

Referenční model ISO/OSI

Referenční model ISO/OSI (Open Systems Interconnection) je jedním z nejznámějších a nejčastěji citovaných modelů pro popis komunikace v počítačových sítích. Jedná se o abstraktní model, který pomáhá lépe pochopit, jak se data přenášejí mezi různými zařízeními (počítači, servery, síťovými prvky) na základě vrstevnaté architektury.

Model byl vyvinut Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) a jeho základní myšlenkou je rozdělit síťovou komunikaci do sedmi logických vrstev. Každá vrstva je odpovědná za jiný aspekt přenosu dat a poskytuje služby vyšší vrstvě nad sebou. Proti nižší vrstvě pod sebou používá definovaná rozhraní.

Proč je model ISO/OSI důležitý?

- Umožňuje snazší **design a implementaci** síťových protokolů.
- Poskytuje rámec, podle kterého lze pochopit roli jednotlivých komponent (hardwaru i softwaru).
- Usnadňuje **standardizaci** síťových technologií – umožňuje různým výrobcům a vývojářům vyrábět zařízení a psát software, který je vzájemně kompatibilní.
- Pomáhá systematicky řešit a **analyzovat** chyby v sítích – tzv. **vrstvený přístup k diagnostice problémů**.

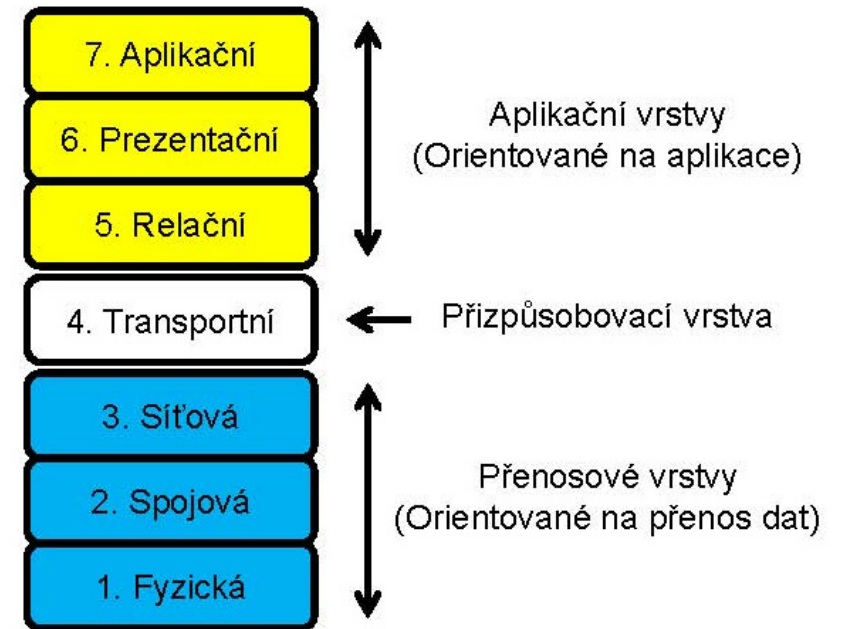
Proč je model ISO/OSI důležitý?

- Umožňuje snazší **design a implementaci** síťových protokolů.
- Poskytuje rámec, podle kterého lze pochopit roli jednotlivých komponent (hardwaru i softwaru).
- Usnadňuje **standardizaci** síťových technologií – umožňuje různým výrobcům a vývojářům vyrábět zařízení a psát software, který je vzájemně kompatibilní.
- Pomáhá systematicky řešit a **analyzovat** chyby v sítích – tzv. **vrstvený přístup k diagnostice problémů**.

Přehled sedmi vrstev modelu

Model je tvořen sedmi vrstvami, které lze (od nejnižší po nejvyšší) vyjmenovat následovně:

1. **Fyzická vrstva (Physical layer)**
2. **Linková vrstva (Data Link layer)**
3. **Síťová vrstva (Network layer)**
4. **Transportní vrstva (Transport layer)**
5. **Relační vrstva (Session layer)**
6. **Prezentační vrstva (Presentation layer)**
7. **Aplikační vrstva (Application layer)**



Ačkoli jde o teoretický model, v praxi se setkáme nejčastěji s aplikační, transportní a síťovou úrovní i v reálných protokolech (jako je např. TCP/IP). Pojdme si stručně popsat, jaké funkce jednotlivé vrstvy zajišťují.

Fyzická vrstva (1. vrstva)

Hlavní úloha

- Přenáší **bitový** tok (sekvenci nul a jedniček) mezi dvěma fyzickými zařízeními.
- Řeší **mechanické, elektrické, optické** a další fyzikální charakteristiky přenosu

Typické technologie

- Ethernetový kabel (twisted pair – kroucená dvoulinka)
- Optické vlákno
- Bezdrátové přenosy (Wi-Fi, Bluetooth)
- Fyzická konektorová rozhraní (RJ-45, SC, ST aj.)



Na fyzické vrstvě jde v podstatě o to, jak se signál (elektrický, optický či rádiový) šíří a jakým způsobem lze signál rozeznat jako data.

Linková (spojová) vrstva (2. vrstva)

Hlavní úloha

- Zajišťuje **spolehlivý** přenos datových rámců (frames) přes fyzickou vrstvu na lokální úrovni (typicky v rámci jedné sítě či jednoho segmentu).
- Odpovídá za adresování na linkové úrovni (např. **MAC adresy** v Ethernetu).
- Detekuje a může i opravovat základní chyby přenosu.

Typické protokoly a technologie

- Ethernet (802.3)
- Wi-Fi (802.11)
- PPP (Point-to-Point Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol; i když v praxi zasahuje i do síťové vrstvy, obvykle se řadí k linkové vrstvě)



Linková vrstva vytváří z hrubého bitového toku tzv. **rámc**e s hlavičkami a koncovkami, detekuje chyby pomocí CRC (Cyclic Redundancy Check), případně je opravuje.

Síťová vrstva (3. vrstva)

Hlavní úloha

- Směrování (**rourování**) dat mezi různými sítěmi a podsítěmi.
- Logické adresování (typicky IP adresy ve světě TCP/IP).
- Výběr optimální cesty, kudy data proudí skrze rozsáhlou síť.

Typické protokoly

- IP (Internet Protocol) verze 4 a 6
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- IPX (starší protokol Novell NetWare)
- RIP, OSPF, BGP (rourovací protokoly)



Síťová vrstva je klíčová pro komunikaci mezi vzdálenými sítěmi (internet, velké podnikové WAN sítě). Definuje, jak se data **dostanou** z jednoho síťového uzlu do druhého přes různé směrovače (routery).

Transportní vrstva (4. vrstva)

Hlavní úloha

- Řídí transport dat mezi koncovými body komunikace.
- Zajišťuje spolehlivost, kontrolu toku, segmentaci a sestavování datových jednotek.

Typické protokoly

- TCP (Transmission Control Protocol) – spolehlivý přenos, kontrola toku, zajištění doručení.
- UDP (User Datagram Protocol) – nespolehlivý, ale rychlejší a jednodušší přenos (využívá se např. pro streaming).

Transportní vrstva umí data rozdělit do menších segmentů, ohlídat, zda byla doručena, a znovu přenést ztracená data (v případě spolehlivého TCP).



Relační vrstva (5. vrstva)

Hlavní úloha

- Udržuje a spravuje relace (spojení, sezení) mezi koncovými aplikacemi.
- Řeší **navázání, udržování a ukončování** spojení.

V praxi se často relační funkce integrují do transportní nebo aplikační vrstvy. Setkáváme se s ní méně zřetelně, protože mnoho reálných protokolů relační vrstvu explicitně neodlišuje.



Prezentační vrstva (6. vrstva)

Hlavní úloha

- Zajišťuje **převod** dat do formy, které aplikace rozumí (např. kódování, šifrování, komprese).
- Standardizuje formát pro přenos (např. ASCII, EBCDIC, SSL/TLS šifrování).

V reálných systémech je prezentační vrstva často součástí aplikační logiky. Funkce jako šifrování a komprese jsou tak „schované“ v knihovnách či přímo v aplikaci (příkladem je HTTPS, které využívá TLS zabezpečení).



Aplikační vrstva (7. vrstva)

Hlavní úloha

- Je **nejblíže koncovému uživateli**, interaguje přímo s aplikacemi.
- Určuje, jak se data zobrazí a jak s nimi koncový uživatel pracuje.

Typické protokoly

- HTTP, HTTPS (webová komunikace)
- FTP (přenos souborů)
- SMTP, POP3, IMAP (e-mailová komunikace)
- DNS (překlad doménových jmen na IP adresy)



Tato vrstva je pro uživatele nejviditelnější, protože zde probíhá skutečná interakce (např. načtení webové stránky, odeslání e-mailu atd.).

Jak si vrstvy pamatovat?

Existuje řada mnemotechnických pomůcek, např. anglické:

- **All People Seem To Need Data Processing** (odshora dolů)
- **Please Do Not Throw Sausage Pizza Away** (odspoda nahoru)

Nebo si můžeme pamatovat české věty typu:

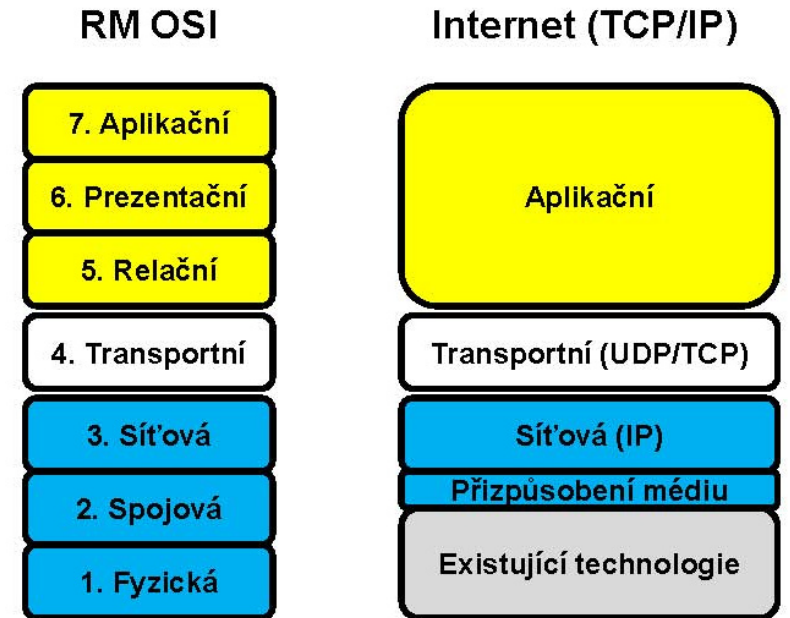
- Aplikace Prezentační Relační Transport Síť Linka Fyzika
→ „**A Pejsek Rozkousal Tyto Síťové Linky Fyzicky**“

Vztah OSI modelu a TCP/IP modelu

V praxi je rozšířenější rodina protokolů TCP/IP, která je faktickým standardem pro internet. Tento model mívá obvykle 4 (někdy 5) vrstvy:

1. **Síťové rozhraní (Network Access/Link)**
2. **Internetová vrstva (Internet)**
3. **Transportní vrstva (Transport)**
4. **Aplikační vrstva (Application)**

Pro reálné nasazení je proto dobré znát i koncept TCP/IP modelu a chápat, že některé vrstvy ISO/OSI jsou v TCP/IP sloučeny.



Praktické příklady a souvislosti I.

Každodenní surfování na webu:

- Uživatel (vrstva 7 – Aplikační) zadá adresu webu.
- Prohlížeč pošle data přes protokol HTTP/HTTPS (vrstva 7).
- Využije se TCP (vrstva 4) a IP (vrstva 3) pro přenos dat mezi počítačem a serverem.
- Ethernetová síťová karta a kabel (vrstva 2 a 1) zajistí samotný fyzický přenos bitů.

Praktické příklady a souvislosti II.

Přenos souboru přes FTP:

- V aplikační vrstvě se používá protokol FTP.
- V transportní vrstvě probíhá komunikace pomocí TCP (zajišťuje spolehlivost).
- Síťová vrstva směruje data přes internet (IP).
- Linková a fyzická vrstva se starají o rámcovou a bitovou podobu přenosu.

Chybové hlášky a diagnostika (ping, traceroute):

- Ping používá ICMP na síťové vrstvě (3).
- Díky tomu zjišťujeme, zda je daný uzel na síti dostupný.
- Traceroute sleduje cestu přes jednotlivé routery.

Shrnutí

- Referenční model ISO/OSI je teoretická kostra, kterou se řídí návrh síťových protokolů a zařízení.
- Dělí komunikaci do 7 vrstev, přičemž každá vrstva komunikuje pouze s vrstvou bezprostředně nad a pod sebou.
- Poskytuje **standardizovaný** jazyk, díky kterému lze analyzovat a popsat každou část síťové komunikace.
- V reálných sítích se setkáváme spíše s protokoly TCP/IP, které jsou zjednodušenou implementací, nicméně OSI model zůstává důležitým východiskem pro pochopení principů síťové komunikace.

Doporučená literatura

1. **Tanenbaum, A. S.:** *Počítačové sítě*. 4. či 5. vydání (v českém překladu) – Klasická, velmi podrobná publikace vysvětlující koncepty síťových modelů.
2. **Kurose, J. F., Ross, K. W.:** *Computer Networking: A Top-Down Approach* (v češtině vyšlo jako *Počítačové sítě – Návrh a implementace vrchem dolů*). – Přístup „shora dolů“ usnadňuje pochopení aplikací a postupný sestup k nižším vrstvám.
3. **Cisco Networking Academy:** Studijní materiály k certifikacím CCNA – Obsahují velmi přehledné kapitoly k modelu ISO/OSI a protokolům TCP/IP, včetně praktických příkladů.
4. **Oficiální dokumentace ISO** (např. ISO/IEC 7498-1) – Původní norma, která popisuje referenční model. Pro běžné studium je však vhodnější použít srozumitelnější učebnice.