



A2B32DAT

Datové sítě

Ing. Pavel Bezpalec, Ph.D.

Katedra telekomunikační techniky
FEL ČVUT v Praze

Pavel.Bezpalec@fel.cvut.cz

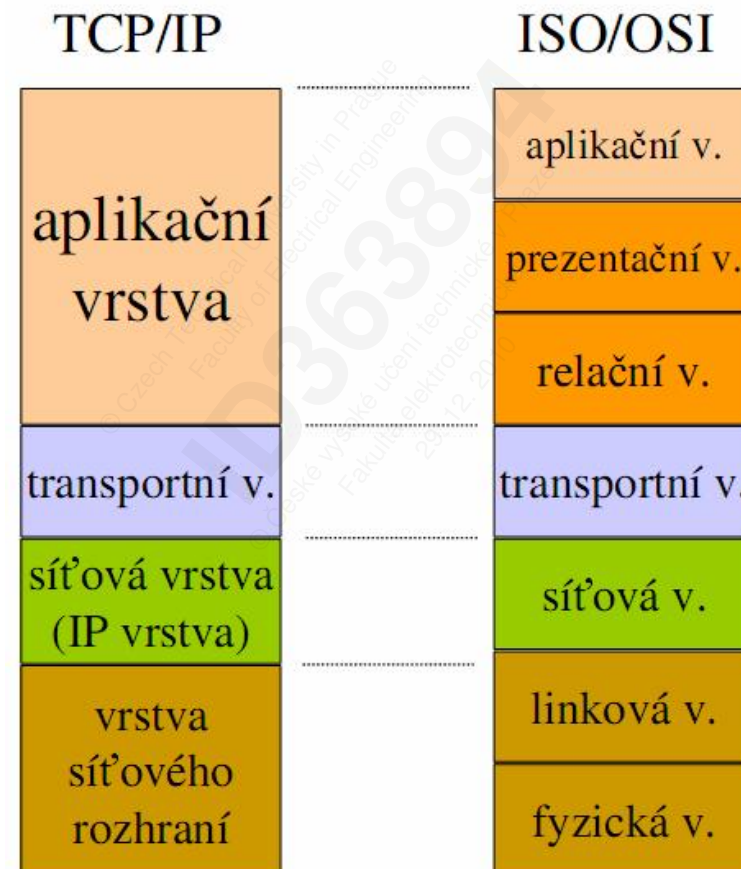
RM OSI – shrnutí

- ü maximalistický
 - nejprve chce zahrnout vše
 - nemožné è nutnost redukce
- ü vznikl od stolu v telco světě
 - složitý, těžkopádný
 - obtížně implementovatelný
 - nerespektuje realitu
- ü upřednostnění telco služeb
 - spolehlivé a spojované
- ü nenaplnění vizí
 - v každé zemi jedna státní síť
 - žádný důraz na internetworking
 - propojení uzlů dvoubodovými spoji
 - neřešilo se sdílené prostředí
 - è rozdvojení spojové vrstvy
- ü dlouho „oficiální řešení“ pro státní správu
 - nutnost profilů GOSIP a redukce
- ü učebnicový příklad
 - + rozdělení do vrstev, protokoly, služby, rozhraní
 - návrh od stolu, nepraktičnost
- ü některé protokoly z dílny OSI jsou úspěšně používány
 - X.400 (služby zprostředkování zpráv)
 - základ poštovních programů
 - např. MS Exchange
 - X.500 (adresářové služby)
 - à LDAP

*Víš-li, jak na to, čtyři vrstvy ti
plně postačí*

*... nevíš-li, ani sedm ti jich
nepomůže*

RM TCP/IP



Lokální síť (LAN)

• prostředek datové komunikace

• pracují na fyzické a spojové vrstvě modelu OSI

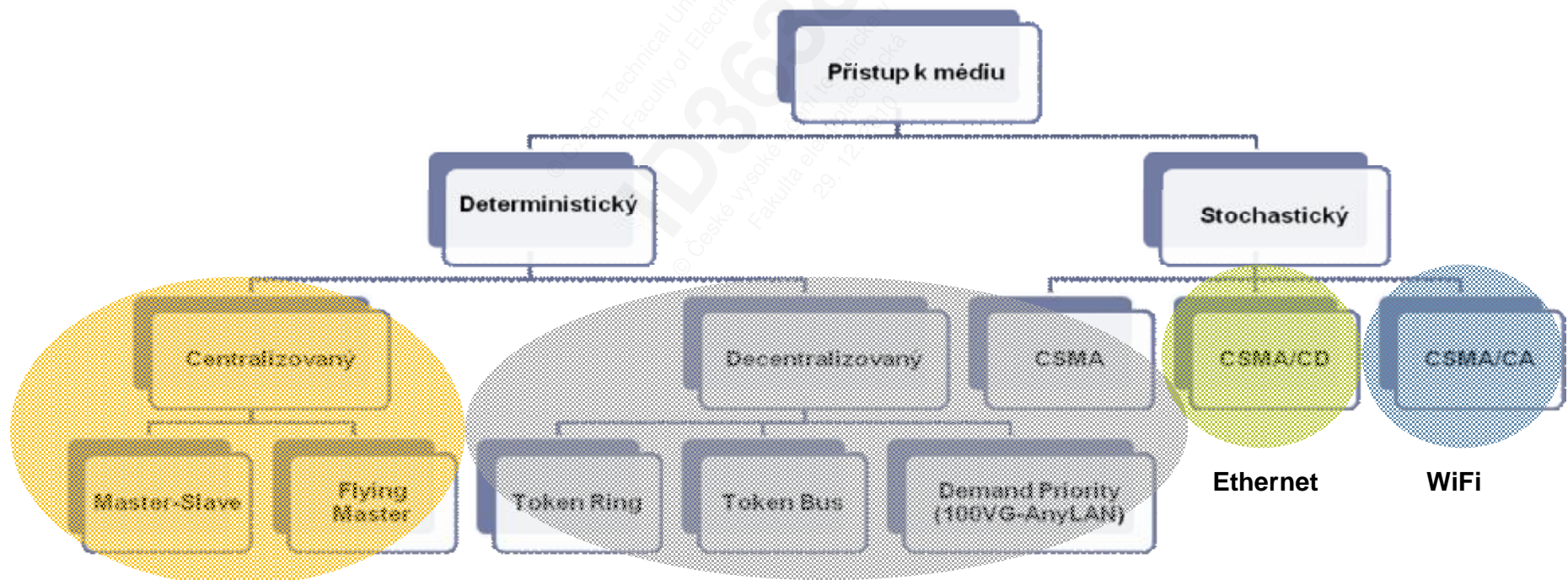
• mají lokální (místní) charakter

• podporují

- přístup k mediu
- adresování

Metoda přístupu k mediu

Ú způsob, jak regulovat a řídit přístup jednotlivých stanic ke společně sdílenému přenosovému mediu



Průmyslový Ethernet, DOCSIS

Historie a slepé uličky

Metody přístupu k médiu ...

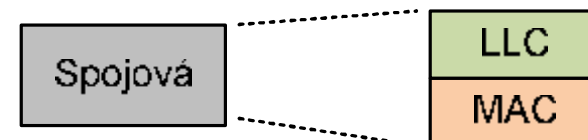
ü Proč řídit přístup k médiu ?

- jeden přenosový kanál, ale více stanic
- stanice se nevyskytují na stejném místě
- neexistuje vzájemná komunikace mezi komunikačními uzly (kromě sdíleného média)
- v jeden okamžik může vysílat pouze jedna stanice

ü problém existuje pouze při vysílání

ü příjem informací na sdíleném médiu je bez problémů

ü přístupové metody jsou implementovány v MAC podvrstvě spojové vrstvy



Metody přístupu k médiu – kde

ü pouze u vícebodových technologií

- sběrnice
- kruh
- hvězda
- strom

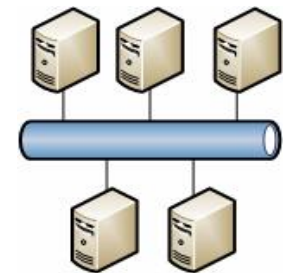
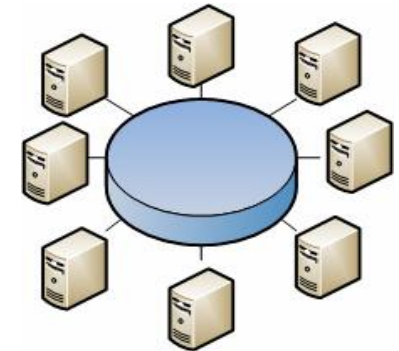
ü převážně LAN technologií

- např. Ethernet

ü u spojení typu P2P (*Point-to-Point*) tento problém nenastává

ü WAN technologie používají dvoubodové spoje mezi uzly

ü Fyzická vs. Logická topologie



Řízení přístupu k mediu

Doména soupeření

- zařízení v síti „soupeří“ o medium
 - vysílat smí stanice, která detekuje „klid“ na mediu
 - možnost vzniku kolize
- decentralizované řízení
- typické sítě
 - Ethernet

Předávání tokenu

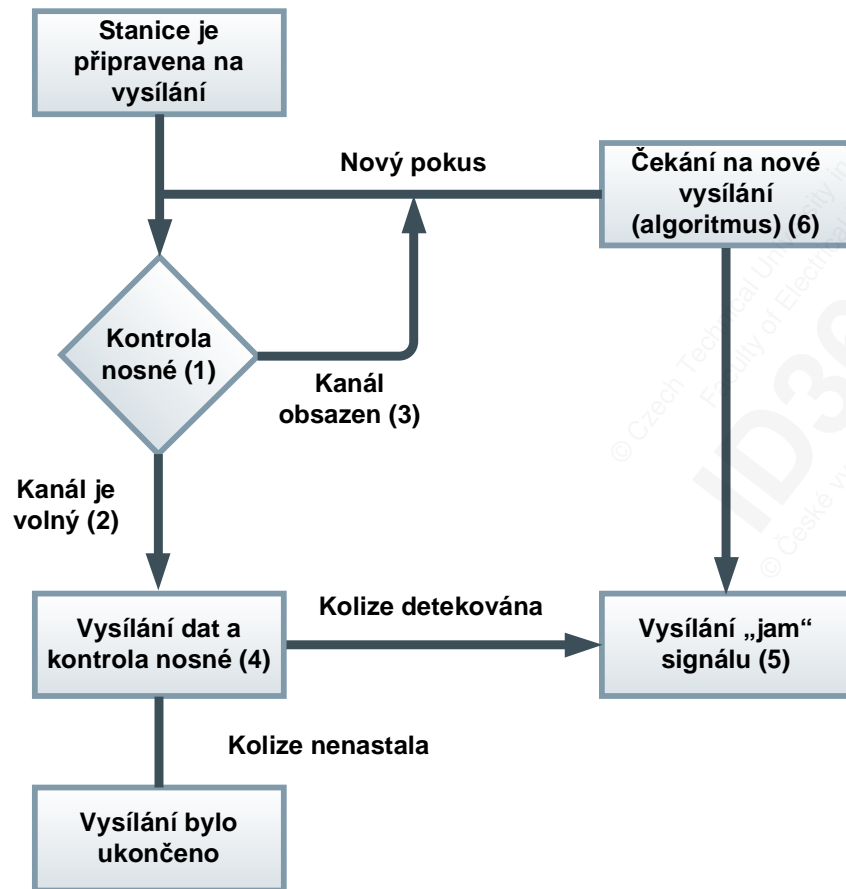
ü Token (pešek)

- krátký paket, cyklicky předávaný mezi stanicemi v síti
- vysílat smí pouze stanice, která obdrží token
- centralizované řízení

ü typické sítě

- FDDI, Token Ring, Token Bus

CSMA/CD



• CS – Carrier Sense

- Hovoří někdo ?

• MA – Multiple Access

- Slyším, co ostatní

• CD – Collision Detection

- Hovoří nás více !
- Chvilku počkám a pak to zkusím znovu

• CSMA používáme při normálním telefonním hovoru

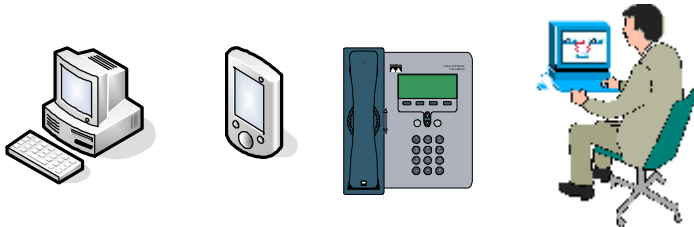
Koncová a mezilehlá zařízení

ü Koncová

- počítače (PC, notebooky)
- souborové servery
- webové servery
- síťové tiskárny
- VoIP telefony
- bezpečnostní kamery
- mobilní příruční zařízení
 - bezdrátové čtečky čárových kódů

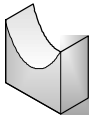
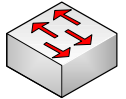
ü Funkce

- inicializace a ukončení spojení



ü Mezilehlá

- zařízení síťového přístupu
 - rozbočovače, přepínače, bezdrátové přístupové body
- zařízení propojující sítě
 - směrovače
- komunikační servery a modemy
- bezpečnostní zařízení
 - firewally, proxy ...



ü Funkce

- regenerace a přeposlání dat. signálů
- výběr cesty a změna v případě výpadku
- hlášení chyb, zajištění QoS, bezpečnost

Modely komunikace

ü klient-server

- klient = zařízení vyžadující informace
 - iniciátor komunikace
- server = zařízení odpovídající na tyto požadavky
- download/upload

ü charakteristika

- centralizovaná správa
- jednodušší vynucení zabezpečení
- klienti mohou nahrávat data na servery

ü peer-to-peer

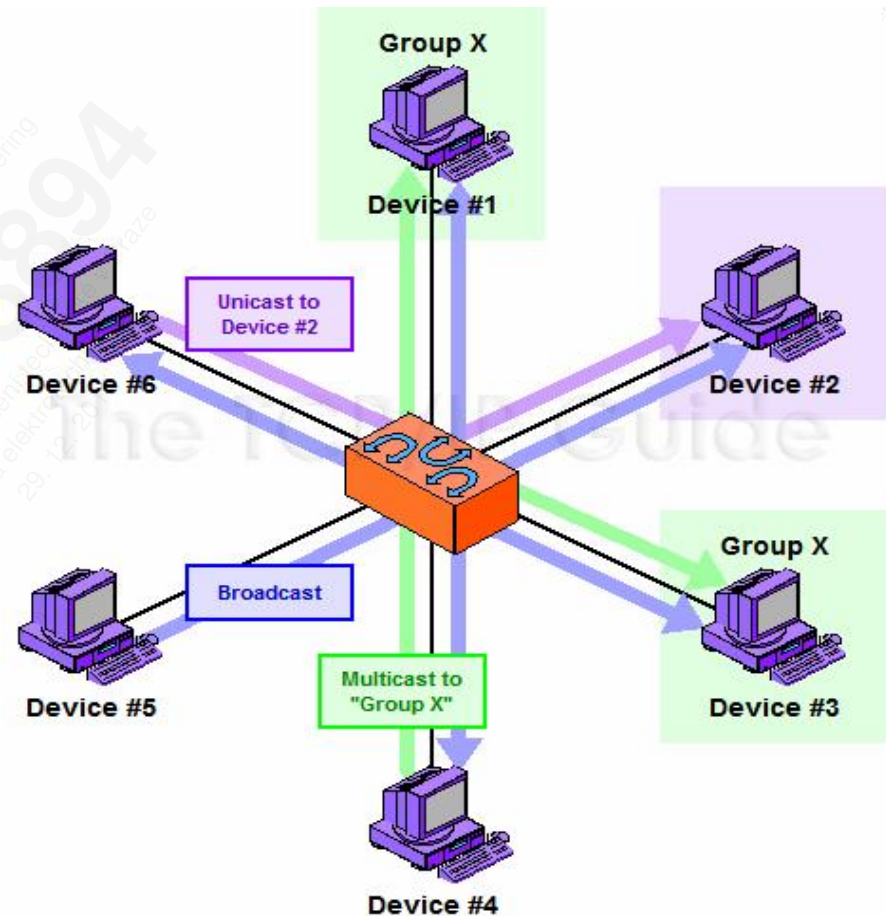
- všichni jsou si rovni
- chová se jako klient-server v rámci shodné komunikace

ü charakteristika

- decentralizované zdroje
- sdílení zdrojů bez dedikovaného serveru
- lze použít v sítích klient-server

Metody zasílání dat

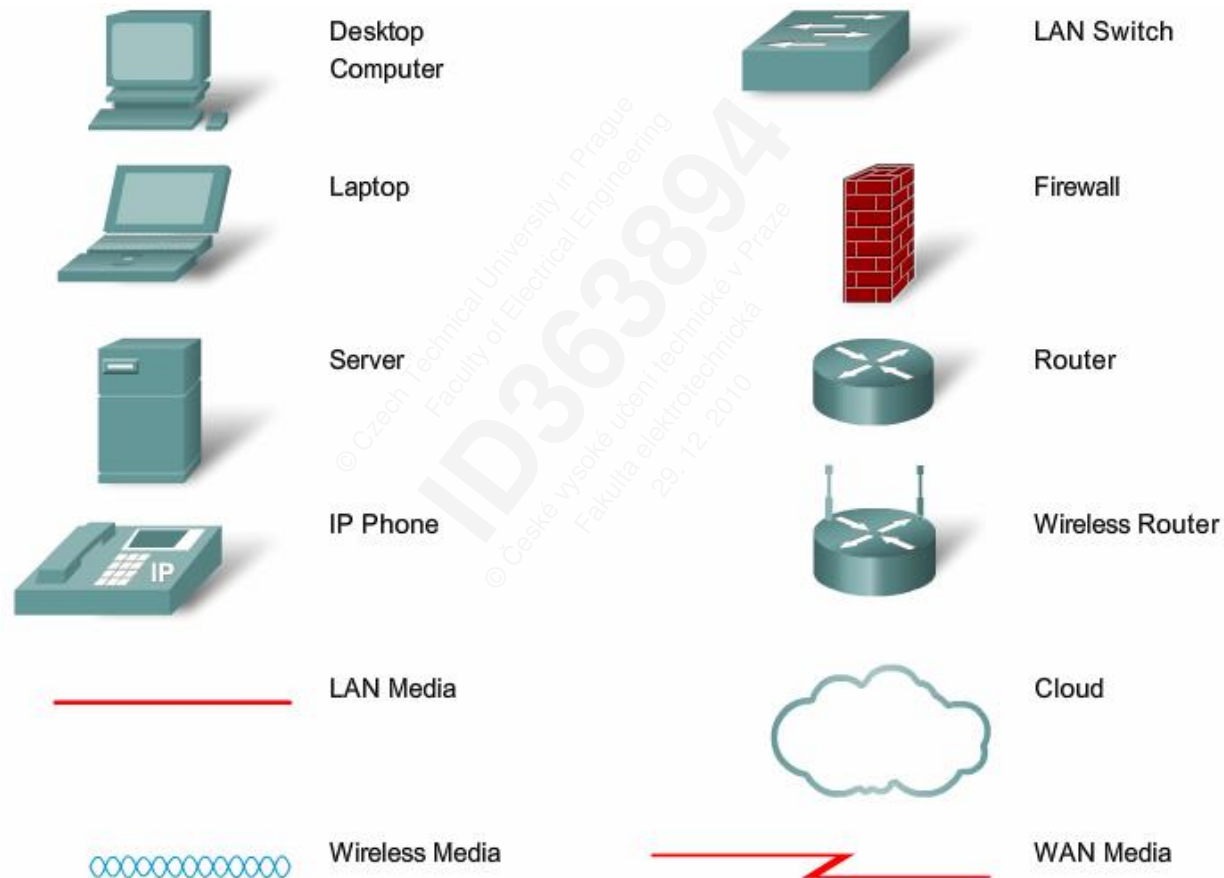
- ü Unicast #6 à #2
 - **přímé vysílání**
 - zpráva je určena právě jedné koncové stanici
 - **relační vztah**
 - 1 : 1
- ü Multicast #4 à #1, #3
 - **vícsměrové vysílání**
 - zpráva je určena předem definované skupině koncových stanic
 - **relační vztah**
 - 1 : M
 - $M < N$
- ü Broadcast #5 à všem
 - **všesměrové vysílání**
 - **oběžník**
 - zpráva je určena všem stanicím v síti
 - **relační vztah**
 - 1 : N



LAN sítě – vývoj

- ü jednosegmentové sítě
- ü vícesegmentové sítě s opakovači
 - opakovač, repeater
- ü vícesegmentové sítě s mosty
 - most, bridge
- ü vícesegmentové sítě s přepínači
 - přepínač, switch, L2 switch
- ü vícesegmentové sítě s VLAN přepínači
 - L2 switch
- ü vícesegmentové sítě s přepínači na více vrstvách
 - L2, L3 ... L7 switch

Klíčové komponenty datové sítě

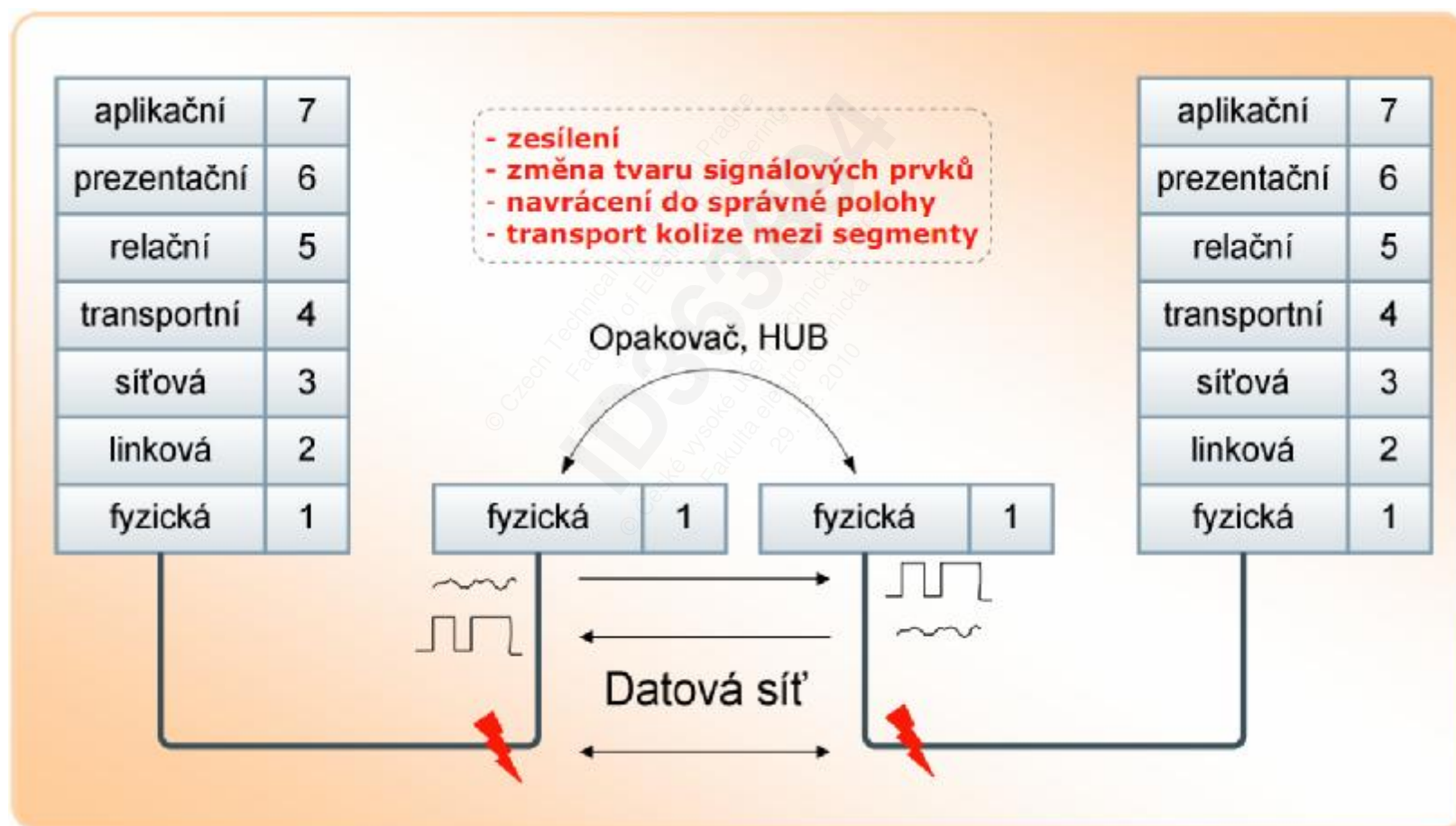


HUB

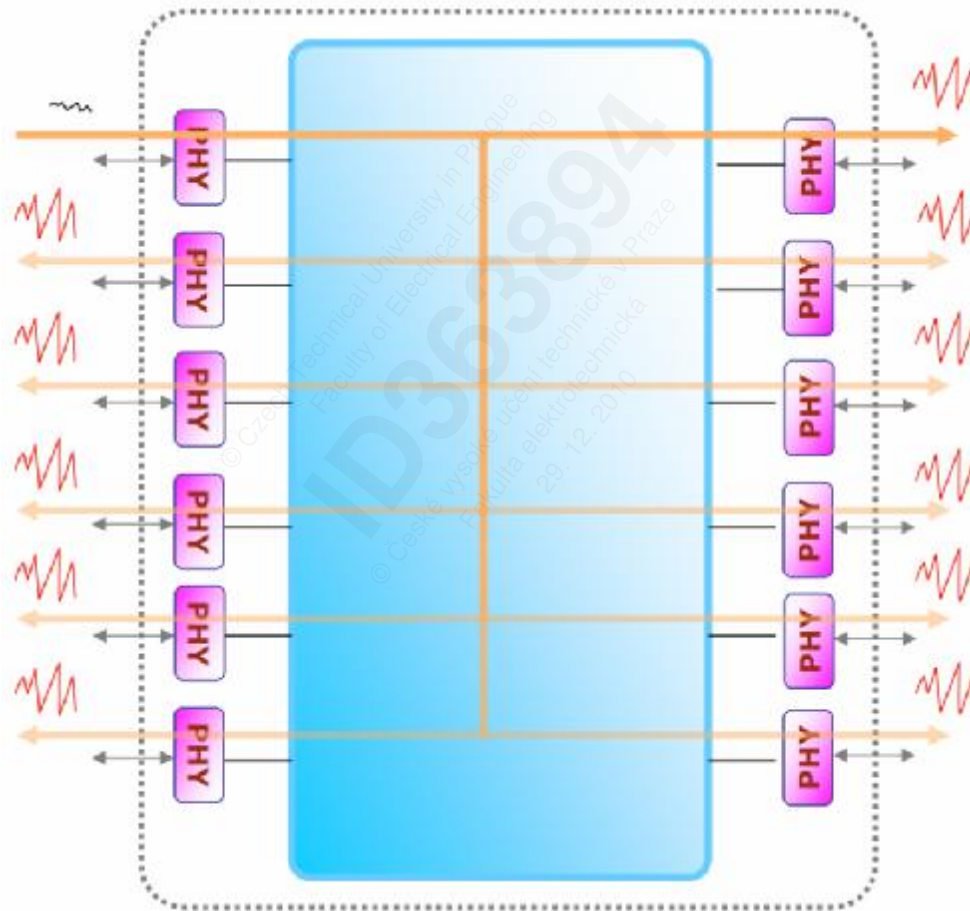
Hub (rozbočovač)

- pracuje na fyzické vrstvě OSI modelu
- signály detekované na jednom portu replikuje na portu ostatní
- regeneruje signál (jakmile pozná 0/1, posílá dál)
- repeater – dvouportový hub

Funkce HUBu – pohled RM OSI



Model a funkce HUBu



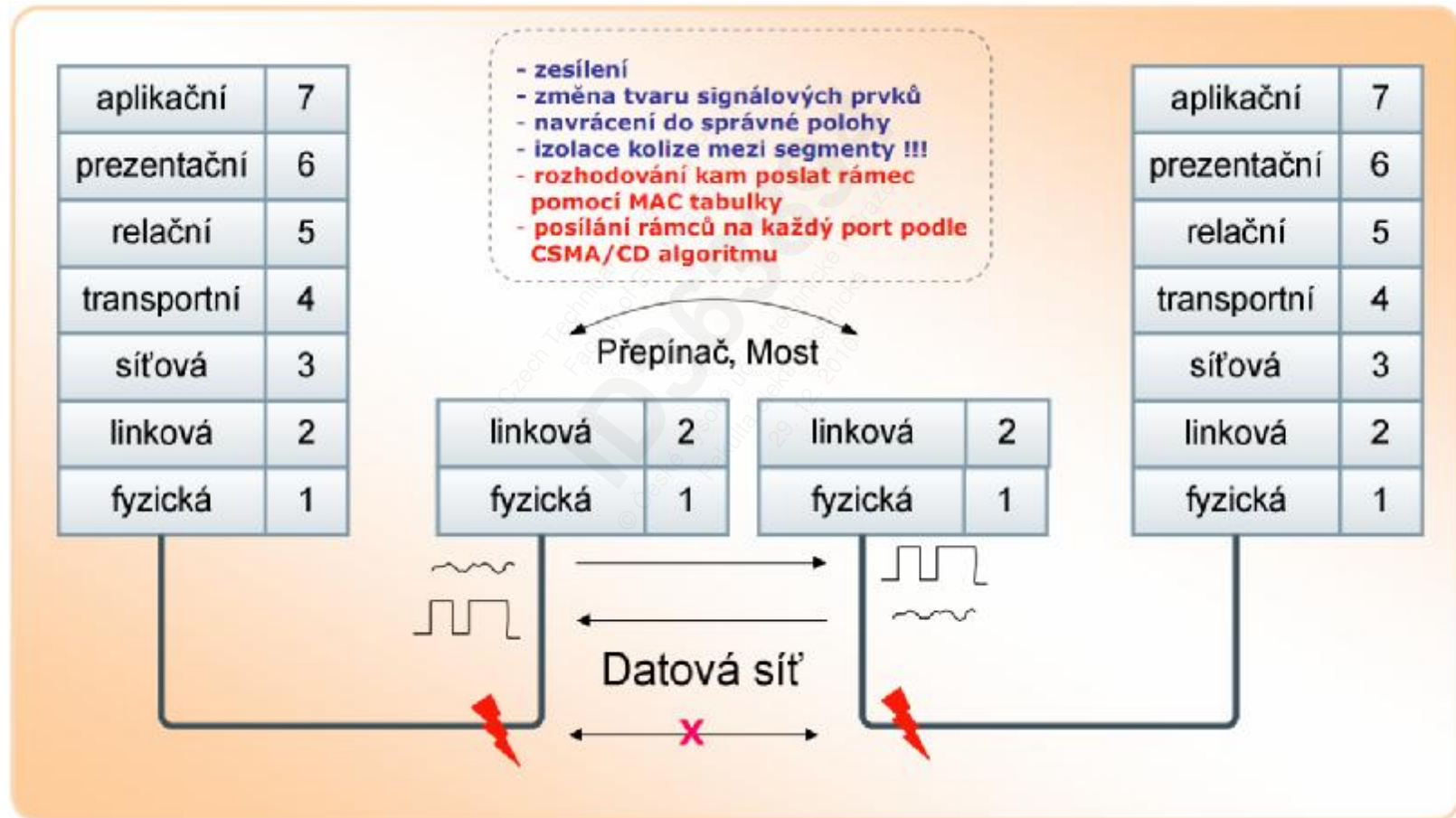
Přepínače – Switches

ü Pracují na druhé vrstvě OSI modelu.

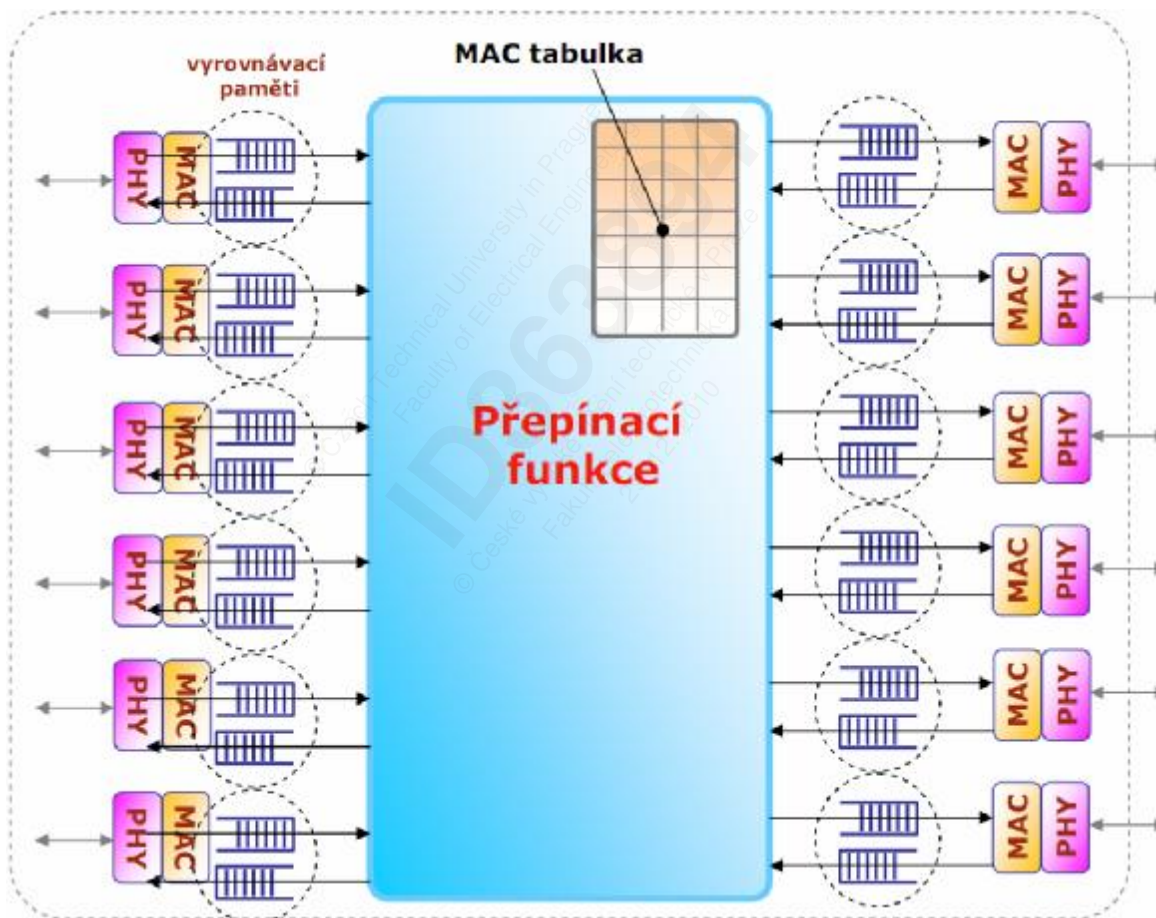
ü Na svých portech přijímají všechny rámce.

- záhlaví
 - zdrojová a cílová adresa slouží ke správné funkci přepínače
- data
 - pro přepínač jsou transparentní
- Kam přeslat rámec ?
 - přesílací údaje
 - staticky
 - dynamicky
 - přesílací tabulka
- Jak provést přeslání ?
metody:
 - Store and Forward
 - Cut Through
 - Fragment Free

Funkce mostu, přepínače – pohled RM OSI



Model a funkce přepínače



Přesílání

• Broadcast

- všesměrové přeslání přijatého rámce

• Přesílání *forwarding*

- poslání rámce na port, který odpovídá adrese příjemce v rámci

• Záplavování *flooding*

- všesměrové přeslání přijatého rámce není-li ve směrovací tabulce

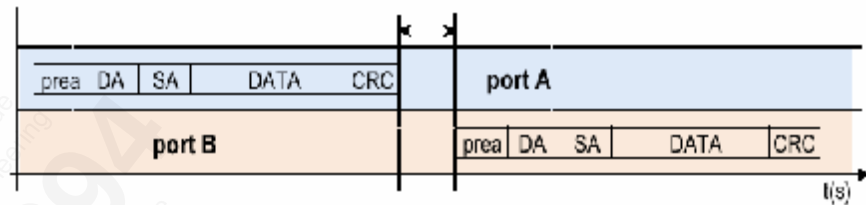
• Filtrace *filtering*

- neposlání rámce do žádného portu

Metody přesílání

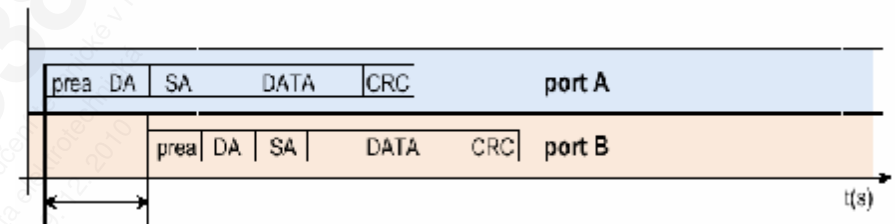
Store and Forward

- Ulož a přešli



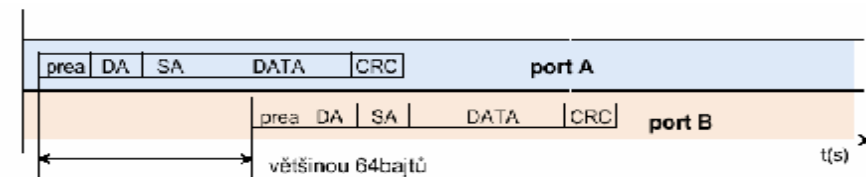
Cut Through

- Prořezávací metoda

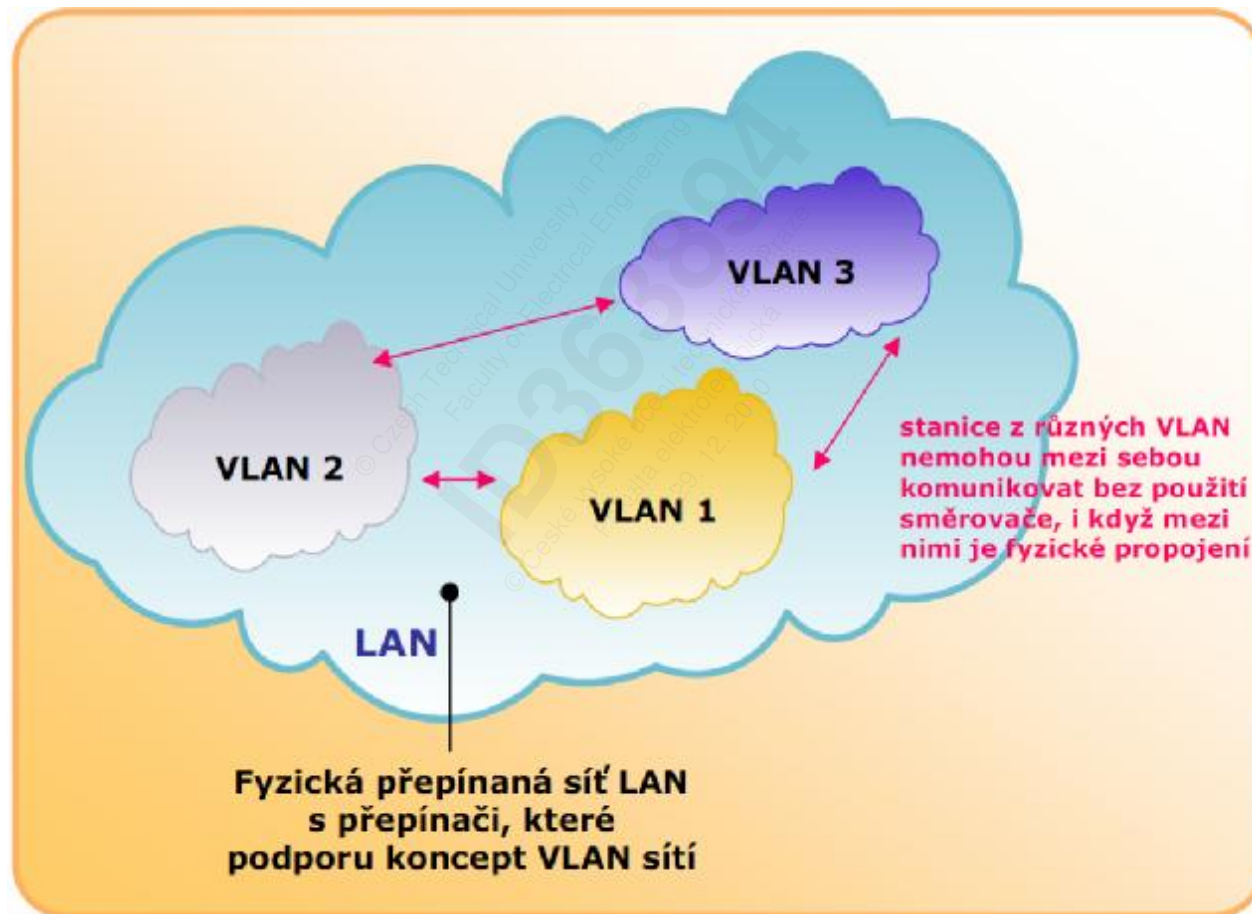


Fast Forward

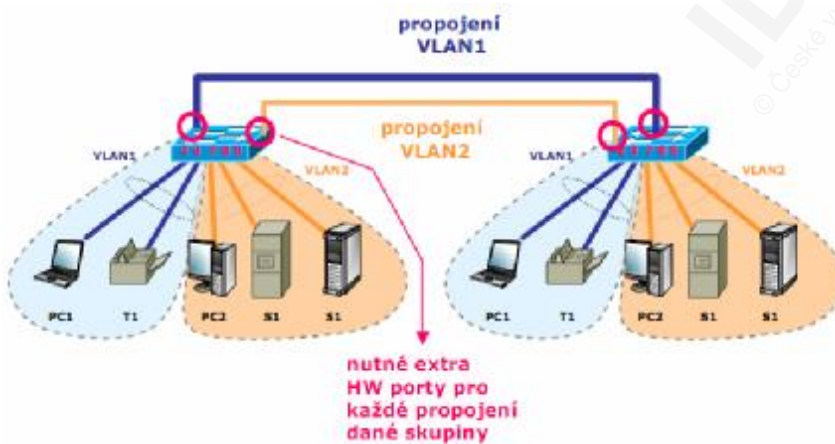
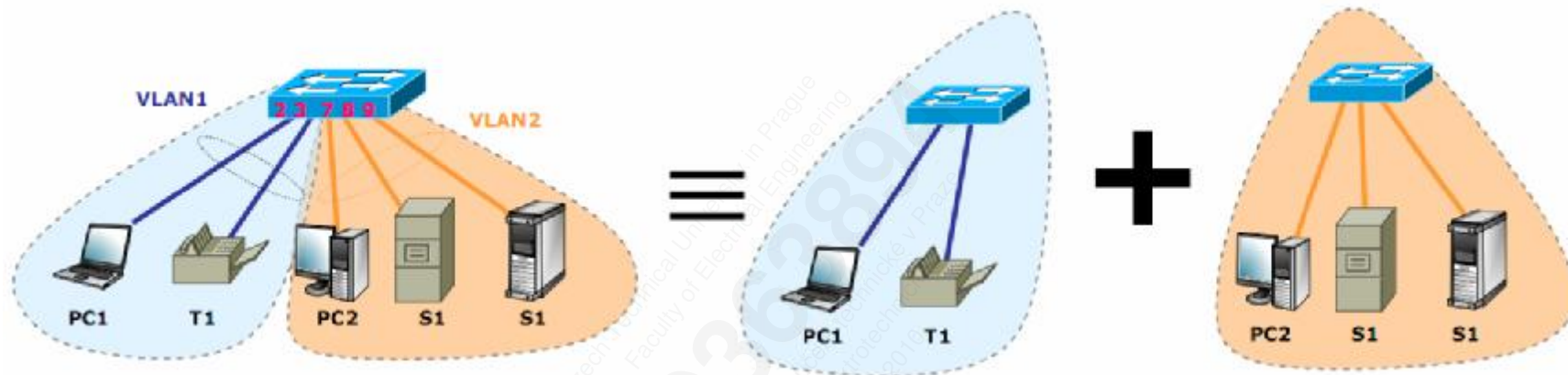
- Modifikovaná prořezávací metoda



Myšlenka virtuálních sítí – VLAN



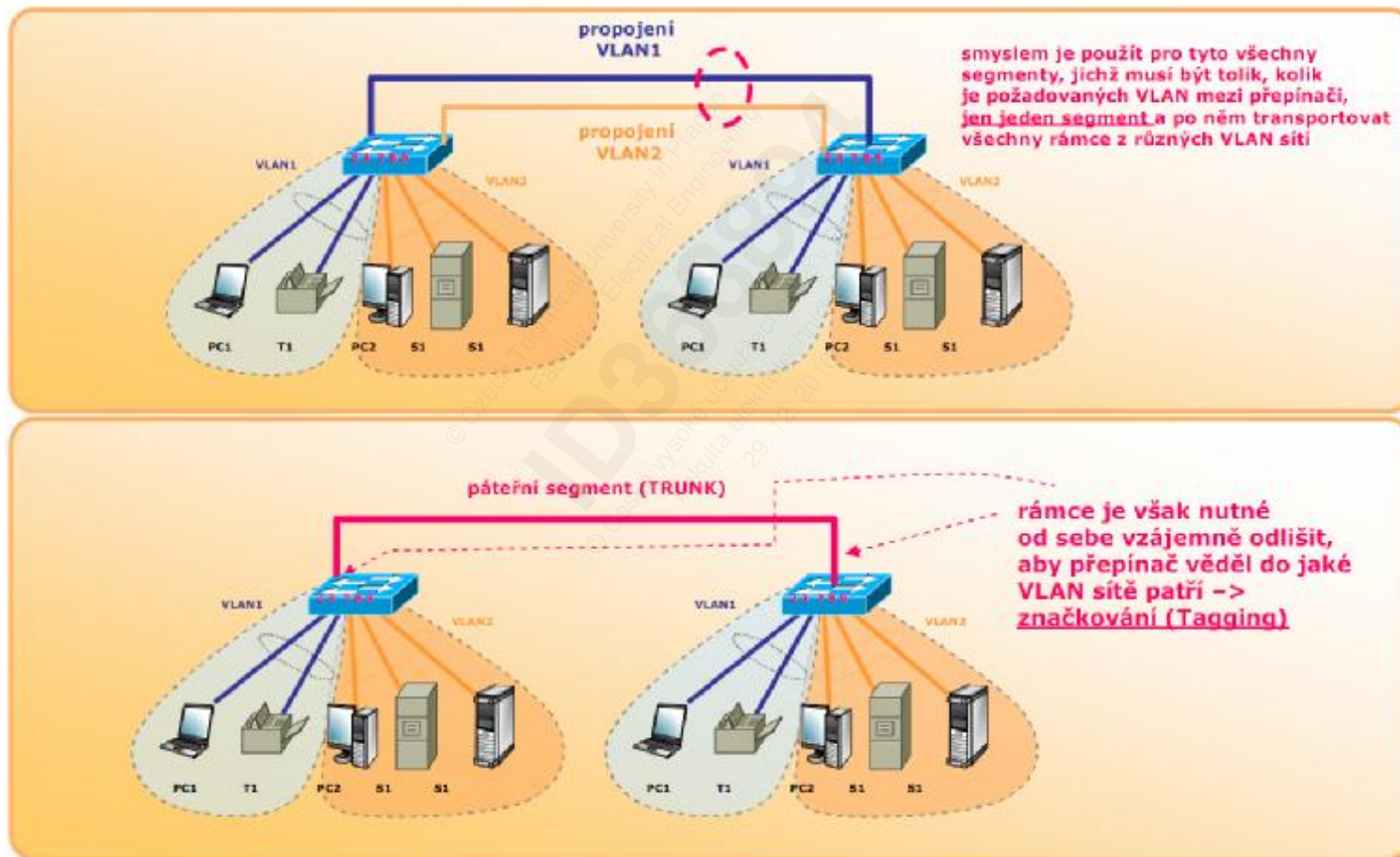
Bridge Group



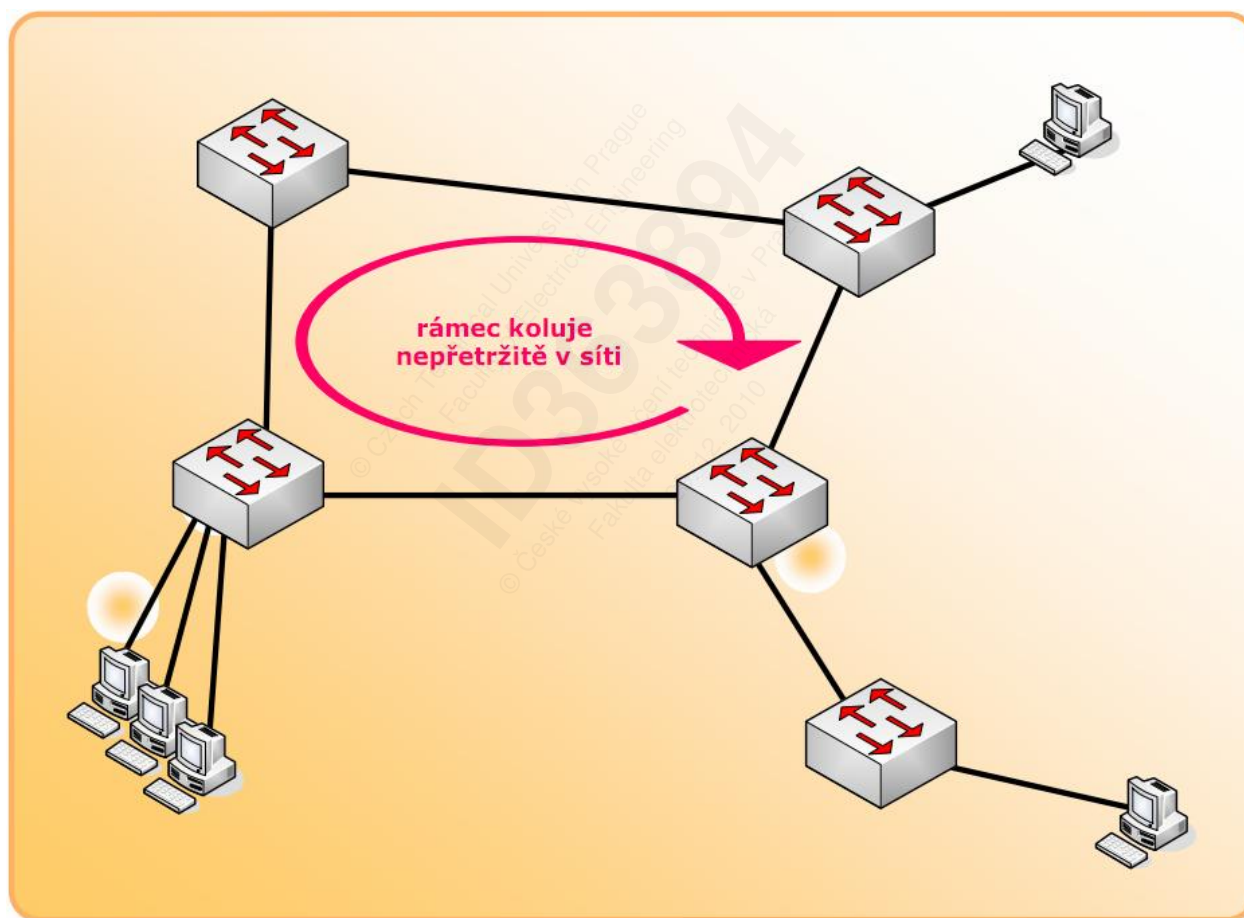
• Nejprve tzv. Bridge Groups

- rozdělení jednoho fyzického přepínače na několik logických

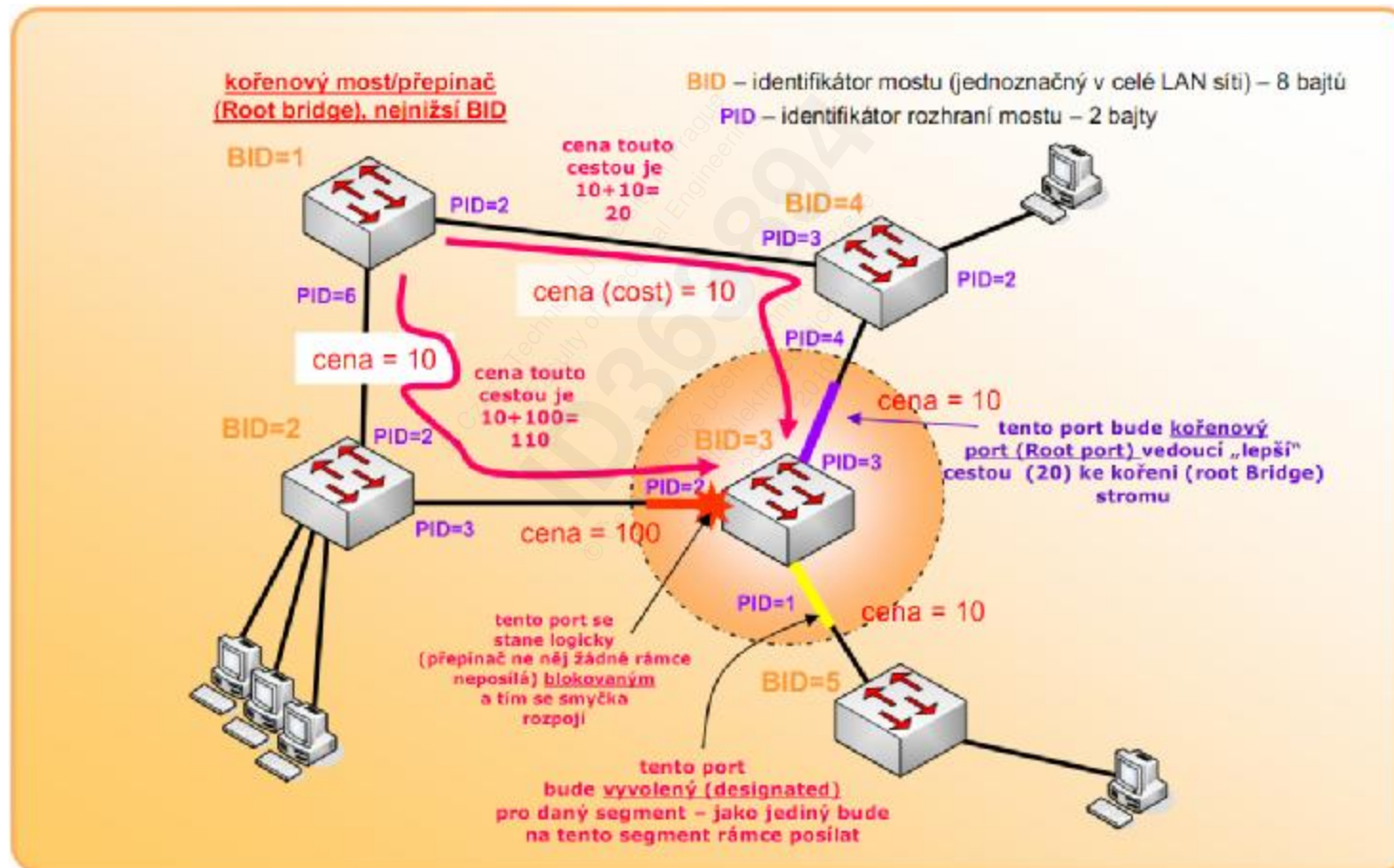
Princip značkování rámců – VLAN tagging



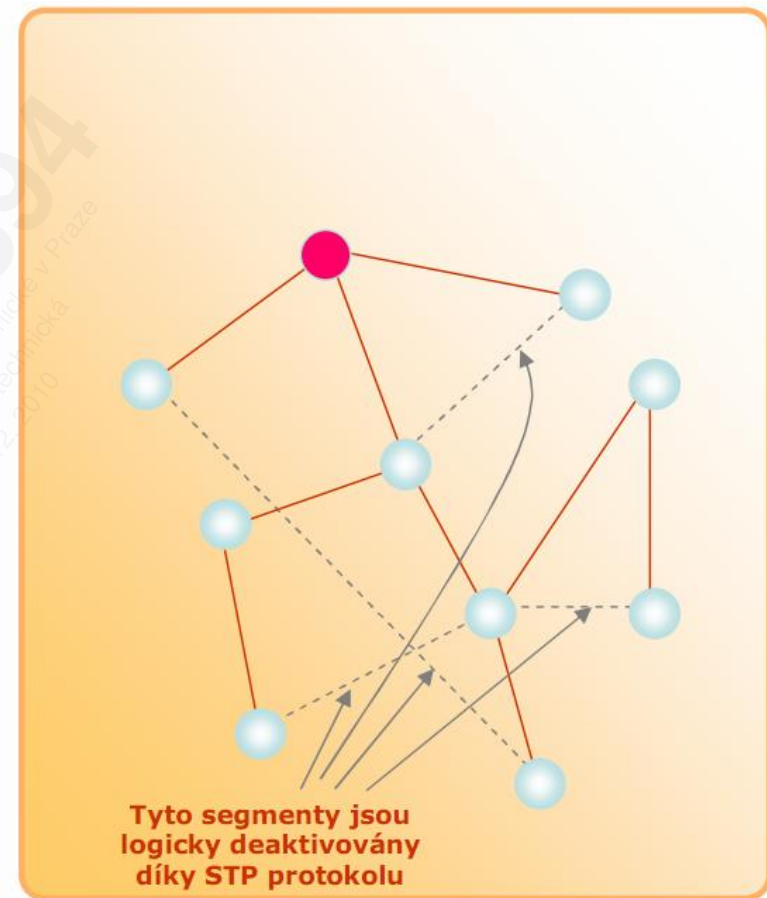
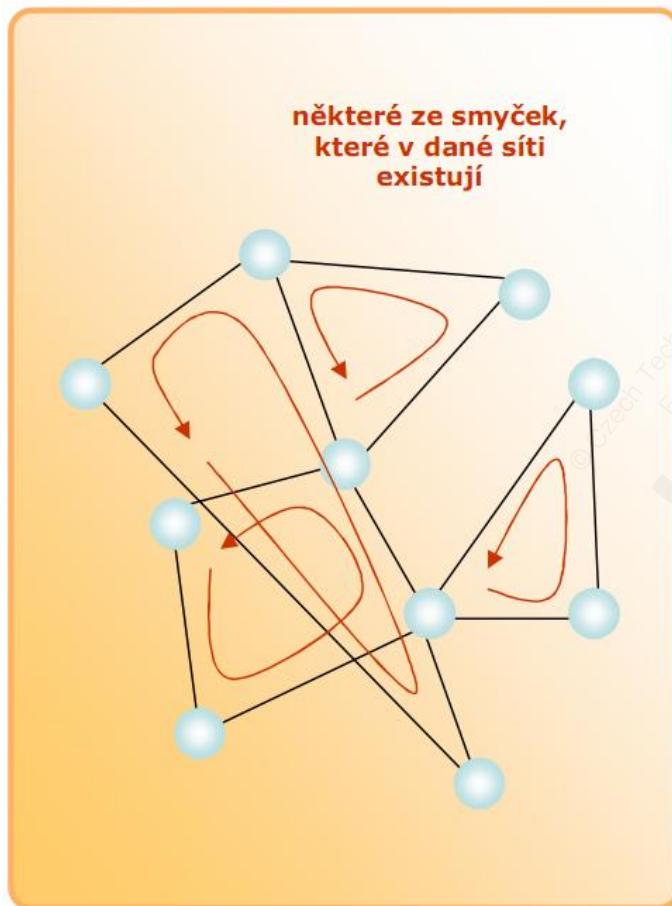
Smyčky v přepínané síti



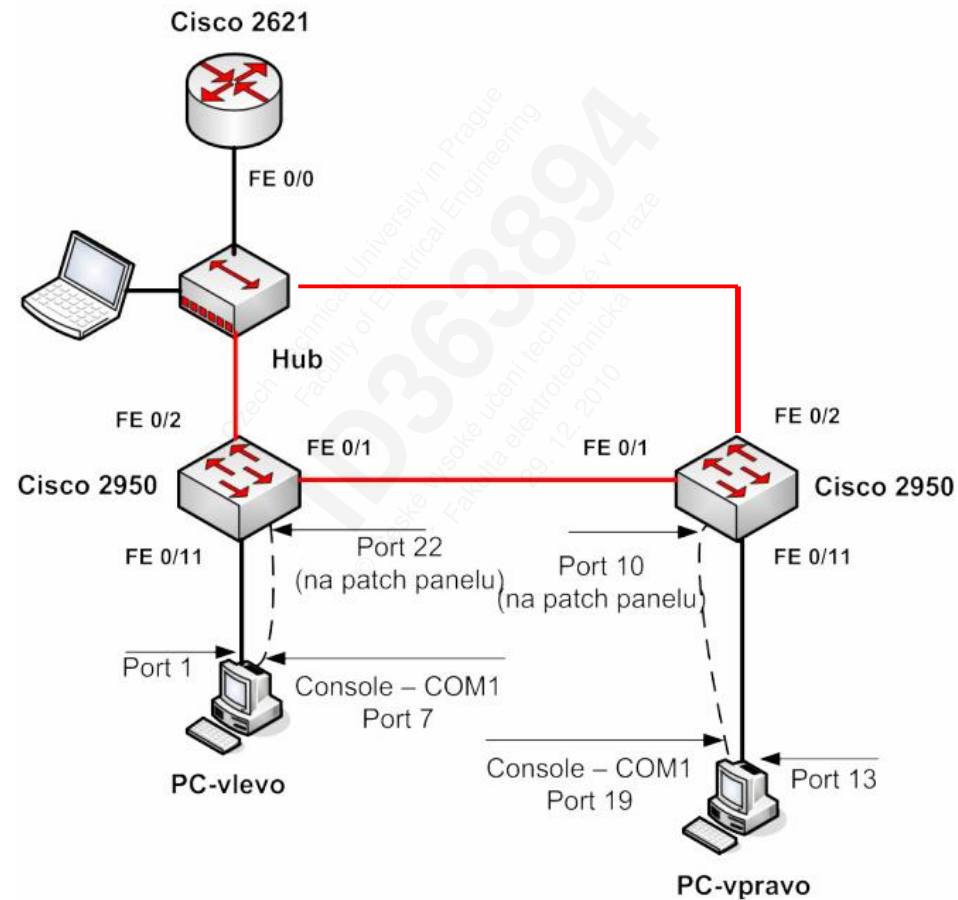
STP – Spanning Tree Protocol ...



Topologie po konvergenci



Lab úloha č. 2



Dotazy



Právní doložka (licence) k tomuto Dílu (elektronický materiál)

České vysoké učení technické v Praze (dále jen ČVUT) je ve smyslu autorského zákona vykonavatelem majetkových práv k Dílu či držitelem licence k užití Díla. Užívat Dílo smí pouze student nebo zaměstnanec ČVUT (dále jen Uživatel), a to za podmínek dále uvedených.

ČVUT poskytuje podle autorského zákona, v platném znění, oprávnění k užití tohoto Díla pouze Uživateli a pouze ke studijním nebo pedagogickým účelům na ČVUT. Toto Dílo ani jeho část nesmí být dále šířena (elektronicky, tiskově, vizuálně, audiem a jiným způsobem), rozmnožována (elektronicky, tiskově, vizuálně, audiem a jiným způsobem), využívána na školení, a to ani jako doplňkový materiál. Dílo nebo jeho část nesmí být bez souhlasu ČVUT využívána ke komerčním účelům. Uživateli je povoleno ponechat si Dílo i po skončení studia či pedagogické činnosti na ČVUT, výhradně pro vlastní osobní potřebu. Tím není dotčeno právo zákazu výše zmíněného užití Díla bez souhlasu ČVUT. Současně není dovoleno jakýmkoliv způsobem manipulovat s obsahem materiálu, zejména měnit jeho obsah včetně elektronických popisných dat, odstraňovat nebo měnit zabezpečení včetně vodoznaku a odstraňovat nebo měnit tyto licenční podmínky.

V případě, že Uživatel nebo jiná osoba, která drží toto Dílo (Držitel díla), nesouhlasí s touto licencí, nebo je touto licencí vyloučena z užití Díla, je jeho povinností zdržet se užívání Díla a je povinen toto Dílo trvale odstranit včetně veškerých kopií (elektronické, tiskové, vizuální, audio a zhotovených jiným způsobem) z elektronického zařízení a všech záznamových zařízení, na které jej Držitel díla umístil.