



# Počítačové sítě a operační systémy

---

## Architektura počítačových sítí Model OSI

Jaromír Plhák  
[xplhak@fi.muni.cz](mailto: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



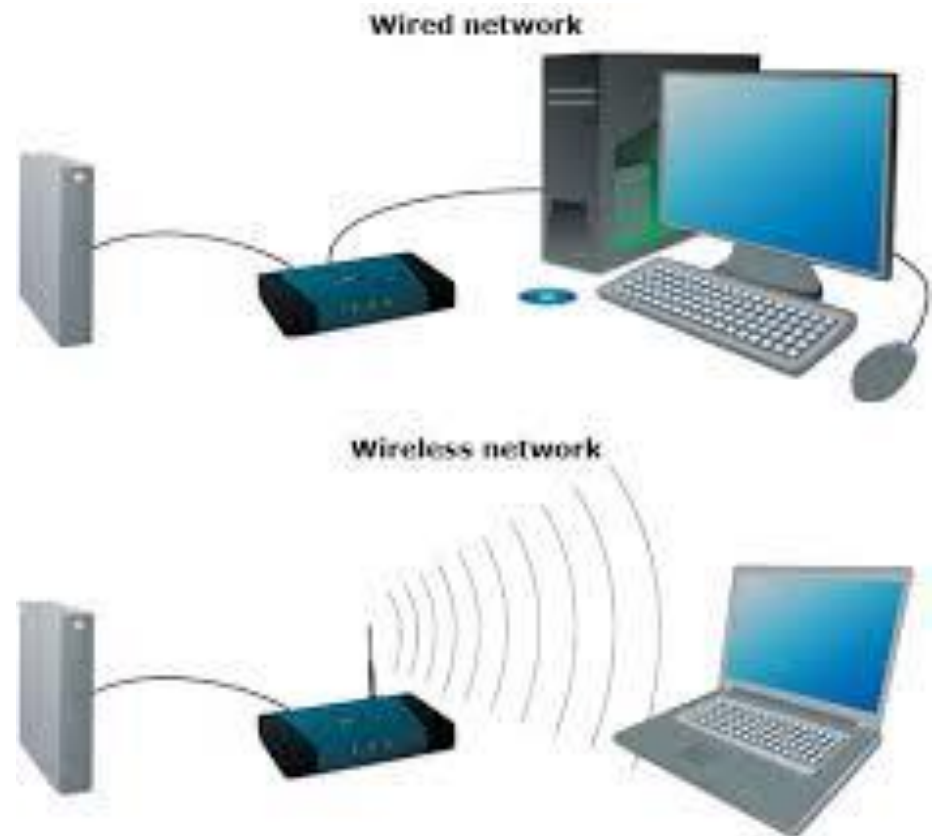
# Klasifikace počítačových sítí (1)

- **Podle způsobu propojení**

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

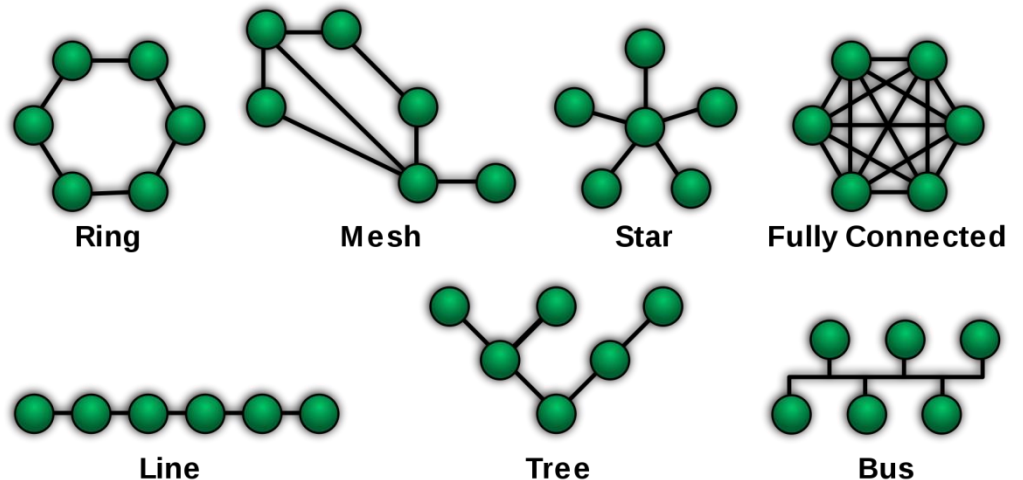
- **Podle velikosti**

- WAN, MAN, LAN
- PAN, VPN



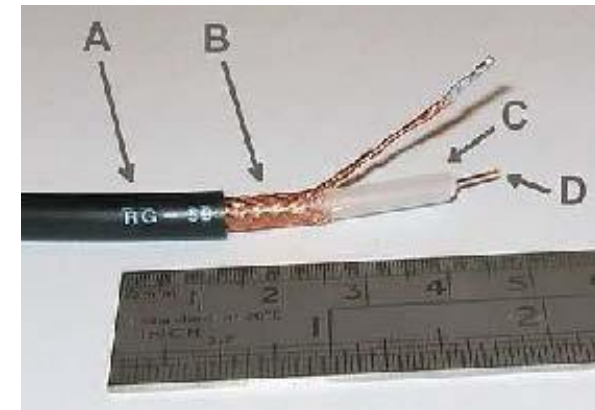
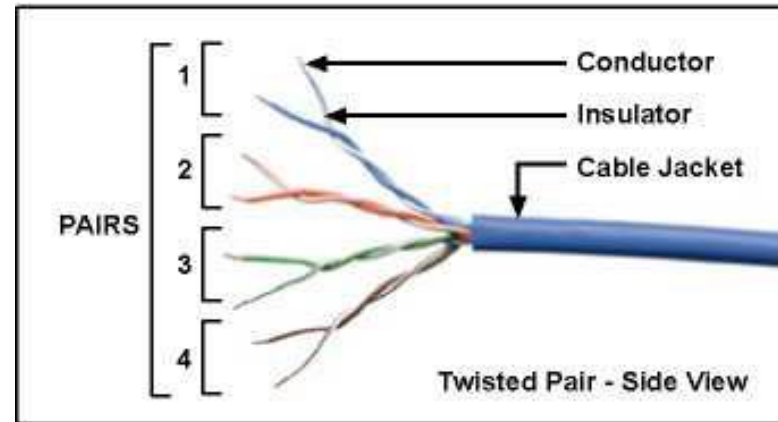
# Klasifikace počítačových sítí (2)

- **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

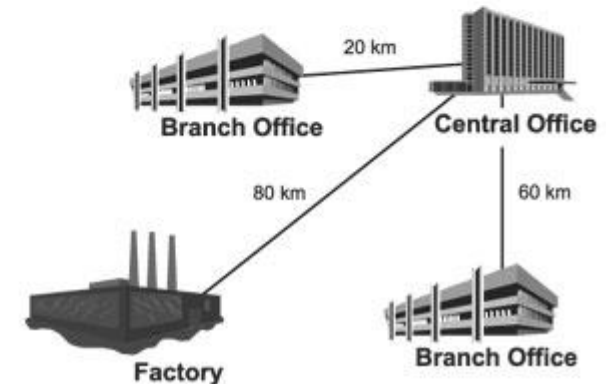
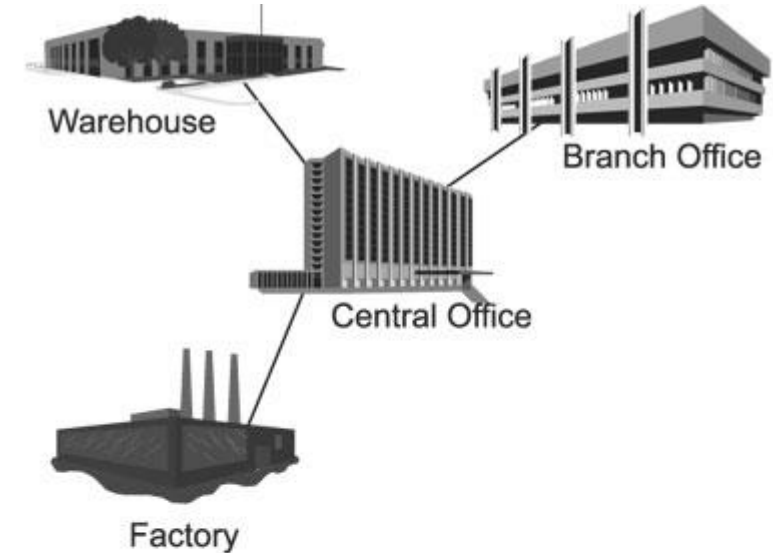
- Local Area Network
- Geograficky ohraničená síť
  - Domácnost
  - Škola
  - Počítačová laboratoř
  - Budova
- Typicky postavené na technologii Ethernet
- Síť může obsahovat podsítě
- Existence aktivních síťových prvků





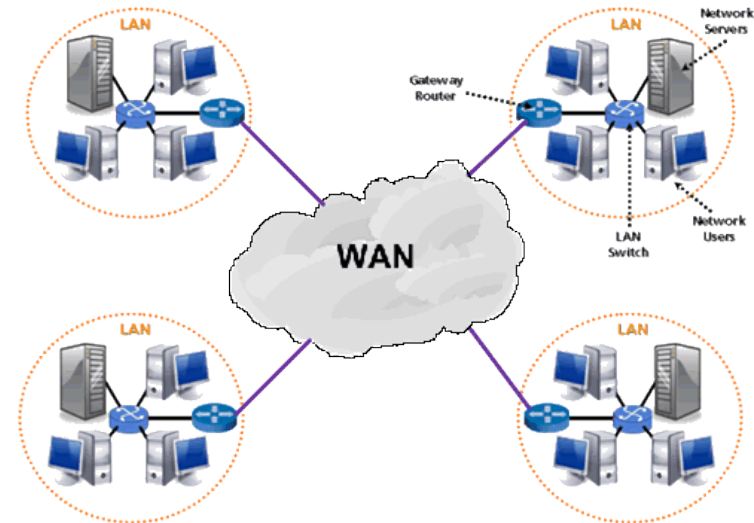
# Sítě typu MAN

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

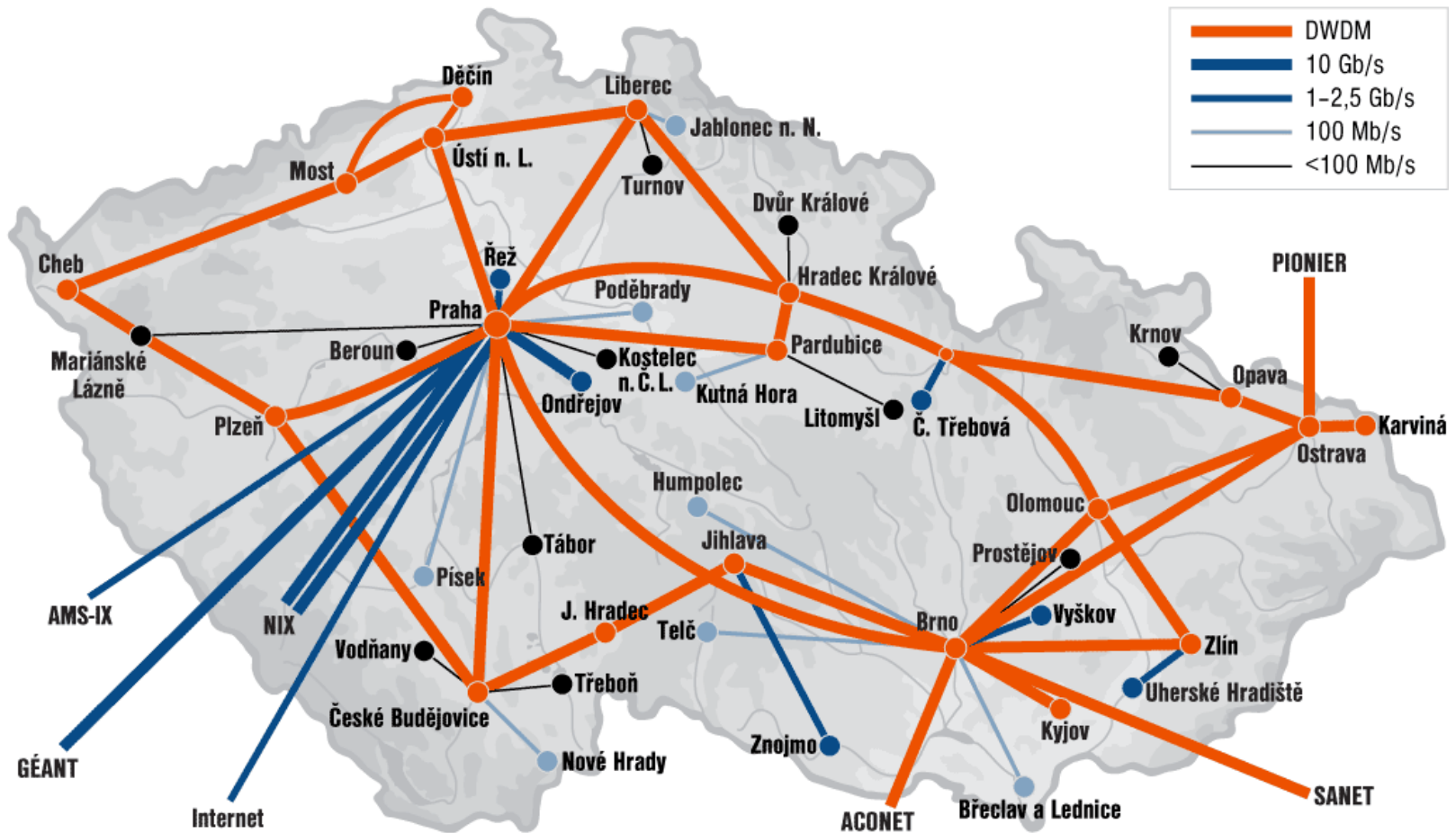


# Sítě typu WAN

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

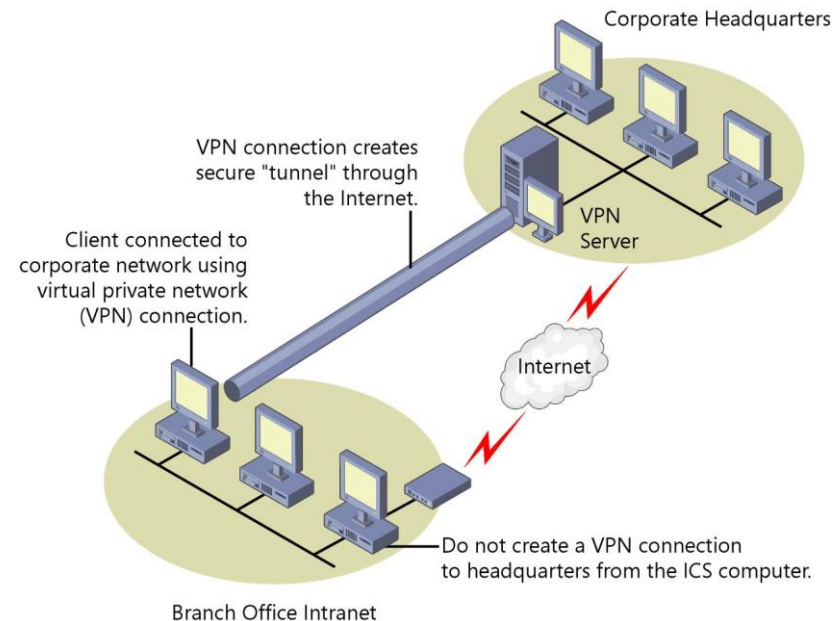


# CESNET (2010)



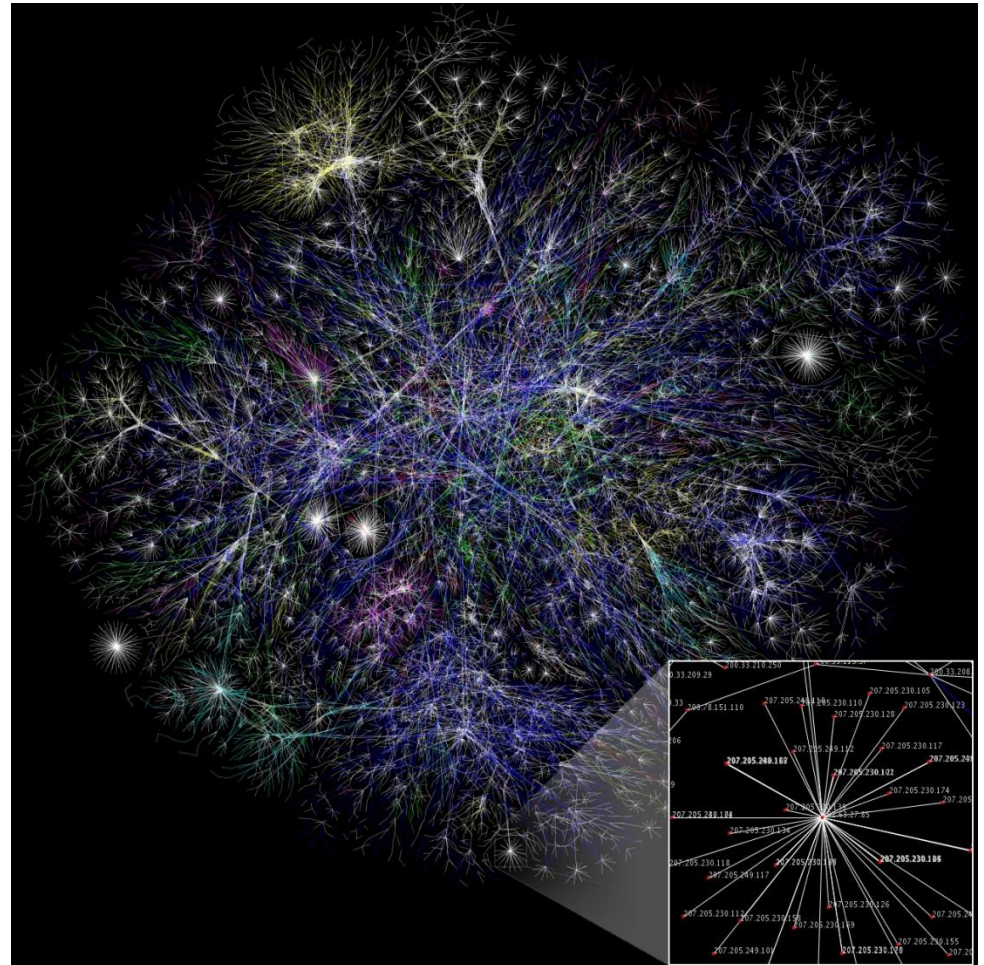
# Sítě typu VPN

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



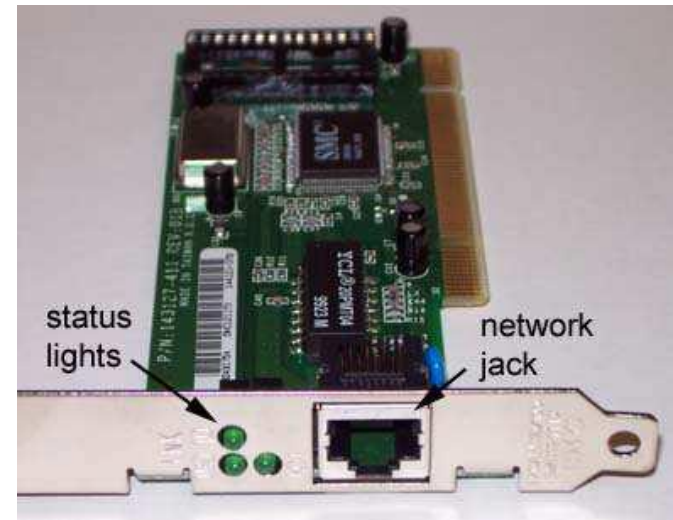
# Propojení několika sítí

- 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)

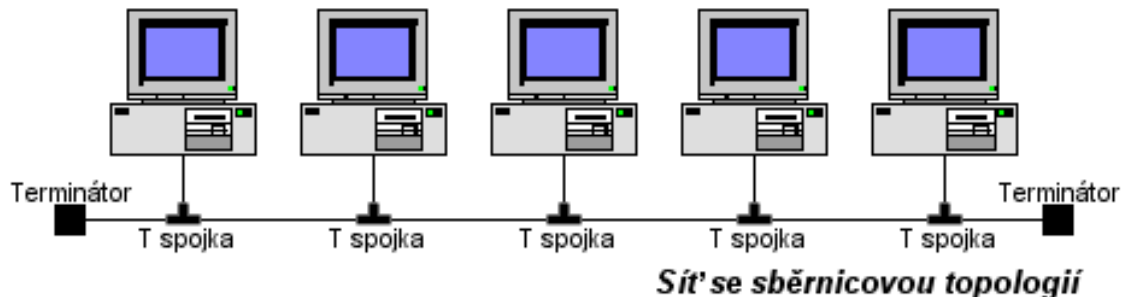
- Switch (přepínač)
  - Propojuje zařízení v rámci jedné sítě
  - Probíhá na základě MAC adres připojených zařízení
  - Příchozí pakety jsou přeposílány „inteligentně“ (na rozdíl od HUBu)
  - Obvykle několik desítek portů
  - Některé switche zvládají funkcionalitu routeru
    - Běžný uživatel se setká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





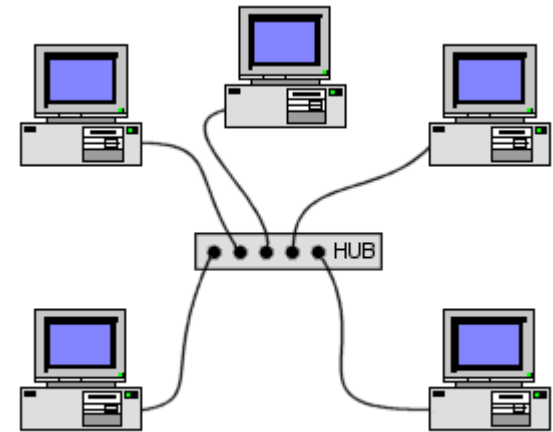
# Sběrníková topologie

- 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

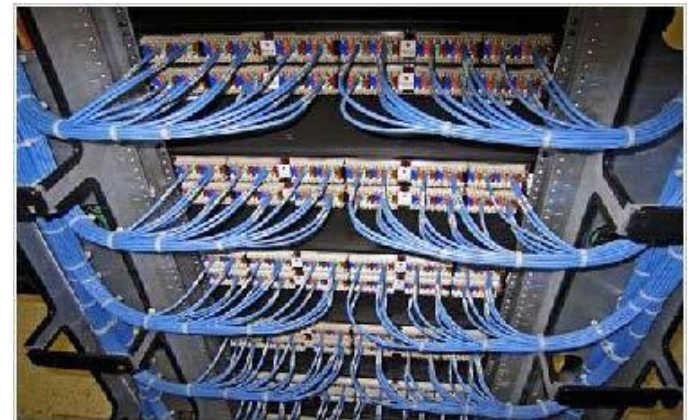


# Hvězdicová topologie

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



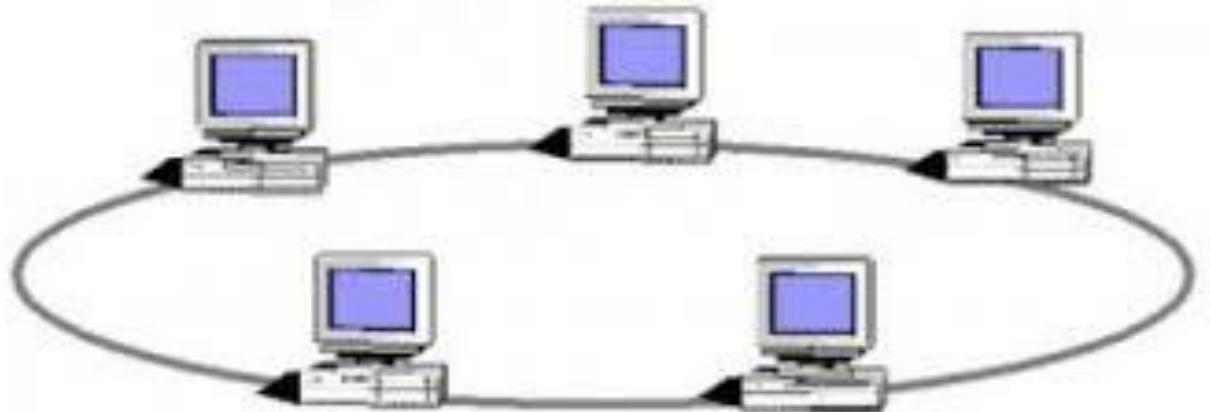
*Síť s hvězdicovou topologií*



# Kruhová topologie

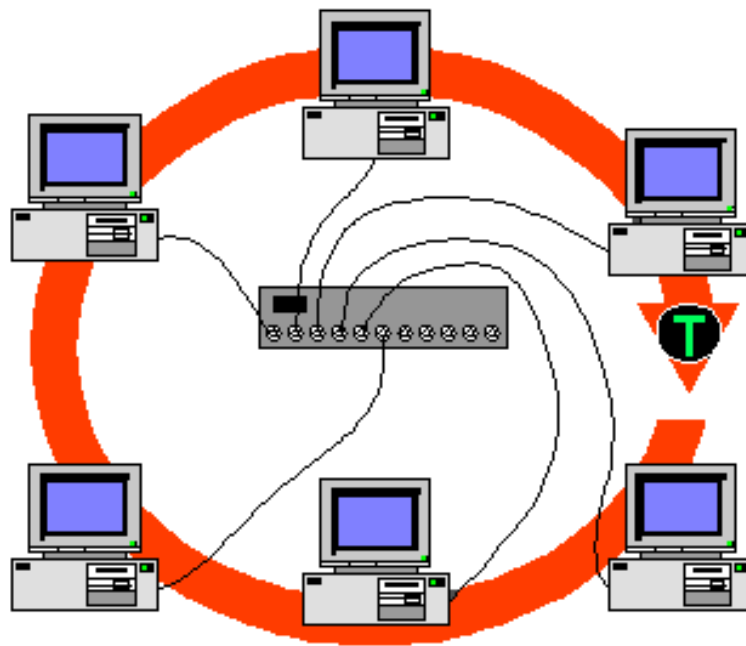
- Spojení v kruhu
- Data se posílají ve směru šipky
- Každý počítač funguje jako repeater
- Selhání jednoho počítače ohrozí celou síť

*Síť s kruhovou topologií*



# Token ring

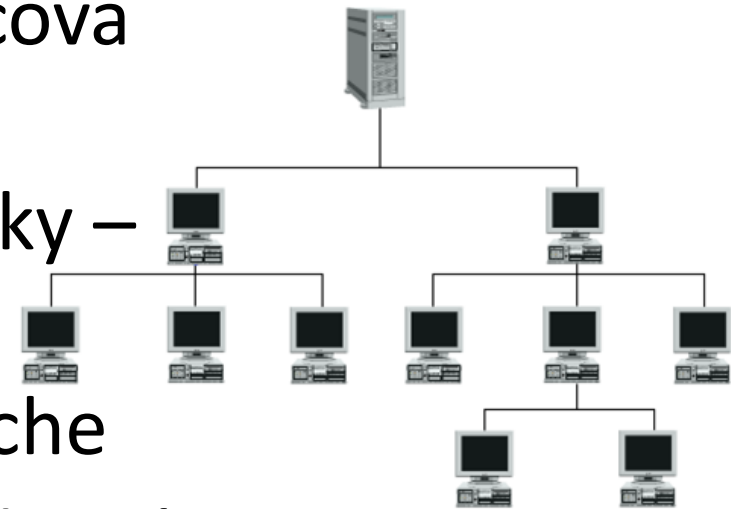
- Kruhová topologie, ale fyzicky je to hvězda
- Vysílací právo předáváno pomocí tzv. tokenu



*Síť s prstencovou topologií*

# Stromová topologie

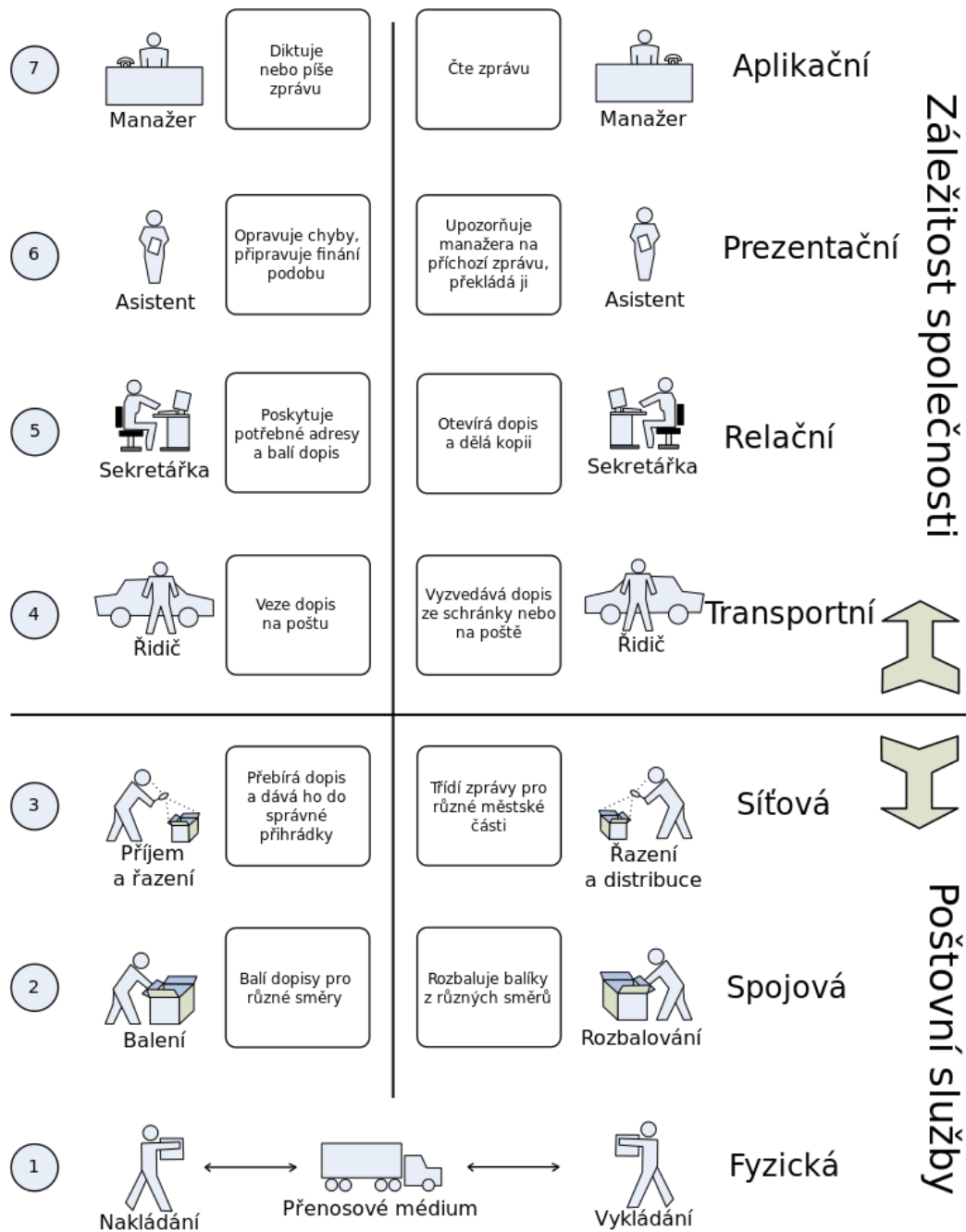
- Používá se ve velkých sítích
- Listy stromu pak představují jednotlivé podsítě, kde je např. hvězdicová topologie
- Uzly stromu jsou aktivní prvky – routery
- V rámci listu je použito switche
- Selhání aktivního prvku neohrozí zbytek sítě



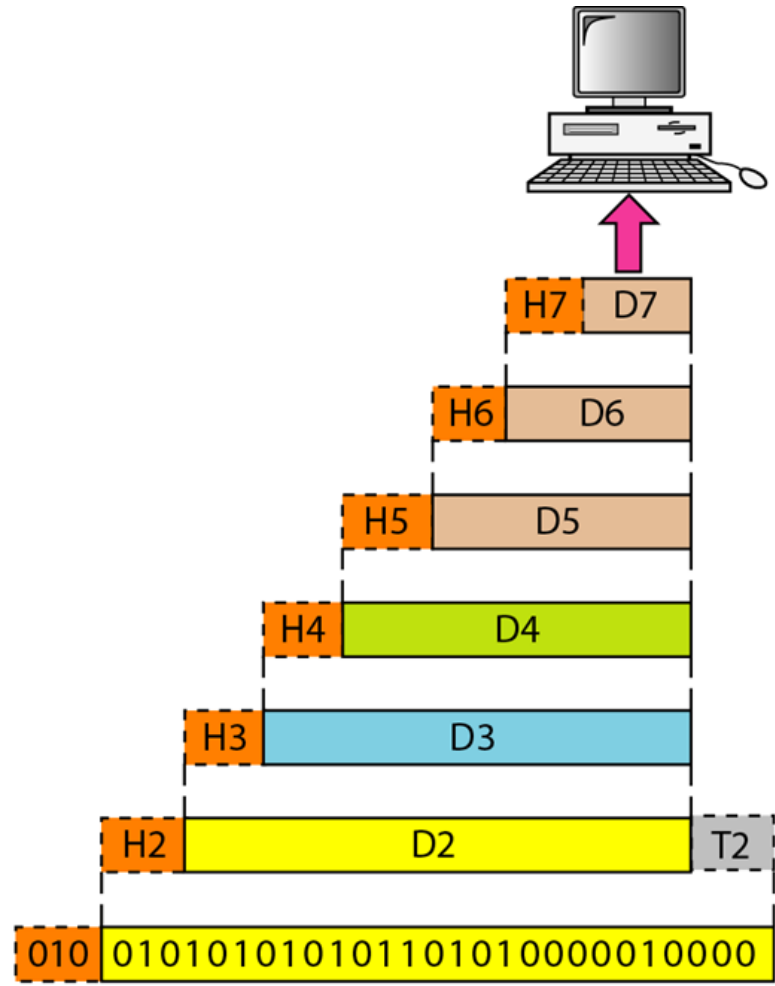
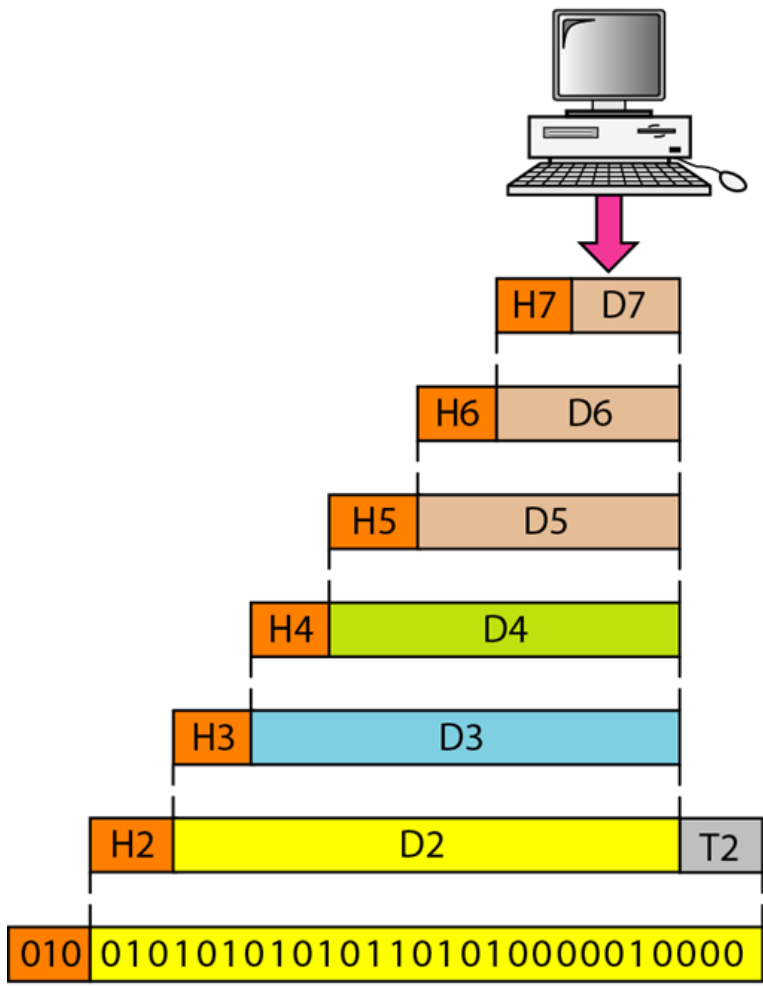


# Referenční model ISO/OSI

- 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

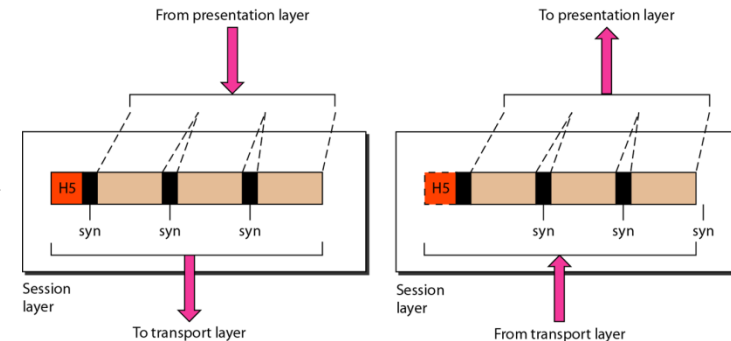


# Vrstvy modelu ISO/OSI (1)

- 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

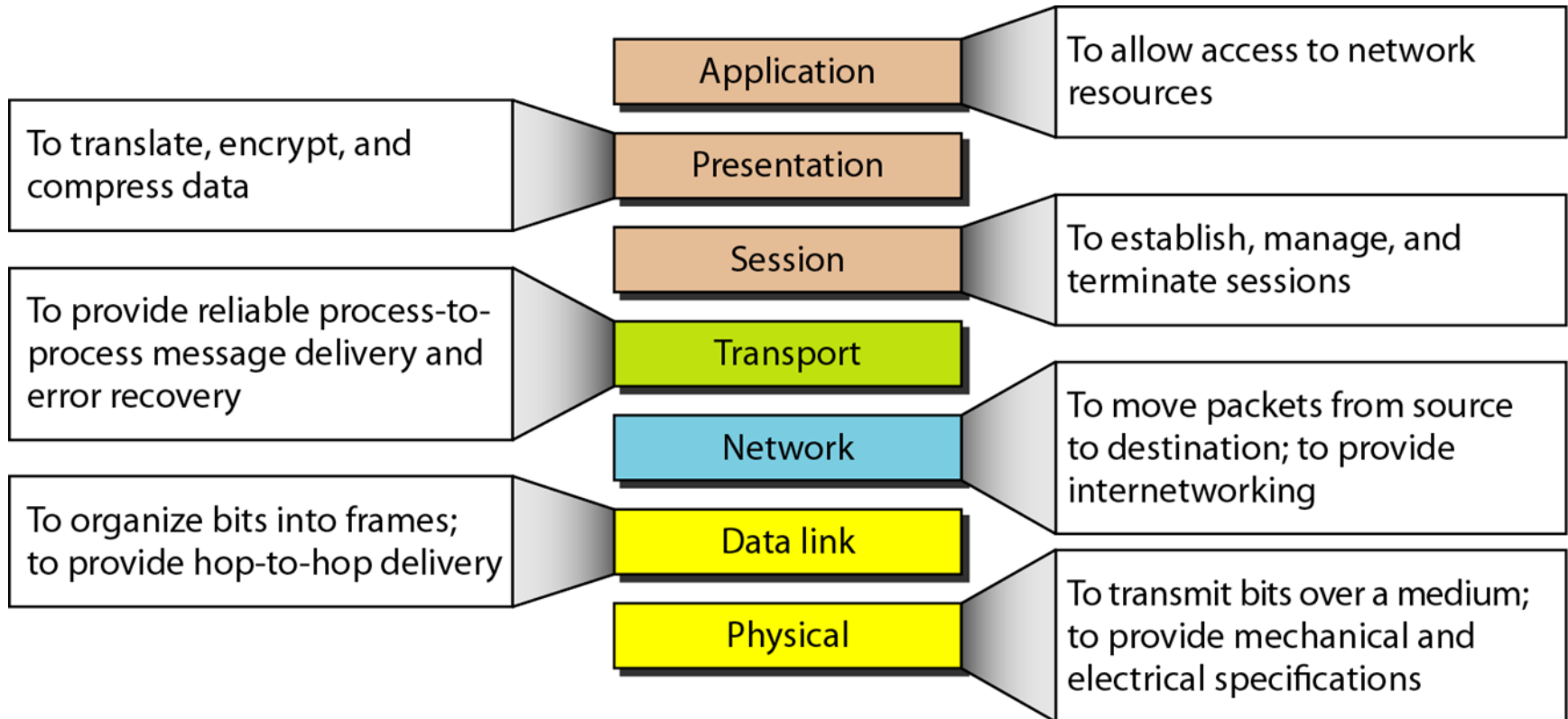


# Vrstvy modelu ISO/OSI (4)

---

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

# Vrstvy modelu ISO/OSI (5)



# Model ISO/OSI vs. TCP/IP

