

1 ÚVOD DO POČÍTAČOVÝCH SÍTÍ

Počítačová síť je propojení více počítačů (stanic) tak, aby mohly vzájemně komunikovat, sdílet prostředky nebo připojení k internetu.

Rozdělení sítí podle vzájemného vztahu stanic:

P2P (Peer to peer) - propojení několika samostatně fungujících, plnohodnotných počítačů. (peer to peer = rovný s rovným)

Klient - server - propojení několika počítačů (stanic), které nemusí ani samostatně fungovat, se serverem. Na serveru je nainstalován síťový operační systém a může stanicím poskytovat svůj výpočetní výkon, místo na discích, síťové služby (elektronická pošta, zabezpečení a fungování připojení k internetu...)

Pro

- sdílení HW - tiskáren, scannerů... - není nutné kupovat a připojovat tiskárnu ke každému počítači
- sdílení dat - data mohou být uložena na jednom s disků počítačů v síti a všichni ostatní k nim mohou mít přístup
- vzájemná komunikace
- bezpečnost dat - data mohou být zálohována na více počítačích
- vzdálená správa - správce sítě může provádět údržbu počítačů na dálku

Proti

- U sítí Klient-server může znamenat porucha serveru značné omezení práce stanic

Rozdělení sítí podle rozsahu

- **lokální síť (LAN)** - propojení počítačů a jejich periferií na malé vzdálenosti, obvykle v rámci jedné budovy
- **metropolitní síť (MAN)** - propojení lokálních sítí v rámci městské zástavby
- **rozlehle síť (WAN)** - propojení lokálních, metropolitních sítí na velké vzdálenosti

2 SÍŤOVÝ HARDWARE

K sestavení počítačové sítě je potřeba:

- **síťové karty** do všech propojovaných počítačů
- **přenosové prostředky** - kabely k propojení (u bezdrátových sítí to jede i bez nich)
- **Hub** (rozbočovač) nebo **Switch** (přepínač)
- **Router** (směrovač)
- **Modem** (modulátor, demodulátor) k úpravě signálu pro přenosové prostředky

2.1 PŘENOSOVÉ PROSTŘEDKY

Přenos dat mezi počítači (ale i jakýkoliv jiný přenos dat - telefonování pevnou linkou nebo mobilem, televizní, rozhlasové vysílání, navigační systémy...) zprostředkovávají kabely (**drátový přenos**), nebo vzduch (**bezdrátový přenos**).

Koaxiální kabel

Je tvořen dvěma vodiči s odlišnou funkcí: Vnitřní vodič pro přenos dat, vnější (obalový) vodič pro odstínění od rušení vnějším elektromagnetickým polem

Kroucená dvoulinka

Je tvořena několika páry izolovaných vodičů, vždy po dvou vzájemně zakroucených.

Optické vlákno

Skládá se z vlastního světlovodivého materiálu (sklo nebo plast s podobnými optickými vlastnostmi), kolem něho izolační obal a vně ochranný potah.

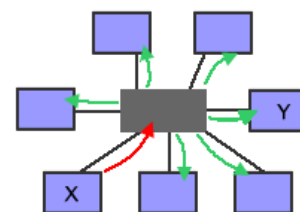
Porovnání přenosových prostředků

	kroucená dvoulinka	Koaxiální kabel	Optické vlákno
náklady na instalaci			
přenosová rychlost (max)			
dosah			
odolnost proti rušení			
spolehlivost			

2.2 SÍŤOVÉ PRVKY

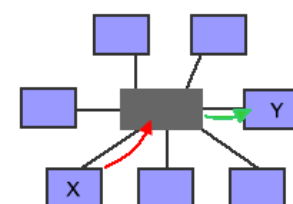
Hub (rozbočovač)

Hub je zařízení s několika porty pro připojení počítačů. Paket, který dorazí na jeden z portů, hub rozešle všem ostatním připojeným počítačům.



Switch (přepínač)

Switch je podobné zařízení jako hub, používané k propojování počítačů do sítě. Od hubu se liší tím, že procházející pakety analyzuje a podle adresy rozhoduje, kam je předat dál. Je to inteligentní hub.



Router (směrovač)

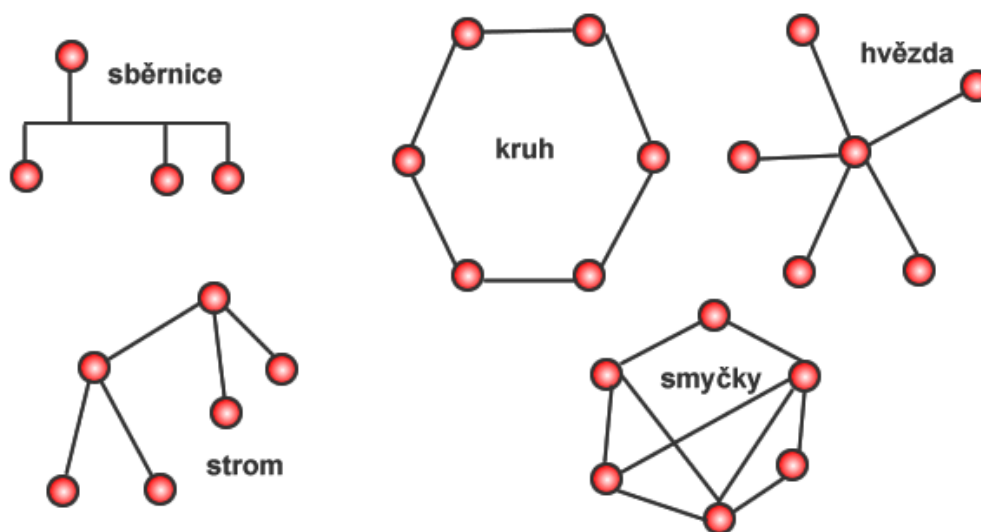
Router je zařízení, které směruje data mezi dvěma nebo více počítačovými sítěmi. Podle cílových IP adres určuje další cestu paketu k jeho cíli.

Modem, router, switch i hub jsou síťové prvky, které jsou si na pohled velmi podobné, mohou být i dva v jednom (modem+router), router ani nemusí být samostatná "krabička", může jeho funkci přebrat síťový software na počítači.

3 TOPOLOGIE SÍTÍ

Topologie sítí je nauka o **rozmístění uzlů** (počítačů a síťových prvků) a **jejich vzájemném propojení** přenosovými prostředky (kabely nebo vzduchem).

- **sběrnice** - všechny uzly jsou připojeny k jednomu přenosovému prostředku, který sdílí
+: snadné přidávání, odebírání stanic
-: porucha kabelu znamená kolaps celé sítě
- **kruh** - uzly jsou propojeny do kruhu, komunikace probíhá uzavřenou cestou jedním směrem
+: jednoduchý způsob předávání zpráv
-: porucha jednoho uzlu znamená kolaps celé sítě
- **hvězda** - má centrální uzel, kolik koncových uzlů, tolik přenosových prostředků
+: spolehlivost
-: větší spotřeba kabeláže
- **strom** - propojení více hvězd
- **smyčky** - mezi dvěma uzly existuje více propojení; může nastat i situace, že je propojen každý uzel s každým
+: vysoká spolehlivost
-: vysoká spotřeba kabeláže



1. **Propojte** mezi sebou kroucenou dvoulinkou (ethernetovým kabelem) **dva počítače**. **Zakreslete topologii** tohoto propojení
2. **Navrhněte topologii** propojení **tří počítačů** mezi sebou (více možnosti).
Jaké propojení je možné realizovat kroucenou dvoulinkou? (Berte v úvahu i počet síťových karet v jednom PC.)
Propojení realizujte.
Jaký síťový prvek budete potřebovat?
3. **Zjistěte** u některého ze školních switchů, jakou má **přenosovou rychlost** každý port.
4. **Navrhněte topologii** školní lokální sítě pro **dvě počítačové učebny**. 1. učebna má **16 PC**, druhá **12 PC** plus **síťová tiskárna** připojená přes síťovou kartu kroucenou dvoulinkou. K dispozici máte libovolný počet **kabelů**, **2 x 10-ti portový switch**, **2 x 5-ti portový switch**, **1 x 8-mi portový switch**. Počítejte i s připojením obou učeben přes jeden server k internetu (server má 3 síťové karty).

4 KOMUNIKACE V SÍTI

4.1 LOKÁLNÍ SÍŤ

Fyzické propojení

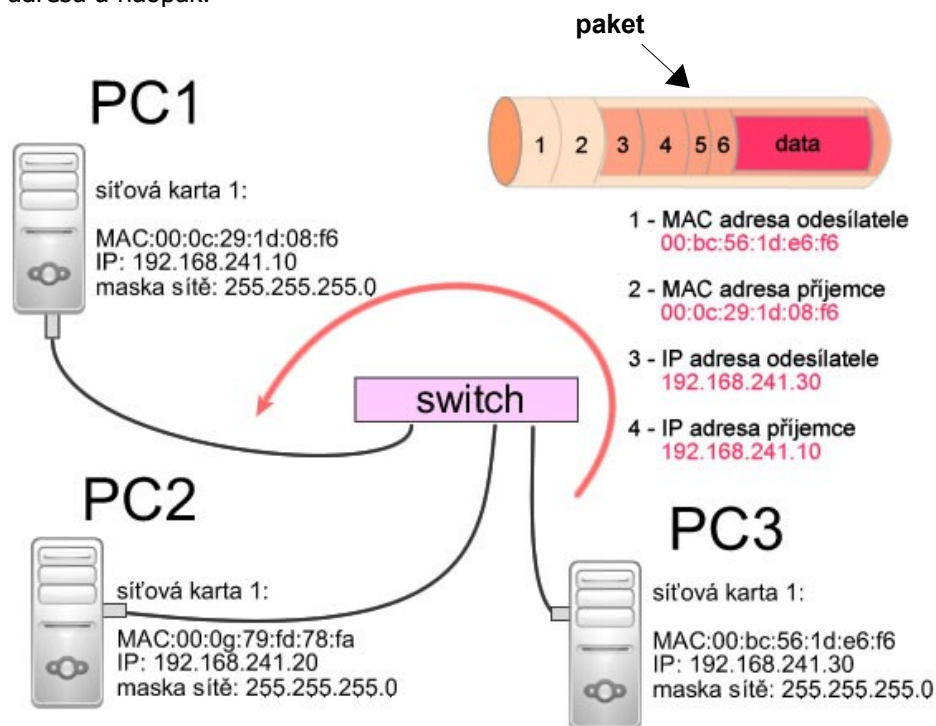
- Každý počítač má svoji **síťovou kartu** s MAC adresou od výrobce.
- Počítače jsou navzájem propojeny třeba **kroucenou dvoulinkou** s RJ-45 konektory přes **switch** do hvězdy.

Nastavení sítě

- Každý počítač (jeho síťová karta) má svoji **IP adresu** (buď ji přidělíme "ručně", z rozsahu IP adres pro lokální síť: 192.168.xxx.xxx nebo 172.16.xxx.xxx a nebo 10.xxx.xxx.xxx, nebo bude přidělena automaticky systémem).
- Každý počítač "ví", jak vypadá jeho lokální síť pomocí **masky sítě**

Komunikace

Síťové karty rozesílají **pakety** podle MAC adresy cílové síťové karty. K čemu tedy používáme ještě i IP adresy? Ty nabývají na významu až když cíl doručení paketu je mimo lokální síť. Přesto se používají i uvnitř lokální sítě. To znamená, že v lokální síti má každý počítač tabulku (ARP table), podle které umí převádět IP adresu na MAC adresu a naopak.



Chce-li PC3 komunikovat s počítačem **mimo lokální síť**, je třeba zařídit směrování pomocí routeru.

Úkoly:

1. Propojte tři školní počítače kabelem (přes switch do hvězdy) a nakonfigurujte
 - a) ručně
 - b) automaticky
 vaší malou lokální síť (bez možnosti komunikovat s internetem).
2. Zajistěte sdílení složky Obrázky na jednom počítači zbývajícími dvěma počítači. Složku namapujte připojením síťové jednotky.
Pozor! sdílení musí povolit Firewall příslušného počítače.

4.2 SMĚROVÁNÍ KOMUNIKACE MEZI SÍTĚMI

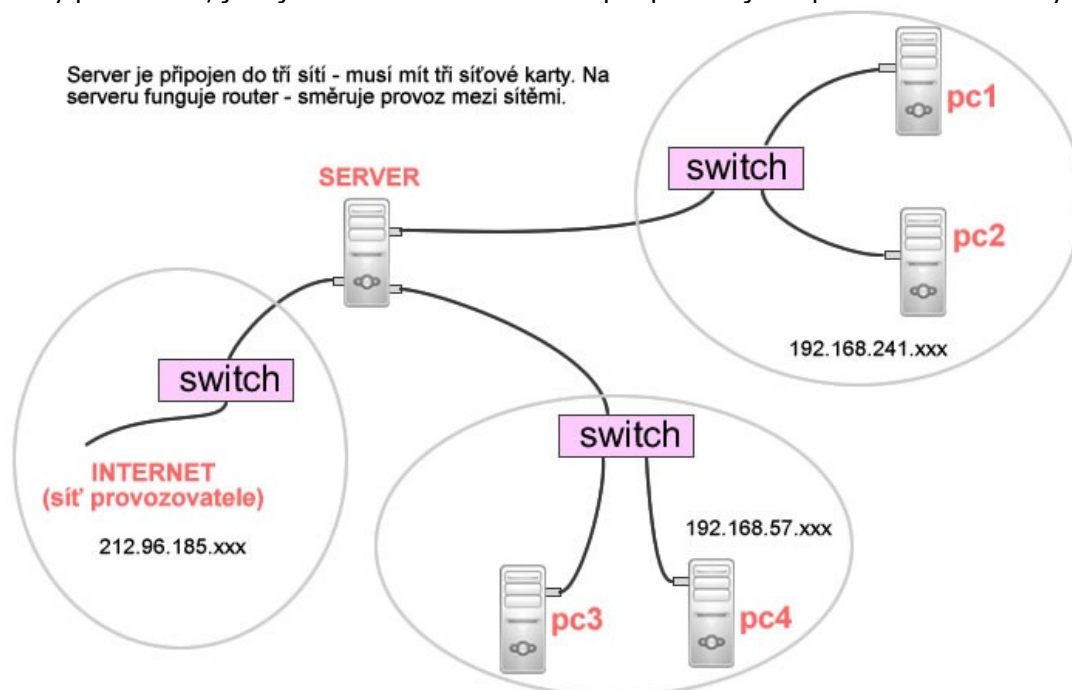
Mají-li komunikovat dva počítače, které spolu nejsou v jedné lokální síti, musí využít služeb **routeru** - směrovače.

Fyzické propojení

- Každý počítač má svoji **sít'ovou kartu** s MAC adresou od výrobce.
- Počítače jsou navzájem propojeny třeba **kroucenou dvoulinkou** s RJ-45 konektory přes **switch** do hvězdy.
- lokální sítě jsou navzájem propojeny **routerem**

Nastavení sítě

- Každý počítač (jeho sít'ová karta) má svoji **IP adresu** (buď ji přidělíme "ručně", z rozsahu IP adres pro lokální síť: 192.168.xxx.xxx nebo 172.16.xxx.xxx a nebo 10.xxx.xxx.xxx, nebo bude přidělena automaticky systémem **DHCP**).
- Každý počítač "ví", jak vypadá jeho lokální síť pomocí **masky sítě**
- Každý počítač "ví", jaká je IP adresa routeru (**brána**) pro komunikaci vně lokální sítě.
- Každý počítač "ví", jaká je IP adresa **DNS serveru** pro překlad jmen počítačů na IP adresy



4.3 TESTOVÁNÍ SÍTOVÉHO PŘIHOJENÍ

Následující seznam příkazů pro testování sít'ového připojení se zadává:

- ve Windows: do příkazové řádky, kterou spustíme – windítko+R
 - v Linuxu: spuštěním programu Terminál
1. Zjišťování **sít'ové konfigurace vlastní sít'ové karty** (MAC adresa, IP adresa, maska sítě, DNS server a brána (IP adresa routeru):
 pro Windows: **ipconfig /all**
 pro Linux: **ifconfig -a**
 2. **Testování dostupnosti** jiné stanice:
 pro Windows i Linux: **ping** IP adresa nebo jméno cíle

3. **Překlad IP adresy** na jméno počítače (a naopak):
pro Win i Lin: **nslookup** jméno nebo IP adresa
4. **Výpis trasy** paketu k zadanému cíli:
Win: **tracert** IP adresa nebo jméno cíle
Lin: **traceroute** IP adresa nebo jméno cíle

Úkol 1: Zjistěte: MAC a IP adresu školního počítače, masku školní sítě, IP adresu DNS serveru, IP adresu brány (routeru).

Úkol 2: Zjistěte, zda je dosažitelný router a DNS server.

Úkol 3: Zjistěte, zda funguje DNS server (např. zjistěte IP adresu serverů: www.centrum.cz, www.google.com, www.seznam.cz.)

Úkol 4: Zjistěte seznam routerů přes které putuje paket z vašeho počítače až na server www.google.com.

5 SLUŽBY A PROTOKOLY INTERNETU

Síťový protokol je **dohodnutý způsob komunikace** v síti.

Protokol

Například podle IP protokolu se po síti pohybují datové palety, které mají v dohodnutých bitech IP adresu odesílatele paketu a příjemce paketu.

Služby internetu

V sítích koncepce Klient - Server poskytují Servery (počítače s příslušným SW) svým klientům služby. Každá služba je v síti realizovaná striktně dohodnutým způsobem - má předepsaný protokol. Na straně Serveru i Klienta musí být příslušný SW, který dokáže službu poskytnout, nebo využít.

Například:

Služba z hlediska klienta	Server	Klient	Protokol
Prohlížení webových stránek	Apache IIS	Internet Explorer Mozilla Firefox ...	HTTP
Přenos souborů	Apache IIS, ProFTPd	Internet Explorer Mozilla Firefox Total Commander...	FTP
Elektronická pošta příjem zpráv	Microsoft Exchange Courier	Outlook Express Mozilla Thunderbird ...	IMAP, POP3
Elektronická pošta odesílání zpráv	Sendmail, Microsoft Exchange	Outlook Express Mozilla Thunderbird ...	SMTP
Sdílení souborů	Na linuxu - Samba ve Windows nemá název	Průzkumník Konqueror Total Commander...	SMB
... a mnoho dalších			

Služby a protokoly, které používáte, ale nevíte to:

Služba	Popis	Protokol
Automatické přidělování IP adres	Server automaticky přidělí nově připojenému počítači vhodnou IP adresu, masku sítě, IP adresu DNS serveru, IP adresu brány (routeru)	DHCP
Překlad jmen na IP adresy	Služba překládá IP adresy (212.80.76.3) na jména (www.seznam.cz) a naopak	DNS
... a mnoho dalších		

Protokoly, které využívá váš počítač a také to nevíte:

Popis	Protokol
Získání MAC adresy z IP adresy	ARP
Rozesílání a přijímání paketů po síti na základě IP adres	IP
Hlídá pořadí paketů a jejich přijímání	TCP

Slovníček:

- HTTP - Hyper Text Transfer Protocol
- FTP - File Transfer Protocol
- IMAP - Internet Message Access Protocol
- POP - Post Office Protocol
- SMTP - Simple Mail Transfer Protocol
- DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol
- DNS - Domain Name System
- ARP - Address Resolution Protocol
- IP - Internet protokol
- TCP - Transmission Control Protocol
- SMB - Server Message Block