

Základní dělení sítí a terminologie

Tato prezentace seznamuje s pojmy síťové služby a síťové technologie, s obecnými principy počítačových sítí (včetně typu zařízení a přenosových cest). Poskytuje přehled různých druhů sítí podle jejich rozsahu (PAN, LAN, MAN, WAN) a vysvětluje základní pojmy týkající se přenosů dat (simplex/duplex, proudový/paketový přenos, přepojování okruhů vs. paketů, spolehlivost, unicast/multicast/broadcast/anycast). Součástí je též definice pojmů ISP, pronajatý okruh a virtuální okruh.

Sítové služby a sítové technologie

Rozdíl mezi službou a technologií

- Služba = co je poskytováno (např. e-mail, WWW, přístup k internetu).
- Technologie = jak to je realizováno (např. SMTP, HTTP, xDSL, LTE).

Příklady

- Přístup k internetu → xDSL, WiMAX, LTE, ...
- E-mail → SMTP, POP3, IMAP
- Vzdálená správa → SSH, telnet, ...

Historie

- Předchůdcem internetu byl ARPANET (1969), financovaný agenturou DARPA.
- Postupně se rozvinul v dnešní globální internet.

Co se nachází v počítačové síti

Klientská zařízení

- Počítače, notebooky, telefony, IoT (chytré televize, spotřebiče), servery.
- Typicky „začátek“ a „konec“ komunikace.

Síťové prvky

- **Aktivní** (router, switch): směrují data, zesilují signál.
- **Pasivní** (kabely, optika): pouze přenášejí data.

Definice

- **Počítačová síť** = soustava uzlů (klient + aktivní prvky) propojených přenosovými cestami.

Přenosová cesta, spoj a poskytovatelé

Přenosová cesta

- Fyzické médium (metalický kabel, optika, vzduch pro Wi-Fi) nebo kombinace médií.

Spoj (link)

- Obecný pojem pro využívanou přenosovou cestu mezi uzly.

Přenosový kanál a okruh

- **Kanál** (channel) = jednosměrná cesta s konkrétní rychlostí a charakteristikou.
- **Okruh** (circuit) = obousměrná cesta (typicky dvojice kanálů).

Poskytovatelé (ISP)

- **Network Connectivity Provider** – připojuje zákazníky do sítě (internet apod.).
- **Leased circuit** (pronajatý okruh) – uživatel získá dedikovanou přenosovou kapacitu.

Virtuální okruhy (PVC, SVC)

Pevné virtuální okruhy (PVC)

- Trvalé spojení, stabilně vyhrazená cesta.
- Rychlejší přenos, ale dražší a méně flexibilní.

Přepínané virtuální okruhy (SVC)

- Dynamicky zřizované, sdílené kapacity.
- Levnější, pružnější řešení, cestu volí síť při navázání spojení.

Dělení sítí podle rozsahu (PAN, LAN, MAN, WAN)

PAN (Personal Area Network)

- Osobní síť, velmi malý dosah (např. Bluetooth, USB).

LAN (Local Area Network)

- Lokální síť v budově či patře (Ethernet, Wi-Fi).
- Desítky až stovky metrů.

MAN (Metropolitan Area Network)

- Městský rozsah (kilometry), propojování více LAN.
- Často přístup do internetu, technologie typu WiMAX.

WAN (Wide Area Network)

- Velké území (region, stát, kontinent), propojuje MAN a LAN.
- Internet je též WAN.

Přenos dat (směr a forma)

Směr přenosu

- **Simplex** – jednosměrný, např. TV vysílání.
- **Half-duplex** – obousměrný, ale ne současně (stanice se střídají).
- **Full-duplex** – obousměrný současně, nejčastější v LAN (switche).

Forma přenosu

- **Proudový** (stream) – souvislý tok dat, nepotřebuje dělení (př. analogový hlas).
- **Paketový** (blokový) – data rozdělena do bloků (paketů), každý s adresou, lépe vyhovuje moderním sítím.

Přepojování okruhu vs. paketu, spojované vs. nespojované

Přepojování okruhu (circuit switching)

- Navázání spojení předem, data proudí po vyhrazené trase.
- Spojovaná služba (vyhrazený okruh).

Přepojování paketu (packet switching)

- Každý paket může jít jinou cestou, paket obsahuje adresu cíle.
- Může být nespojované (datagramové) nebo spojované (virtuální okruh).

Princip best effort

- Síť se snaží doručit data, ale bez garance výsledku (v případě nedostatku kapacity mohou být pakety zahazovány).

Spolehlivý vs. nespolehlivý přenos

Spolehlivý (reliable)

- V případě ztráty/poškození dochází k opakování paketu.
- Vyšší režie a zpoždění.

Nespolehlivý (unreliable)

- Poškozené/ztracené pakety se neřeší (nezajišťuje se opakování).
- Rychlejší, menší zátěž.
- Nad touto vrstvou může existovat protokol, který spolehlivost zajistí (např. TCP).

Unicast, multicast, broadcast, anycast

Unicast

- Komunikace mezi 1 odesílatelem a 1 příjemcem.

Multicast

- Odeslání více (ale ne nutně všem) příjemcům ve skupině.

Broadcast

- Všesměrová komunikace, určená všem uzlům v daném segmentu.

Anycast

- Odeslání jednomu příjemci vybranému z určité skupiny (typické v IPv6, server vybere „nejbližší“).

Shrnutí

Síťové služby vs. technologie

- Služba = co se poskytuje (internet, e-mail), technologie = jak to funguje (xDSL, IMAP).

Základy počítačových sítí

- Klientská zařízení + aktivní/prvky tvoří uzly, propojené přenosovými cestami.

Druhy sítí podle rozsahu

- PAN, LAN, MAN, WAN.

Přenosy

- Simplex/half-duplex/full-duplex, proudový vs. paketový, spojovaný vs. nespojovaný.
- Spolehlivý vs. nespolehlivý.

Adresování

- unicast, multicast, broadcast, anycast.

Dnešní sítě používají převážně **paketový** přenos s principem **best effort** a any zajišťováním spolehlivosti dle potřeby. Tyto pojmy tvoří základ pro další studium protokolů (např. TCP/IP).

Kontrolní otázky

1. Vysvětlete rozdíl mezi síťovou službou a síťovou technologií.
2. Co jsou aktivní a pasivní síťové prvky a proč není „počítačová síť“ jen o počítačích?
3. Jaký je rozdíl mezi PAN, LAN, MAN a WAN z hlediska rozsahu a použitých technologií?
4. Porovnejte **přepojování okruhů** s **přepojováním paketů**, v čem se liší jejich princip?
5. Jaký význam má pojem **spojovaná** vs. **nespojovaná** služba a jak to souvisí s pojmem **virtuální okruh**?
6. Co znamená **best effort** přístup v paketových sítích a jak se řeší ztracené pakety?

Doporučená literatura

- 1. Tanenbaum, A. S., Wetherall, D.:** *Počítačové sítě* (5. vydání, česky) – Základy síťové architektury, dělení sítí.
- 2. Kurose, J. F., Ross, K. W.:** *Computer Networking: A Top-Down Approach* – Přehled protokolů, spojované a nespojované služby.
- 3. Cisco Networking Academy:** *CCNA materiály* – Praktický pohled na LAN, WAN, ISP, princip best effort.
- 4. RFC 1122, RFC 1123** – *Internet Host Requirements*, popisují chování koncových uzlů v IPv4 internetu.