

# 1. Historie sítí, rozdělení sítí, referenční model ISO/OSI

## POČÍTAČOVÉ SÍTĚ A PROGRAMOVÁNÍ

---

### Historie sítí

- Historie počítačových sítí sahá až do 60. let 20. století, kdy začaly první pokusy s komunikací počítačů.
- 1969 – Spuštění první, a to vojenské počítačové sítě se jménem ARPANET, která byla zárodkem toho, co dnes chápeme jako Internet.
- 1983 – Od ARPANETu se oddělila vojenská síť Spojených států s názvem MILNET.
- 1983 - Byl definitivně nahrazen NCP (Network Control Protocol) za TCP/IP.
- 1989 – Tim Berners-Lee publikuje návrh vývoje WWW.
- 1992 – Oficiálně připojeno Československo (13. února připojeno ČVUT v Pražských Dejvicích)
- 2011 - Došlo k vyčerpání adres protokolu IPv4.

### ARPANET

- Původně experimentální rozlehlá síť.
- Financována grantovou agenturou ARPA ministerstva obrany USA.
- Základem ARPANETu se během podzimu 1969 staly postupně počítače na čtyřech univerzitách
  - UCLA (University of California Los Angeles)
  - SCRI (Stanford Central Research Institute)
  - UCSB (University of California Santa Barbara)
  - University of Utah
- Měla ověřit fungování systému při využití přepojování paketů (zasílání a sestavování celku po částech).
- Síť neměla mít žádnou centrální složku, aby fungovala i v momentě, kdy by některé její části byly zničeny.
- Měla umožnit vzdálený přístup k nejvýkonnějším počítačům.

### MILNET

- V roce 1983 se od ARPANETu oddělila vojenská síť Spojených států s názvem MILNET pro neutajovanou komunikaci ministerstva obrany.
- Tím došlo k rozdělení sítě na armádní a civilní část.
- NCP nahrazen za TCP/IP.

### CYCLADES

- Francouzská experimentální síť.
- Vyvinula inter-networking – Zařízení jsou připojena ke GATEWAY.

### NSFNET

- Vysokorychlostní páteřní síť, nahrazuje ARPANET.
- Propojuje univerzity a instituce po USA.

### CESNET

- 1992 – připojení Československa k Internetu
- Páteřní síť pro ČR

## Rozdělení sítí

### Dělení dle velikosti

- **PAN (personal area network)** – Malá osobní síť sloužící k propojení malého počtu zařízení (mobilní telefony, tablety, notebook, apod.), například pomocí technologie Bluetooth.
- **LAN (local area network)** – Místní počítačová síť například v domácnosti či jedné budově (např. ethernet).
- **MAN (metropolitan area network)** – Metropolitní síť propojující větší množství zařízení v městské zástavbě.
- **WAN (wide area network)** – Rozlehlá síť spojující LAN a MAN sítě (např. internet).

### Dělení dle topologie

- Topologie kruhová
- Topologie sběrnicová (BUS)
- Topologie hvězdicová
- Topologie stromová
- Topologie páteřní

### Dělení dle typu propojení

- **Peer-to-peer síť (P2P)** – Počítače v síti jsou si rovny, např. sdílení souborů v síti nebo na internetu (např. torrenty).
- **Klient-server** – Síť, kde jsou počítače rozlišeny na servery, poskytující služby, a klientské počítače, které je využívají (podniková síť, web, apod.).

### Dělení dle vlastnictví

- **Veřejné síť** – Telekomunikační síť, veřejné WiFi, apod.
- **Privátní síť** – Domácí či podnikové síť.
- **Virtuální privátní síť** – Tzv. VPN, kde jsou počítače propojeny pomocí veřejné sítě se zabezpečeným přístupem a šifrovaným spojením, například vzdálený přístup k pracovní ploše pracovního počítače z domácího notebooku.

## Referenční model ISO/OSI

### 7. Aplikační vrstva

- Vrstva tvoří rozhraní k vlastnímu programu a je představována např. aplikacemi FTP, Telnet, SMTP, SNMP, ... (na této vrstvě pracuje Gateway).
- **Jednotka** – data
- **Protokoly** – DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, NTP, POP3, SSH, Telnet

### 6. Prezentační vrstva

- Tato vrstva převádí formát dat do universální podoby přístupné pro celou síť.
- Zajišťuje např. způsoby kódování, komprimace, kryptografie a po přenosu zajišťuje zpětný převod. (dává jim význam – smysl).
- **Jednotka** – data
- **Protokoly** – NCP

### 5. Relační vrstva

- Úkolem této vrstvy je navázání relací mezi koncovými stanicemi. Zajišťuje tedy práva, hesla, omezení, atd.

- **Jednotka** – data
- **Protokoly** – SSL, TLS, NFS

#### 4. Transportní vrstva

- Zajišťuje vlastní přenos dat.
- Přijímá data z relační vrstvy, rozkládá je na pakety (nejmenší ucelená jednotka přenášených dat) a přenese paket při každém přístupu na síťovou vrstvu.
- Zabezpečuje, aby se celá zpráva dostala k příjemci správně. Zajišťuje tedy i opakování zprávy v případě chyby a její opětovné sestavení po přenosu.
- IP + port = socket
- Dvojce socketů = spojení systému
- **Jednotka** – data
- **Protokoly** – TCP, UDP

#### 3. Síťová vrstva

- Zajišťuje adresování a směrování dat v síti od zdroje k cíli přes několik mezilehlých prvků.
- Přenosová cesta se buď dynamicky mění při průchodu paketů jednotlivými prvky sítě (datagramová služba - nespojově), nebo se na začátku spojení nejprve vytvoří virtuální cesta (spojově orientovaná cesta).
- **Zařízení** – router
- **Jednotka** – paket
- **Protokoly** – IPv4, IPv6, ICMP, IGMP

#### 2. Linková vrstva

- Úkolem vrstvy je zajistit bezchybný přenos dat mezi přímo propojenými (sousedními) stanicemi.
- Vytváří rámce (frames), které obsahují mimo vlastních přenášených informací i údaje pro adresování a zabezpečení proti chybám přenosu a údaj pro rozpoznání začátku rámce.
- Struktura rámce je tedy (v sítích TCP/IP, Ethernet) před paket preamble (synchronizační pole, 7B), příznak začátku rámce (1B), adresu cílovou (6B), adresu zdrojovou (6B), délku paketu (2B).
- Potom následuje vlastní paket a za ním kontrolní součet (CRC – cyclic redundancy check).
- **Zařízení** – bridge, switch
- **Jednotka** – rámec
- **Protokoly** – ARP (IP → MAC), RARP (MAC → IP), PPP (point to point protocol)

PREAMBLE	S F D	DESTINATION ADDRESS	SOURCE ADDRESS	LENGTH	DATA	CRC
7 Bytes	1 Byte	6 Bytes	6 Bytes	2 Bytes	46 - 1500 Bytes	4 Bytes

IEEE 802.3 ETHERNET Frame Format

## 1. Fyzická vrstva

- Umožňuje přenos jednotlivých bitů komunikačním kanálem bez ohledu na jejich význam.
- Ve fyzické vrstvě jde o definici fyzických signálů používaných na reprezentaci log 1 a log 0.
- Vrstva předepisuje i vlastnosti přenosového média, charakteristiky signálu, rychlost přenosu, tvary konektorů, atd.
- **Zařízení** – repeater, hub
- **Jednotka** – bit

## ISO/OSI model

7	Data	Aplikační vrstva	Komunikace s procesem
6	Data	Prezentační vrstva	Prezentace dat a šifrování
5	Data	Relační vrstva	Koordinace komunikace
4	Segment	Transportní vrstva	Spojení
3	Paket	Síťová vrstva	Určení cesty a logická adresace
2	Rámec	Linková vrstva	MAC a LLC – fyzická adresace
1	Bity	Fyzická vrstva	Média, signál, binární přenos