

Základní pojmy počítačových sítí, norma ISO-OSI, TCP/IP a jejich vzájemná souvislost

Základní pojmy počítačových sítí

Počítačová síť

Počítačová síť má několik významů – dle úhlu pohledu. Síť lze rozumět: několik vzájemně propojených aktivních prvků; několik vzájemně propojených sítí; distribuovaný výpočetní systém (prostředek pro spojení dvou nebo více koncových uzlů umožňující pracovat na vlastních i vzdálených počítačích); přenosové médium (vzájemná komunikace koncových uzlů).

Každou počítačovou síť tvoří hardware (uzly a hrany) a software (síťový software a organizační zabezpečení).

Uzel

Uzly jsou vždy *aktivní prvky sítě*¹. Navzájem jsou propojeny hranami. Jsou to zařízení, která pracují s daty (nebo je přímo zpracovávají) a probíhají na nich určité procesy. Uzel se vyznačuje tím, že má logickou adresu = v síti je viditelný.

Mezi uzly patří koncová stanice, server, router či gate. Uzly můžeme dělit na:

- a) **koncové uzly** (server – poskytuje službu, klient – požaduje službu, peer – službu požaduje i poskytuje)
- b) **vnitřní uzly** (slouží k provozu sítě, zajišťují síťovou infrastrukturu jako takovou, poskytují data – server, brána, síťová tiskárna)

Služba je činnost, kterou není schopen koncový uzel poskytnout sám a proto o tuto činnost žádá jiný koncový uzel.

Hrana

Hranami jsou zařízení, která nemění ani nezpracovávají data, některým částem dat však mohou rozumět. Nemají logickou adresu – v síti nejsou viditelné. Hrana může být *aktivním*¹ i *pasivním*² síťovým prvkem. Umožňují propojení sítě.

Jde zejména o kabeláž (kovové kabely, optické spoje), ale také o některá zařízení (huby, switche, splittery). Kromě těchto fyzických hran existují také virtuální (rádiové vlny – bezdrátový přenos).

Síťový software

Software umožňující požadavky uživatele přizpůsobit požadavkům sítě (např. NOS – síťový OS). Je třeba ho zabezpečit firewallem a poskytnout organizační zabezpečení (správce musí nastavit uživatelská práva).

¹ aktivní prvek sítě = zařízení, které aktivně působí na přenášené signály (regeneruje je, zesiluje, modifikuje, ...)

² pasivní prvek sítě = kabeláž a konektory; pasivní síťové prvky tvoří *hrany* sítě

Proudový a blokový přenos

Proudový přenos – streaming – data jsou předávána po jednotkách informace jako proud bitů, bytů nebo znaků.

Blokový přenos – při přenosu dat se tato data rozdělují na menší bloky – balíčky (pakety), rámce (framy), datagramy; každý blok se přenáší jako celek.

Server

Software mající určité vlastnosti, může být na samostatném hardwaru (dedikované servery) či společně s pracovní stanicí nebo dalšími servery (VPS, nededikovaný server).

Telekomunikační pohled na síť

Zásadou je „chytrá“ síť a „hloupé“ uzly – veškeré funkce jsou soustředěny do vnitřních uzlů sítě, koncová zařízení tak mohou být velice jednoduchá a „hloupá“. Výhodou je snazší správa sítě a levná a jednoduchá koncová zařízení.

Datový (počítačový) pohled na síť

Zásadou je „hloupá“ síť a „chytré“ uzly – přenosová síť má hlavně přenášet data, co nejrychleji a neefektivněji, nemá se zdržovat dalšími funkcemi. Veškeré funkce jsou tak soustředěny do koncových uzlů.

Terminál

Vstupní a výstupní zařízení, které dovede vstupní data odeslat ke zpracování, centrální počítač data zpracuje, pošle zpět a terminál zajistí grafické zobrazení přijatého signálu na monitoru.

Cluster

Paralelní zapojení počítačů, pokud některý selže, ostatní počítače si rozdělí zpracovávání příkazů mezi sebou.

Norma ISO-OSI

Jde o teoretický model vzniklý bez konkrétních protokolů označovaný jako model referenční (porovnávací). Je však příliš komplikovaný a prakticky nerealizovatelný. Každá vrstva modelu plní svoji práci a komunikuje, příp. poskytuje své služby vrstvě vyšší, nejvyšší vrstva pak přímo uživateli. Vrstvy jsou číslovány ze spodní strany, a to od 1 do 7.

Fyzická vrstva (1)

Technické normy zajišťující kompatibilitu sítí (napěťové úrovně, časování přenosu dat, pravidla pro vytvoření spojení, volba režimů přenosu), konektory a rozhraní, konverze bitů, kódování, modulace. Fyzicky přenáší data, jimiž jsou elektrické (příp. světelné) signály, které reprezentují jednotlivé bity a bitové sekvence.

Linková vrstva (2)

Shlukuje data do rámců, na začátek a konec zprávy přidává hlavičku (resp. patičku), volitelně prověřuje výskyt chyb v rámci. Řídí tok dat a přístup ke sdílenému médiu. Zprávu může doručit

pouze přímému sousedovi (= uzel, s nímž má přímo spojení a zná tak jeho MAC adresu) → obstarává úseky cesty.

Síťová vrstva (3)

Formuje datové bloky do datových paketů, zajišťuje doručení paketu adresátovi, směrování, řeší problematiku zahlcení sítě, do další hlavičky přidává logickou adresu. Rozhoduje o tom, jakou cestou (přes které uzly) budou postupně přenášena data, která se mají dostat ke konkrétnímu adresátovi. Může nastavovat TTL³.

Transportní vrstva (4)

Jejím účelem je primárně přizpůsobení nabízených možností požadavkům, řeší rozpoznávání chyb a zotavení po chybě, multiplexuje několik datových toků do jednoho spoje, řídí rychlost vysílání zpráv, volitelně nabízí spolehlivost a spojovaný přenos. Je implementována až v koncových uzlech. Odesílá ACK/NACK signál pro informování, zda aktuálně odeslaný paket adresát přijímá nebo odmítá (zda je či není v pořádku). Vyrovnává rozdíly mezi schopnostmi tří spodních vrstev a požadavky tří vyšších, aplikačně orientovaných, vrstev.

Relační vrstva (5)

Zabývá se řízením relací v síti, řídí zahájení, udržení a ukončení relace (spojení), zodpovídá za zotavení systému po výpadku sítě a vyhledává cílové stanice.

Prezentační vrstva (6)

Úlohou prezentační vrstvy je zajistit správnou interpretaci přenášených dat na obou stranách. Zodpovídá za konverze různých kódování a formátů, určuje tvar dat dostupných uživateli, provádí šifrování a kompresi dat. Dále zajišťuje přenos složených datových struktur – jejich správné „zabalení“ (serializaci) a na druhé straně následně „rozbalení“ (deserializaci).

Aplikační vrstva (7)

Programy pro komunikaci v síti (např. elektronická pošta, řízení databází, software pro souborové servery apod.). Funguje jako rozhraní, přes které aplikace (resp. uživatel) přistupují k jednotlivým síťovým službám.

Model TCP/IP

TCP/IP vychází z ISO-OSI, na rozdíl od něj však jde o soustavu protokolů a ucelenou představu o tom, jak by se měly sítě budovat a jak by měly fungovat.

Určité vrstvy jsou spojeny dohromady a konají úkony všech spojených vrstev z modelu ISO-OSI.

TCP/IP	ISO/OSI
Aplikační vrstva	Aplikační vrstva
Transportní vrstva	Prezentační vrstva
Síťová (IP) vrstva	Relační vrstva
Vrstva síťového rozhraní	Transportní vrstva
	Síťová vrstva
	Linková vrstva
	Fyzická vrstva

³ TTL = time to live; číslo, které omezuje dobu platnosti dat – při odeslání paketu je nastaveno určité číslo (64, 127, nebo 255), které se při každém průchodu uzlem o 1 sníží – v případě, že se paket v síti zacyklí, v momentě, kdy TTL dosáhne hodnoty 0, je paket zahozen a přestává tak síť zatěžovat

Rozdíly mezi ISO-OSI a TCP/IP

U ISO-OSI byl kladen důraz na vlastnosti sítě (především spojovaný⁴ a spolehlivý⁵ charakter služeb) s tím, že hostitelské počítače budou mít jednoduchou úlohu, později se však ukázalo, že vyšší vrstvy spolehlivou komunikační sítí nepovažují za spolehlivou pro své potřeby a snaží se tak zajistit si požadovanou míru spolehlivosti samy. Zajišťováním spolehlivosti se pak zabývala prakticky každá vrstva modelu.

Tvůrci TCP/IP naopak vycházeli z předpokladu, že zajištění spolehlivosti je problémem koncových účastníků komunikace a že by mělo tedy být řešeno až na úrovni *transportní vrstvy*. Komunikační síť tak neztrácí část své přenosové kapacity na zajišťování spolehlivosti a plně ji využívá pro vlastní datový přenos. Pakety by neměly být bezdůvodně zahazovány, měly by být doručovány s co největší snahou (*best effort*). Zahazovány by měly být pouze tehdy, kdy skutečně není možné je doručit (např. při nedostatku vyrovnávací paměti pro dočasné uložení, při výpadku nebo při poškození paketu).

⁴ **spojovaný charakter** – nejprve je vytvořena přenosová cesta a navázáno spojení a teprve poté jsou přenášena data (po již vytvořené cestě a spojení), spojení a cesta zaniká na konci celého přenosu; u **nespojovaného charakteru** je naproti tomu vytvořeno spojení u každé části přenášených dat (paketu) a po doručení takového paketu je spojení ukončeno

⁵ **spolehlivý charakter** – nikdy neztrácí žádná data (toho se docílí různými mechanismy potvrzování doručení nebo nedoručení zprávy); **nespolehlivý charakter** – má vysokou míru spolehlivosti, nezaručuje však stoprocentní záruku úspěšnosti přenosu, je rychlejší než spolehlivý charakter