



Počítačové sítě a operační systémy

Architektura počítačových sítí Model OSI

Jaromír Plhák
xplhak@fi.muni.cz

Počítačová síť

- Počítačová síť
 - Skupina počítačů a síťových zařízení vzájemně spojených komunikačním médiem
 - Umožňuje sdílení informací a zdrojů
 - Existuje celá řada typů počítačových sítí



ARPANET

- Sít' ARPANET (vývoj začal v roce 1969)
 - Považována za první počítačovou sít' vůbec
 - Cíle
 - Zjednodušení komunikace
 - Sdílení HW
 - Sdílení dat a informací
 - Sdílení SW



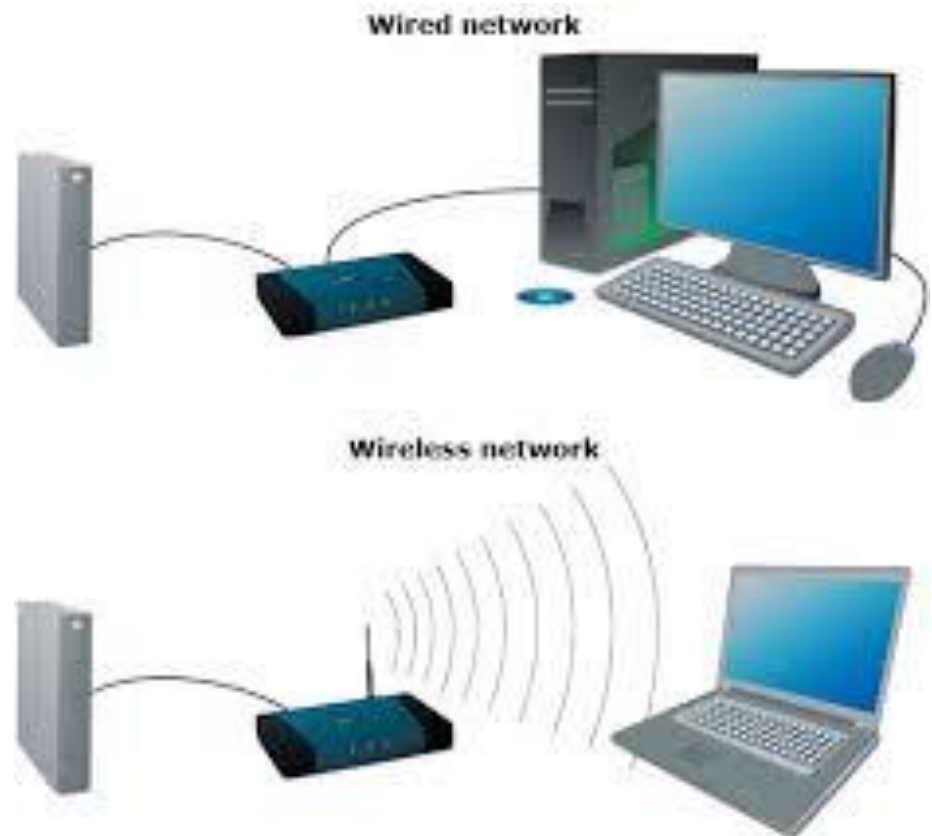
Klasifikace počítačových sítí (1)

- **Podle způsobu propojení**

- Bezdrátové
- Drátové
 - Kroucená dvojlinka
 - Koaxiální kabel
 - Optické

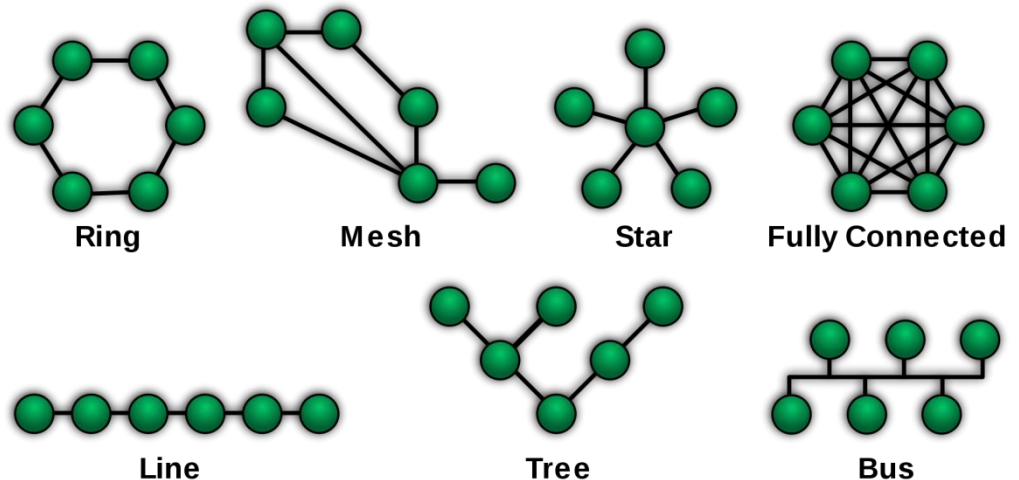
- **Podle velikosti**

- WAN, MAN, LAN
- PAN, VPN



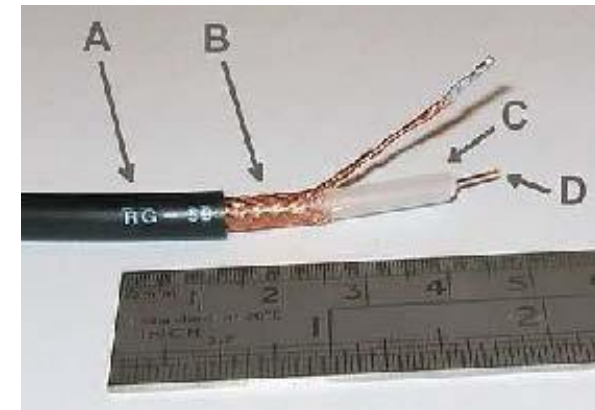
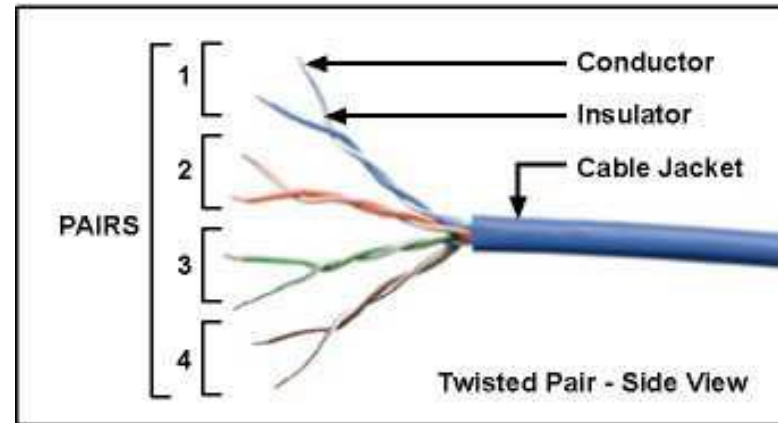
Klasifikace počítačových sítí (2)

- **Podle poskytované funkcionality**
 - Sít' typu klient-server
 - Peer-to-peer sít' (pracovní skupina)
- **Podle topologie zapojení**
 - Sběrnice
 - Hvězda
 - Kruh
 - Strom
 - ...



Způsob propojení sítí

- Drátové sítě
 - TP (Twisted Pair)
 - Kroucená dvoulinka
 - 100Mbit, 1Gbit
 - Koaxiální kabel
 - Vyšší přenosové rychlosti než TP
- Optický kabel (vlákno)
 - Gbit/s



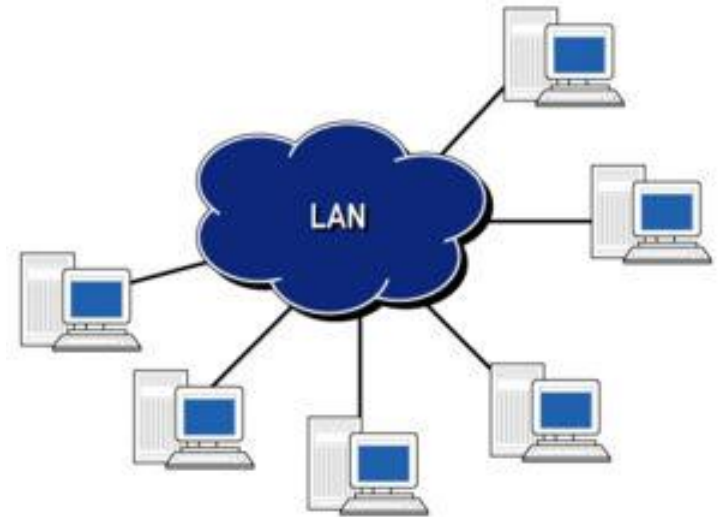
Sítě typu PAN

- Personal Area Network
 - Síť, kterou využívá jedna osoba
 - Propojení počítače s dalšími zařízeními
 - Tiskárna
 - NAS nebo externí datové úložiště
 - FAX, telefon, skener
 - PDA nebo mobilní telefon
 - Typicky propojeno pomocí
 - USB, bluetooth, ...



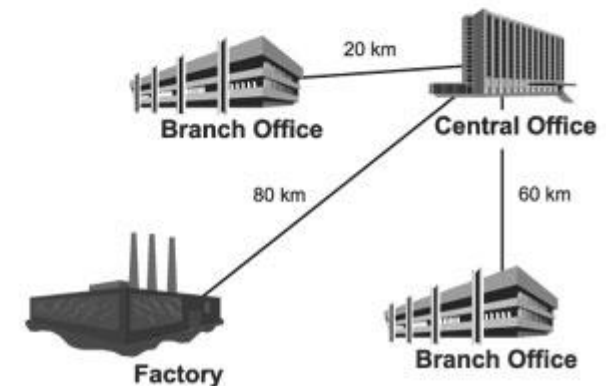
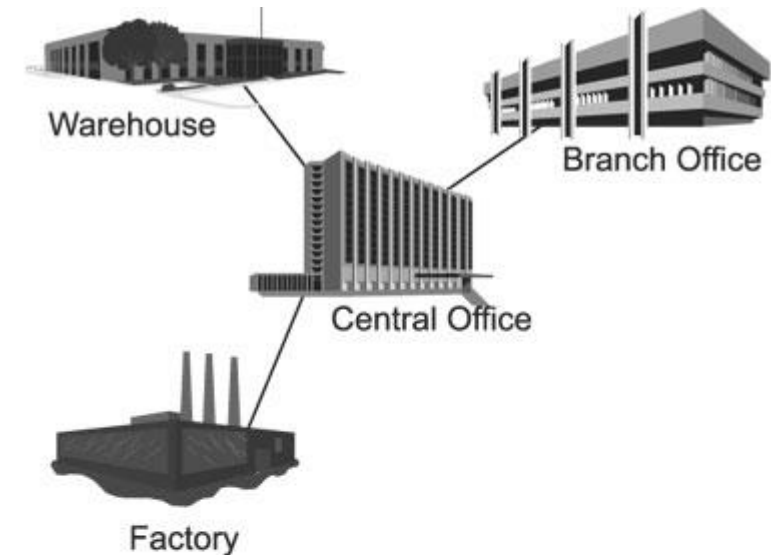
Sítě typu LAN

- Local Area Network
- Geograficky ohraničená síť
 - Domácnost
 - Škola
 - Počítačová laboratoř
 - Budova
- Typicky postavené na technologii Ethernet
- Síť může obsahovat podsítě
- Existence aktivních síťových prvků



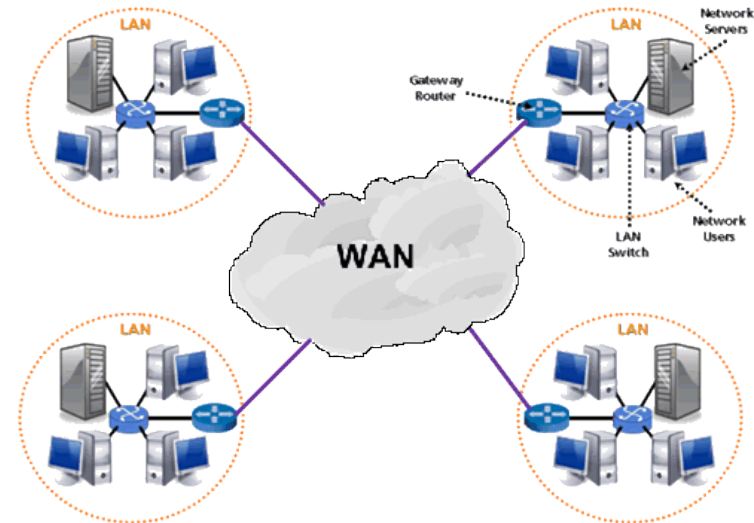
Sítě typu MAN

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

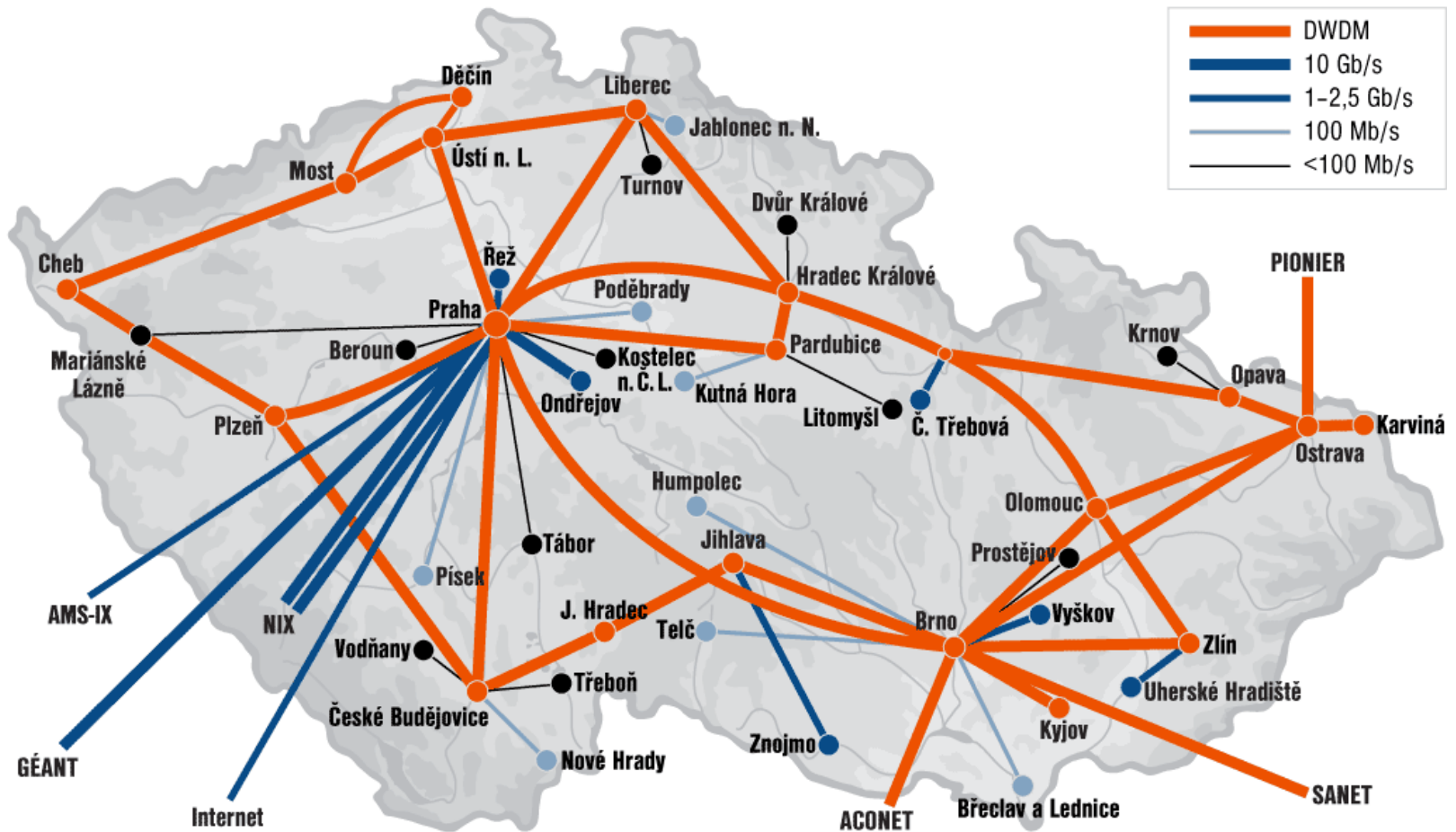


Sítě typu WAN

- Wide Area Network
- Sít' pokrývající rozsáhlé geografické území
 - Velkoměsto, stát, několik států
- Propojení různými technologiemi
 - Bezdrátově (satelity)
 - Optika
 - ...

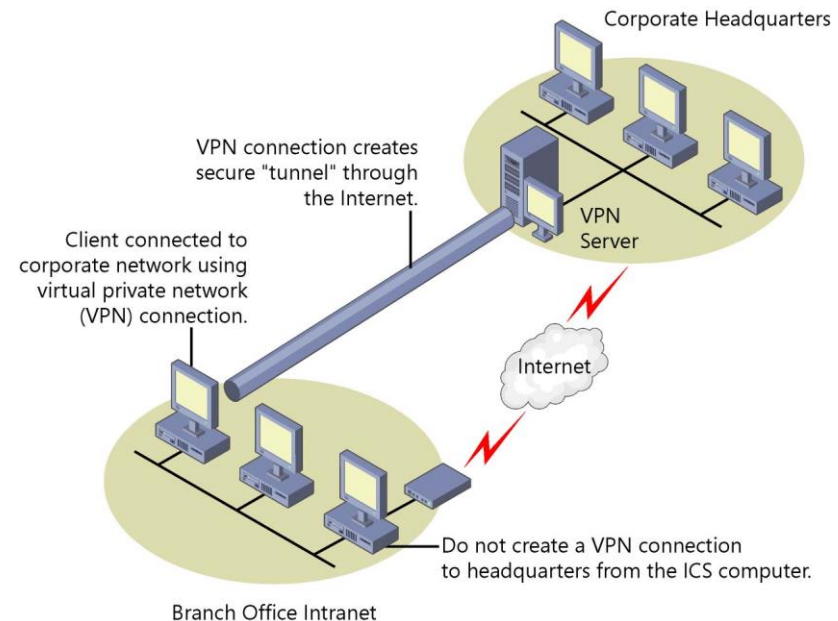


CESNET (2010)



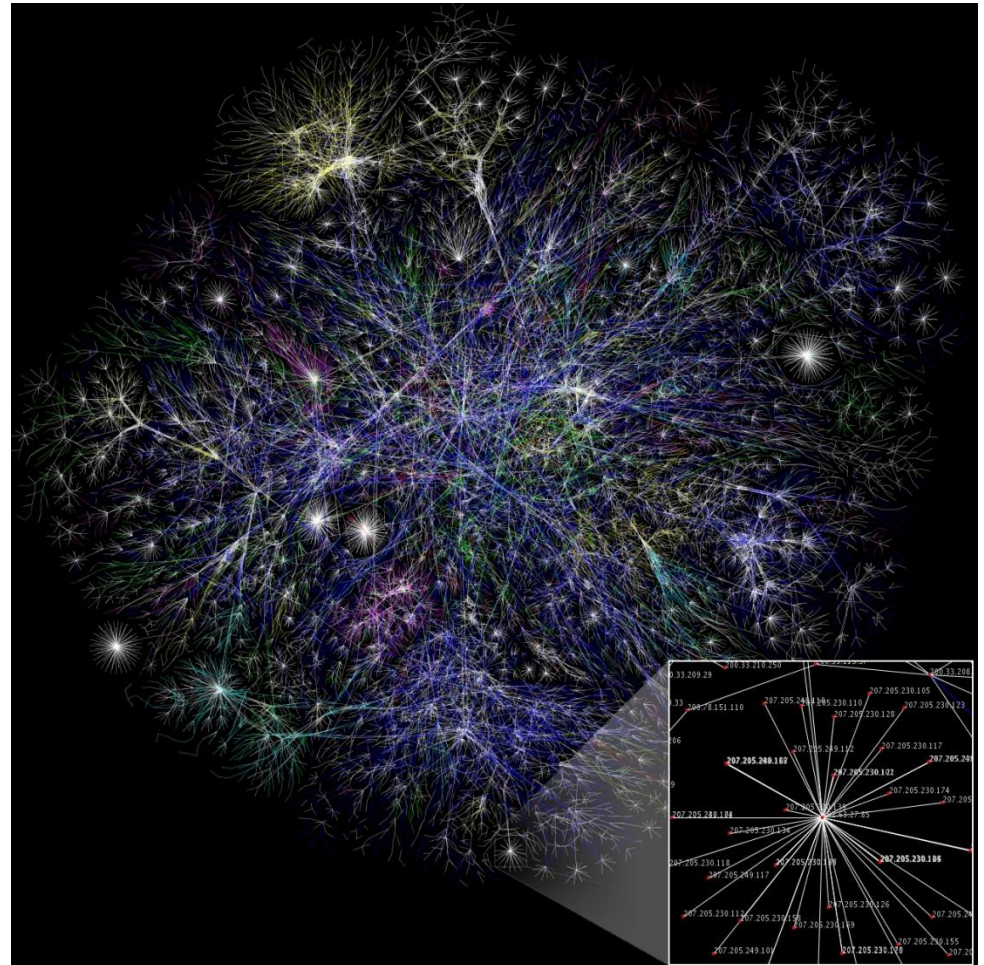
Sítě typu VPN

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



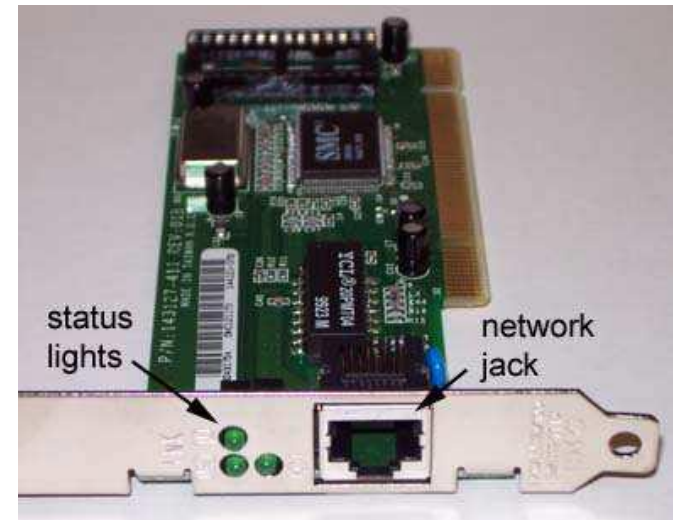
Propojení několika sítí

- Akademické sítě
- Vládní organizace
- Komerční sítě
- Soukromé sítě
- **Internet**



Aktivní síťové prvky (1)

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



Aktivní síťové prvky (2)

- 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



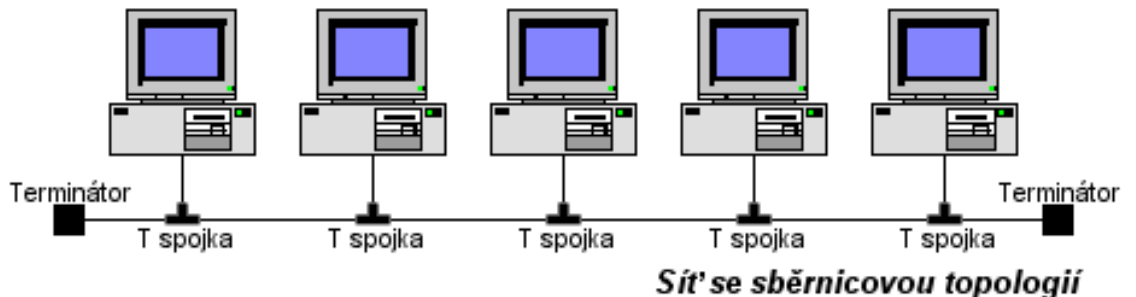
Aktivní síťové prvky (3)

- 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



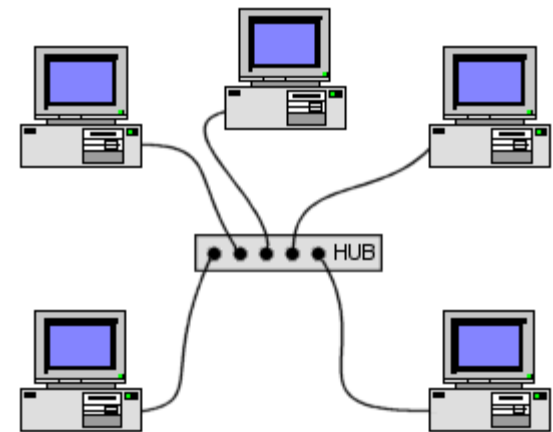
Sběrnicová topologie

- 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



Hvězdicová topologie

- Centralizovaná
- Nejběžnější topologie
- Aktivní prvek je typicky switch
- Jedna cesta počítač - switch
- Náročné na kabeláž



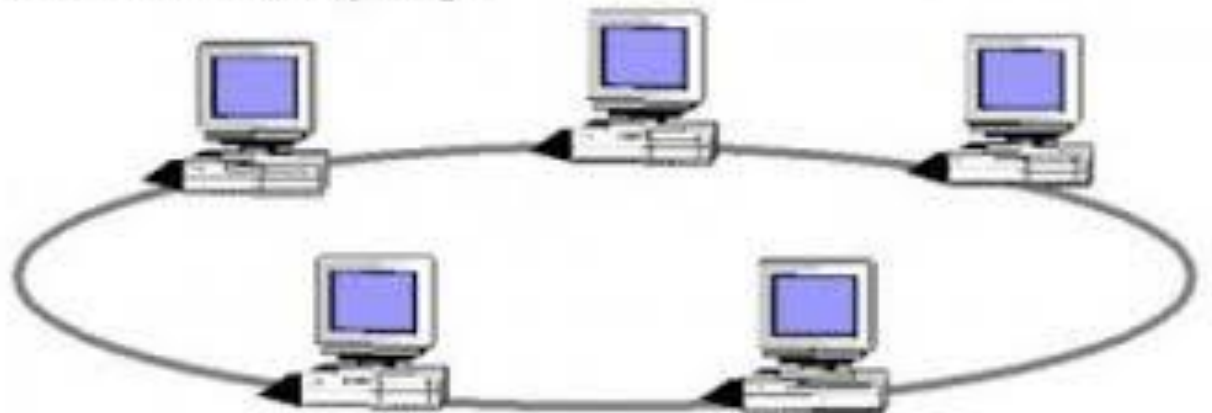
Síť s hvězdicovou topologií



Kruhová topologie

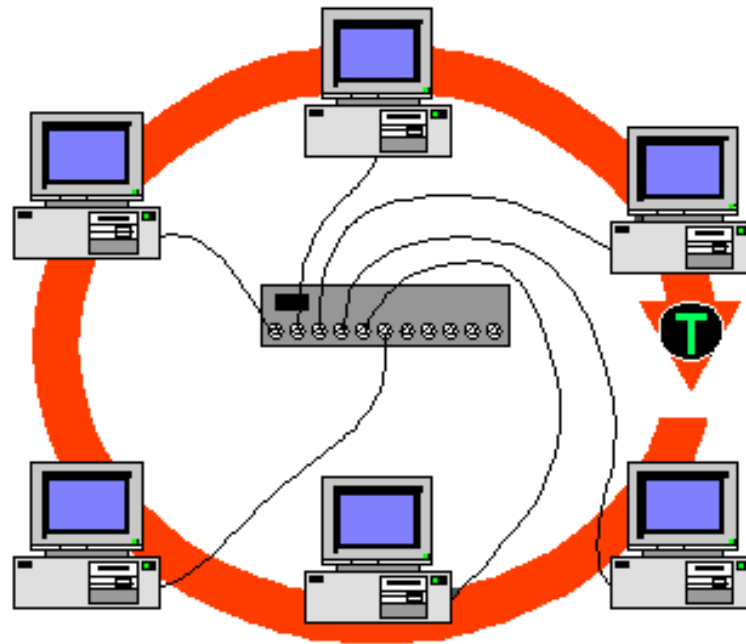
- Spojení v kruhu
- Data se posílají ve směru šipky
- Každý počítač funguje jako repeater
- Selhání jednoho počítače ohrozí celou síť

Síť s kruhovou topologií



Star Wired Ring

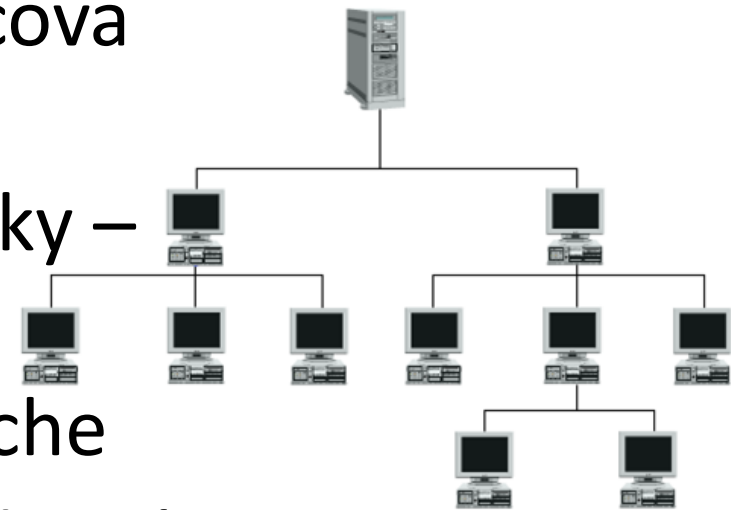
- Kruhová topologie, ale fyzicky je to hvězda
- Vysílací právo předáváno pomocí tzv. tokenu



Síť s prstencovou topologií

Stromová topologie

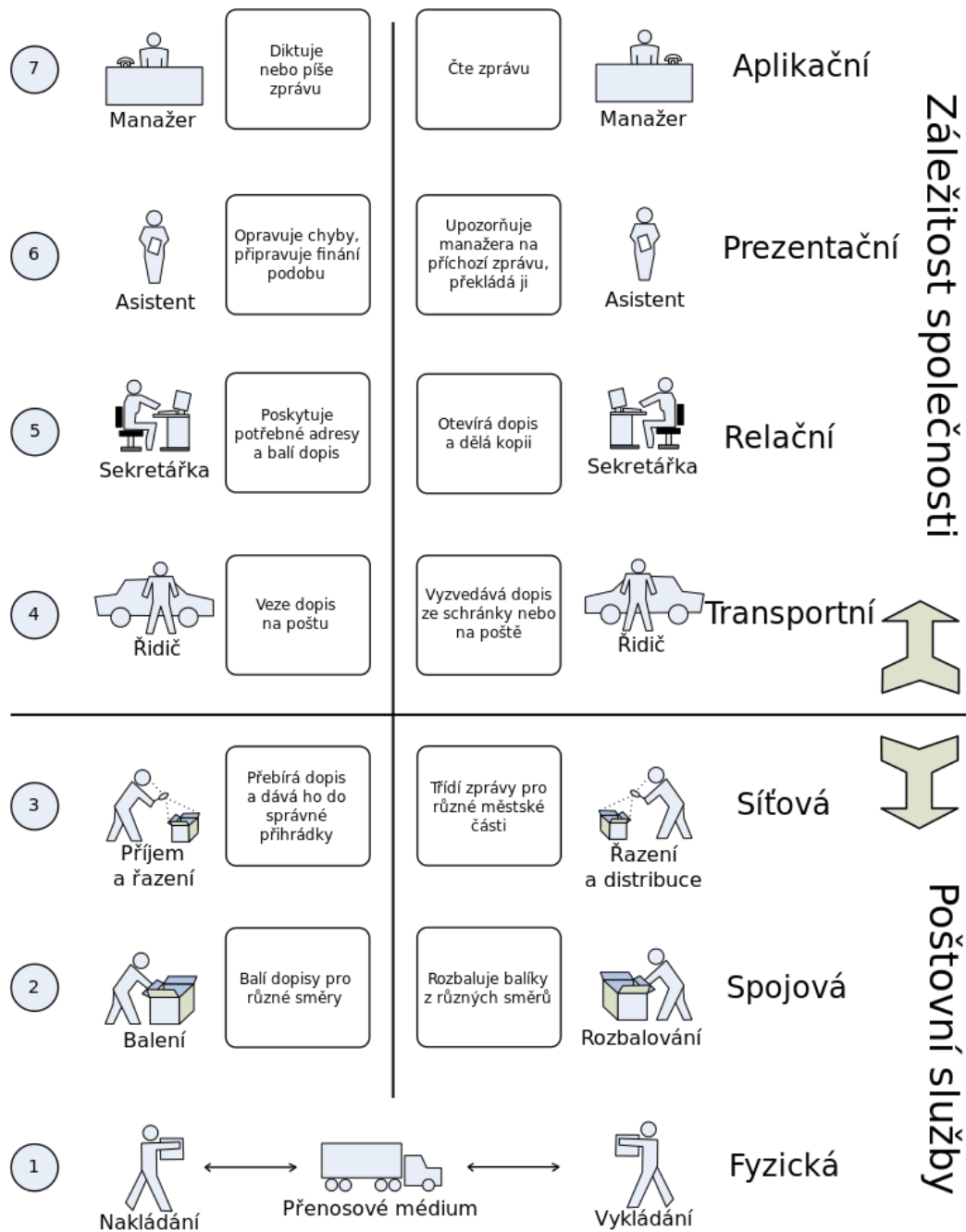
- Používá se ve velkých sítích
- Listy stromu pak představují jednotlivé podsítě, kde je např. hvězdicová topologie
- Uzly stromu jsou aktivní prvky – routery
- V rámci listu je použito switche
- Selhání aktivního prvku neohrozí zbytek sítě



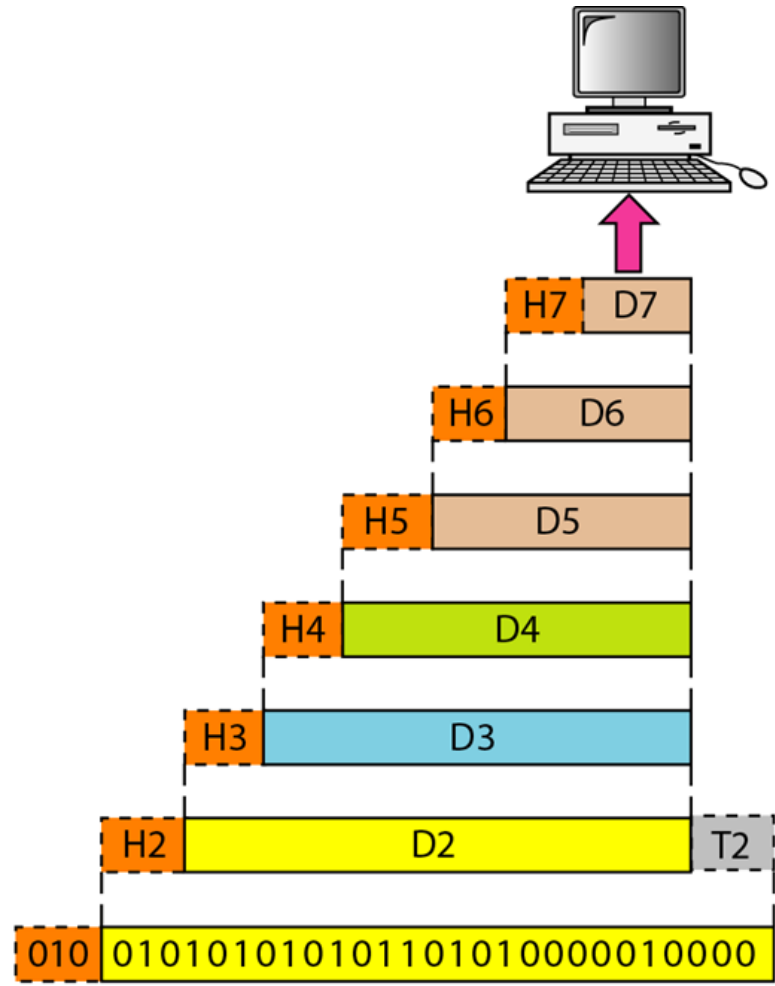
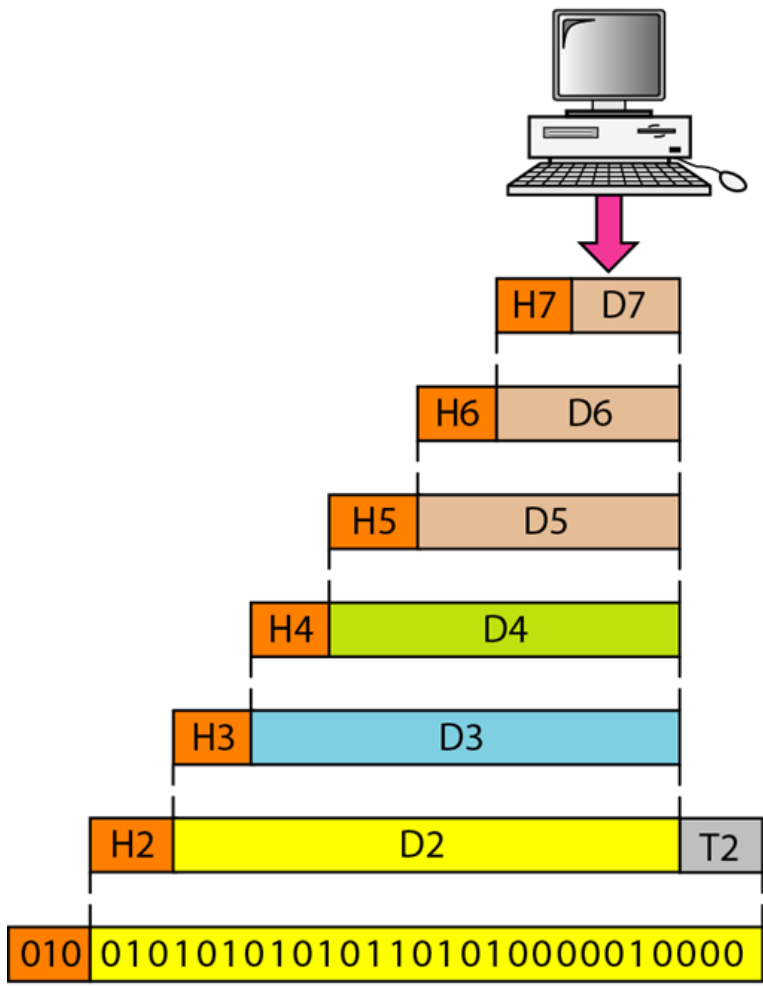


Referenční model ISO/OSI

- 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 definované funkce
 - Využívá služeb sousední nižší vrstvy
 - Poskytuje služby sousední vyšší vrstvě



Paralela mezi RM - OSI a dopisy



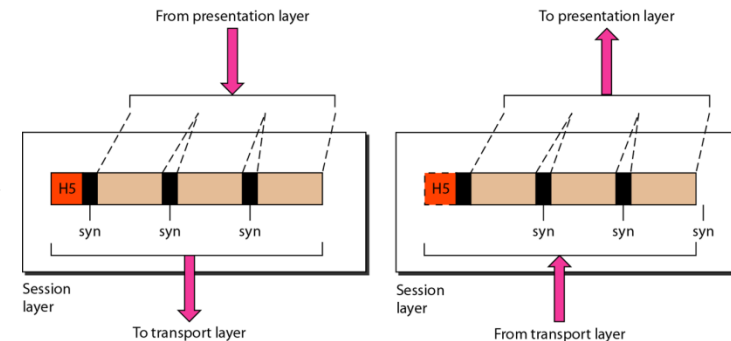
Transmission medium

Vrstvy modelu ISO/OSI (1)

- 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 (2)

- 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)

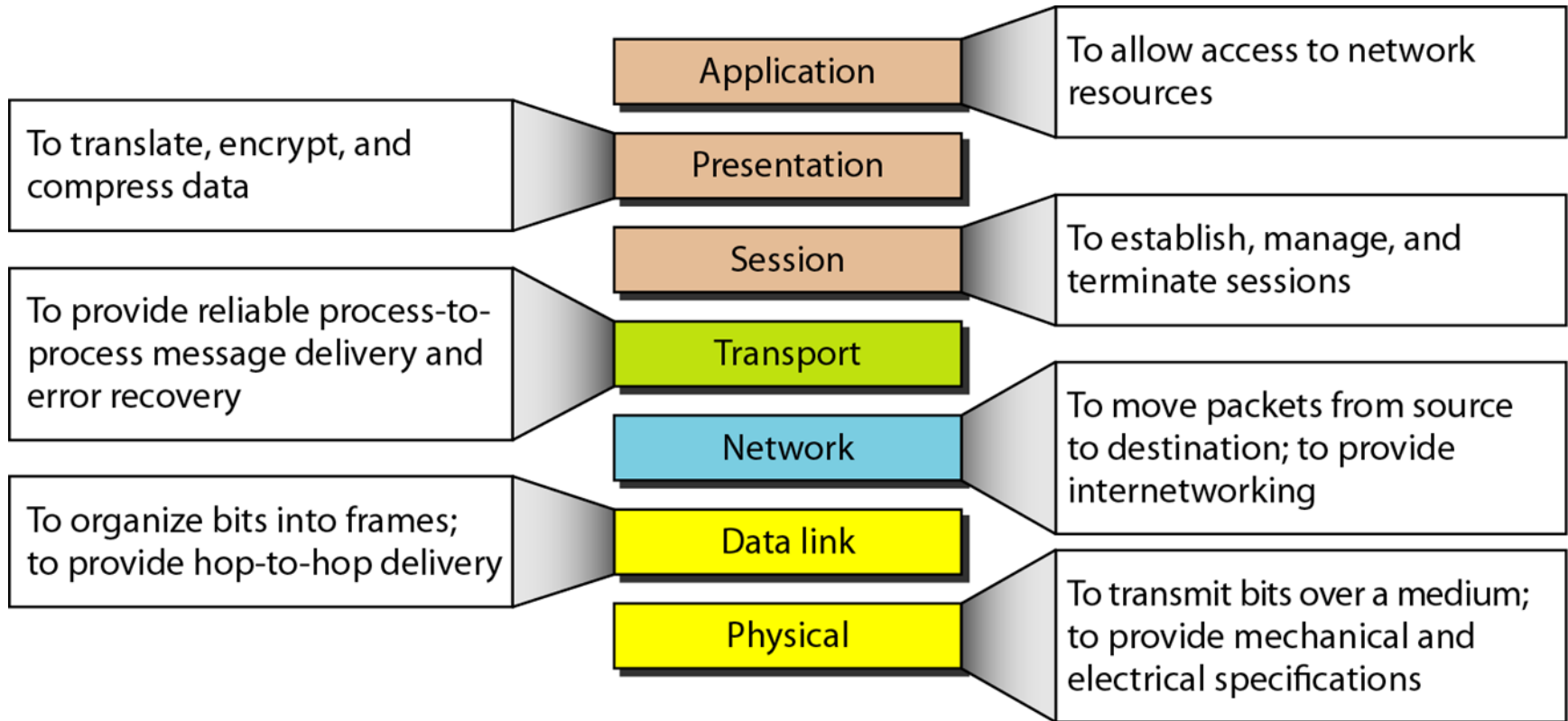
- 3. Síťová
 - Směrování v síti a adresace
 - Směrovače pracují na této vrstvě
 - Protokoly IP, ICMP, ARP
- 2. Datových spojů (spojová)
 - Formátuje fyzické rámce
 - Nastavuje fyzické adresy
 - PPP



Vrstvy modelu ISO/OSI (4)

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

Vrstvy modelu ISO/OSI (5)



Model ISO/OSI vs. TCP/IP

