

Počítačové sítě I. a II.

Síťová zařízení

Pojmem síťové zařízení se označují všechna zařízení (prvky) připojené do počítačové sítě, která 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.[2] 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.

Opakovač

Repeater nebo též opakovač či někdy špatně pojmenován zesilovač je elektronický aktivní síťový prvek, který přijímá zkreslený, zašuměný nebo jinak poškozený signál a opravený, zesílený a správně časovaný ho vysílá dále. Tak je možné snadno zvýšit dosah média bez ztráty kvality a obsahu signálu. Opakovače patří do první (fyzické) vrstvy referenčního modelu OSI, protože pracují přímo s elektrickým signálem.

Hub

Hub nebo též rozbočovač je prvek, který umožňuje její větvení a je základem sítí s hvězdicovou topologií. Chová se jako opakovač. To znamená, že veškerá data, která přijdou na jeden z portů (zásuvek), zkopíruje na všechny ostatní porty, bez ohledu na to, kterému portu (počítači a IP adrese) data náleží. To má za následek, že všechny počítače v síti „vidí“ všechna síťová data a u větších sítí to znamená zbytečné přetěžování těch segmentů, kterým data ve skutečnosti nejsou určena. Hub je velmi jednoduché aktivní síťové zařízení. Nijak neřídí provoz, který skrz něj prochází. Signál, který do něj vstoupí, je obnoven a vyslán všemi ostatními porty.

Switch

Switch nebo též síťový 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 datové médium) znamená přínos i pro bezpečnost sítě, protože médium již není sdíleno a data se vysílají jen do rozhraní, jímž je připojen jejich adresát.

Bridge

Bridge nebo též most je zařízení, které spojuje dvě části sítě na druhé (linkové) vrstvě referenčního modelu ISO/OSI. Most je pro protokoly vyšších vrstev transparentní (neviditelný), odděluje provoz různých segmentů sítě a tím zmenšuje i zatížení sítě. Most odděluje provoz dvou segmentů sítě tak, že si ve své paměti RAM sám sestaví tabulku MAC (fyzických) adres a portů, za kterými se dané adresy nacházejí. Leží-li příjemce ve stejném segmentu jako odesílatel, most rámce do jiných částí sítě neodešle. V opačném případě je odešle do příslušného segmentu v nezměněném stavu (týká se pouze tzv. Unicast rámců, které jsou určeny jedinému příjemci).

Router

Router nebo též 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 je 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 mikrofonom a sluchátkům), ovšem nejčastější funkcí koaxiálního kabelu je přenos elektromagnetického vlnění o vysokém kmitočtu (řádově do 50 gigahertzů), 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 gigabitu za sekundu 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.

Softwarové prostředky

- síťový operační systém (Linux, BSD, Novell NetWare atd.)
- aplikace schopné využívat prostředky operačního systému, určené k síťové komunikaci

Bezdrátová síť je typ počítačové sítě, ve které je spojení mezi jednotlivými účastníky sítě uskutečňováno pomocí bezdrátové komunikace, nejčastěji elektromagnetických vln. Tato implementace se nachází na fyzické vrstvě síťové struktury. Bezdrátová síť se používá v domácnostech, telekomunikačních sítích a ve společnostech, kde by zavádění kabelů do budovy a spojování jednotlivých místností bylo příliš drahé.

Typy sítí

Wireless PAN

Bezdrátové osobní sítě (WPAN) spojují jednotlivá zařízení v relativně malé oblasti. Která je obecně pro osobu připojenou do této sítě snadno dosažitelná. Například pomocí bluetooth nebo infračerveného světla můžeme připojit sluchátka k laptopu a tím si vytvořit malou osobní bezdrátovou síť (WPAN). ZigBee také podporuje WPAN aplikace. Osobní Wi-Fi sítě se staly samozřejmostí (2010) jako vybavení integrované do celé škály elektronických zařízení pro běžné spotřebitele. Nástroje „My WiFi“ od Intelu a „Virtual Wi-Fi“ z Windows 7 umožňují osobní bezdrátové sítě snadno a jednoduše nastavit a konfigurovat.

Wireless LAN

Místní bezdrátová síť (WLAN) spojuje dvě a více zařízení na střední vzdálenosti pomocí bezdrátové distribuční metody, obvykle poskytuje přes přístupový bod

připojení k internetu. Použití rozprostření signálu nebo OFDM technologie umožňuje uživatelům pohybovat se v rámci signálem pokryté oblasti a stále být připojen do sítě.

Produkty používající WLAN standard IEEE 802.11 jsou zaregistrované pod obchodní značkou Wi-Fi. Stále bezdrátové technologie implementují point-to-point spojení mezi počítači nebo sítěmi, které jsou umístěny na dvou vzdálených lokacích. Obvykle se používá směrový mikrovlnný nebo modulovaný laserový paprsek mezi dvěma místy, které na sebe mají volný výhled. To se obvykle používá ve městech pro propojení dvou a více budov bez instalace drátového spojení.

Wireless WAN

Velká bezdrátová síť (WWAN) je bezdrátová síť, která typicky pokrývá velké oblasti, jako například mezi sousedícími vesnicemi a městy, nebo městem a předměstím. Tyto sítě mohou být použity k připojení poboček kanceláří nebo jako veřejný přístupový systém. Bezdrátové spojení mezi přístupovými body je obvykle point-to-point mikrovlnná linka používající parabolický reflektor na frekvenci 2,4 GHz, na menší vzdálenosti se používá omnidirekční anténa. Typický systém obsahuje vstupní brány základních stanic, přístupové body a bezdrátové přemostění signálu. Ostatní konfigurace jsou síťové systémy, kde každý přístupový bod předává signál dál. Pokud zkombinujeme tyto systémy s obnovitelnými energetickými zdroji jako jsou solární energie nebo větrná energie mohou fungovat jako stand alone systémy.

Wireless MAN

Bezdrátové metropolitní sítě (WMAN) jsou typ bezdrátové sítě, které spojuje několik bezdrátových lokálních sítí. WiMAX je typ bezdrátové MAN a je popsána standardem IEEE 802.16.

Mobilní síť

S vývojem smartphonů a telefonních sítí běžně přenášíme data do a z mobilních zařízení:

Globální systém pro mobilní komunikaci (GSM): GSM síť je rozdělena mezi tři hlavní systémy: přepínací systém, systém základní stanice a operační a podpůrný systém. Mobilní telefon se připojí do základního systému, který se poté připojí do operačního a podpůrného systému. Ten poté propojí mobil s přepínací stanicí,

kde je hovor přesměrován tam, kam je potřeba. GSM je nejvíce používaný standard a je to majoritní standard pro mobilní telefony.

Personal Communications Service (PCS): PCS je rádiová frekvence, kterou mohou používat mobilní telefony v Severní Americe a Jižní Asii. Sprint je první společnost, která zprovoznila PCS síť.

Příklad využití zahrnuje mobilní telefony, které jsou částí každodenní bezdrátové komunikace, umožňující snadnou komunikaci. Dalším příkladem je mezikontinentální síťový systém, který používá satelity ke komunikaci napříč celým světem. Krizové služby, jako například policie, využívají bezdrátové sítě k efektivnější komunikaci. Běžní lidé a obchodníci využívají bezdrátové sítě k rychlému posílání a sdílení dat, ať už jsou v malé kanceláři, nebo kdekoli na světě.

Síťové zabezpečení (anglicky network security) jsou ustanovení a politiky (pravidla), které jsou zavedeny správcem sítě pro prevenci a kontrolu neoprávněného přístupu, zneužití, úpravě, nebo zamítnutí počítačové sítě v síti přístupných zdrojů (zařízení).

Typy útoků

Sítě jsou předmětem útoků ze škodlivých zdrojů. Útoky mohou být ze dvou kategorií: "Pasivní" při kterém útočník zachytává data přenášená prostřednictvím sítě, a „Aktivní“, ve které útočník spouští příkazy za účelem narušit normální provoz sítě.

Druhy útoků zahrnují:

- **Pasivní**
 - o **wiretapping**
 - o **Port scanner**
 - o **Idle scan**
- **Aktivní**
 - o **Denial of service attack**
 - o **Spoofing**
 - o **Man in the middle**
 - o **ARP poisoning**
 - o **Smurf attack**
 - o **Buffer overflow**
 - o **Heap overflow**
 - o **Format string attack**
 - o **SQL injection**
 - o **cyber attack**

Topologie sítí

Podrobnější informace naleznete v článku 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).[3][4] 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 síť)

- Samostatný počítač (virtuální síť)

Dělení sítí podle přepojování

Komutační síť

Podrobnější informace naleznete v článku Komutační síť.

Komutační síť je síť s přepojováním okruhů. Jedná se o starší technologii, která se využívá již od počátků telegrafie a telefonie a v pozdějších letech i v architektuře ISDN (původem v anglickém Integrated Services Digital Network). Dalším příkladem jsou telefonní sítě.

Paketová síť

Podrobnější informace naleznete v článku 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 ovlivněná 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.

Dělení podle postavení uzlů

Peer-to-peer

Podrobnější informace naleznete v článku Peer-to-peer.

Peer-to-peer nebo též peer to peer, rovný s rovným či P2P, je typ sítě, ve které jsou si všechny počítače, resp. uzly, v síti rovny. Všechny čtyři termíny 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

Podrobnější informace naleznete v článku 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 druhů přenášených signálů

Analogová síť

Podrobnější informace naleznete v článku Analogová síť.

Analogová síť je elektronický systém, který pracuje s analogovým (spojitým) proměnným signálem, na rozdíl od digitální sítě, kde signál je obvykle jen ve dvou různých úrovních. Analogové signály můžeme rozdělovat podle média, kterým jsou přenášeny. Mluvíme tak například o akustických signálech, elektrických signálech, optických signálech apod.

Digitální síť

Podrobnější informace naleznete v článku Digitální síť.

Mikroprocesor Intel 80486DX2

Digitální síť představuje signály, které obsahují spíše jednotlivé šířky analogové úrovně než nepřetržitý rozsah. Výhodou ve srovnání s analogovými sítěmi je nízká ztráta kvality, která vznikla, např. kvůli hluku, nebo snadnější ukládání informací bez degradace. Na druhou stranu nevýhodou je občasná spotřeba větší energie než u analogových obvodů (při stejné funkci) a tím se produkuje více tepla. Zvyšuje se tím složitost obvodů, jako je např. začlenění chladiče. V přenosných a bateriově napájených systémech to může omezit využívání digitálních systémů. Digitální obvody jsou také někdy dražší, zejména v malých množstvích.

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 počítačová síť, 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

Podrobnější informace naleznete v článku Personal Area Network.

Osobní sítě, 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 Wi-Fi), ZigBee nebo IrDA.

LAN

Podrobnější informace naleznete v článku Local Area Network.

Obecný příklad napojení LAN přes ochranný firewall na vnější síť WAN.

Lokální počítačové sítě, zvané též lokální sítě, místní sítě 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,

100BaseVG (IEEE 802.12),

FDDI, jako např. ISO/IEC 9314 a ANSI X3.x,

Fibre Channel (SCSI).

MAN

Podrobnější informace naleznete v článku Metropolitan Area Network.

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 (původem v anglickém 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

Podrobnější informace naleznete v článku Wide Area Network.

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 typicky pracující 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.

GAN

Mezi rozlehlé sítě patří:

ISDN

X.25

Frame Relay

SMDS

ATM

WiMAX

Dělení sítí podle vlastnictví

Veřejná datová síť

Podrobnější informace naleznete v článku Veřejná datová síť.

Veřejná datová síť (PDN, původem v anglickém 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

Podrobnější informace naleznete v článku 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

Podrobnější informace naleznete v článku Virtuální privátní síť.

Virtuální privátní síť (VPN, původem v anglickém 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.