

Obsah

7 Počítačové sítě	1
7.1 Rozdělení	1
7.1.1 Podle typu připojení	1
7.1.2 Podle velikosti	1
7.2 Síťové modely	2
7.2.1 RM OSI	2
7.2.2 TCP/IP	2
7.3 Síťové prvky	6
7.3.1 Router	6
7.3.2 Modem	6
7.3.3 Switch	6
7.3.4 Wireless Access Point (WAP, AP)	6
7.3.5 NAT – Network address translation	6
7.4 Protokoly	7
7.5 Tok dat v síti	7

7 Počítačové sítě

- set počítačů sdílející informace nalezeny na nebo poskytující síťovými zařízeními
- komunikace mezi počítači díky digitálním protokolům
- osobní počítače, servery, síťové komponenty...

7.1 Rozdělení

7.1.1 Podle typu připojení

- více možností připojení k síti

Drátové sítě

- připojení k síti pomocí fyzického kabelu
- více možností kabelů
 - koaxial – hlavně televize, kanceláře, pracoviště; dnes již méně rozšířen
 - již existující vedení (coaxial, telefon, rozvod elektřiny)
 - twisted pair – 4 páry měděných drátů, až 20 Gb/s, využíván pro Ethernet, shielded varianta, různé kategorie (CAT 5, CAT 5E, CAT 6, CAT 7)
 - optický kabel – kabel vede světlo místo elektřiny, vysoká rychlost, možnost přenosu na velké vzdálenosti (oceány)

7.1.2 Podle velikosti

- nanoscale
- NFC (near-field)
- BAN (Body Area Network)
- PAN (Personal Area Network)
- LAN (Local Area Network)
- CAN (Campus Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)
- RAN (Radio Area Network)
- WAN (Wide Area Network)

LAN

- propojení malé sítě (domácnost, škola, firma...)
- Ethernet a WiFi (WLAN – wireless wide area network)
- propojení počítačů, připojení k NAS, tiskárny...
- dříve protokol IPX/SPX, dnes TCP/IP

VLAN

- virtuální LAN uvnitř sítě
- tvořena softwarem
- izolování částí sítě

WAN

- síť největšího pokrytí
- spojení pouze největších uzlů, dále již podsítě
- nejznámější příkladem internet

PAN

- síť krátkého dosahu
- Bluetooth, IrDA, USB, FireWire
- možno využít pro sdílení internetu

MAN

- spojení města do sítě

7.2 Síťové modely

- rozdělení sítě do vrstev
- komunikace v menších, jednodušších krocích
- standardizace komunikace mezi zařízeními

7.2.1 RM OSI

- *reference model Open Systems Interconnection*
- také nazýváno RM ISO/OSI (ISO – model mezinárodně standardizován)
- protokol o 7 vrstvách, n -tá vrstva využívá funkcí vrstvy $n - 1$
- výměna protokolových datových jednotek (PDU – protokol data unit) na každé vrstvě mezi dvěma entitami
 - PDU obsahuje SDU (service data unit) společně s headers a footers

Posílání dat

1. data pro přenos zkompletována na vrstvě n do PDU
2. PDU posláno do vrstvy $n - 1$, kde je přijímáno SDU
3. na vrstvě $n - 1$ se k SDU přidají headers a footers → PDU vrstvy $n - 1$
4. opakování procesu do vrstvy 1, kde jsou data přenesena
5. při přijímání jsou data přeneseny vrstvami jako série SDUs a přitom zbavována dat jednotlivých vrstev až do nejvrchnější vrstvy

7.2.2 TCP/IP

- *transmission control protocol / internet protocol*
- specifikace end-to-end komunikace
- specifikace paketizace dat, adresování, přenos, routování, a přijímání
 - paket – jednotka informace posílána sítí, obsahuje data a metadata
- zjednodušený RM OSI model

Layer		Protocol data unit (PDU)	Function
Host layers	7 Application	Data	High-level APIs, including resource sharing, remote file access
	6 Presentation		Translation of data between a networking service and an application; including character encoding, data compression and encryption/decryption
	5 Session (Relační)		Managing communication sessions, i.e., continuous exchange of information in the form of multiple back-and-forth transmissions between two nodes
	4 Transport	Segment, Datagram	Reliable transmission of data segments between points on a network, including segmentation, acknowledgement and multiplexing
Media layers	3 Network	Packet	Structuring and managing a multi-node network, including addressing, routing and traffic control
	2 Data link	Frame	Reliable transmission of data frames between two nodes connected by a physical layer
	1 Physical	Bit, Symbol	Transmission and reception of raw bit streams over a physical medium

Tab. 7.1: Vrstvy tvořící OSI model

- funkce rozdělena do 4 vrstev
 1. vrstva síťového rozhraní
 2. síťová vrstva
 3. transportní vrstva
 4. aplikační vrstva

Aplikační vrstva (application layer)

- vrstva aplikací a procesů
- vytvoření uživatelských dat a předání dat dalším aplikacím na jiném, či stejném, hostovy
- protokoly pro přenos dat – FTP, DNS, DHCP, Telnet, SMB, NTP, NFS...

Transportní vrstva (transport layer)

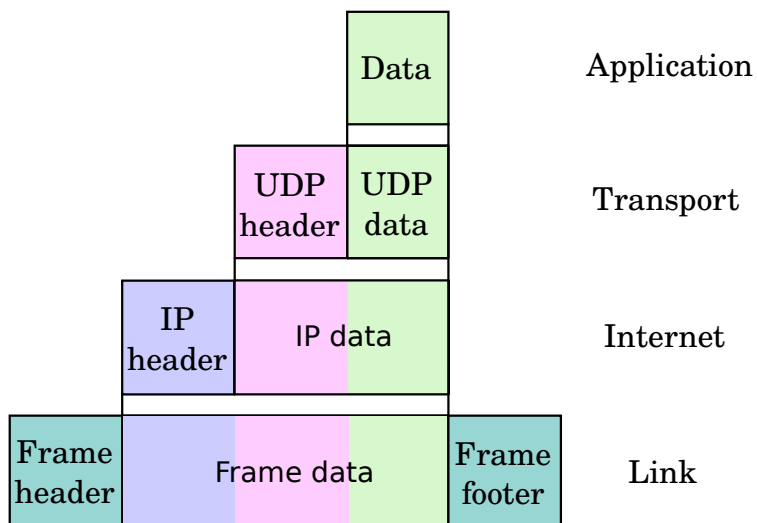
- host-to-host komunikace na lokální či vzdálené síti spojené routerem
- kanál pro komunikační potřeby aplikací
- spolehlivý (TCP) a nespolehlivý přenos (UDP) datagramů

Síťová vrstva (internet layer)

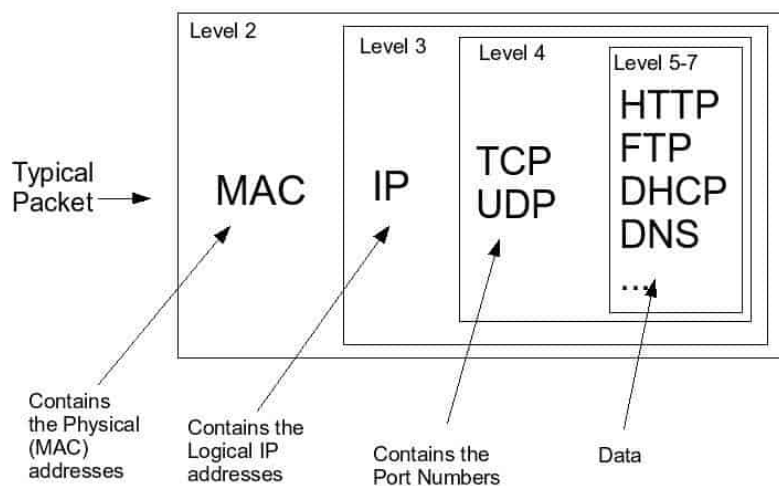
- předávání datagramů dalšímu hostovi
- navázání internetového spojení
- definice adres a routovacích struktur
- hlavní protokol – IP; funkce IP routeru

Vrstva síťového rozhraní (link layer)

- síťové metody v lokální síti, komunikace bez přerušení routerem
- protokoly popisující topologii sítě
- přístup k fyzickým hostům



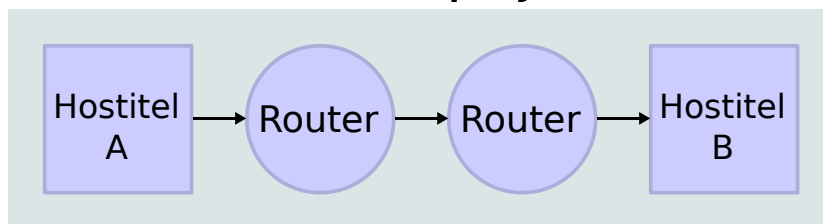
Obr. 7.1: Zabalení TCP dat



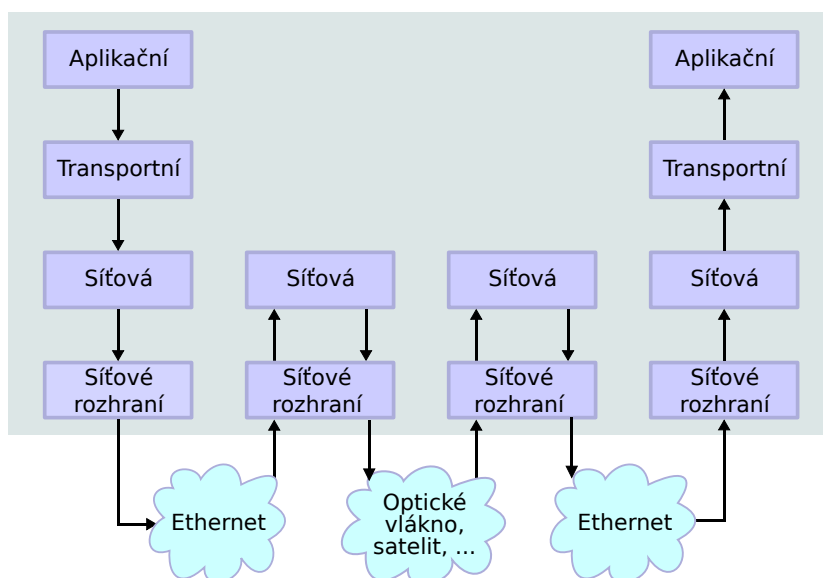
Obr. 7.2: Paket dat

- Ethernet, Token ring, FDDI

Síťová spojení



Architektura TCP/IP



Obr. 7.3: Topologie sítě při TCP přenosu

7.3 Síťové prvky

7.3.1 Router

- spojení jedné či více sítí
- využití IP protokolu
- dneska často spojení všech funkcí v jednom zařízení – modem, switch, AP, router a NAT v jednom
- vytváření podsítí
- routing tables pro směrování příchozích dat ke správným zařízením
- směrování packetů na základě síťové adresy v hlavičce

7.3.2 Modem

- převod analogového a digitálního signálu
- přenos digitálních dat po analogových trasách (telefon, koaxial, rádiový přenos)
- point-to-point packet routing na základě IP hlavičky packetu

TCP/IP	RM OSI
Aplikační vrstva	Aplikační vrstva Prezentační vrstva Relační vrstva
Transportní vrstva	Transportní vrstva
Síťová vrstva	Síťová vrstva
Vrstva síťového rozhraní	Linková vrstva Fyzická vrstva

Tab. 7.2: Porovnání TCP a OSI modelu

7.3.3 Switch

- síťový přepínač
- propojení několika částí sítě či zařízení k sobě
- přeposílání signálu do cílového směru
- směrování paketů na základě síťové adresy v hlavičce packetu

Hub

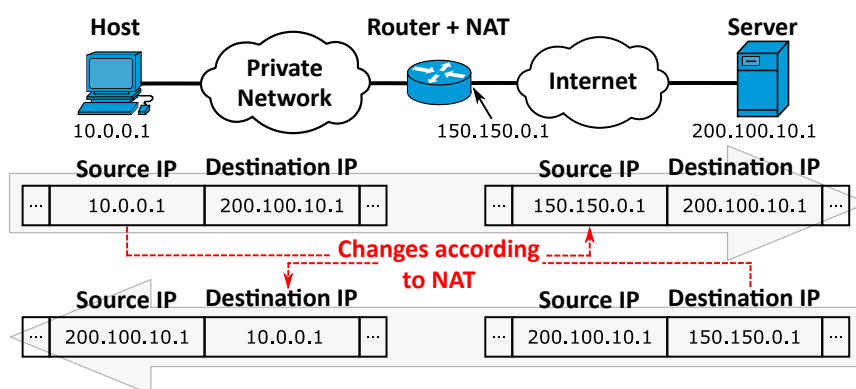
- předchůdce switch, posílá data do všech připojených směrů

7.3.4 Wireless Access Point (WAP, AP)

- zařízení vytvářející a umožňující připojení k bezdrátové síti
- funguje jako bridge
- zabezpečení – WEB, WPA, WPA2 (WPA-Personal, WPA-Enterprise)

7.3.5 NAT – Network address translation

- překlad lokálních a veřejných IP adres
- využíváno ISP pro zmenšení potřeby počtu nových IPv4 adres



Obr. 7.4: Funkce NATu

7.4 Protokoly

- TCP a UDP
 - navazují spojení mezi hostem a cílem
 - TCP
 - * naváže komunikace, přenes data, uzavře komunikace; spolehlivý přenos
 - UDP
 - * pouze přenes data, může vysílat na celou síť, nespolehlivý přenos
- IP (IPv4, IPv6)
 - adresování klientů a routování packetů
 - funkce společně s TCP pro vytvoření komunikačního modelu
 - IPv4
 - * jednodušší verze
 - * 32 bitové adresy
 - * komplexní, možné errorry
 - * dnes již došli na veřejném internetu IP adresy
 - IPv6
 - * rozšíření IP protokolu
 - * 128 bitů na adresy
 - * efektivnější a bezpečnější než IPv4
 - * dnes se již plně nepřešlo, hlavně na lokálních sítích
- DHCP
 - protokol zajišťující přiděl IP adres
 - automatické přidělování, obnovení a znovupoužití IP adres
 - hosti nemají nutně statickou IP
 - při připojení zařízení vyše do sítě požadavek a DHCP server mu na jeho MAC adresu odpoví
- DNS
 - *domain name system*
 - systém pro přidělování jmen a domén IP adresám
 - client si vyžádá po DNS serveru IP adresu dané destinace a dostane ji
 - př.: `google.com` → `142.250.186.78`
- protokoly pro přenos souborů
 - připojení na jiný počítač/server a získání souboru
 - FTP – File Transfer Protocol
 - * univerzální, možnost obnovení spojení, chybí šifrování
 - SMB – Server Message Block
 - * sdílení souborů na lokální síti pro Windows
 - * Linux provider Samba
 - NFS – Network File System
 - * protokol pro sílení souborů na lokální síti, podporovaný Unix systémy
- HTTP(S)
 - Hyper Text Transfer Protocol
 - přenos HTML dokumentů a obecně webových stránek
 - HTTPS – šifrováno
- mailové protokoly – POP3, SMTP, IMAP

7.5 Tok dat v síti

- síť tvoří graf
- vrcholy – síťové křižovatky (routery, switchs, NATy...) a jednotlivá zařízení; hrany – propojení mezi síťovými zařízeními
- každá hrana ohodnocena podle rychlosti spojení
- algoritmy pro nalezení nejrychlejší a nejkratší cesty