

## Počítačové sítě

Počítačová síť (anglicky computer network) je souhrnné označení pro technické prostředky, které realizují spojení a výměnu informací mezi počítači. Umožňují tedy uživatelům komunikaci podle určitých pravidel, za účelem sdílení využívání společných zdrojů nebo výměny zpráv. Historie sítí sahá až do 60. let 20. století, kdy začaly první pokusy s komunikací počítačů. V průběhu vývoje byla vyvinuta celá řada síťových technologií. V poslední době jsou všechny sítě postupně spojovány do globální celosvětové sítě Internet, která používá sadu protokolů TCP/IP.

## Síťová architektura

Síťová architektura představuje strukturu řízení komunikace v systémech, tzn. souhrn řídicích činností umožňujících výměnu dat mezi komunikujícími systémy. Komunikace a její řízení je složitý problém, proto se používá rozdělení tohoto problému do několika skupin, tzv. vrstev. Členění do vrstev odpovídá hierarchii činností, které se při řízení komunikace vykonávají.

Každá vrstva sítě je definována službou, která je poskytována vyšší sousední vrstvě, a funkcemi, které vykonává v rámci protokolu. Řízení komunikace slouží ke spolupráci komunikujících prvků, tato spolupráce musí být koordinována pomocí řídicích údajů. Koordinaci zajišťují protokoly, které definují formální stránku komunikace. Protokoly jsou tedy tvořeny souhrnem pravidel, formátů a procedur, které určují výměnu údajů mezi dvěma či více komunikujícími prvky.

Tato síťová architektura, tzv. architektura otevřených systémů (zvaná též OSA, původem v anglickém Open Systems Architecture), byla normalizována organizací ISO, která vytvořila referenční model OSI. Praktickou realizací vrstevové síťové architektury je sada protokolů TCP/IP, i když neodpovídá přesně referenčnímu modelu ISO.

## Klasifikace sítí

### Paketová síť

Paketová síť je síť s přepojováním paketů. Základem je, že cesta, kterou paket "putuje", není od zdrojového po cílový uzel známá. Každý paket se tak přenáší jinou trasou, která je ovlivněna topologií sítě, její propustností a výpadky uzlů. Samotný cílový uzel není nijak ověřován, zda existuje, a tedy musí být paket naplněn informacemi, které jsou potřebné pro jeho odeslání k síti. Když paket dorazí do uzlu, je přečtena jeho cílová adresa a popř. další služby, které obsahuje. Poté se zařadí do fronty a čeká na odeslání k požadovanému adresátovi. Příkladem je Ethernet. Jako technologie zde patří např. X.25, Frame Relay nebo ATM.

### Peer-to-peer

Peer-to-peer nebo P2P, je typ sítě, ve které jsou si všechny počítače, resp. uzly, v síti rovny. Všechny čtyři termín mají původ v anglickém peer-to-peer (česky doslova znamená „rovný k rovnému“ nebo „rovný s rovným“). Někdy se též tento síťový druh nazývá klient-klient. Každá stanice v síti může vyčlenit některý svůj prostředek (tiskárnu, úložné médium, adresář) ke sdílení (s heslem nebo bez něj). Jiná stanice může tyto prostředky používat, pokud si sdílený prostředek připojí a její uživatel zná případné heslo. Sdílení a hesla mohou být kdykoliv změněna nebo zrušena uživatelem, který u stanice pracuje. Tento typ sítě v podstatě nelze centrálně spravovat. Příkladem může být sdílení souborů a systémových prostředků v různých operačních systémech a souborů v internetových sítích.

## Klient-server

Klient-server (původem v anglickém client-server) je typ sítě, ve které je jeden počítač (server) nebo více počítačů (několik serverů) nadřazen jinému počítači (klientovi) či několika počítačům (několika klientům). Server poskytuje služby „běžným“ stanicím – klientům (zvaným workstation nebo pracovní stanice).

Serverů může být více typů podle poskytovaných služeb (souborový server, tiskový server, poštovní server, WWW server, FTP server atd.). Nemusí platit, že server je počítač, u malých sítí plní úlohu několika typů serverů jeden „fyzický“ počítač, u velkých sítí může např. jeden „fyzický“ počítač plnit pouze úlohu tiskového serveru. Server může dokonce sloužit i jako běžná pracovní stanice sítě (je to ovšem ojedinělé, snižuje se výkonnost a bezpečnost sítě).

## Dělení sítí podle jejich rozlehlosti

Podle rozlehlosti sítí a zároveň podle účelu sítí rozdělujeme sítě na čtyři základní skupiny:

**PAN** – původem anglickém Personal Area Network, též zván osobní síť, je to velice malá počítačová síť používaná pro propojení jeho osobních elektronických zařízení typu mobilní telefon, PDA, notebook atd., rozlehlost je ze sítí nejmenší, příkladem je Bluetooth, IrDA a ZigBee

**LAN** – původem v anglickém Local Area Network, též zván lokální síť nebo místní síť, je to síť spojující uzly v rámci jedné budovy nebo několika blízkých budov, vzdálenosti stovky metrů až kilometry (při použití optiky), rozlehlost je tedy větší než rozlehlost PAN, ale menší než rozlehlost MAN, nepoužívanějším typem je Ethernet;

**MAN** – původem v anglickém Metropolitan Area Network, též zván metropolitní síť, je to síť propojující lokální sítě v městské zástavbě, slouží především pro přenos dat, zvuku a obrazu, spojuje vzdálenosti řádově jednotek až desítek kilometrů a rozlehlost je tedy větší než rozlehlost LAN, ale menší než rozlehlost WAN;

**WAN** – původem v anglickém Wide Area Network, též zván rozlehlá síť, je to síť spojující LAN a MAN sítě, mají největší působnost (třeba i po celém státě, kontinentu nebo kamkoliv na zeměkouli nebo i do nejbližšího vesmíru).

### PAN

Osobní síť, zvané též PAN (původem v anglickém Personal Area Network), jsou sítě s nejmenší rozlehlostí, jsou používány pro propojení osobních elektronických zařízení typu mobilní telefon, laptop nebo PDA. Osobní počítačové sítě si nekladou za cíl co nejvyšší přenosovou rychlost (ta u PAN obvykle nepřekračuje několik megabitů za sekundu), ale spíše odolnost proti rušení, nízkou spotřebu elektrické energie nebo také třeba snadnou konfigurovatelnost. Mají velmi malý dosah, obvykle jen několik metrů.

Nejčastěji je realizovaná pomocí technologie Bluetooth, (někdy WiFi), ZigBee nebo IrDA.

### LAN

Lokální síť, zvané též místní síť nebo LAN (původem v anglickém Local Area Network), jsou sítě propojující koncové uzly typu počítač, tiskárna, server. LAN je vždy v soukromé správě a působí na malém území. Připojená zařízení pracují v režimu bez navazování spojení, sdílí jeden přenosový prostředek (drát, radiové vlny), ke kterému je umožněn mnohonásobný přístup.

Přenosové rychlosti LAN začínají na desítkách megabitů za sekundu, od roku 2004 umožňují přenos s rychlostí až několik gigabitů za sekundu.

Mezi lokální sítě patří:

- IEEE 802.3 (Ethernet, Fast ethernet a Gigabit Ethernet),
- ARCNET (již mrtvá technologie),
- Token Bus (IEEE 802.4),
- Token ring (IEEE 802.5),
- IsoEthernet (IEEE 802.9),
- bezdrátové sítě Wi-Fi a IEEE 802.11,
- 100VG-AnyLAN (IEEE 802.12),
- FDDI (Fiber distributed data interface), jako např. ISO/IEC 9314 a ANSI X3.x,
- Fibre Channel (SCSI).

## MAN

Metropolitní sítě, zvané též MAN (původem v anglickém Metropolitan Area Network), jsou sítě umožňující rozšíření působnosti lokálních sítí jejich prodloužením, zvýšením počtu připojených stanic a zvýšením rychlosti. Rychlost MAN sítí bývá vysoká a svým charakterem by se dala zařadit k sítím LAN. Sítě mohou být jak privátní, tak veřejné, které provozovatel pronajímá různým uživatelům.

Normalizovaná metropolitní síť existuje jen jedna, a tou je protokol DQDB (Distributed Queue Dual Bus). DQDB je založen na koncepci ATM, kdy je obdobně kapacita rozdělena na malé kousky (buňky) s pevnou délkou (53 bytů; 48 bytů dat a 5 bytů záhlaví), a mezi účastníky komunikace musí být vytvořeno virtuální spojení.

## WAN

Rozlehlé sítě, zvané též WAN (původem v anglickém Wide Area Network), jsou sítě umožňující komunikaci na velké vzdálenosti. Bývají obvykle veřejné, ale existují i privátní WAN sítě. Jsou to sítě, které typicky pracují prostřednictvím komunikace se spojením, které nepoužívají sdílený prostředek.

Přenosové rychlosti se velmi liší podle typu sítě. Začínají na desítkách kilobitů za sekundu, ale dosahují i rychlostí řádu několik gigabitů za sekundu. Příkladem takové sítě může být internet.

Mezi rozlehlé sítě patří:

- ISDN (Integrated Services Digital Network)
- X.25
- Frame Relay
- SMDS (Switched Multimegabit Data Service)
- ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- WiMAX

## Dělení sítí podle vlastnictví

### Veřejná datová síť

Veřejná datová síť (PDN, původem z anglického Public data network) je druh veřejné telekomunikační sítě, která slouží k přenosu dat. Provozovateli jsou spojové organizace (správy spojů) nebo jiné subjekty splňující legislativní požadavky, které nabízejí své služby veřejnosti.

Sítě se vytváří za účelem komunikace s jinými subjekty (také připojenými k veřejné datové síti), aby prostřednictvím veřejné datové sítě propojovaly mezi sebou své dílčí lokální sítě apod.

### Privátní síť

Privátní síť využívá speciální privátní IP adresy podle standardů daných RFC 1918 a RFC 4193. Privátní adresy jsou běžně používány pro domácí, kancelářské a podnikové lokální sítě (LAN), kde veřejné adresy (tj. globálně směrovatelné v Internetu) nejsou žádoucí nebo nejsou dostupné. Privátní rozsahy IP adres byly definovány jako nástroj pro zpomalení vyčerpání IPv4 adres. Nyní jsou též součástí nastupující generace pro Internet Protocol verze 6 (IPv6).

### Virtuální privátní síť

Virtuální privátní síť (VPN, původem z anglického Virtual private network) umožňuje propojení několika počítačů prostřednictvím (veřejné) nedůvěryhodné počítačové sítě. Lze tak snadno dosáhnout stavu, kdy spojené počítače budou mezi sebou moci komunikovat, jako kdyby byly propojeny v rámci jediné uzavřené privátní (a tedy důvěryhodné) sítě. Při navazování spojení je totožnost obou stran ověřována pomocí digitálních certifikátů, dojde k autentizaci, veškerá komunikace je šifrována, a proto můžeme takové propojení považovat za bezpečné.

### Síťová zařízení

Pojmem síťové zařízení se označují všechna zařízení (prvky) připojené do počítačové sítě, které přijímají a vysílají data.

### Aktivní síťové prvky

Aktivní síťové prvky jsou všechna zařízení, která slouží ke vzájemnému propojení v počítačových sítích. Aktivní síťový prvek je všechno to, co nějakým způsobem aktivně působí na přenášené signály - tedy je zesiluje a různě modifikuje. Mezi aktivní prvky se řadí především opakovač, hub, switch, bridge nebo router. Patří zde však i další zařízení jako například síťová karta, tiskový server nebo host adapter.

### Switch

Switch (česky přepínač) je prvek propojující jednotlivé segmenty sítě. Switch obsahuje větší či menší množství portů (až několik stovek), na něž se připojují síťová zařízení nebo části sítě. Pojem switch se používá pro různá zařízení v celé řadě síťových technologií. Pracuje na druhé (linkové) vrstvě OSI modelu. Vedle vyššího výkonu (stanice připojené k různým rozhraním switchu navzájem nesoutěží o médium) znamená přínos i pro bezpečnost sítě, protože médium již není sdíleno a data se vysílají jen do rozhraní, jímž je připojen jejich adresát.

### Router

Router (česky směrovač) je zařízení, které procesem zvaným routování přeposílá datagramy směrem k jejich cíli. Routování probíhá na třetí (síťové) vrstvě referenčního modelu ISO/OSI. Obecně jako router může sloužit jakýkoliv počítač s podporou síťování a pro routování v menších sítích se často

dodnes používají běžné osobní počítače, do vysokorychlostních sítí jsou však jako routery používány vysoce účelové počítače obvykle se speciálním hardwarem, optimalizovaným jak pro běžné přeposílání (forwarding) datagramů, tak pro specializované funkce jako šifrování u IPsec tunelů.

### **Pasivní síťové prvky**

Mezi pasivní prvky se řadí především datové rozvaděče, které fyzicky přenášejí data do počítače.

### **Strukturovaná kabeláž**

Kroucená dvojlinka druh kabelu, který je tvořen páry vodičů, které jsou po své délce pravidelným způsobem zkrouceny a následně jsou do sebe zakrouceny i samy výsledné páry (anglicky: twisted, odsud také twisted pair, či zkráceně „twist“). Oba vodiče jsou v rovnocenné pozici (i v tom smyslu, že žádný z nich není spojován se zemí či s kostrou), a proto kroucená dvojlinka patří mezi tzv. symetrická vedení (dvojice spirálově stočených vodičů v kabelu). Signál přenášený po kroucené dvojlince je vyjádřen rozdílem potenciálů obou vodičů.

Koaxiální kabel je asymetrický elektrický kabel s jedním válcovým vnějším vodičem a jedním drátovým nebo trubkovým vodičem vnitřním. Vnější vodič nazýváme často stíněním a vnitřní vodič jádrem. Vnější a vnitřní vodič jsou odděleny nevodivou vrstvou (dielektrikum). Pomocí vnitřního a vnějšího vodiče lze přenášet stejnosměrný proud (napájení anténních předzesilovačů), odrušit (stínit) nízkofrekvenční signály (kabely k mikrofonomům a sluchátkům), ovšem nejčastější funkcí koaxiálního kabelu je přenos elektromagnetického vlnění o vysokém kmitočtu (řádově do 50 GHz), které se šíří koaxiálním kabelem podobně jako stejnosměrný proud.

ITU-T G.hn technologie využívá existující domácí sítě (síťová kabeláž, koaxiální kabeláž, ADSL apod.) a podporuje provoz sítě přes elektrické přípojky, telefonní linky a koaxiální kabely s datovým tokem až do 1 Gbit/s v lokální síti.

Optické vlákno je skleněné nebo plastové vlákno, které prostřednictvím světla přenáší signály ve směru své podélné osy. Optická vlákna jsou široce využívána v komunikacích, kde umožňují přenos na delší vzdálenosti a při vyšších přenosových rychlostech dat než jiné formy komunikace. Vlákna se používají místo kovových vodičů, protože signály jsou přenášeny s menší ztrátou a zároveň jsou vlákna imunní vůči elektromagnetickému rušení.

### **Topologie sítí**

Topologie sítí se zabývá zapojením různých prvků do počítačových sítí a zachycením jejich skutečné (reálné) a logické (virtuální) podoby (datové linky, síťové uzly).[2][3] Topologii lze zvažovat jako určitý tvar či strukturu dané sítě. Tento tvar nemusí nutně korespondovat se skutečným fyzickým rozvržením prvků, zapojených v síti. Například počítače v malé domácí síti mohou být uspořádány v pomyslném kruhovém tvaru, ale nemusí to nutně znamenat, že jejich logické zapojení představuje příklad kruhové topologie.

### **Typy topologie sítí**

- Sběrníková topologie (bus) – kabel prochází okolo všech počítačů, nerozvětzuje se (Ethernet s koaxiálním kabelem)
- Hvězdicová topologie (star) – všechny počítače připojeny k aktivnímu prvku (Ethernet s kroucenou dvojlinkou)

- Kruhová topologie (ring) – spojení je uzavřeno a vznikne propojením obou konců sběrnice (FDDI)
- Stromová topologie (tree) – propojení více hvězdicových sítí (typicky v LAN)
- Obecný graf – obsahuje redundantní spoje (WAN sítě, internet, ...)
- Samostatný počítač (virtuální síť)