

Sítě a přenosy

Logické a fyzické topologie sítí

Topologie sítí se zabývá zapojením různých prvků do počítačových sítí a zachycením jejich skutečné (reálné) a logické (virtuální) podoby. Topologie není skutečné fyzické rozložení prvků, např. po místnosti, ale jde o to, jak jsou mezi sebou zapojeny.

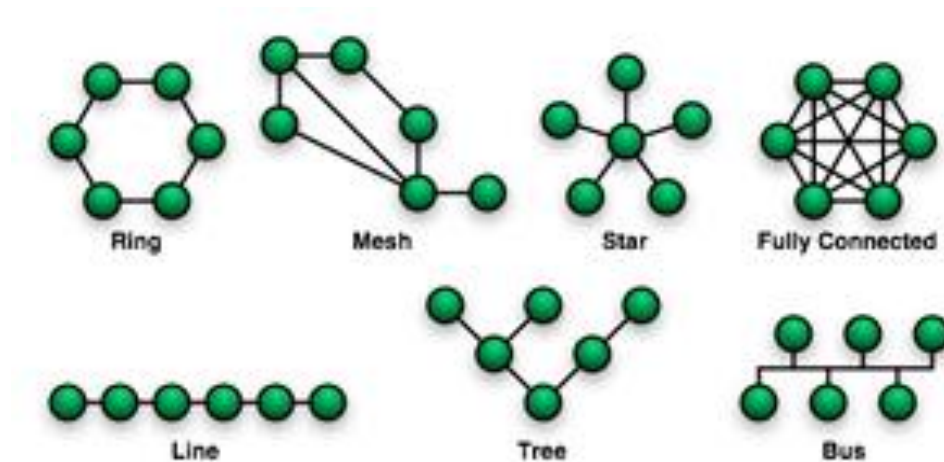
Fyzické

Fyzická topologie popisuje reálnou konstrukci sítě, jednotlivé uzly a fyzicky zapojená zařízení a jejich umístění včetně instalovaných kabelů, přesného umístění uzlů a přípojek mezi nimi (např. UTP).

Logické

Logická topologie popisuje cesty, kterými se přenáší pakety. Nemusí úplně odpovídat fyzické topologii.

Typy topologií



- **Kruh** – každá stanice je připojena k dvěma dalším tak, aby tvořily kruh. Stanice si data posílají jedním směrem. Jedním z řešení komunikace je, že si stanice předávají token. Tento token jim umožňuje vysílat a ostatní stanice mají povinnost pouze poslouchat. Vysílaný paket cestuje přes všechny stanice mezi zdrojovou a cílovou. Přerušením kruhu dojde k narušení komunikace. Vhodné pro malé sítě.
 - Výhody: Jednoduchý přenos, přidání uzlu má malý dopad na šířku pásma, nevznikají kolize, zpoždění v bitech podle počtu stanic
 - Nevýhody: data musí projít přes všechny uzly což zvyšuje pravděpodobnost poruchy
- **Hvězda** – jedná se o nejpoužívanější zapojení, stanice jsou připojeny jedním kabelem k centrálnímu hubu, při poruše stanice či kabelu se odpojí pouze jedna stanice, při výpadku hubu je odstavena celá síť
 - Výhody: dobrá výkonnost, žádné kolize, snadné nastavení, rozšiřování, údržba, výpadek jedné stanice neohrozí síť
 - Nevýhody: potřeba externího hardware, selhání hubu odstaví celou síť
- **Strom** – tato topologie je spojení několika hvězdicových topologií, dá se využít pro velké sítě
 - Výhody: selhání jednoho aktivního síťového prvku odstaví pouze jednu větev a ostatní mohou dále fungovat, složitější odposlouchávání → zvýšení bezpečnosti

2 Logické a fyzické topologie sítí, přenos synchronní, asynchronní a paketový, přístupová metoda CSMA/CD, metalické kabely (koaxiální, UTP, STP), specifikace a zakončení kabelů, útlum, ztráta a přeslech signálů

- **Sběrnice** – všechny stanice jsou připojeny ke společnému médiu, sběrnici. To snižuje pořizovací náklady, ale přináší problémy ve formě kolizí. Stanice mohou začít vysílat na stejno a způsobit chybu. Proto musejí stanice mít implementováno schéma pro vyvarování se kolizí. Obvykle se používá systém náhodného přístupu CSMA. Celá síť využívající sběrnici je kolizní doménou. Vhodné pro malé či dočasné sítě.
 - Výhody: snadná realizace a rozšíření, nízké náklady, méně kabeláže
 - Nevýhody: kolize → nižší rychlost, porucha na sběrnici odstaví celou síť, omezená délka kabelu a počet stanic
- **Mesh** – každá stanice je propojena s každou jinou (Full Mesh). Popřípadě se některé spoje mohou vynechat (částečný mesh). Využití spíše v bezdrátových sítích.
 - Výhody: selhání jednoho spoje neochromí celou síť a data si mohou najít jinou cestu
 - Nevýhody: velká spotřeba kabelů, náročná instalace

Asynchronní přenos

Asynchronní přenos je takový, který není synchronizován hodinami. Díky tomu mohou být jednotlivé úseky či dokonce bity jinak dlouhé. Bohužel z toho plyne, že musíme mít minimálně třístavovou sběrnici. Naopak nemáme žádné nároky na kvalitu generátoru hodinového signálu.

Synchronní přenosy

Synchronní přenos je takový, který je synchronizovaný hodinovým signálem. Odesílatel a příjemce si seřizují hodiny v průběhu přenosu. Toho můžeme dosáhnout například samostatným vodičem nebo smícháním hodinového a datového signálu.

Paketové přenosy

Data jsou posílána postupně po menších částech (pakety, ethernetové rámce). Každá část v sobě nese informaci o cíli své cesty a je počítačovou sítí doručována samostatně. Směrování v uzlech sítě zajišťují specializované přepínače (IMP – InterMessage Procesor, například switch, router). Původní zprávu sestavuje obvykle až příjemce, protože jednotlivé části mohou sítí putovat různými cestami. Přepojování paketů se používá v Internetu, kde přepravu paketů zajišťuje na síťové vrstvě IP protokol a sestavování původní zprávy zajišťuje na transportní síťové vrstvě TCP, který zajišťuje správu virtuálního okruhu.

Přístupová metoda CSMA/CD

Když je více zařízení, připojeno ke sdílené sběrnici, tak v jednu chvíli může vysílat pouze jedno a ostatní mohou pouze naslouchat. Problém nastane, když více zařízení začne vysílat najednou. V té chvíli dojde ke kolizi. Pro vysílání (přístup k médiu) se používá Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) jako síťový kontrolní protokol.

Algoritmus CSMA/CD

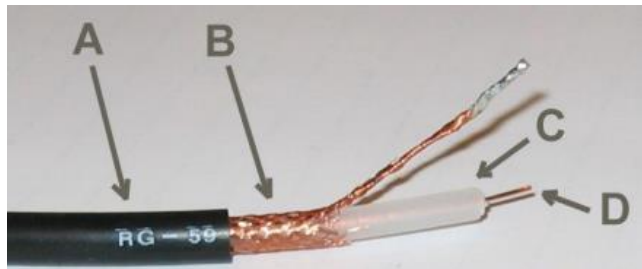
1. zařízení, které chce vysílat, poslouchá, zda je linka volná
2. pokud je volná, začne vysílat rámec
3. odesílatel poslouchá, zda nedošlo ke kolizi
4. pokud zjistí, že došlo ke kolizi, pošle jam signál
5. po ukončení jamy si stanice, které vysílaly nastaví náhodný čas po který čekají
6. po uplynutí času se začne bodem 1

2 Logické a fyzické topologie sítí, přenos synchronní, asynchronní a paketový, přístupová metoda CSMA/CD, metalické kabely (koaxiální, UTP, STP), specifikace a zakončení kabelů, útlum, ztráta a přeslech signálů

Metalické kabely (koaxiální, UTP, STP)

Koaxiální

- A – plášť, plast
- B – vodivé opletení, vnější vodič, stínění, hliníková nebo měděná fólie
- C – dielektrikum, plast
- D – jádro, vnitřní vodič, měď



UTP & STP

Kroucená dvojlinka (TP) je kabel tvořen čtyřmi páry vodičů které jsou samostatně izolované. Každý pár je po celé délce pravidelně zakroucený. Tím se zlepšují elektromagnetické vlastnosti vodičů.

- UTP – nestíněný kabel
- STP – stíněný kabel, stínící pletivo
- FTP – také stíněný, ochranná fólie

Specifikace kabelů

- Datová propustnost – kategorie CAT X
- Přímé/křížené zapojení – křížené se používá při připojení dvou stejných zařízení
 - Moderní síťové karty však dokážou virtuálně přepnout tyto zapojení v případě potřeby
- Druh izolace

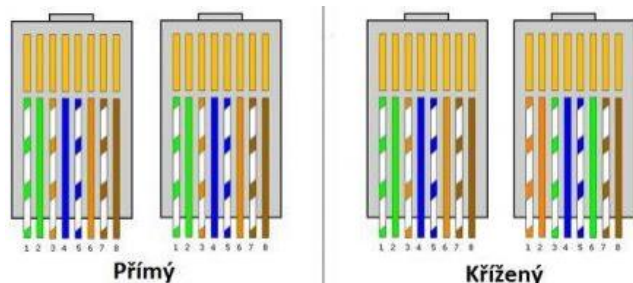
Zakončení kabelů

Twisted pair (UTP, STP)

- RJ-45 – jednoznačně nejpoužívanější koncovka

Optické kabely

- FC/APC
- FC/PC
- PC/LC



Útlum

- Udává, kolikrát se zmenší výkon signálu po průchodu kabelem určité délky
- dB/m
- Závislý na frekvenci – vyšší frekvence \Rightarrow vyšší útlum

Ztráta

- Ke ztrátě může dojít, když je útlum moc velký nebo je velké rušení
- Řešení: stínění, opakovače

Přeslech signálů

- Pokud se dva signály v jiných okruzích nežádoucně ovlivňují
- Způsobeno elektromagnetickou indukcí