



PB169 – Operační systémy a sítě

Architektura poč. sítí, model OSI

Marek Kumpošt, Zdeněk Říha

Úvod – počítačová síť

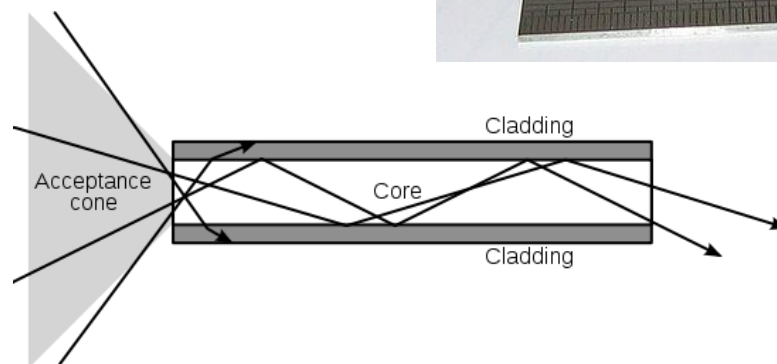
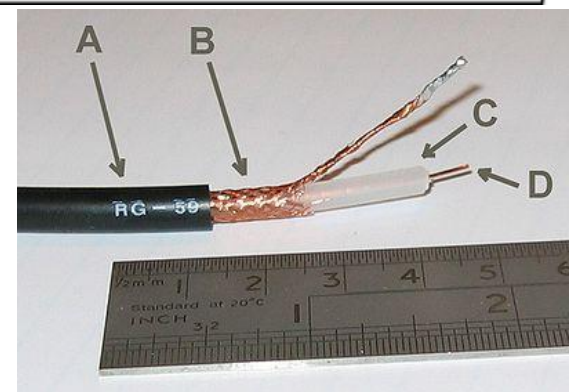
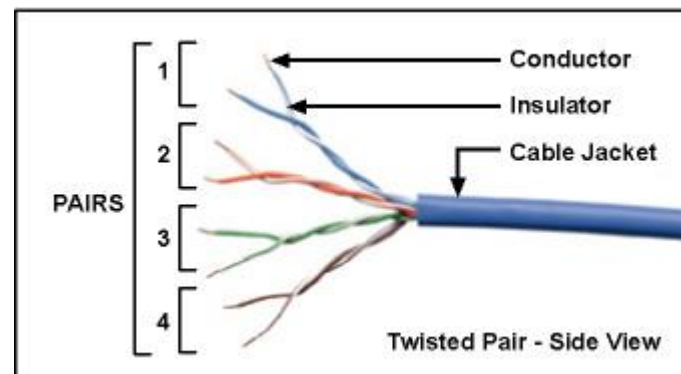
- Počítačová síť
 - skupina počítačů a síťových zařízení vzájemně spojených komunikačním médiem
 - umožňuje sdílení informací a zdrojů
 - existuje celá řada typů počítačových sítí
- Síť ARPANET (vývoj začal v roce 1969)
 - považována za první počítačovou síť vůbec
 - cíle:
 - zjednodušení komunikace
 - sdílení HW
 - sdílení dat a informací
 - sdílení SW

Klasifikace počítačových sítí

- Typicky podle způsobu propojení
 - Bezdrátové
 - Drátové
 - Optické
- Podle velikosti
 - LAN, WAN, MAN
 - PAN, VPN
- Podle poskytované funkcionality
 - Aktivní síť
 - Síť typu client-server
 - Peer-to-peer síť (pracovní skupina)
- Podle topologie zapojení
 - Sběrnice, hvězda, okruh, strom, ...

Způsob propojení sítí

- Drátové sítě
 - TP (twisted pair) – kroucená dvoulinka
 - 100Mbit, 1Gbit
 - Koaxiální kabel
 - vyšší přenosové rychlosti než TP
 - Optický kabel (vlákno)
 - Gbits



Způsob propojení sítí

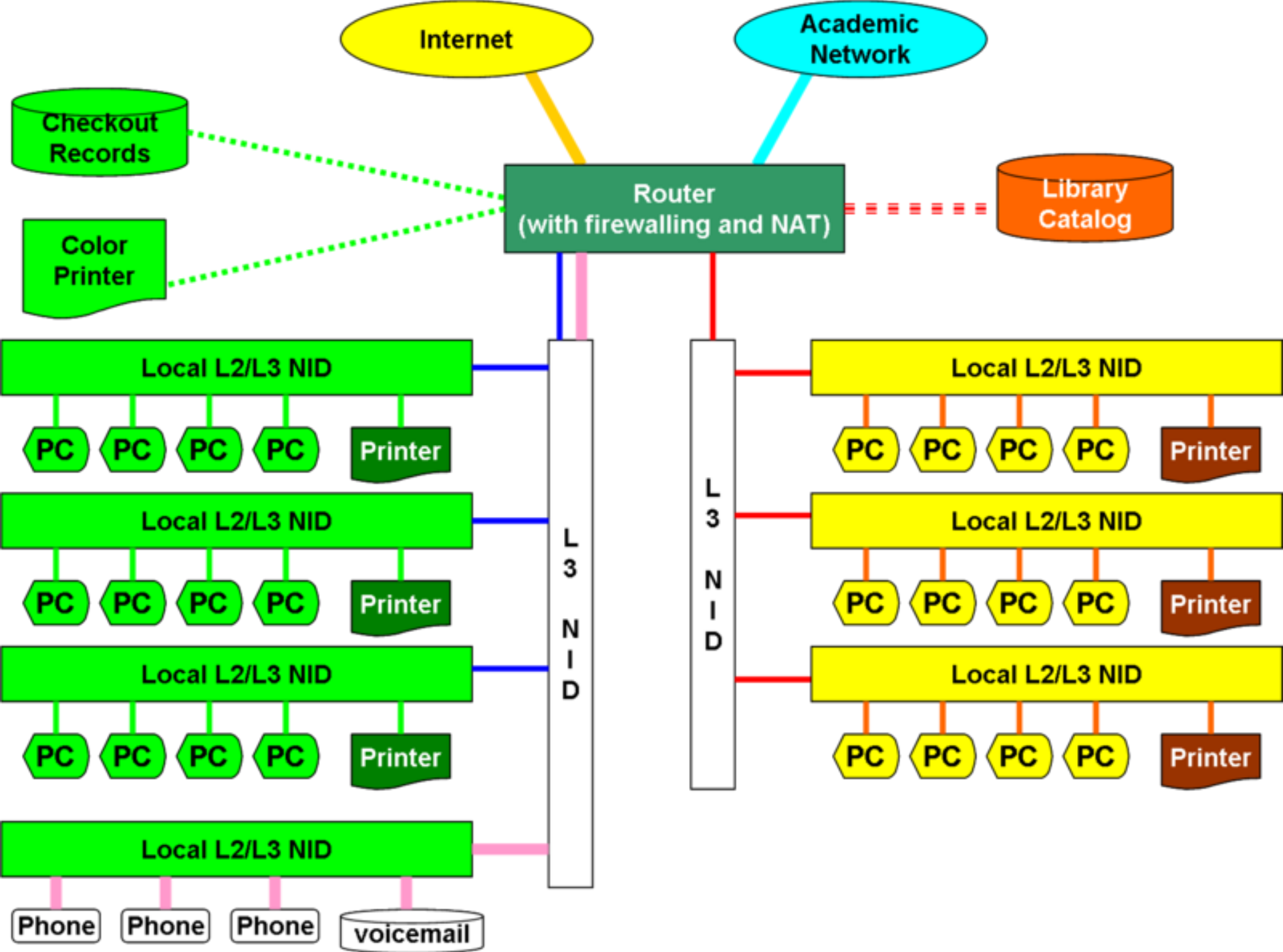
- Bezdrátové sítě
 - mikrovlnné spoje – na vzdálenosti cca 50 km
 - rádiové spoje na frekvencích 2,4 nebo 5 GHz (wifi)
 - satelitní (geostacionární satelity)
 - buňkové (např. GSM)
 - bluetooth (na krátké vzdálenosti – do 100 m)

Sítě typu PAN

- Personal Area Network
 - Sít', kterou využívá jedna osoba
 - Propojení počítače s dalšími zařízeními
 - Tiskárna
 - NAS nebo externí datové úložiště
 - FAX, telefon, scanner
 - PDA nebo mobilní telefon
 - Typicky propojeno pomocí
 - USB, bluetooth, bezdrátově, infračerveně

Sítě typu LAN

- Local Area Network
- Geograficky ohraničená síť
 - domácnost
 - škola
 - počítačová laboratoř
 - budova
- Typicky postavené na technologii Ethernet
- Síť může obsahovat podsítě
- Existence aktivních síťových prvků



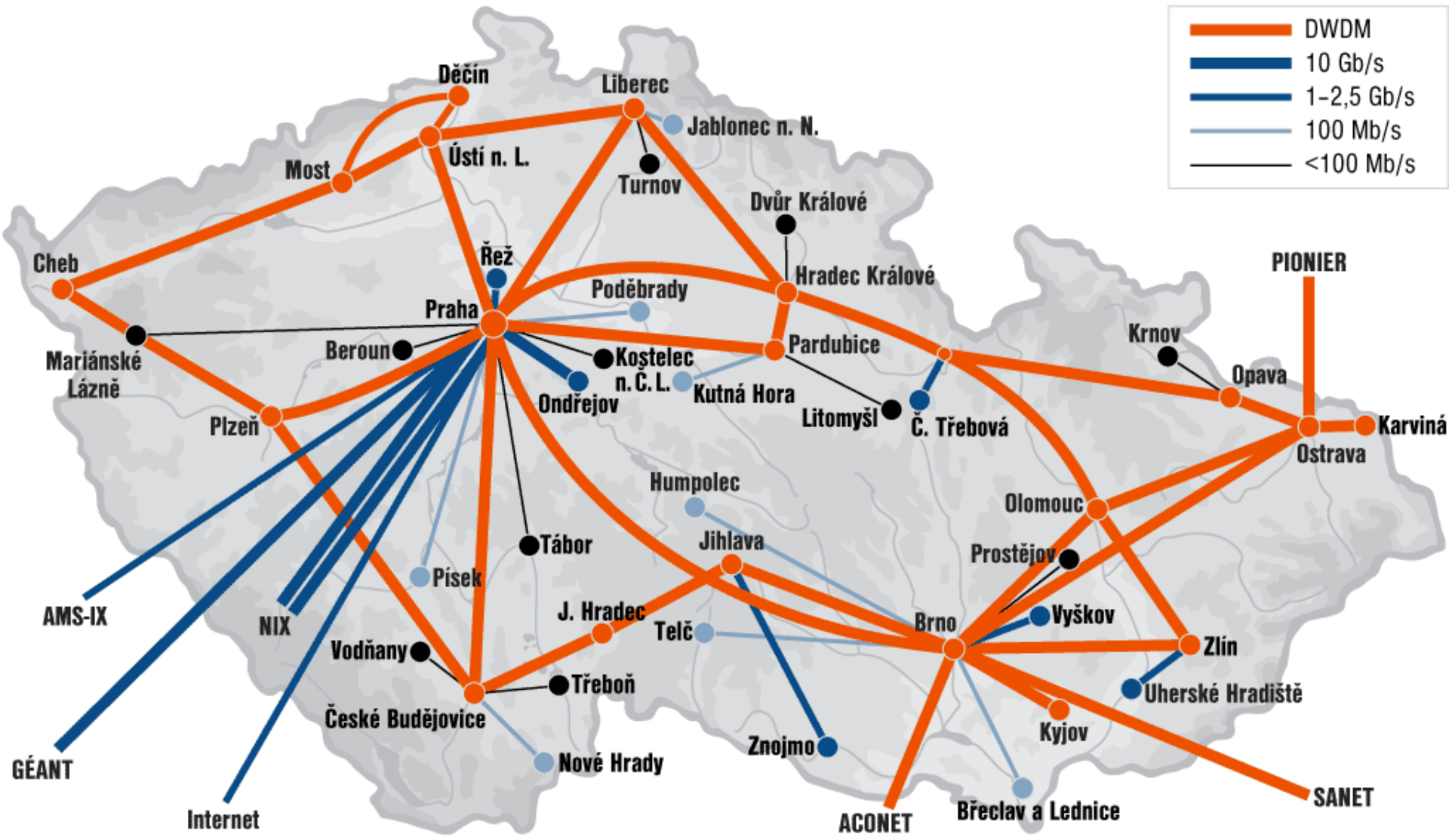
Sítě typu MAN

- Metropolitan Area Network
- Sít' spojující několik LAN dohromady
 - Prostřednictvím aktivních síťových prvků
- Geograficky ohraničené
 - V rámci města
- Například akademická sít' 147.251 v Brně

Sítě typu WAN

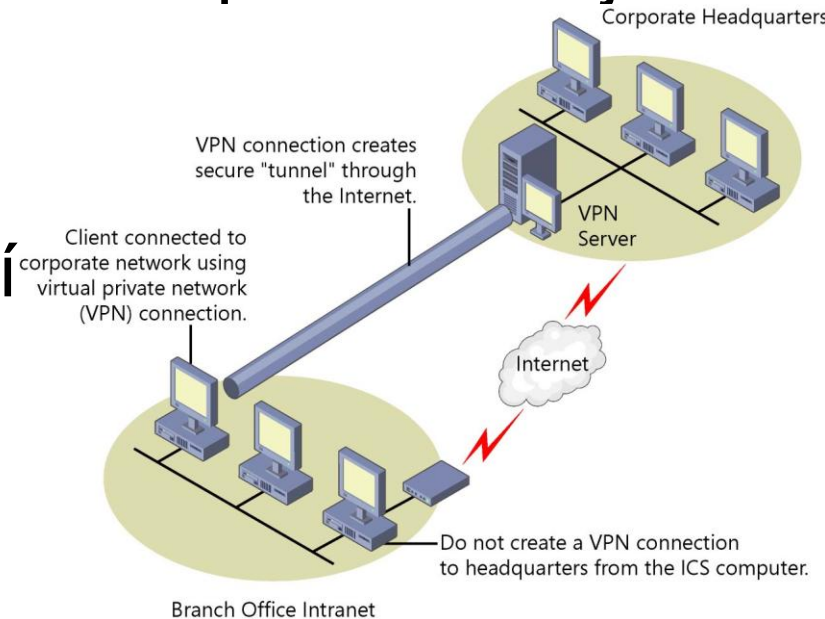
- Wide Area Network
- Sít' pokrývající rozsáhlé geografické území
 - Velkoměsto, stát, několik států
- Propojení různými technologiemi
 - Bezdrát., optika

CESNET



Sítě typu VPN

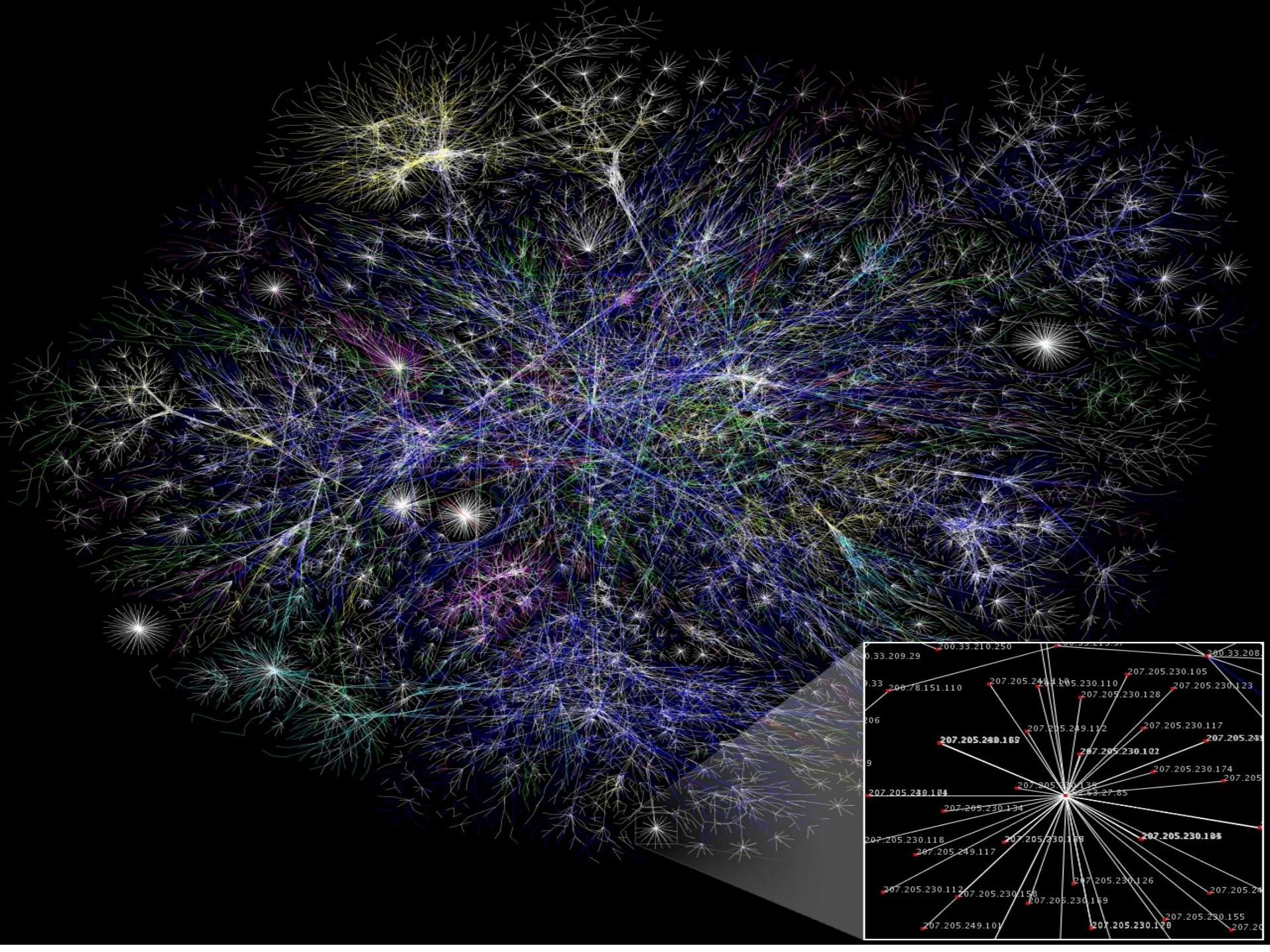
- Virtual Private Network
- Virtuální síť
 - Typicky spojení s vnitřní sítí za použití veřejné sítě (Internet)
 - VPN „tunel“
 - Typicky šifrované spojení



Propojení několika sítí

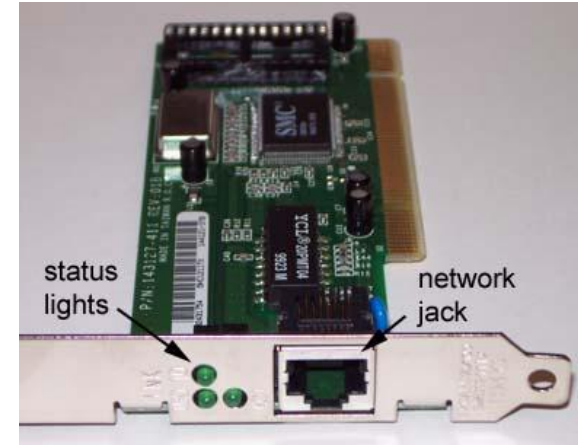
- Akademické sítě
- Vládní organizace
- Komerční sítě
- Soukromé sítě

- Internet



Aktivní síťové prvky

- Síťová karta (NIC)
 - V každém počítači/notebooku
 - Drátová (Ethernet)
 - Konektor RJ45
 - Bezdrátové (wifi, 2.4 GHz)
 - Bluetooth (mobilní telefony, PDA, notebooky)



Aktivní síťové prvky

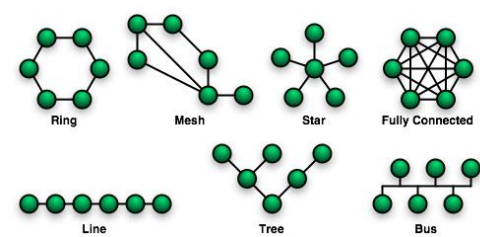
- Repeater (opakovač)
 - Zesílení signálu a odstranění šumu
- Router (směrovač)
 - Propojení sítí mezi sebou
 - Vytváří komunikační okruhy v rámci propojených sítí
 - Směruje datové pakety
 - Provádí překlad adres
 - Směrování probíhá na 3. vrstvě modelu ISO/OSI
 - Síťová vrstva
 - Protokol IP
 - Specializované zařízení nebo obyčejný počítač



Aktivní síťové prvky

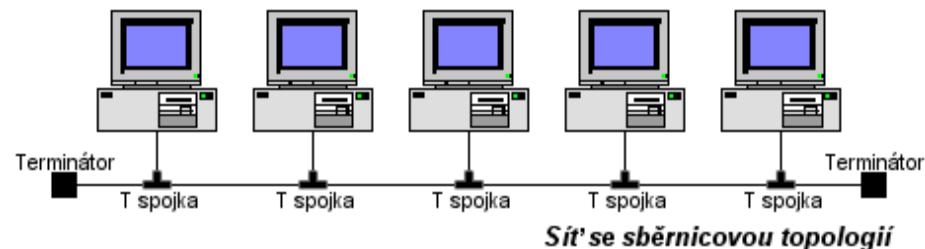


- Switch (přepínač)
 - Propojuje zařízení v rámci jedné sítě
 - Probíhá na základě MAC adres připojených zařízení
 - Příchozí pakety jsou přeposílány „inteligentně“ (na rozdíl od HUBu)
 - Obvykle několik desítek portů
 - Některé switche zvládají funkcionalitu routeru
 - Běžný uživatel se setká např. s wifi routerem



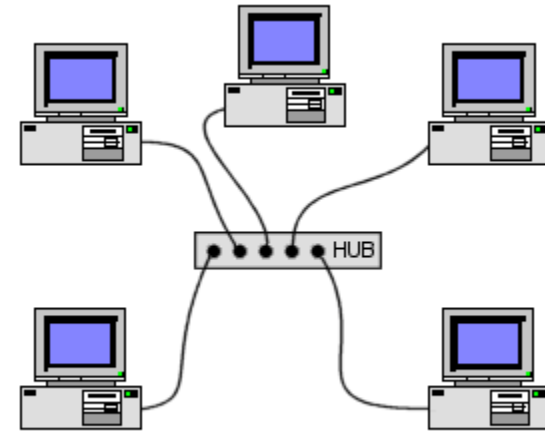
Topologie sítí

- Způsob propojení počítačů v síti
- Sběrníková topologie
 - Jediný kabel (páteř), typicky koaxiální
 - Informace odeslaná všem, přijme pouze příjemce (riziko odposlechu)
 - V daný okamžik může vysílat pouze jeden
 - Zpomalení v případě velkého množství počítačů
 - Problém při fyzickém porušení kabelu
 - Použití opakovačů

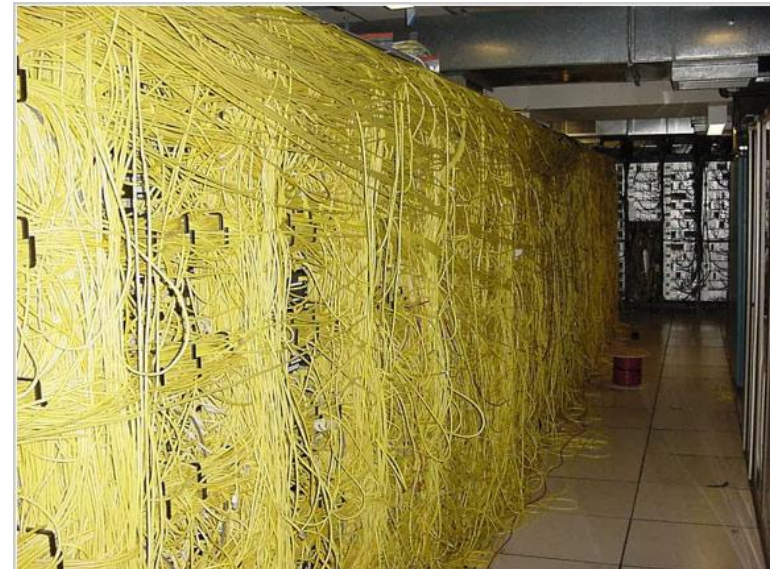


Topologie sítí

- Hvězdicová topologie
 - Centralizovaná
 - Nejběžnější topologie
 - Aktivní prvek je typicky switch
 - Jedna cesta počítač-switch
 - Propojení každý s každým
 - Náročné na kabeláž



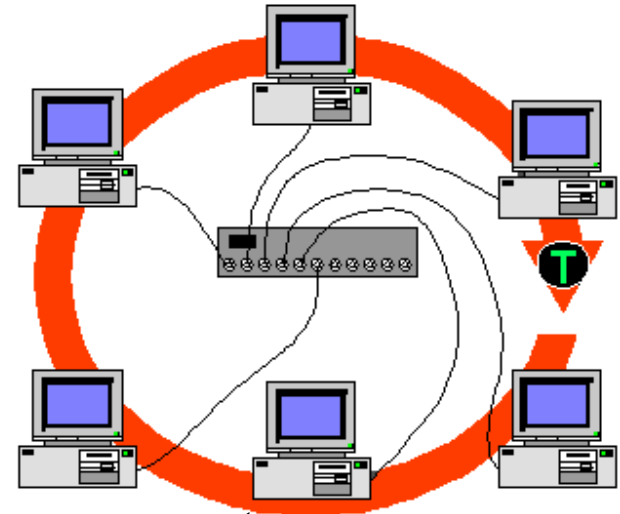
Síť s hvězdicovou topologií



Topologie sítí

- Prstencová topologie

- Spojení v kruhu
- Data se posílají ve směru šipky
- Každý počítač funguje jako repeater
- Selhání jednoho počítače ohrozí celou síť



Síť s prstencovou topologií

- Token ring

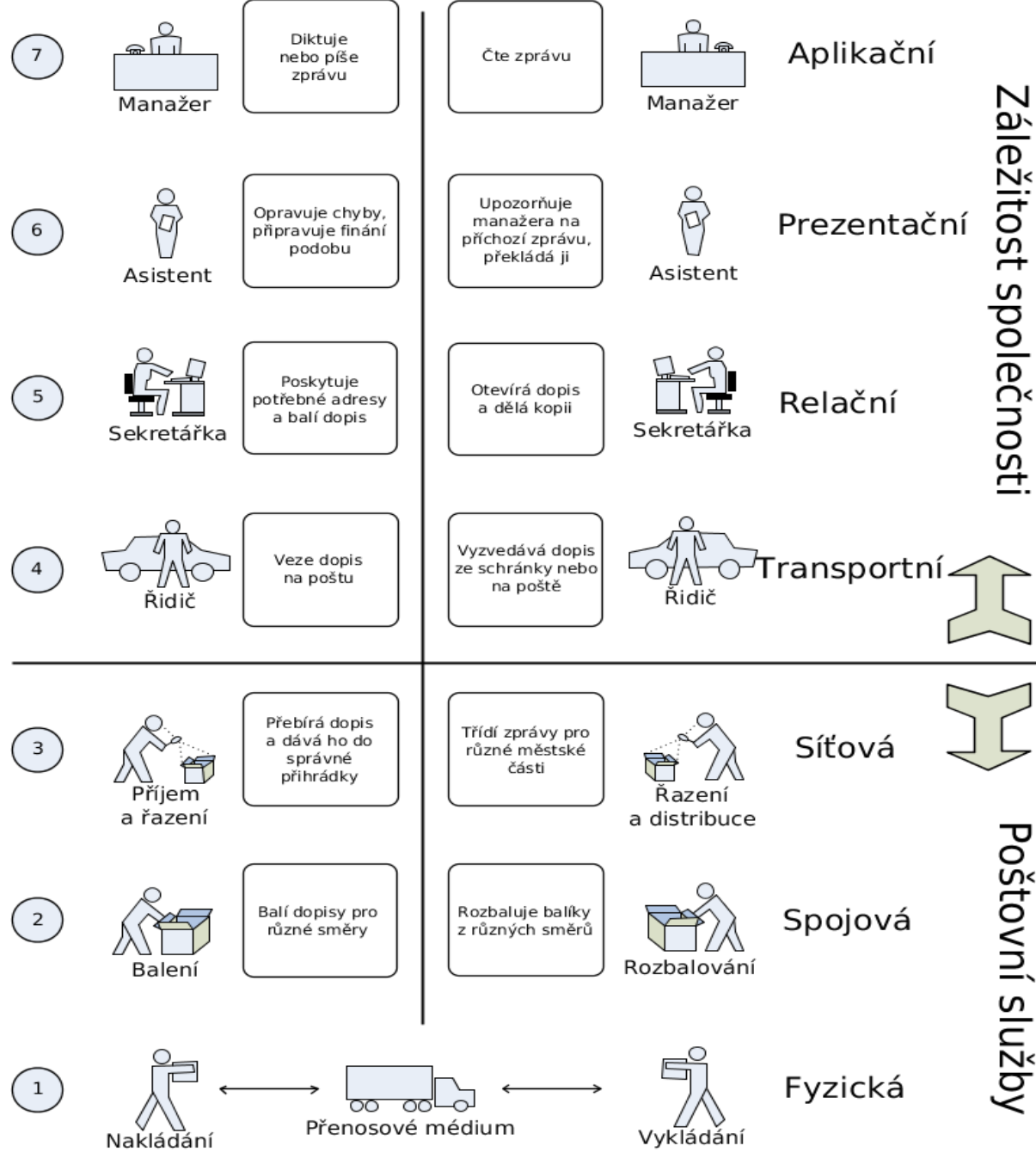
- Kruhová topologie, ale fyzicky je to hvězda
- Vysílací právo předáváno pomocí tzv. tokenu

Topologie sítí

- Stromová topologie
 - Používá se ve velkých sítích
 - Listy stromu pak představují jednotlivé podsítě, kde je např. hvězdicová topologie
 - Uzly stromu jsou aktivní prvky – routery
 - V rámci listu je použito switche
 - Selhání aktivního prvku neohrozí zbytek sítě

Referenční model ISO/OSI

- Mezinárodní norma pro standardizaci sítí
- Normy pro účely propojování systémů
- Abstraktní model reálného systému
- Nespecifikuje implementaci
- Uvádí principy sedmivrstvé síťové architektury
- Popisuje vrstvy, jejich funkce a služby
- Každá vrstva vykonává def. funkce
 - Využívá služeb sousední nižší vrstvy
 - Poskytuje služby sousední vyšší vrstvě



Paralela mezi RM - OSI a dopisy

Vrstvy modelu ISO/OSI

- 7. Aplikační
 - Umožnit aplikacím přístup ke komunikačnímu systému
 - FTP, DNS, DHCP, POP3, SMTP, SSH, Telnet,...
- 6. Prezentační
 - Transformace dat do tvaru, který používají aplikace
 - Převod kódů, šifrování, komprimace
 - Vrstva se zabývá pouze strukturou dat, ne významem
 - Např. SSL, TLS, MIME

Vrstvy modelu ISO/OSI

- 5. Relační
 - Synchronizace komunikace mezi relačními vrstvami obou systémů a řízení výměny dat
 - Tvorba relačního spojení; obnovení; výjimečné stavy
 - RPC
- 4. Transportní
 - Přenos dat mezi koncovými uzly
 - Zajištění kvality přenosu dat
 - Hlavní protokoly této vrstvy
 - TCP – „spolehlivý“ přenos dat – nesmí se ztratit paket
 - UDP – „nespolehlivý“ přenos dat – nesmí dojít ke zdržení

Vrstvy modelu ISO/OSI

- 3. Síťová
 - Směrování v síti a adresace
 - Směrovače pracují na této vrstvě
 - Protokoly IP, ICMP, ARP
- 2. Datových spojů (spojová)
 - Formátuje fyzické rámce
 - Nastavuje fyzické adresy
 - PPP

Vrstvy modelu ISO/OSI

- 1. Fyzická
 - Specifikuje fyzickou komunikaci
 - Definuje elektrické a fyzikální vlastnosti zařízení
 - Přenos „jedniček a nul“
 - Např. Ethernet