ethernetový HUB** (Ethernet HUB)
 - ▶ Dnes **NEPOUŽÍVANÉ**
 - ▶ Prakticky nelze ani koupit
 - ▶ Nahrazeny modernějšími switchi
 - ▶ Možné nalézt ve starších instalacích
 - ▶ **Občas** používány jako REPEATERY

Aktivní síťové prvky

Ethernetový switch - vlastnosti



- ▶ **Switch** (Ethernet switch)
 - ▶ Tzv. „přepínač“
 - ▶ Sítové zařízení **OSI L2**
 - ▶ **Úspěšný nástupce HUBu => 2000s**
 - ▶ Zajištuje v komunikaci v **JEDNÉ SÍTI**
 - ▶ **Rozsáhlá adaptace hvězdicové topologie**
 - ▶ Standardy: **100BASE-TX, 1000BASE-T, 2.5GBASE-T, ...GBASE-T**
 - ▶ Typicky 4 až 48 portů (+ up-link)
- ▶ **Princip:**
 - ▶ „Co do něj přijde pošle pouze na port, za kterým je schovaný adresát.“



Aktivní sítové prvky

Ethernetový HUB - výhody/nevýhody

- ▶ **Switch** (Ethernet switch)

- ▶ **Výhody:**

- ▶ Pakety chodí **pouze stanicím, pro které jsou určené**
 - ▶ Nedochází k zahlcování
 - ▶ Zvýšená bezpečnost
 - ▶ **Switch chip => Velmi rychlé** (wire-speed)
 - ▶ „Velké“ množství portů
 - ▶ Mohou být vybaveny dalšími funkcemi...

- ▶ **Nevýhody:**

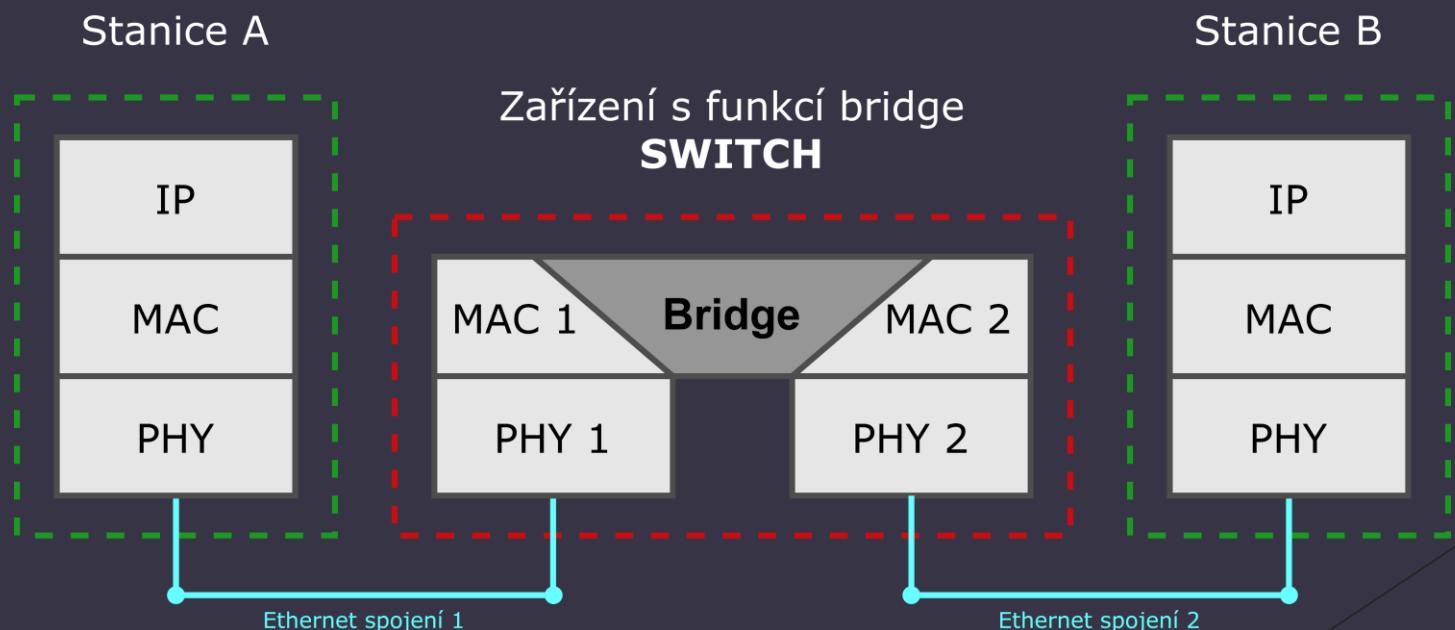
- ▶ SPFO - Single-point-of-failure
 - ▶ Neumí propojovat více sítí

Aktivní sítové prvky

Ethernetový switch - vlastnosti

► **Switch** (Ethernet switch)

- Využívá principu tzv.: „**bridge**“
- Řeší **pouze MAC adresy** => frames
- Spojuje stanice **v rámci jedné sítě**
- Neotevřívá obsah datagramu

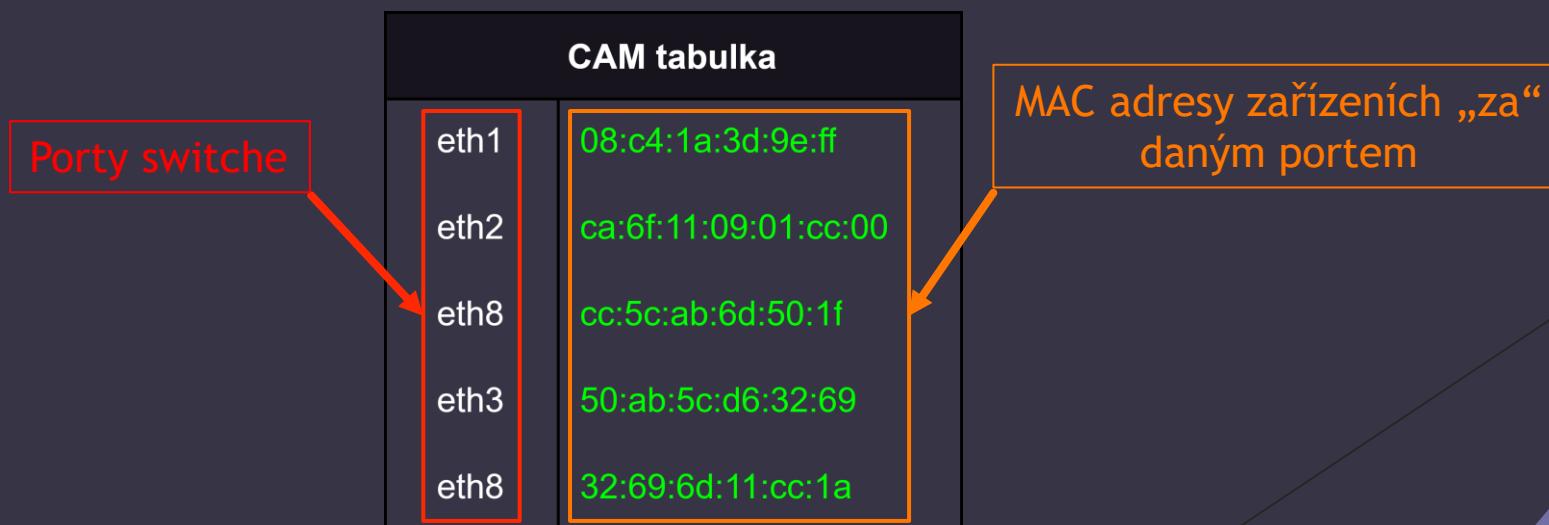


Aktivní sítové prvky

Ethernetový switch - CAM tabulka

► Switch - CAM tabulka

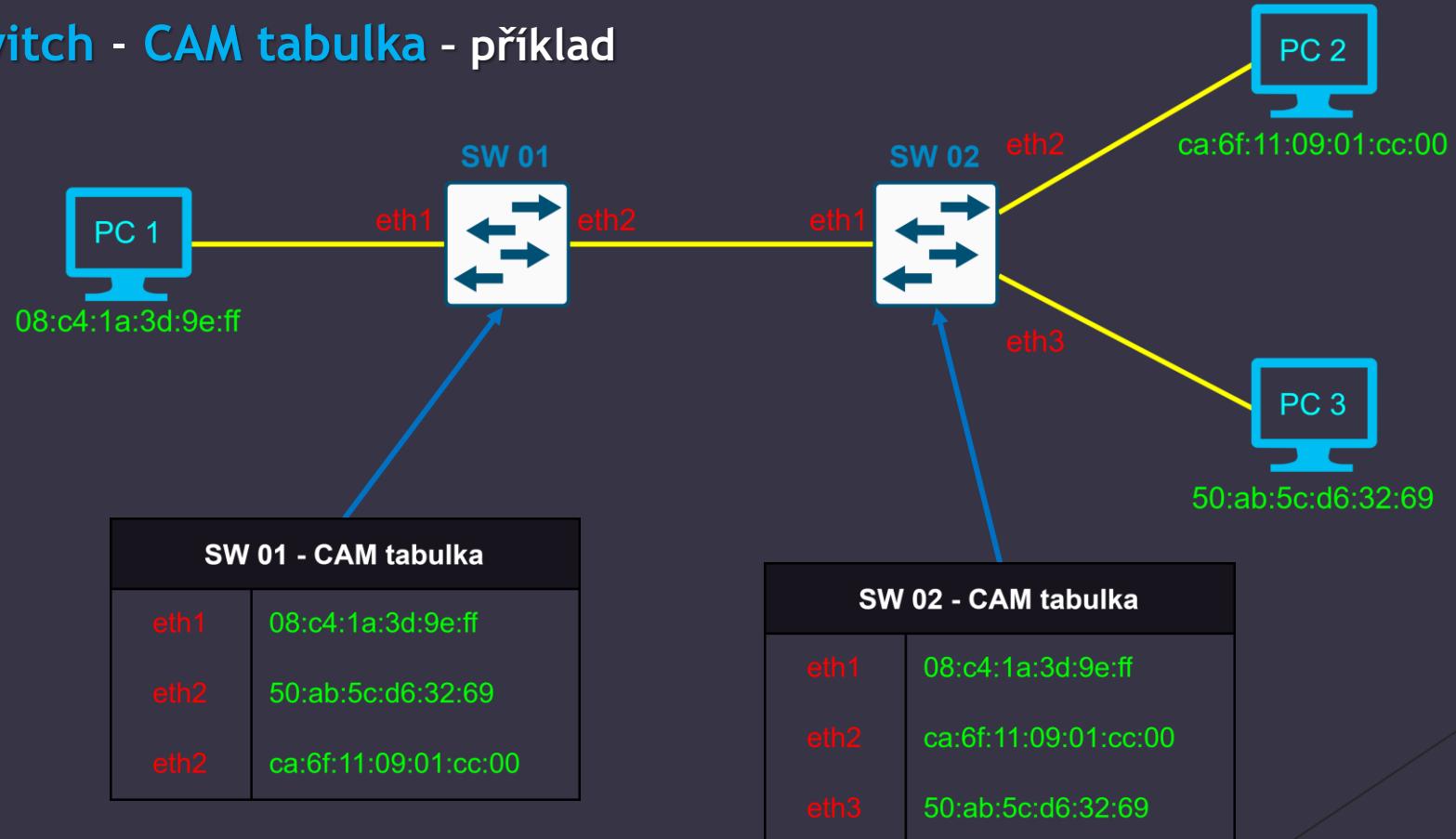
- „Content Addressable Memory table“
- Tabulka uložená v paměti switche
- Obsahuje **dvojici interface a mac adres** zařízení za ním
- **Dovoluje se switchi rozhodnout** kam poslat jaký datagram



Aktivní sítové prvky

Ethernetový switch - CAM tabulka

► Switch - CAM tabulka - příklad



Aktivní síťové prvky

Ethernetový switch - propojování

- ▶ **Switch - propojování**

- ▶ **UP-Link port(y)**

- ▶ Vysokorychlostní
 - ▶ Typicky optické (SFP, SFP+, SFP28, QSFP, QSFP+)



Aktivní síťové prvky

Ethernetový switch - propojování

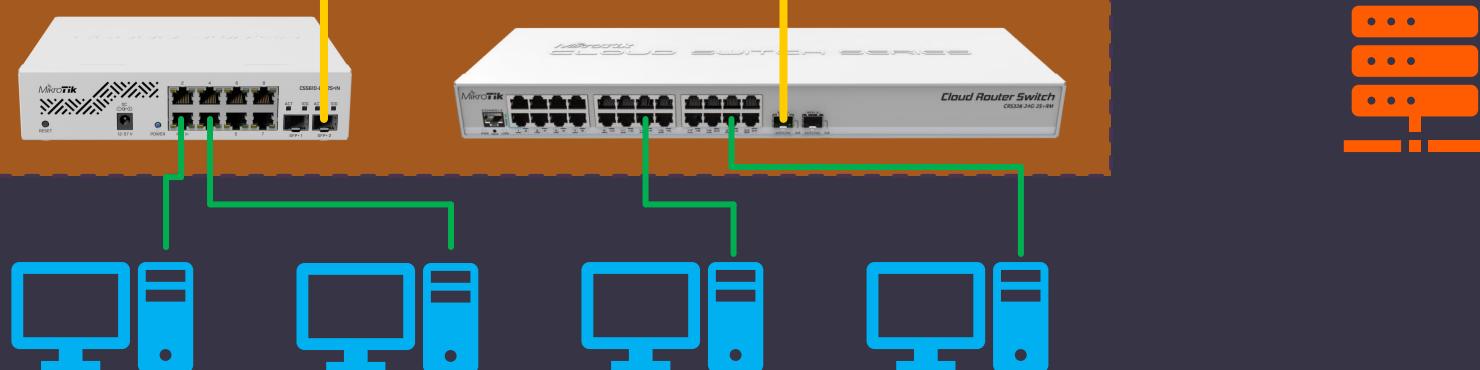
Centrální switch
(CORE layer)



Distribuční / oblastní switche
(DISTRIBUTION layer)



Přístupové switce
(ACCESS layer)



Aktivní sítové prvky

Ethernetový switch - realita

- ▶ **Switch** (Ethernet switch)
 - ▶ Dnes **HOJNĚ VYUŽÍVÁN**
 - ▶ Relativně levné (podle vlastností)
 - ▶ Existují dvě varianty:
 - ▶ Tzv.: „L2 SWITCH“ - (ne)konfigurovatelné, pouze MAC adresy
 - ▶ Tzv.: „L3 SWITCH“ - konfigurovatelné, umí pracovat i s IP adresami
 - ▶ **Různé typy portů** na zařízení:
 - ▶ RJ45 (různé rychlosti), SFP, SFP+, QSFP, ...
 - ▶ Nemají konkrétně definované „uplink“ porty

Aktivní síťové prvky

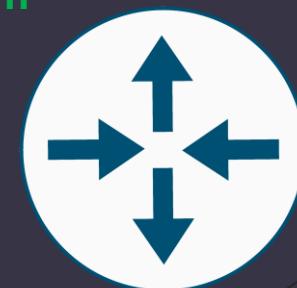
Network router - realita



► Router (Network router)

- ▶ Tzv. „směrovač“
- ▶ Síťové zařízení **OSI L3**
- ▶ Zajišťuje komunikaci **MEZI VÍCE SÍTĚMI**
- ▶ Často nazývaný „gateway“ => brána mezi sítěmi (do internetu)
- ▶ Musí mít minimálně 2 síťové karty (NIC)
- ▶ **Obsluhuje pouze pakety, které chtějí přejít mezi sítěmi**
- ▶ Orientuje se podle **IP header**

- ▶ Princip:
 - ▶ „Pakety do něj vstupující z jedné (vysílací) sítě přesměruje do druhé (cílové) sítě.“



Aktivní síťové prvky

Network router - vlastnosti

- ▶ **Router** (network router)

- ▶ „Co je router a jak ho rozoznat od switche?“
- ▶ Má z pravidla **méně portů**
- ▶ Jako router může fungovat **jakýkoliv počítač co má 2 NIC**

- ▶ CPU - Central Processing Unit

- ▶ Levnější, softwarová řešení, dynamičtější, pomalejší

- ▶ **Specializované síťové routery**

- ▶ ASICs - Application-Specific Integrated Circuits

- ▶ Dražší, hardwarová řešení, stabilnější a spolehlivější, velmi rychlé

Aktivní síťové prvky

Network router - funkce

- ▶ **Router** (network router)
 - ▶ Dvě základní funkce
 - ▶ **Routování** (směrování)
 - ▶ **NAT** (překlad síťových adres)
 - ▶ **Port-forwarding** (směrování portů)
 - ▶ **Masquerade** (maškaráda)

Aktivní sítové prvky

Network router - funkce

- ▶ **Router** (network router) - **Routování** (směrování)
 - ▶ **Statické** - pro malé sítě
 - ▶ Směrovací tabulka (routing table)
 - ▶ **Dynamické** - pro velké sítě
 - ▶ Distribuované
 - ▶ RIP - Routing Information Protocol
 - ▶ OSFP - Open Shortest Path First
 - ▶ BGP - Border Gateway Protocol
 - ▶ Centralizované, Hierarchické, Izolované, Náhodné směrování, Zpětné učení, ...