

### Základní pojmy

- **PAN - Personal Area Network**
  - Bluetooth, Hot-Spot
  - osobní síť
  - PC, notebook, mobil
- **LAN - Local Area Network**
  - Ethernet, Modem
  - Síť v rámci domácnosti, školy, firem
- **MAN - Metropolitan Area Network**
  - Ethernet (Optika)
  - síť v rámci města
  - propojuje PC ve městě, banky, školy, ...
- **WAN - Wide Area Network**
  - Internet
  - síť propojující státy, kontinenty - celosvětově
- **ISP - Internet Service Provider**
  - poskytovatel internetového připojení
- **IoT - Internet of Things**
  - síť chytrých zařízení - třeba v domácnosti
  - chytrá lednička - pošle upozornění do mobilu že došlo mléko
  - auta, domácí spotřebiče, příslušenství
- **QoS - Quality of Service**
  - Mechanismus, který pomáhá zajistit plynulost které potřebují stabilní připojení k síti
  - Příklad: Někdo zapne stahování, tak QoS dá větší prioritu tobě který voláš na video-hovoru aby se ti to sneselo.
- **IP adresa - Internet Protocol**
  - Je to jedinečný identifikátor zařízení v síti
  - každé zařízení v síti musí mít vlastní ip adresu
    - IPv4 - desítková soustava
    - IPv6 - hexadecimální soustava
  - je přiřazována k zařízení - i mobil má ip adresu (DHCP)
- **MAC adresa - Media Access Control**
  - fyzická (Hardwareová) síť přiřazená zařízení ve výrobě
  - formát - xx : xx : xx : xx : xx : xx - hexadecimální

### Komunikace a rozdělení datových sítí

- Základní pojmy a značky používané při návrhu datových sítí
  - o PAN, LAN, MAN, WAN
  - o ISP, IoT, QoS
  - o IP adresa vs. MAC adresa
- Způsoby komunikace v datových sítích
  - o Unicast, multicast, anycast, broadcast
- Topologie datových sítí
  - o Sběrnice, kruh, hvězda, strom
- Popis protokolů
  - o CSMA/CD, CSMA/CA, Token Ring
- Kabeláž
  - o 10Base5, 10Base2, 10BaseT
  - o Přímý vs. křížený kabel
- ISO/OSI model
  - o Základní rozdělení a charakteristika každé z vrstev
  - o Popis průchodu dat datovou sítí - od odesílatele k příjemci v rámci jednotlivých vrstev - (de)encapsulation
  - o Srovnání s TCP/IP modelem

### Topologie datových sítí

#### Sběrnice - Bus Topology

- jedno přenosové medium, ke kterému jsou všichni připojeni
- **kolizní doména** - vznik při potřebě vysílání 2 klientů současně

#### Kruh - Ring Topology

- každé zařízení je připojeno ke dvěma sousedům - uzavřený kruh
- data kolují v jenom směru - vysílat může zařízení které drží aktuálně token
- přerušení kruhu - výpadek celé sítě

#### Hvězda - Star Topology

- Všechna zařízení jsou připojena do jednoho centrálního prvku - switch, hub
- nejčastější topologie v moderních sítích
- výpadek hubu nebo switche - výpadek celé sítě
- ale zas jednoduché řešení závad na konkrétním zařízení
- jednoduché rozšíření

#### Strom - Tree Topology

- více hvězd - zapojení přes páteřní linku
- použití v větších sítích, kde se odděluje části sítě (ptřa) - školy, firmy
- při selhání jednoho uzlu může síť fungovat dál

### Popis protokolů

Řeší přístup ke sdílenému médiu  
Když více zařízení chce poslat data přes stejný drát nebo Wi-Fi.  
Musí se domluvit kdo, kdy!

#### CSMA/CD - Carrier Sence Multiple Access / Collision Detection

- poslouchá - je volno - vysílá
  - pokud začne posílat více stanic v jednom okamžiku - kolize
    - kolize - obě stanice přestanou vysílat na náhodně dlouhou dobu
- dnes se už nepoužívá - switche to umí řešit

#### CSMA/CA - Carrier Sence Multiple Access / Collision Avoidance

- poslouchá - je volno - RTS & CTS
  - RTS - žádost o povolení vysílání
  - CTS - potvrzení, že může vysílat
    - zařízení ani na sebe nemusí vidět a předchází kolizím
- když není volno - počká náhodnou dobu a zkusí znovu

#### Token Ring

- použití u kruhové topologie (Ring Topology)
- cestuje po celé síti - vysílá jen stanice u které je právě token
- je tam Aktivní Monitor - sleduje token a funkčnost kruhu
  - pokud se token ztratí vytváří nový token
- vznik kolizí

### Kabeláž

#### 10Base5 - Thick Ethernet - Tlustý kabel

- 10 = 10Mbit/s - rychlost přenosu
- 5 = 500m - max souvislá délka kabelu
- "Base" - základní pásmo - bez jakékoliv modulace
- Koaxiální kabel - průměr 10mm, 50ohm impedance
- 70-80 léta - dnes už nepoužíván - tlustý, těžký, drahý

#### 10Base2 - Thin Ethernet - Tenký kabel

- 10 = 10Mbit/s - rychlost přenosu
- 2 = 200m - max souvislá délka (reálně max 125 pro zachování rychlosti)
- "Base" - základní pásmo - bez jakékoliv modulace
- tenší Koax - průměr 5mm, stejná impedance 50ohm
- při rozpojení nebo nějakém výpadku padla celá síť - jedna žila

#### 10BaseT - TP (Twisted Pair) - Kroucená dvojlinka

- dnes používaný
- 10 = 10Mbit/s - rychlost přenosu
- T = Twisted Pair - Kroucená dvojlinka
- "Base" - základní pásmo - bez jakékoliv modulace
- typy kabelů - viz foto ->
  - UTP - nepoužívanější
  - STP - s ochranou
- délka max 100m
- kompatibilní se staršími protokoly - CSMA/CD, CSMA/CA
- zpočátku half-duplex, přechod na switche umožnil full-duplex

#### Přímý vs. křížený kabel

- jsou tam dva typy vodičů - **vysílání (TX), příjem (RX)**
  - tak když jedno zařízení má vysílá tak druhé musí naslouchat
  - Takže nemůžeme zapojit vysílání z 1 do vysílání na 2
- **přímý kabel**
  - použití u propojení různých zařízení
    - PC <-> Switch
    - Switch <-> Router
    - PC <-> Hub
- **křížený kabel**
  - propojení stejných zařízení, nebo přímé spojení bez switche
    - PC <-> PC
    - Switch <-> Switch
    - Router <-> Router

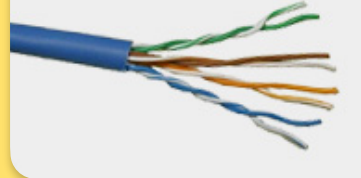
#### 10BASE5 - "Thicknet"



#### 10BASE2 - "Thinnet"



#### 10BASE-T



UTP Cable



STP Cable

### ISO/OSI model

Referenční model, který zabalí data do různých vrstev a pošle celý balík příjemci.  
Celý průchod od aplikace až po impulzy v kabelu.

#### Rozdělen na 7 vrstev

##### - Aplikační - L7 - Text zprávy ([www.google.com](http://www.google.com))

- komunikace s uživatelem
- přístup aplikací k síti
- protokoly
  - DHCP (přidělování IP adres)
  - DNS (překlad názvu na IP)
  - HTTP/HTTPS (web)
  - FTP (Přenos souborů)
  - SSH (Vzdálený přístup)

##### - Prezenční - L6 - převedení dat na UTF-8 třeba

- převedení a formátování dat pro aplikace (komprese, kodování)
- např.: dekomprimuje video, fotky
- ZIP, MP3, JPG

##### - Relační - L5 - udržení přihlášení někde

- Řízení spojení mezi 2 zařízeními
- udržení trvalého spojení mezi aplikací a během komunikace
- přihlášení na server, videohovor, chatování na webech

##### - Transportní - L4 - kde začíná a končí přenos

- Rozděluje data na segmenty, přidává identifikátor
- zajištění správného doručení
- protokoly
  - TCP - spolehlivý, pomalejší, kontrola doručení (web, e-mail)
  - UDP - rychlý, bez kontroly (video stream, hry)

##### - Síťová - L3 - kam se má doručit (IP adresa)

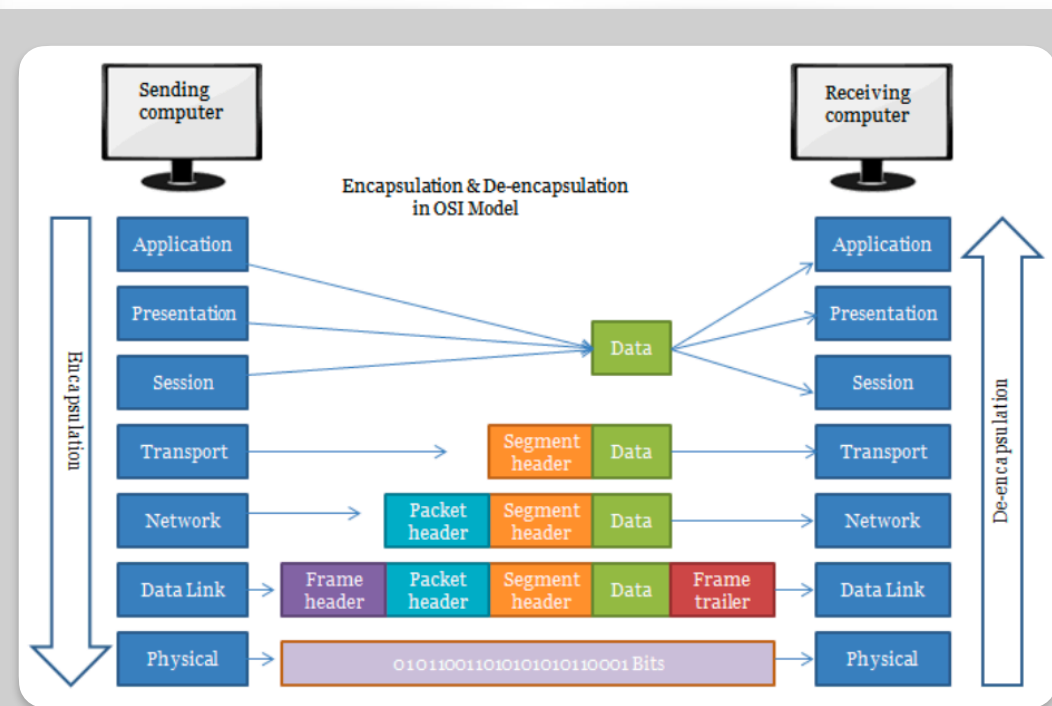
- dává adresy a směřuje data přes různé sítě
- rozhoduje jakou cestou se data dostanou do cíle
- Protokoly / zařízení
  - IP adresy, Routry, (Ping)

##### - Linková - L2 - kdo to dostane (MAC adresa)

- zajištění přímého přenosu mezi dvěmi zařízeními v jedné síti (np. PC <-> Switch)
- práce s MAC adresami a rámci
- kontrola rámců

##### - Fyzická - L1 - převod bitů na el. nebo optické impulzy

- fyzické signály - el. impulzy, světlo, vlny
- hardware, konektory, napětí, piny, ...



### ISO/OSI vs TCP/IP

- TCP/IP
  - použití v praxi - ISO/OSI je pro pochopení (naučný, inženýrský)
  - 4 vrstvy
    - Aplikační (práce s daty - DNS, HTTP, FTP)
    - Transportní (porty, doručení, TCP, UDP)
    - Internetová (IP adresy, směrování)
    - Síťová (MAC adresy, kabely, signály, impulzy)
- oba modely popisují to samé, akorát TCP/IP má některé vrstvy v jedné