

02a - Sdělovací sítě (telekomunikační sítě)

Obecná charakteristika a klasifikace sítí

Telefonní síť – její základní službou je přenos hovorových signálů prostřednictvím telefonních kanálů. Je také ale hostitelskou sítí pro řadu dalších služeb (přenos dat, dálkopisných signálů, obrazové telegrafie aj.)

Datová síť – určena pro přenos digitálních signálů nesoucích data. Tyto sítě jsou buď lokální nebo dálkové. Jednotlivé sítě se liší způsobem přenosu, způsobem přepojování a přenosovou rychlostí. Patří sem i Internet.

Digitální síť s integrací služeb (ISDN) – umožňuje realizovat v jediné společné účastnické síti služby telefonní, datové, obrazové aj. Zároveň slouží jako přístupová síť k jiným sítím, např. telefonním a datovým

Telegrafní síť – umožňuje službu předávání telegramů (GENTEX) a účastnickou dálkopisnou službu (TELEX). Tato síť se již dále nerozšiřuje, její význam je ale v řadě zemí stále podstatný.

Rozhlasová síť – zajišťuje přenos rozhlasových signálů mezi zdrojovými místy (např. rozhlasová studia, reportážní body) a distribučními místy (např. rádiové vysílače, distribuční zesilovače drátového rozhlasu).

Televizní síť – umožňuje přenos televizního obrazu (videosignál) a příslušných zvukových doprovodů (rozhlasové signály) buď mezi zdrojovými místy navzájem, či mezi zdrojovými místy (televizní studia, reportážní místa) a distribučními místy (televizní vysílače, distribuční zesilovače kabelové televize).

Dispečerská řídicí síť – vytvořena pro řízení technologických či dopravních procesů. Zajišťuje přenos služebních informací (hovor, text), signálů od čidel a měřidel (telemetrie), dálkové ovládání a signalizaci, hromadné dálkové ovládání (HDO) apod.

Inteligentní sdělovací síť kromě integrace služeb zavádí další centrální služby, jako např. informace o účastnících, tarifech, okamžitém provozním stavu sítě apod.

Každá z těchto sítí může využívat různé přenosové prostředky (např. metalická a optická vedení, rádiové prostředky, družicové spoje...)

Topologie datových sítí (viz také otázka 08a – Datové sítě)

Sběrnice – jednotlivé stanice jsou připojeny ke společnému vedení pomocí tzv. T-spojky (T-rozbočovačů, tzv. BNC konektorů). Sběrnice je na konci zakončena zakončovacími zátěžemi (impedanční přizpůsobení). Nejčastěji je sběrnice z koaxiálního kabelu. Rozpojení kabelu v libovolné T-spojce má za následek poruchu. Sběrnice se dá jednoduše rozšiřovat a porucha vlastní stanice neomezí provoz na společné sběrnici.

Hvězda – stanice připojeny samostatným vedením k centrálnímu uzlu, který se nazývá **HUB**. Pasivní hub zajišťuje pouze distribuci signálu přicházejícího z jedné větve do všech dalších větví. Dochází k snižování úrovně signálu. Aktivní hub má řídicí blok a opakovací a je proto lepší. Provoz sítě ochromí jen porucha hubu.

Strom – nemůže být realizován pasivními technologiemi. Signál z každé stanice se vysílá ke kořenu stromu a odtud zpět ke všem stanicím. Provoz sítě ovlivní výpadek stanic v místech větvení. Použití především u širokopásmových a optických LAN.

Kruh – jednosměrný přenos. Zpráva je postupně předávána ostatním stanicím kruhu, všechny stanice ji přijímají, ale je zpracovávána pouze tou, které je určena. Po oběhu sítě je zpráva zrušena ve stanici, která ji vysílala. Výhodou je velká průchodnost dat, ale přerušení v libovolném místě způsobí přerušení provozu celé sítě.

Dvojitý kruh – zdvojení sdílené cesty umožňuje obrácení směru provozu při poruše jedné ze stanic. Zároveň je možno realizovat obousměrný přenos.

Fyzickou topologií sítě rozumíme její skutečné zapojení, tedy lidově řečeno – jak jsou natahány kabely.

Logickou topologií rozumíme způsob řízení sítě, např. bez ohledu na fyzické uspořádání sítě můžeme vytvořit **logický kruh**, kde jsou jednotlivé stanice očíslovány a seřazeny. Každá stanice zná adresu následující stanice. Stanice, která má právo přístupu, může vysílat své zprávy určitý čas a pak předá právo stanici následující posloupností bitů nazvanou token. Odtud název **token-ring**. Praktická realizace je sice složitá, ale nedochází ke kolizím a tato topologie je vhodná pro řízení v reálném čase.

Přístupové a transportní sítě

základní veličiny:

Modulační rychlost je počet signálových prvků vyslaných za sekundu $v_m = 1/a$ [Bd], a = doba jednoho prvku

Modulační frekvence $f_m = \frac{1}{2a} = \frac{v_m}{2}$ [Hz] Definice vychází z představy pravidelně se střídajících binárních

stavů (0 – kladný pulz, 1 – záporný pulz). Jedna perioda (0, 1) je pak podobná sinusovému signálu. Tato veličina se používá pro stanovení potřebné šířky pásma přenosového kanálu.

Přenosová rychlost $v_p = v_m \log_2 m$ [bit/s] m = počet stavů číslicového signálu. Pro bin. signál $v_p = v_m$.

Etapy vývoje sítí:

- 1.) Zcela oddělené zpracování telefonních a datových signálů. Účastníci jsou připojeni k ústředně, která je schopna dané služby poskytnout. Telefonní přístroje na telefonní ústřednu, datové terminály na datovou ústřednu. Ústředny jsou propojeny separátními přenosovými sítěmi.
- 2.) Unifikace signálu v přenosových sítích (multiplexování do jednoho formátu), takže ústředny různých služeb sdílí společnou přenosovou síť, tzv. **transportní síť**.
- 3.) Unifikace signálu a sjednocení přípojné sítě do jediné **přístupové sítě**. Telefonní i datové signály jsou na straně účastníka sdružovány a po společné přístupové síti jsou přivedeny k jednotlivým ústřednám, odtud jsou signály opět sloučeny a putují přes transportní síť.

Přístupové sítě

- provádějí sběr provozu z koncových zařízení dané oblasti k obslužnému uzlu
- přenášejí signály různých přenosových rychlostí od kbit/s do stovek Mbit/s
- přenášejí data na malé a střední vzdálenosti
- jsou metalické, optické, rádiové

metalické – patří sem běžné telefonní připojení, ISDN, xDSL (viz otázky 9a, 11a), kabelová televize

optické – vysoké přenosové rychlosti do stovek Mbit/s. Např. širokopásmové B-ISDN. Nejčastěji se realizují jako pasivní (PON – Passive Optical Network). Distribuci signálu k jednotlivým účastníkům zajišťuje pasivní rozbočovač (splitter), který pracuje v opačném směru jako slučovač.

rádiové – v těžko přístupných oblastech, kde se nevyplatí tahat kabely. Výhodou je rychlost nasazení do provozu. ;-) Na tomto místě určitě neuškodí načrtnout schémátka FM vysílače a přijímače.

Transportní sítě

Typy komunikace

- PDH (plesiochronní hierarchie) – viz otázka 17a
- SDH (synchronní hierarchie) – viz otázka 17a
- ATM (Asynchronní přenos dat) – viz otázka 16a

Vlastnosti

- přenášejí signály mezi uzly sítě
- přenášejí vysoké objemy dat řádově až stovky Gbit/s
- obvykle transportují signály na značné vzdálenosti
- přenosová zařízení bývají umístěna přímo v objektech provozovatelů

Budují se na optických přenosových médiích, případně družicovými spoji. Kladeny vysoké požadavky na spolehlivost přenosu. Nemá být myslitelné přerušení provozu. Spolehlivost se zajišťuje dimenzováním vzhledem k očekávanému provoznímu zatížení, zdvojením přenosových cest a případným přesměrováním v případě poruchy.