

RM ISO/OSI

Má vlastní pomůcka k zapamatování:

„Fyzik lineárně spojil síť, transportoval relaci a následně prezentoval svou aplikaci.“

Rychle shrnutí:

Vrstva	Český název	Anglický název	Jednotka	Stručné Info (nekompletní)	Vrstva využita v:
1.	Fyzická vrstva	Physical Layer	Bit, Baud	Fyzické spojení dvou zařízení. Aktivuje a udržuje fyzické spojení.	Hub, repeater, síťový a hostitelský adaptér
2.	Linková/Spojová vrstva	Data Link Layer	Rámce	Propojení mezi místními zařízeními za pomoci MAC adresy. MAC, LLC.	Switch, bridge
3.	Síťová vrstva	Network Layer	Pakety/datagramy	Směrování paketů, získání MAC adres sousedících zařízení za pomoci IP adresy	Router
4.	Transportní vrstva	Transport Layer	Segmenty	Vytvoření spojení. Respektování určité kvality přenosu. Využití PORTů pro odlišení aplikací.	TCP, UDP
5.	Relační vrstva	Session Layer	Data	Komunikace dvou aplikací mezi sebou. Hlavní a vedlejší kontrolní body	NetBIOS, SMB
6.	Prezentační vrstva	Presentation Layer	Data	Převod dat do formy srozumitelné pro aplikace tak aby data na obou stranách byly shodné.	SMTP, HTTP, HTML, FTP, Telnet
7.	Aplikační vrstva	Application Layer	Data	Datům se přiřazuje jejich význam a následně se předávají uživateli. CASE, SASE.	FTP, DNS, DHCP, POP3, SMTP, SSH, Telnet, TFTP

Srovnání RM ISO/OSI s TCP/IP:

TCP/IP	OSI
Vrstva síťového rozhraní	Fyzická vrstva (Physical Layer)
	Spojová/Linková vrstva (Data Link Layer)
Síťová vrstva	Síťová vrstva (Network Layer)
Transportní vrstva	Transportní vrstva (Transport Layer)
Aplikační vrstva	Relační vrstva (Session Layer)
	Prezentační vrstva (Presentation Layer)
	Aplikační vrstva (Application Layer)

Fyzická vrstva

1

Physical Layer

Fyzická vrstva zajišťuje fyzickou komunikaci.

Aktivuje a udržuje fyzické spoje.

Přenáší **bity** (nebo ještě lépe řečeno **boudy**) za pomoci:

- elektrickým proudem (změnou napětí, fáze, frekvence)
- radiových vln
- světelných impulsů

Bitový tok bývá seskupený do **kódových slov** nebo symbolů.

Fyzická vrstva poskytuje elektrické a mechanické vlastnosti přenosovému médium. Např:

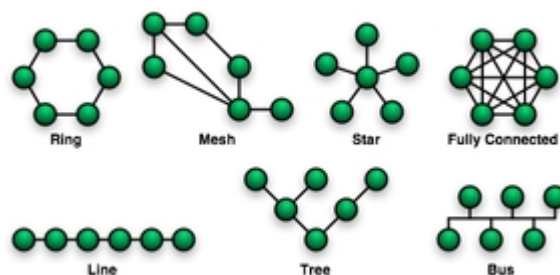
- Maximální délka kabelů
- Elektrické specifikace úrovně signálu a impedance
- Radiové rozhraní (elektromagnetické spektrum, analogová šířka pásma, intenzita signálu...)
- Specifikace pro optické vlákno nebo bezdrátovou IR komunikační linku
- Modulace (amplitudová – AM, frekvenční - FM, fázová – PM)
- Lineární kódování (Paritní kód, Hammingův kód, Cyklický kód - CRC, apod.)
- Bitová synchronizace v synchronní sériové lince (oddělený hodinový signál pro synchronizaci přenašených bitů)
- Regulace průtoků v asynchronní sériové lince
- CSMA (CA, CD, BA...)

Lineární uspořádání:

- point to point
- multipoint
- point to multipoint

Topologie fyzické sítě:

- **Dvoubodové:**
 - kruh (PC1 – PC2 – PC3 – PC1)
 - hvězda (hub, switch)
 - strom (rozsáhle pc sítě)
 - mesh (jedna stanic → více stanic)
- **Sdílené spoje:**
 - sběrnice (jedno médium – CSMA)



Spojení: Simplex (jedním směrem), poloviční duplex (střídavě oběma směry), plný duplex (oběma směry)

Zařízení pracující na této vrstvě: Hub, Repeater (opakovač), Síťové adaptéry a hostitelský adaptér.

Linková/Spojová vrstva 2

Data Link Layer

Poskytuje propojení pouze mezi místně připojenými zařízeními.

Spojová vrstva využívá dvou podvrstev a to MAC a LLC.

LLC (Logical Link Congrol) – detekce chyb, řízení datového toku, MAC adresace, vytváření a synchronizace **rámců** (**frame**).

Detekce a korekce chyb se provádí za pomoci kontrolního součtu (CRC), paritou apod.

Řízení datového toku:

- Jednotlivé potvrzování (Stop&Wait)
- Kontinuální potvrzování s návratem (Go-Back-N)
- Kontinuální potvrzování se selektivním opakováním (Selective Repeat)

MAC (Media Access Control) – zajišťuje přístup k přenosovému médium.

Metody přístupu k médium:

- Token passing – předávání peška
- Polling (řízený přístup) – řídící zařízení určuje, která stanice bude vysílat
- Fast ethernet
- CSMA – CD, CA, BA/CR

MAC/hardwarevá adresa – je jedinečný identifikátor síťového zařízení. Neplést si s MAC sublayer. První polovina adresy je přidělena výrobcem a je u velké skupiny stejná u daného výrobce. Druhá polovina je taky přidělena výrobcem tak aby zařízení mělo unikátní označení. Skládá se s 48 bitů – 12 hexadecimálních čísel. Moderní síťová zařízení mají možnost MAC adresu měnit.

Zařízení: Mosty (bridge) a přepínače (Switch)

Tato vrstva se stará o směrování v síti a síťové adresování. Poskytuje spojení mezi systémy, které spolu přímo nesousedí.

Obsahuje funkce, které umožňují překlenout rozdílné vlastnosti technologií v přenosových sítích.

Zapouzdření a odpouzďření

Adresace – subneting

Protokoly na této vrstvě (nejznámější):

- IP (Internet Protocol)
- IDP (Internet Datagram Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)

IP:

Verze: IPv4 a IPv6.

Nespojové (neposkytující) spojení.

Je zodpovědný za směrování **datagramů (paketů)** ze zdrojového PC k cílovému přes jednu nebo více IP sítí.

Každý datagram jdoucí po síti jde nezávisle na druhém (navazujícím) datagramu. IP nezaručuje, že datagram dorazí k cíli – může dorazit i vícekrát a v jiném pořadí – tomu zabráňuje TCP na 4 vrstvě.

Každý datagram má IP adresu odesílatele i příjemce aby routery mohly určit směr příjemce.

Tento protokol obsahuje ještě **ICMP** (Internet Control Message Protocol), který informuje zda dané zařízení je v provozu. - Využívá toho hlavně program PING.

IDP:

Obdoba Internet Protocolu. Rozdíl je akorát v kontrolním součtu který samostatný IP nemá.

ARP:

Protokol k získání ethernetové MAC adresy sousedících zařízení za pomoci IP adresy.

Pokud vysílající zařízení zná IP adresu, ale nezná MAC adresu tak pošle ARP dotaz (ARP request) broadcastem – tzv who is?. Cílové zařízení odpoví a pošle IP a MAC adresu. Zařízení si tyto údaje zaznamenají do ARP cache, aby si to příště pamatoval. - Hrozí útok ARP Cache poisoning.

Zařízení: Routery

Transportní vrstva

4

Transport Layer

Transportní vrstva zajišťuje přenos dat mezi dvěma koncovými uzly. Musí dbát na kvalitu přenosu jakou vyžadují vyšší vrstvy.

Tato vrstva nabízí:

- spojově orientované protokoly
 - TCP (Transmission Control Protocol)
- nespojově orientované protokoly
 - UDP (User Datagram Protocol)

TCP

Tento protokol zaručuje spolehlivé doručení dat (za pomoci **dotazování**) a to i ve správném pořadí. Využívá IP.

Využívá se například u SSH, Emailu, WWW, apod.

Pokud pakety přijdou ve špatném pořadí tak je TCP přeuspořádá do správného pořadí (**segmentace**). Dojde-li poškozený datagram tak jej opraví nebo si nechá poslat nový.

TCP využívá čísla **Portů** (16 bitů) pro odlišení aplikací. Existuje až 65 535 portů. Jsou rozdělené na tři části:

- **dobře známé:** 0 – 1 023 (např.: 20,21 – FTP; 22 – SSH; 23 – Telnet; 25 – SMTP; 53 – DNS; 80 – HTTP...)
- **registrované:** 1 024 – 49 151 (např.: 3306 – MySQL; 5190 – ICQ; 5222 – Jabber...)
- **dynamické/privátní:** 49 151 – 65 535

UDP

Tento protokol na rozdíl od TCP nedává záruky na doručení dat, zda dorazí datagramy ve správném pořadí nebo zda nedorazí jeden datagram víckrát. Tento protokol je výrazně rychlejší jak TCP.

Využívá také Portů tak jako TCP.

Využívá se například u DNS, VoIP, streamovaného videa, Internetové rádia, atd.

Je to spojení mezi aplikacemi. Komunikace jedné aplikace s druhou a udržuje spojení mezi dvěma PC.

Soustava protokolů TCP/IP s existencí relační a prezentační vrstvy vůbec nepočítá.

Tato vrstva s prezentační vrstvou je nejméně propracovanou vrstvou.

Pro správné pochopení smyslu relační vrstvy je dobré si nejprve ozřejmit onen poněkud vágní termín relace (session). Nejnázornější bude zřejmě analogie s telefonním hovorem - ten je třeba nejprve vytočit (čímž vzniká analogie transportního spojení), a pak je možné jeho prostřednictvím vést rozhovor (relaci) dvou účastníků. Tudíž relace je vzájemné předávání informací na daném spojení.

Na relační vrstvě končí komunikace dohodou – PC A chce ukončit spojení, ale PC B toto může odmítnout a dále relace pokračuje. Na rozdíl u transportní vrstvy tam stačí když chce jedna strana ukončit komunikaci.

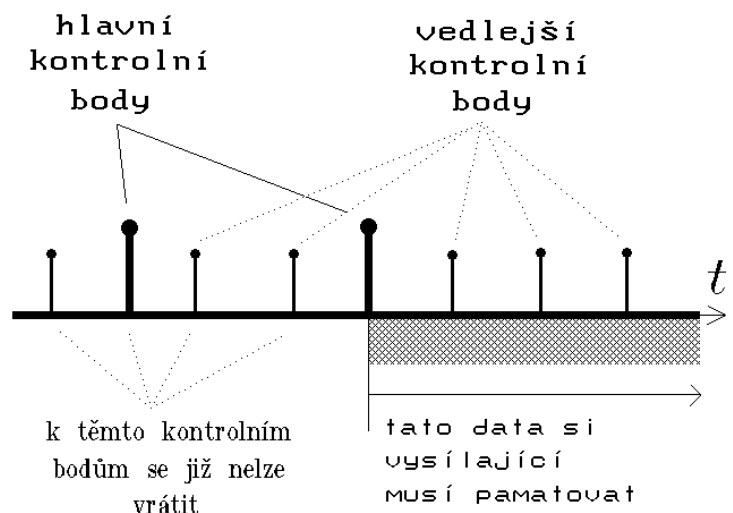
Synchronizace

Relační vrstva vysílajícího zařízení si musí pamatovat určitou část vysílaných dat.

- Major checkpoint (hlavní bod)
- Minor checkpoint (vedlejší bod)

k vedlejším kontrolním bodům se dá vrátet z důvodu, když například selže tiskárna v půlce tisku, tak si vyžádá posílání chybějících kusu dat od určitého vedlejšího kontrolního bodu.

Relační vrstvu využívá například NetBIOS, SMB (Server Message Block), apod.



Prezentační vrstva převádí data tak, aby byly čitelné pro aplikace.

Převod kódování z jednoho zařízení na druhém zařízení – první zařízení může mít kódování EBCDIC (střediskové PC IBM) a druhé zařízení kódování ASCII – zde by normálně nastal problém s rozličným kódováním, prezentační vrstva však toto rozpozná a převede.

Další problémy mezi dvěma zařízeními může být rozlišné chápání celých čísel, čísel v pohyblivé řádové čárce apod. V tom případě se musí na obou zařazeních zobrazit číslo 223 stejně a ne například jako -22. Ale již se nezajímá co toto číslo reprezentuje od toho už je vrstva aplikační!

Tyto problémy se řeší za pomoci společných datových struktur, aby se obě zařízení domluvily. - **ASN.1** (Abstract Syntax Notation). Tudiž zařízení A převede data do ASN.1 a zařízení B si z ASN.1 převede data do vlastní syntaxe. - dvojí konverze.

V této vrstvě se dají také provádět tyto operace:

- šifrování
- komprimace

Tuto vrstvu využívají například: SMTP, HTTP, HTML, FTP, Telnet apod.

Aplikační vrstva

7

Application Layer

Poskytuje aplikacím přístup ke komunikačnímu systému.

Komunikace dané aplikace na PC A s aplikací na PC B.

Aplikační vrstva již přidává datům význam k čemu jsou použity, tudíž číslo 15 234 nebere jen jako číslo, ale například jako čistou mzdu nějakého zaměstnance. Následné data se předají uživateli.

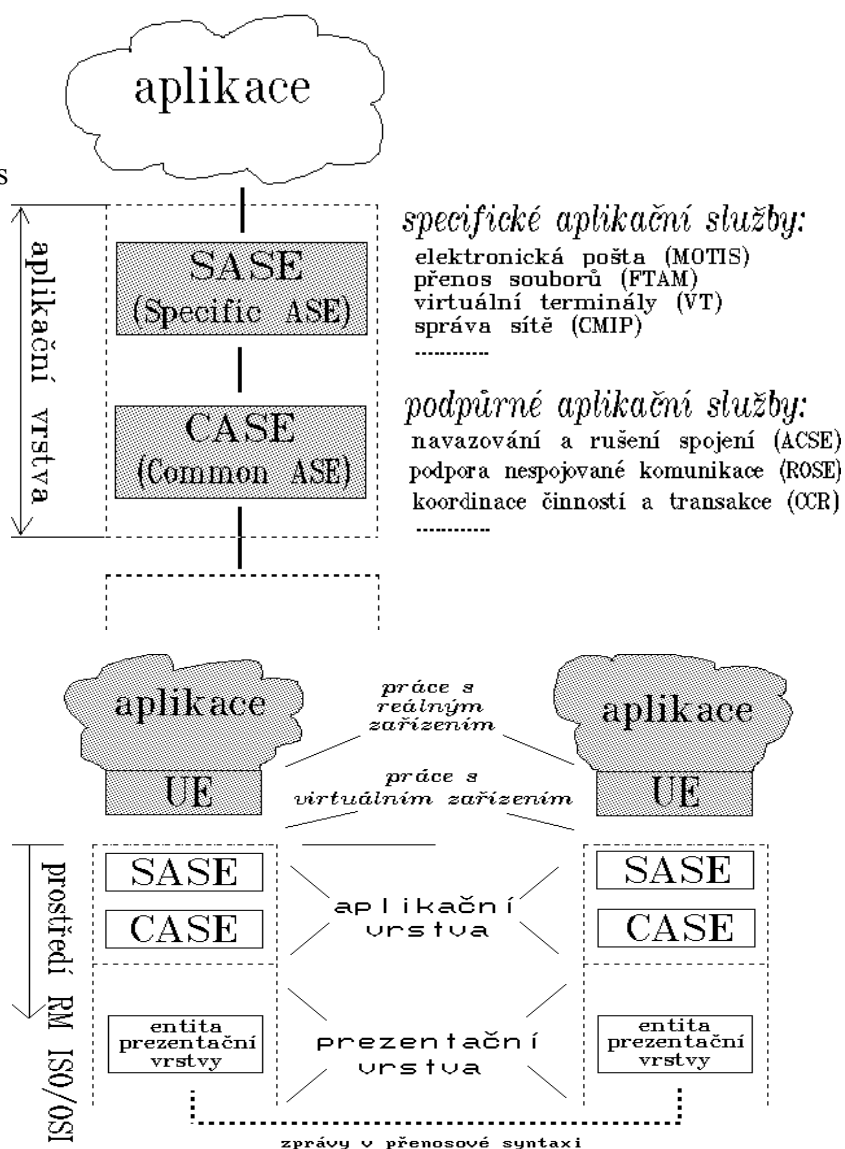
Rozdělení aplikační vrstvy:

- ASE (Application Service Elements) Aplikační entity:
 - CASE (Common Application Service Element) – zajištění služeb potřebné pro podporu aplikací různých typů
 - SASE (Specific Application Service Element) – specifické služby pro jeden konkrétní typ aplikace

Nad aplikační vrstvou je Uživatelský prvek UE (User Element) nad kterým je teprve aplikace, která danou formou prezentuje data uživateli případně s ním komunikuje.

Do této vrstvy se řadí například tyto protokoly a služby:

FTP, DNS, DHCP, POP3, SMTP, SSH, Telnet, TFTP, atp



Zdroje:

www.wikipedia.org

<http://www.samuraj-cz.com>

<http://www.earchiv.cz>

Sepsal: Radek Simkanič