

Layers (A22-A34)

A22

- Principy vrstevnatých modelů
 - PC sítě příliš komplexní - rozdělení problemu na menší celky
 - hierarchie vrstev
 - každá vrstva nabízí vnitřní rozhraní / kontrakt
 - vnitřní detaily jsou skryty
 - $\uparrow \leftrightarrow$ ne přeskočují se vrstvy

A23

- vertikální a horizontální komunikace

- Horizontální komunikace

- na jednu vrstvu - mezi jednotlivými uzly
- mohou se vzájemně napříč vrstvami
- pravidla definované protokoly
- lze i více přenosu na jednu
- asynchronní
- virtuální (trouby L2)

- vertikální komunikace

- přenos mezi různými vrstvami ve stejném uzlu
- nelze překonat žádoucí vrstvu
- odesílatele - připraví data a posílá níže vrstvě
- příjemce - obdrží data a rozbalí a poslat vysílače

A24

- Principy síťových protokolů

- jsou požádání nějakého pravidla hry
- → definované stavů a dat
- předem dohodnutá pravidla nezávislá na implementaci



- vidy jen pro jednu vrstvu
- často více protokolů na dané vrstvě
 - alternativní → stejný úkol ale různá implementace
 - příklad L4: TCP a UDP
 - doplňující → jiný úkol
 - příklad L7: HTTP a SMTP

- mohou být použity současně v rámci vrstvy → jen musí být oddělitelné
- Veřejné rozhraní → vertikální komunikace
- Komunikační pravidla → horizontální komunikace
 - povolení a očekávané akce
 - lze popsat sdávajícím diagramem
- formát dat - interní struktura a semantika

PDU (Protocol Data Unit)

- jednotka přenášených dat → němečtí nazvy podle vrstev - (frames, segments)
- vnitřní struktura
 - header - odesítkatel, příjemce → metadata
 - body - užitečná data (payload)
 - (footer) - validitní
 - MTU (Maximal Transmission Unit) - maximální možnost

A25

- Sítové modely a architektury
- Model - konceptuální model (návrh)
 - popisuje, jak by síť měla fungovat
 - definuje 1) vrstvy 2) cíely 3) služby
 - příklad: OSI - standardizační model - často nazývaný „referenční model“
 - je dead - příliš ambiciózní - 7 vrstev
- Architektura = (model + protokoly)
 - konkrétní implementace sítového modelu
 - definuje protokoly

A26 - Referenční model ISO/OSI

Nížší vrstvy (přenos a shrnování dat) - princip hop-to-hop

- L1: Fyzická vrstva - přenos posloupnosti bitů na fyzickém médiu
- L2: Linková vrstva - přenos datových bloků v lokální síti
- L3: Sítová vrstva - shrnování a

Adaptací vrstva (zajišťuje přizpůsobení ~ spojovaný/nespojovaný)

- L4: Transportní vrstva - end-to-end komunikace entit v uzlech

Vysí. vrstva

- L5: Relační vrstva - správa relací a organizace komunikace
- L6: Prezentací vrstva - automatická konverze a serializace strukturovaných dat
- L7: Aplikační vrstva - video, zprávy

L4-L7 jsou implementovány pouze v koncových uzlech (př.: router reprezentuje L3)

A27 - Hlavní fyzické vrstvy (L1)

- hlavní cíl: přenos jednotlivých bitů (proud, proud) v nejednom fyzickém médiu
- nepotřebuje rozumět jednotlivým bitům a jejich významu - jednotné zacházení
- přenosová média (guided / unguided)
 - horové - hravcená dvojlinky, koaxiál (elektřina)
 - optické (světlo)
 - bezdrátové (radio elm. vlny)

→ signál je vždy analogový - po přijí. interpretaci → analog/digital

! nízky senz. optimální - útlum, ruskání, interference, ...

→ ruskání: kódování, modulování, časování, synchronizace, bandwidth, ...

A28

- Užitý / indirektní vrstvy (L2)

- hlavní účel: přenos bloků (framing) dat mezi sítovými rozhraními a uživatelům sítě
 - třídy „primitivní“ - všechny jsou dosažitelné
 - ! poslanyj blok dostanou všechni v desetech
- Internetworking - aktivní prvky - bridges, switches
 - interní mechanismy - Store & forward - cíhá se mezi bloky
 - Cut-through - nečeká se, stáčí header a rozhoduje se
- logické topologie - logická struktura sítě - jak přenáší data
 - může se lišit od fyzické topologie na L1
 - Bus, Star, Ring, mesh, ...
- Adresování - fyzické adresy (MAC / HW) - identifikace přijemce (unikátní)
 - Ethernet, Wifi, Bluetooth → EUI-48
- Hledání a adresování → hledání - projekce
 - implementováno v bridgech a switchech
- Transparentnost - metadata a základní signály oddělené od payloadu
 - Escaping, Framing, Stuffing
- Framing - odesílatel vytváří PDU → protokol L1
 - MTLU zavírá na technologii
 - příjemce - pravidlo bitů → poříada interpretaci a rozpoznamení
 - start + end // lengths
 - + Extra bity
- Rizikoví přístupu (pro slabinu médií) - původně nerecomendováno v ISO OSI
 - pod rozdělení L2 - MAC (Media Access Control) - přístup
 - LLC (Logical Link Control) - nahrazuje L2

A29 - Sieťová vrstva

- hlavní cíl: prenos bloků dat od uživatelů k příjemci
 - uživatelé mohou propojení - vědomí existence mnoha propojených sítí
 - aktuální síťové povely: Routers
- Adresování - podleba ^(glob) unikátní ^(adresy) označení jednotlivých uzelů
 - v rámci sítě → stejný prefix
- IPv4
 - primární adresování: přes distančního je ve stejné síti → primární posle na L2
 - reprezentace /112: poslat do routeru → poslat se o směrování a forwardingu
 - lokální L2 adresam: podobně principem i entrapulace, překlad z IP do HW
- Routing - hledání optimální cesty (cesta = postupnost routerů)
 - nikdy nezná celou síť
 - podleba odpovídající znělosti topologie = L3 → směrovací tabulky
- Forwarding - proces posílání paketů → forwardovací tabulky
- Fragmentace bloků - rozdělení IP-packetů, jestliže L2 může mít MTU

A30 - Úkoly transpondor vrstvy

hlavní úkoly: vzdálenost komunikace koncových uzelů

- přizpůsobuje potřeby vysílače mimo nížší vrstvy

- může odpovídat různým protokolem (PoS)

- implementování pošle v koncových uzelích

→ podleba adresování - při TCP/IP - porty 80, 25, ...

- lze využít spojení zároveň - přes jeden transpondor cestu na L3

- multiplexing - spojení několika separátních přenosů od odesilatele na L3

- demultiplexing - reverzní dekompozice příjemcem

- Sockets - datova struktura pro aplikaci na posílání dat

- + flow control a congestion control

A31

- úkoly relacní vrstvy

hlavní cíl: správa relací (otvírání, zavírání, udržování spojení, přenos dat)

- původně bylo myšleno, ale někdy nabyla moc potřeba

- jedna L5 jednotka na více L4 přenosech

- více současných přenosů \Rightarrow výkon depečení (bonding)

- více namazujících přenosů \Rightarrow potřeba udržovat kontinuitu

- více L5 relací nad jedním L4 přenosem

- více namazujících relací - minimalizace L4 spojů

- více současných = multiplexing

\rightarrow mělo být:

- Synchronizace - tloušťka synchronní komunikace přes asynch L4

- deadlock prevence

- Checkpointing + recovery

- bezpečnost - autentifikace, autorizace, šifrování dat

A32

- úkoly prezentační vrstvy

- hlavní úkol: konverze a serializace dat \rightarrow zachování semantiky

- opět se řeší nepoužívání

- kódování - ASCII, UTF-8, ...

- Endianita - LE, BE

- číselné formáty

- Serializace jednoduchých objektů - (pole, sety...)

- složitější struktury - 2D, 3D matice, objekty.

- Abstraktní syntaxe

- přenosová syntaxe

A33 - Užitý aplikativní vrstvy

- hlavní úkol: zajistit přístup ke komunikačnímu rozhraní aplikace a poslat správy
- původní myšlenka: L7 by obsahoval cele aplikace \Rightarrow by měl být to plně standardizováno
- realita: obsahuje jen komunikačn. základ, několik UI
- Adresování - identifikace pomocí IRI (URL)
- lokalizace - DNS
- protokoly implementující konkrétní přenosy (HTTP, SMTP, ...)

A34 - Architektura TCP/IP

- Vrstva sítového rozhraní (L1+L2) - wi-fi + Ethernet
- Sítová vrstva (L3)
- Transportní vrstva (L4)
- Aplikativní vrstva (L7 + části L5+L6)

\rightarrow Existují 2 architektury - různáho počtu vrstev
 \rightarrow myšlenka \Rightarrow potřeba \Rightarrow implementace

preference:

- nespojovaná komunikace
- nespolehlivost
- best effort
- 4 vrstvy