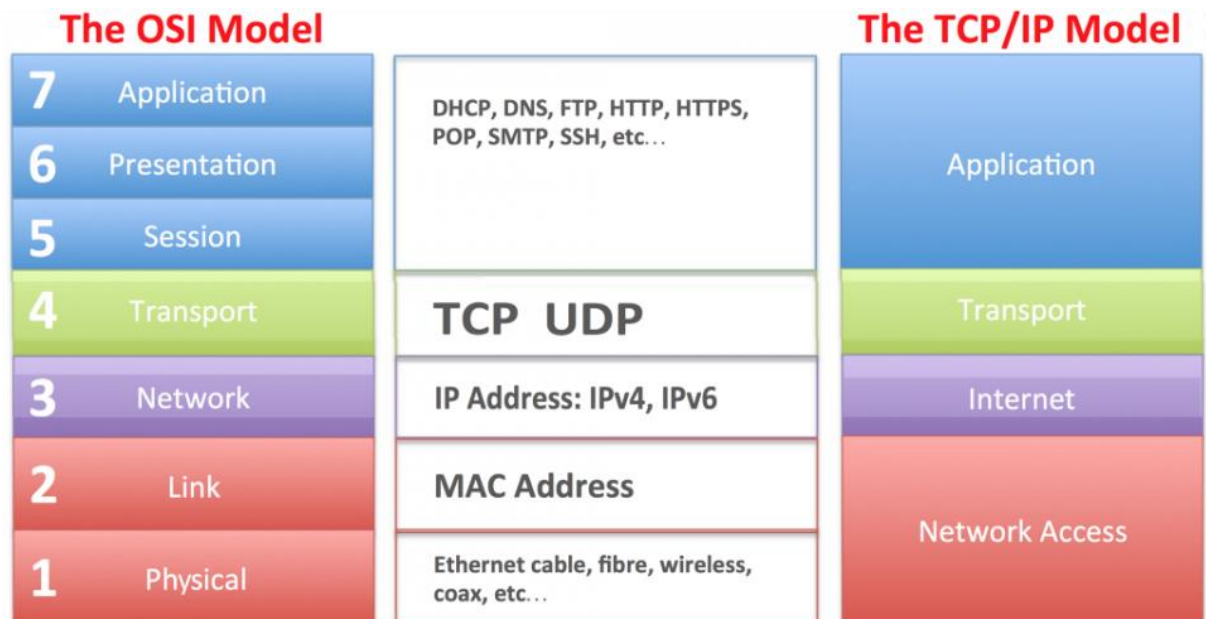


## 04- Referenční model OSI/ISO



### ISI/ISO

- Open System Interconnection/International Standards Organization
- Jednotný standard pro bezchybnou komunikace v PC sítích napříč prvky od různých výrobců
- Dekompozice do sedmi vrstev (snadnější pochopení a větší modularita)
- Každá vrstva využívá služeb nižší vrstvy a poskytuje své služby horní vrstvě
- Prvky z jedné vrstvy mezi sebou komunikují za pomoci protokolů

### Fyzická vrstva

- Přenáší bity mezi zařízeními pomocí fyzického média
- Převod signálů na elektrické/optické/rádio signály
- Specifikuje vlastnosti přenosového média, rychlost přenosu, konektory, hodnoty napětí (1 a 0)
- Protokoly: DSL, USB, Bluetooth, Ethernet, CAN
- Zařízení: medium, konektory, media convertor, modem, repeater, HUB
- PDU: bit

### Linková (spojová) vrstva

- Využívá spojení z fyzické vrstvy pro přenos větších bloků dat – rámců
- Zodpovědná za posílání dat bez chyb
- Rámec:

- Preamble – Vzorek střídajících se bitů 0 a 1, aby zařízení snadno poznalo začátek přicházejícího rámce [7B]
- SFD – Start Frame Delimiter – Značí konec preamble a začátek rámce [1B]
- Cílová MAC adresa [6B]
- Zdrojová MAC adresa [6B]
- Délka paketu nebo indikátor protokolu [2B]
- Vlastní obsah
- Kontrolní součet CRC
- Dělí se na podvrstvy MAC a LLC
- MAC – Media Access Control
  - Řízení přístupu k médiu
  - Kontrola správnosti přenášených rámců
  - Adresace – MAC adresy vázané na síťovou kartu
  - MAC adresa: 48 bitů dlouhá (12 hexadecimálních čísel)
  - První polovina – identifikuje výrobce
  - Druhá polovina – náhodná (přidělena výrobcem)
- LLC – Logical Link Control (IEEE 802.2)
  - Není obsahem standardu IEEE 802.3
  - Poskytuje rozhraní mezi sítěmi 802
  - Rozhraní mezi síťovou a MAC vrstvou
- Zařízení: switch, access point, bridge, NIC
- PDU: rámec (frame)

### Síťová vrstva

- Umožňuje výměnu dat mezi sítěmi
- Adresace, routování, hledání cest
- Protokol: IP, IPv6, ICMP, ARP, RIP
- Zařízení: router, L3 switch
- PDU: paket

### Transportní vrstva

- Čistě softwarová vrstva
- Komunikace mezi aplikacemi na různých zařízeních
- Přijímá zprávy z vyšší vrstvy a rozkládá je na pakety pro síťovou vrstvu
- TCP – Transmission Control Protocol
  - Three-way handshake
  - Zaručuje úplné správné odeslání

- Potvrzuje přijatá data, znovu odesílá ztracená
- Data přijdou ve správném pořadí
- Pomalejší
- WWW, e-mail, FTP, SSH
- UDP – User Datagram Protocol
  - Rychlejší, menší hlavička
  - Nezaručuje se úplné správné odeslání – ztráta, poškození, duplikace, špatné pořadí
  - VoIP, video stream, online hry
- PDU: Segment (TCP) datagram (UDP)

### Relační vrstva

- Udržuje relaci (session) – uchovává informace mezi jednotlivými spojeními na úrovni transportní vrstvy
- Práva, hesla, omezení

### Prezentační vrstva

- tři základní funkce (3C):
  - kódování (coding)
  - šifrování (crypting)
  - komprese (compressing)
- Kódování textu (ASCII), grafických dat (JPEG)

### Aplikační vrstva

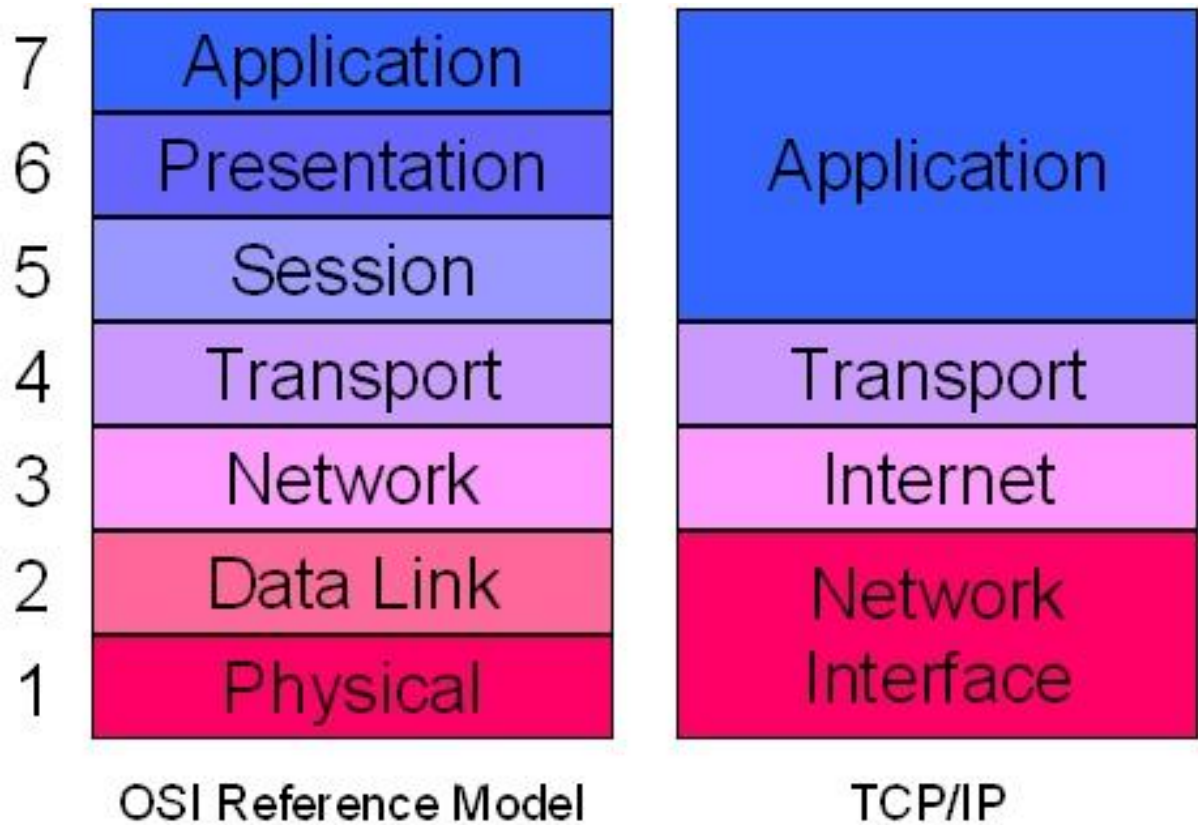
- Vrstva nejbližší k uživateli
- Poskytuje uživatelským programům ucelené služby
- Obsahuje standardizovatelné služby (přenosové mechanismy elektronické pošty)
- Well-known (vyhrazené pro nejběžnější služby) – 0 až 1023
- Registered (určitý protokol nebo aplikace) – 1024 až 49151
- Dynamic (Porty pro dočasnou krátkou komunikaci) – 49152 až 65535
- Protokoly: FTP (20,21), SSH (22), Telnet (23), SMTP (25), DNS (53)
- PDU: zpráva

### PDU (Protocol Data Unit)

- Bere si informace z vyšší vrstvy postupem do nižší
- Každá vrstva přidá náležitou informaci (cílovou IP adresu, MAC adresu)

## TCP/IP vs ISO/OSI

- Vznikl původně jako komunikační protokol ministerstva obrany USA (DARPA)
- Dnes podle modelu TCP/IP funguje Internet



## Aktivní prvky v síti

- Repeater
  - Přijímá poškozený signál, který opraví a pošle dál
- Bridge
  - Spojuje dvě částí sítě
  - Sestaví si tabulku s porty MAC adres z obou částí sítě
  - Když přijde packet, podle cílové adresy ho pošle na druhou stranu
  - Když není adresa v tabulce, pošle packet broadcastem
- Switch
  - Posílá pakety podle MAC adresy v ARP tabulce
- Router
  - Poskytuje připojení k síti (většinou bezdrátově)
- L3 switch
  - Switch s funkcí routování
- Firewall
  - Filtruje příchozí a odchozí data na základě daných pravidel

## Zachycování dat v síti

- Software wireshark (softwarový sniffer)
- Příkazy v příkazové řádce: ping (prověření funkčnosti spojení), nslookup (dotaz na doménové jméno nebo na ip adresu), tracert (uzly na cestě od zdroje k cíli), ipconfig, arp -a (arp tabulka PC)