



# PB169 – Operační systémy a sítě

Architektura poč. sítí, model OSI

Marek Kumpošt, Zdeněk Říha

# Úvod – počítačová síť

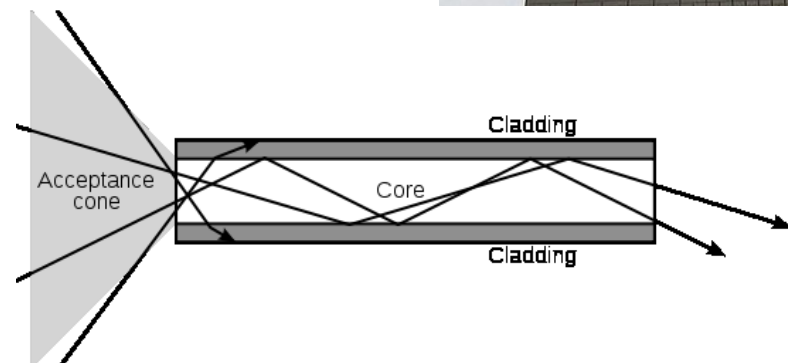
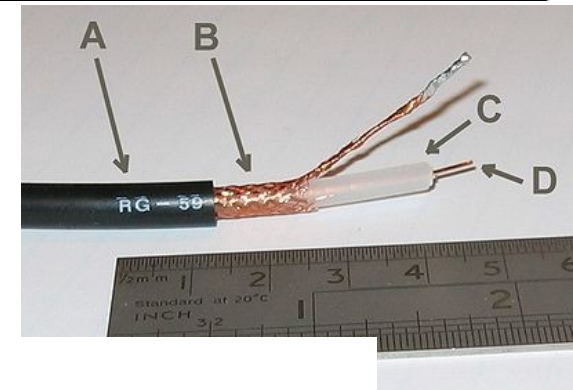
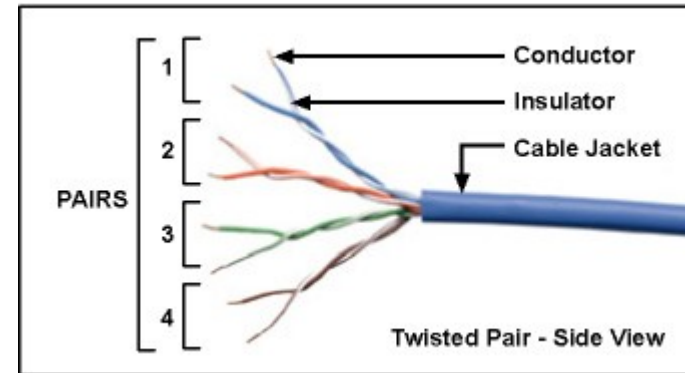
- Počítačová síť
  - skupina počítačů a síťových zařízení vzájemně spojených komunikačním médiem
  - umožňuje sdílení informací a zdrojů
  - existuje celá řada typů počítačových sítí
- Síť ARPANET (vývoj začal v roce 1969)
  - považována za první počítačovou síť vůbec
  - cíle:
    - zjednodušení komunikace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

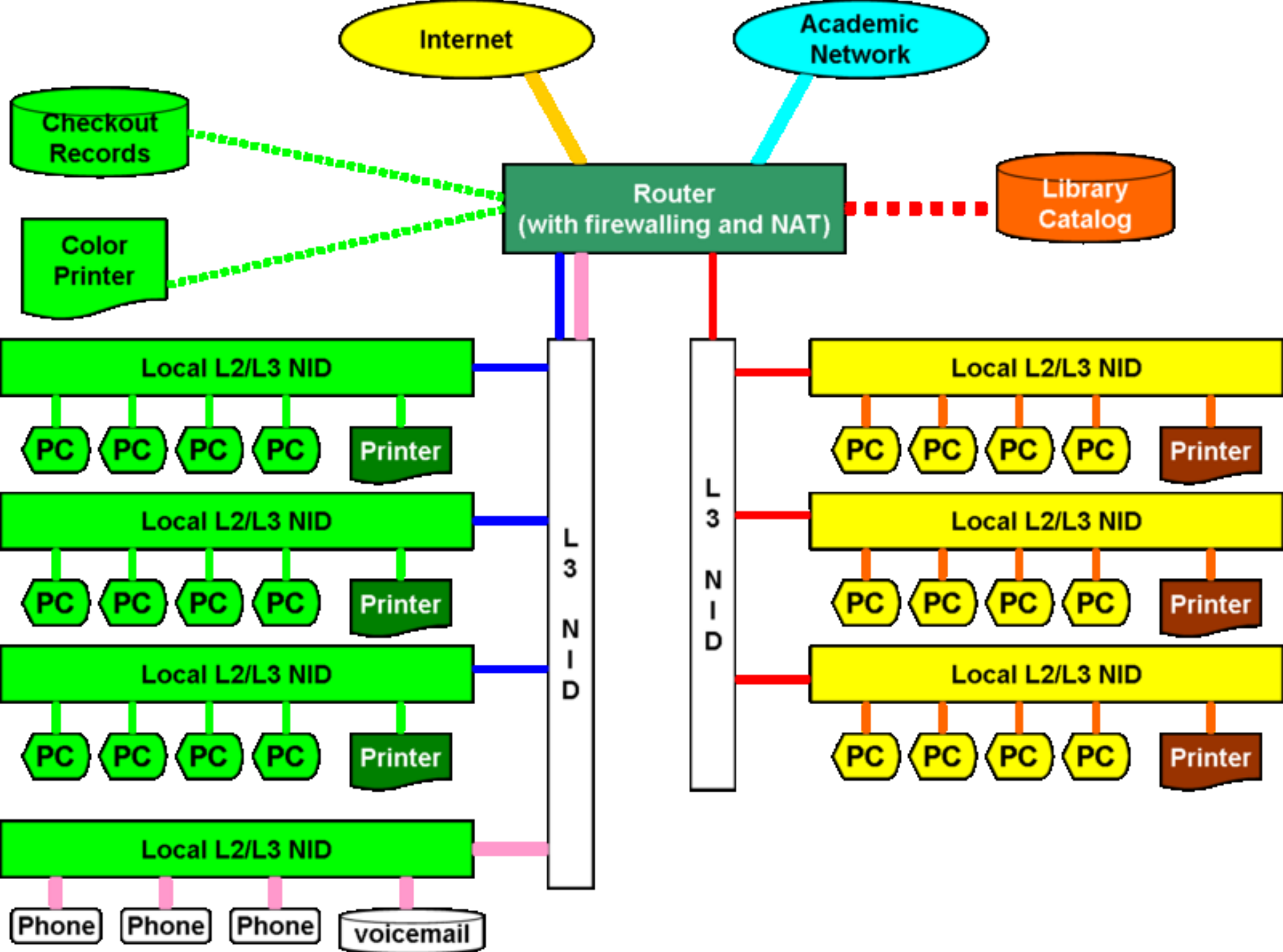
- Bezdrátové sítě
  - mikrovlnné spoje – na vzdálenosti cca 50 km
  - rádiové spoje na frekvencích 2,4 nebo 5 GHz (wifi)
  - satelitní (geostacionární satelity)
  - buňkové (např. GSM)
  - bluetooth (na krátké vzdálenosti – do 100 m)

# Sítě typu PAN

- Personal Area Network
  - Síť, 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





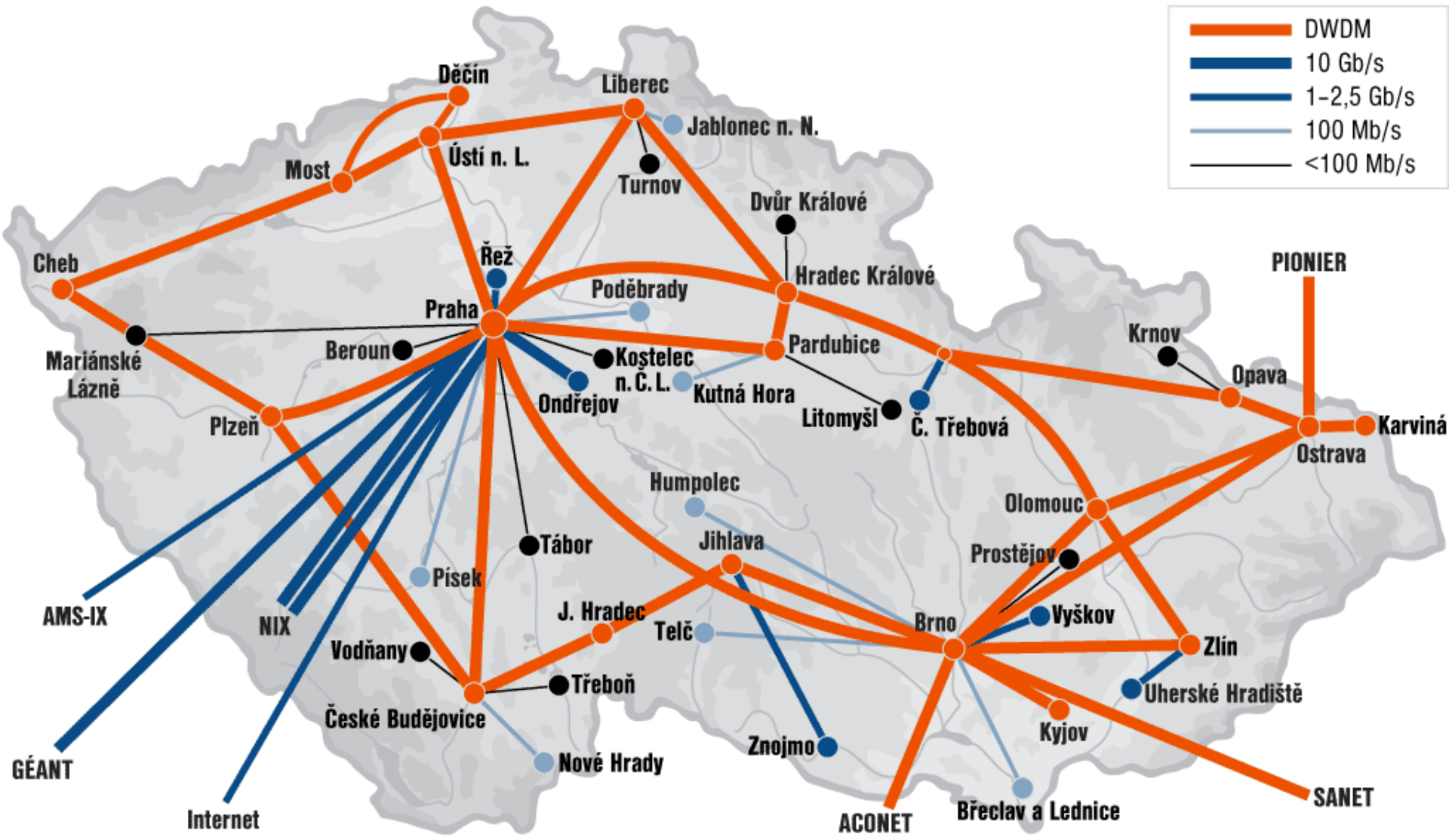
# Sítě typu MAN

- 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

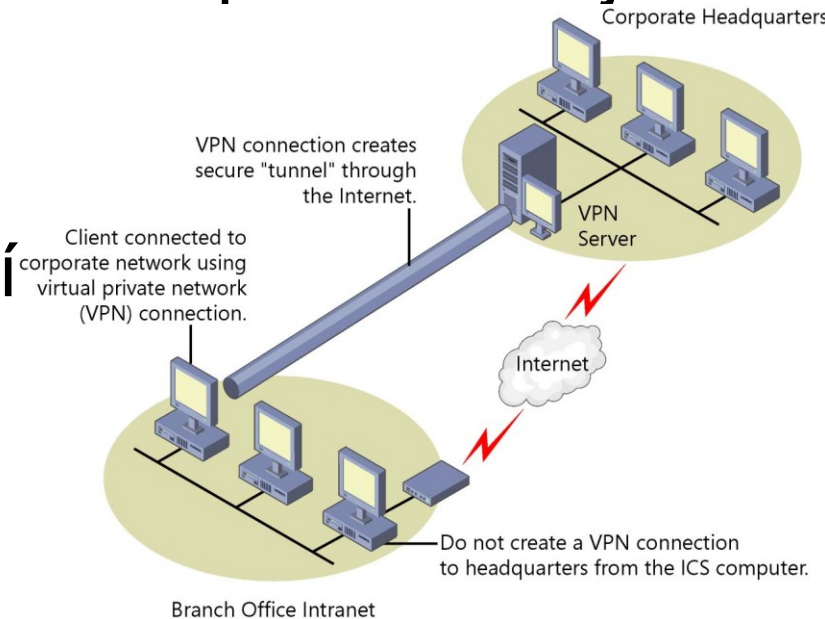
- Wide Area Network
- Sít' pokrývající rozsáhlé geografické území
  - Velkoměsto, stát, několik států
- Propojení různými technologiemi
  - Bezdrát., optika

# CESNET



# Sítě typu VPN

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



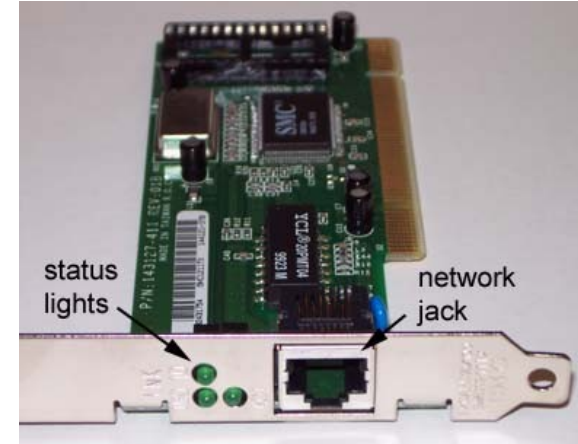
# Propojení několika sítí

- 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



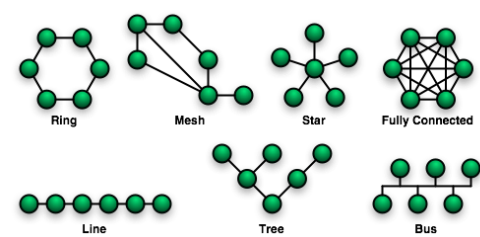


# Aktivní síťové prvky

- Switch (přepínač)

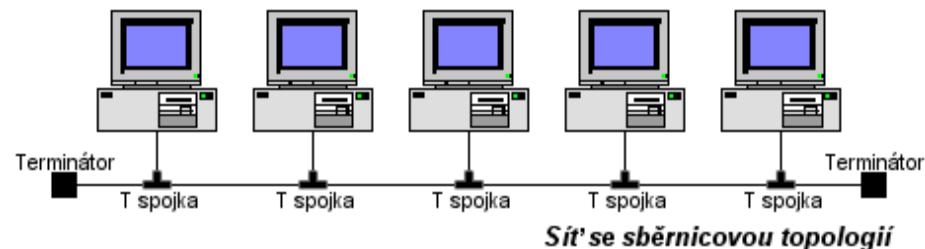
- Propojuje zařízení v rámci jedné sítě
- Probíhá na základě MAC adres připojených zařízení
- Příchozí pakety jsou preposílány „inteligentně“ (na rozdíl od HUBu)
- Obvykle několik desítek portů
- Některé switche zvládají funkcionalitu routeru
  - Běžný uživatel se setká např. s wifi routerem





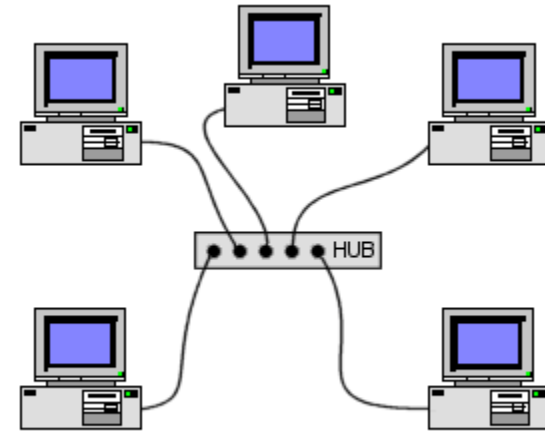
# Topologie sítí

- 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

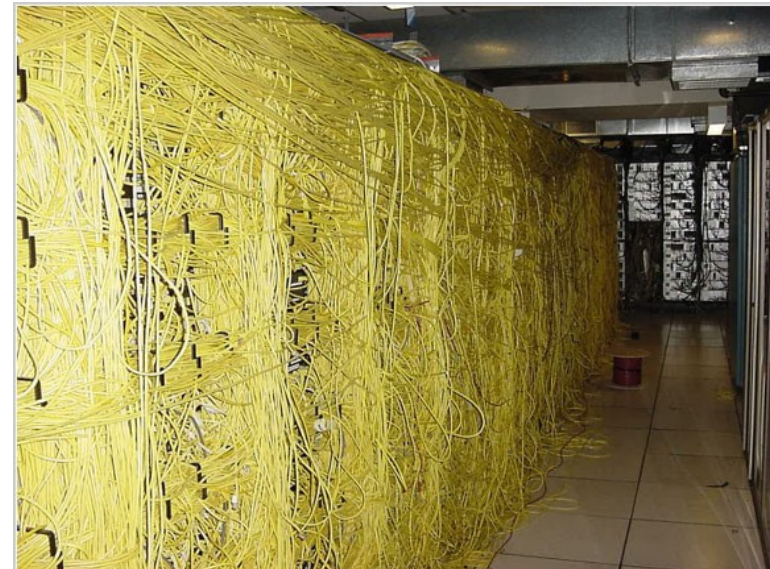
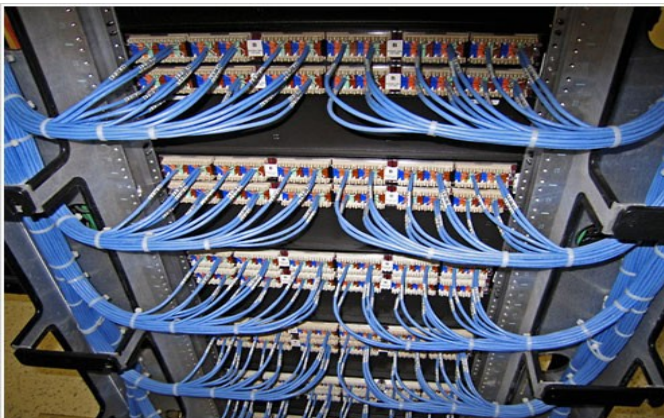


# Topologie sítí

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



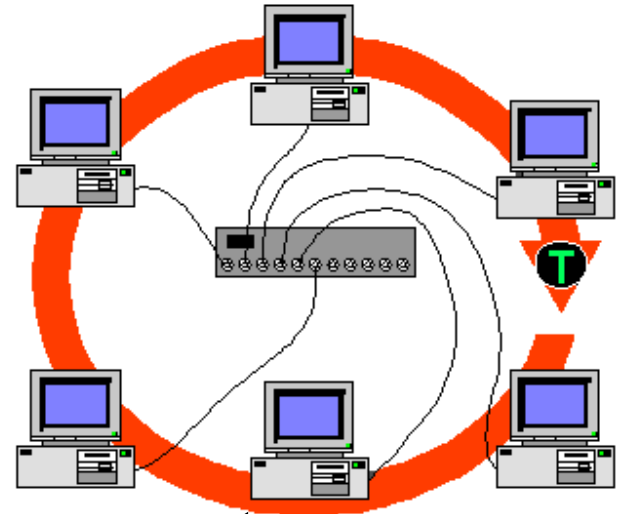
*Síť s hvězdicovou topologií*



# 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

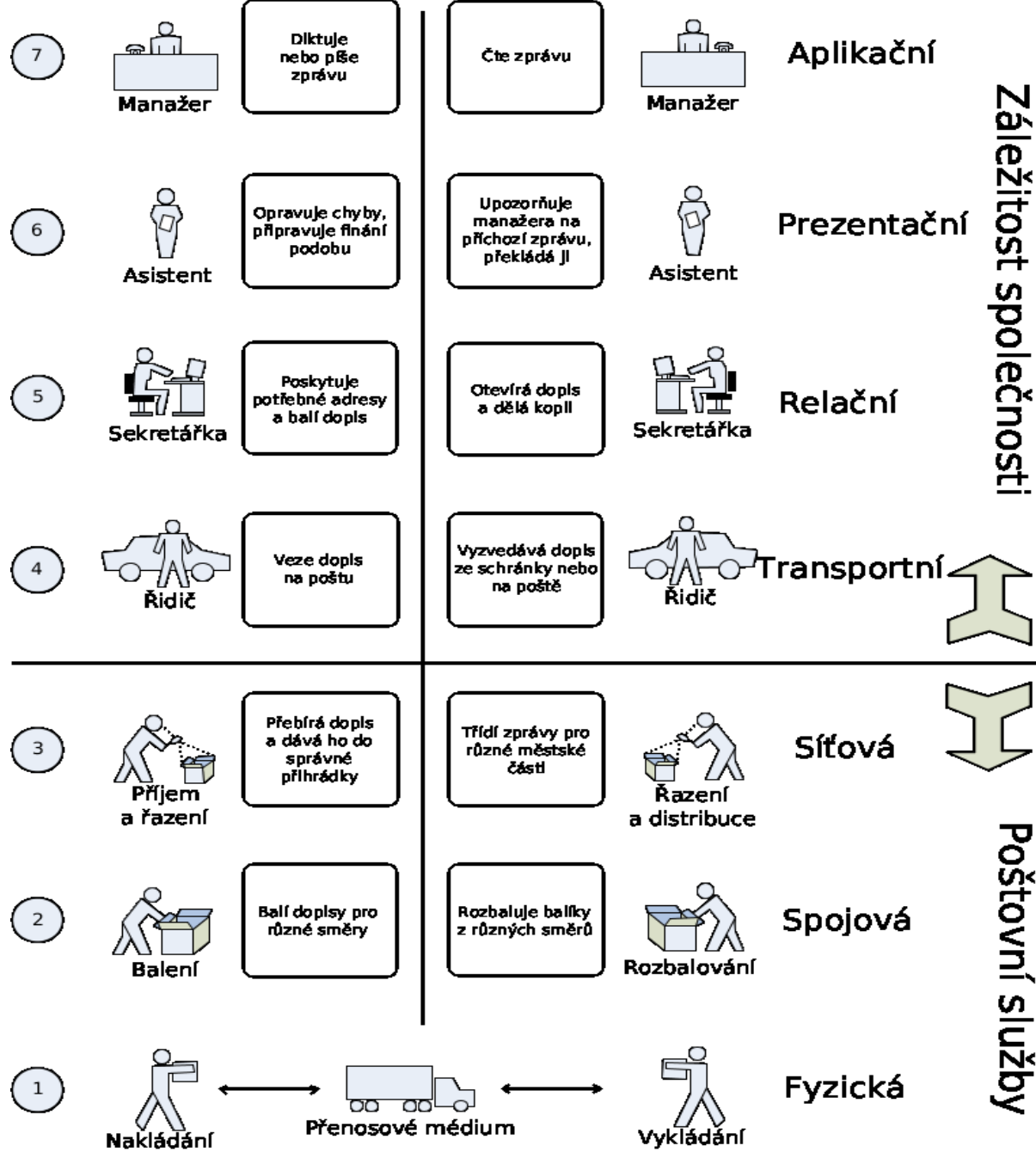
- Kruhová topologie, ale fyzicky je to hvězda
- Vysílací právo předáváno pomocí tzv. tokenu

# 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