

Komunikační model

Model ISO/OSI je referenční komunikační model označený zkratkou slovního spojení "International Standards Organization / Open System Interconnection" (Mezinárodní organizace pro normalizaci / propojení otevřených systémů). Jedná se o doporučený model definovaný organizací ISO v roce 1983, který rozděluje vzájemnou komunikaci mezi počítači do *sedmi souvisejících vrstev*. Zmíněné vrstvy jsou též známé pod označením *Sada vrstev protokolu*.

Úkolem každé vrstvy je poskytovat služby následující vyšší vrstvě a nezatěžovat vyšší vrstvu detaily o tom jak je služba ve skutečnosti realizována. Než se data přesunou z jedné vrstvy do druhé, rozdělí se do paketů. V každé vrstvě se pak k paketu přidávají další doplňkové informace (formátování, adresa), které jsou nezbytné pro úspěšný přenos po síti.

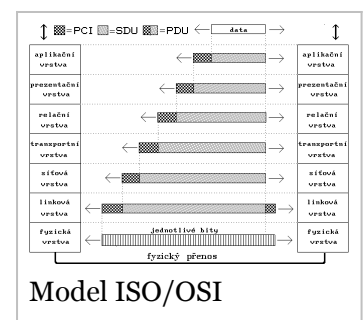
Vrstvový model ISO/OSI

Každá ze sedmi vrstev vykonává skupinu jasně definovaných funkcí potřebných pro komunikaci. Pro svou činnost využívá služeb své sousední nižší vrstvy. Své služby pak poskytuje sousední vyšší vrstvě.

Podle referenčního modelu není dovoleno vynechávat vrstvy, ale některá vrstva nemusí být aktivní. Takové vrstvy se říká *nulová*, nebo *transparentní*.

Komunikaci mezi systémy tvoří:

- komunikace mezi vrstvami jednoho systému, řídí se pravidly, která se obvykle nazývají *rozhraní* (interface),
- komunikace mezi stejnými vrstvami různých systémů, řídí se *protokoly*.



1. Fyzická vrstva

Definuje prostředky pro komunikaci s přenosovým médiem a s technickými prostředky rozhraní. Dále definuje fyzické, elektrické, mechanické a funkční parametry týkající se fyzického propojení jednotlivých zařízení. Je hardwarová.

2. Linková vrstva

Zajišťuje integritu toku dat z jednoho uzlu sítě na druhý. V rámci této činnosti je prováděna synchronizace bloků dat a řízení jejich toku. Je hardwarová.

3. Síťová vrstva

Definuje protokoly pro směrování dat, jejichž prostřednictvím je zajištěn přenos informací do požadovaného cílového uzlu. V lokální síti vůbec nemusí být pokud se nepoužívá směrování. Je hardwarová ale když směrování řeší PC s dvěma síťovými kartami je softwarová.

4. Transportní vrstva

Definuje protokoly pro strukturované zprávy a zabezpečuje bezchybnost přenosu (provádí některé chybové kontroly). Řeší například rozdělení souboru na pakety a potvrzování. Je softwarová.

5. Relační vrstva

Koordinuje komunikaci a udržuje relaci tak dlouho, dokud je potřebná. Dále zajišťuje zabezpečovací, přihlašovací a správní funkce. Je softwarová.

6. Prezentační vrstva

Specifikuje způsob, jakým jsou data formátována, prezentována, transformována a kódována. Řeší například háčky a čárky, CRC, kompresi a dekompresi, šifrování dat. Je softwarová.

7. Aplikační vrstva

Je to v modelu vrstva nejvyšší. Definuje způsob, jakým komunikují se sítí aplikace, například databázové systémy, elektronická pošta nebo programy pro emulaci terminálů. Používá služby nižších vrstev a díky tomu je izolována od problémů síťových technických prostředků. Je softwarová.

TCP/IP

Segment TCP

- Data posílána jedním počítačem na druhý protokolem TCP jsou rozdělena na segmenty. Ty jsou vkládány do IP datagramů. Je-li použit delší datagram než je maximální povolená délka pro přenos na fyzické vrstvě, dochází k fragmentaci IP datagramu. Fragmentace ovšem zatěžuje více, a proto je lepší posílat takové datagramy, aby nemusela být nutná. Fragmentace může být známkou útoku na data, a proto není na některých firewallech povolena.

IP packet (packet)

- blok dat přenášený v počítačových sítích založených na přepojování paketů, kde je možné přenášet data i při výpadcích některých spojů. Některé typy síťových spojů přenos paketů nepodporují (například point-to-point) a data se v nich přenášejí jako proud bajtů, znaků nebo bitů.

Ethernet frame (rámec)

- blok dat, který je uvozen *synchronizační sekvencí*, za kterou následují *přenášená data* a na konci je zakončen *trailerem*. Příjemce je pomocí synchronizační sekvence schopen rámeček přijmout a dokud ji nezachytí, přijímaná data ignoruje (například pokud začne přijímat až uprostřed přenášeného rámce). Přenášená data se typicky dělí na *hlavičku*, která obsahuje služební údaje nutné pro přenos rámce a *tělo*, které obsahuje přenášená data. Součástí přenášených dat bývá též *kontrolní součet*, který umožňuje poškozený rámeček zahodit (dále nepracovávat).

1. vrstva - síťová

IP - Internet Protocol

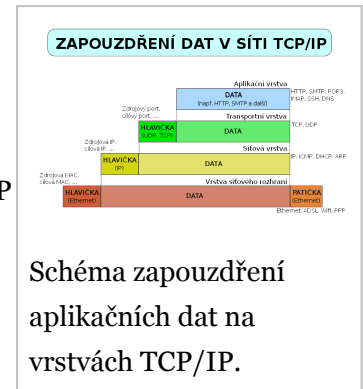
- nejzákladnější protokol, neobsahuje potvrzování (počítač neví jestli data, které vyslal, přijmul vzdálený počítač). Zabezpečuje správné doručování dat k jednotlivým počítačům v síti.

ARP - Address Resolution Protocol

- Převádí 32 bitovou IP adresu na 48 bitovou MAC adresu.

RARP - Reverse Address Resolution Protocol

- Naopak převádí MAC adresu na IP adresu. Tento protokol používají bezdiskové pracovní stanice, které neznají svojí IP adresu.



ICMP - Internet Control Message Protocol

- Používá se k signalizaci chyb a různých nestandardních situací (ale pouze potřebám signalizace, ICMP sám nezajišťuje jejich nápravu).

IGMP - Internet Group Management Protocol

- Podporující tzv. skupinové vysílání (multicasting).

2. vrstva - transportní

TCP/UDP

- Musíme zavést další rozdělení - *port*. Na jednom počítači lze provozovat několik programů, které poskytují své služby. Aby se rozlišilo na kterou službu program přistupuje musí být nějak rozlišeny. A to takzvaným portem. Například služba www serveru HTTP má standartně port 80 atd. Maximálně může být najednou spuštěno 65 tisíc portů (programů). SOCKET = IP adresa + port.

TCP - Transmission Control Protocol

- Je potvrzovaný. TCP vytváří takzvané virtuální spojení. Toto spojení trvá po dobu než aplikace spojení ukončí.

UDP - User Datagram Protocol

- Nepotvrzovaný protokol. Od IP se liší jen tím, že má navíc port. Může tak poslat konkrétnímu programu dotaz. Moc se nepoužívá, spíše jen na služební komunikaci. Např. routery když každých 30 sec. hlásí kdo je připojen.

3. vrstva - aplikační

Obsahuje protokoly (aplikace), které se už přímo využívají ke komunikaci po síti.

FTP/TFTP - File Transfer Protocol/Trivial FTP

- Slouží k přenosu souborů mezi počítači spojenými do sítě. TFTP je jednodušší varianta k FTP.

HTTP/HTTPS - Hyper Text Transfer Protocol

- Slouží k přístupu na www stránky. HTTPS je zabezpečený (šifrovaný) přenos www stránek.

TELNET - Telecommunication Network

- Vytváří terminálový provoz. Můžeme pracovat se vzdáleným počítačem stejně jako bychom seděli u terminálu bezprostředně k němu připojeném. Protože komunikace probíhá nešifrovaně představuje jeho používání bezpečnostní riziko. Náhradou za TELNET je SSH (Secure Shell) který komunikuje šifrovaně.

POP3 - Post Office Protocol

- Slouží k přijímání elektronické pošty poštovním klientem.

SMTP - Simple Mail Transfer Protocol

- Slouží k odesílání elektronické pošty poštovním klientem

Rozdíl mezi ISO/OSI a TCP/IP

V celkovém přístupu autorů

- *ISO/OSI*:
 - všechno musíme vymyslet sami (nebo alespoň převzít to, co vymysleli jiní, a udělat z toho vlastní standard)
 - příklad: ISO vydává Ethernet jako svůj standard ISO 8802.3
- *TCP/IP*:
 - to co je rozumné převezmeme a využijeme
 - soustředí se na "provázání" vlastních řešení s cizími - řeší např. jak provozovat IP nad Ethernetem

Ve způsobu tvorby nových řešení:

- *ISO/OSI*:
 - od složitějšího k jednoduššímu
 - řešení vznikají od začátku jako "dokonalá"
 - nejprve navymýšlí vzdušné zámky, pak musí slevovat
 - nejprve vznikne standard, pak se zkoumá praktická realizovatelnost
- *TCP/IP*:
 - od jednoduššího ke složitějšímu
 - řešení vznikají nejprve jako "skromná", postupně se obohacují
 - nejprve se řešení ověří, a teprve pak vzniká standard

V pohledu na počet vrstev a způsob jejich fungování

- jaké služby mají být nabízeny a na jaké úrovni mají být poskytovány (kde má být zajišťována spolehlivost)
- jak mají služby fungovat
 - spolehlivost/nespoehlivost,
 - spojovanost/nespojovanost,
 - princip maximální snahy vs. garance kvality služeb, ...
- zda má být ponechána možnost volby
 - mají aplikace právo si vybrat např. mezi spolehlivým a nespoehlivým přenosem?

Externí odkazy

- [Několik prezentací na toto téma, podle kterého učil Klečka POSka !!!!](#)
- [Wikipedia - ISO/OSI](#)
- [Wikipedia - TCP/IP](#)