# Topologie sítí

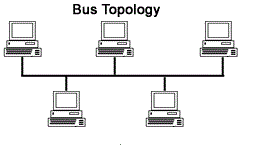
Topologii v síti se rozumí vzájemné uspořádání síťových zařízení. Je možné na topologii nahlížet z pohledu fyzického uspořádání nebo logického uspořádání, kde se jedná o způsob vysílání na síť.

## Fyzická topologie

Jde o způsob zapojení sítových zařízení mezi sebou

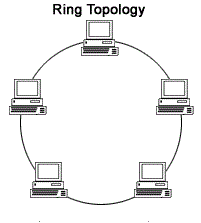
### Sběrnicová topologie

Toto uspořádání bývalo typické pro zapojení počítačů do sítě pomocí koaxiálního kabelu. Všechny počítače sdílejí jedno společné přenosové medium a jsou součástí jedné kolizní domény. Konec kabelu je zakončen ukončovacím článkem – terminátorem.



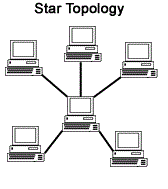
### Kruhová topologie

Počítače jsou zapojeny do kruhu jeden k druhému, Data procházejí všemi počítači mezi zdrojovým a cílovým a posílají se jedním směrem. Pokud dojde k problému s jedním uzlem, nastává problém s přenosem.



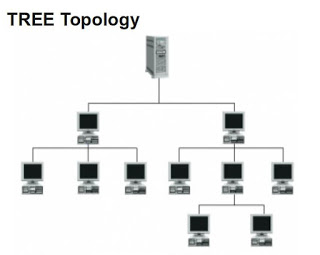
### Hvězdicová topologie

Jednotlivé počítače jsou zapojeny pomocí kabelů k centrálnímu bodu, jimž může bát rozbočovač (hub) nebo přepínač (switch). Výhodou je, že pokud zkolabuje jeden počítač nebo nastane problém s jednou přenosovou linkou, neohrozí to funkčnost ostatní sítě.



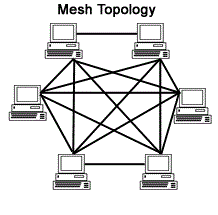
### Stromová topologie

Tento způsob zapojení lze provést pomocí rozbočovačů nebo přepínačů. Několik segmentů typu hvězda je spojeno dohromady pomocí rozbočovače nebo přepínače. V případě rozbočovačů je potřeba dát pozor na příliš velkou rozlehlost takové sítě, kdy by mohlo docházet k pozdním kolizím, které by byl problém detekovat. U přepínačů tento problém mizí, každá dvě zařízení komunikují mezi sebou, aniž by jejich provoz omezoval ostatní počítače.



### Mesh topologie

Při tomto druhu zapojení je každý počítač spojen s každým přímou linkou. Pro vytvoření úplné topologie mesh by bylo potřeba velké množství spojovacích linek, které by neúměrně rostlo s dalšími zařízeními přidanými do sítě. Proto se nepoužívá úplná, ale pouze částečná topologie mesh. Některé linky se vynechávají.



## Logická topologie

V případě sítě se sdíleným mediem se jedná o mnohonásobný přístup počítačů na toto medium. Z pohledu logické topologie existují v síti se sdíleným médiem dvě základní topologie – broadcast a token passing. Liší se přístupem k vysílaní dat na sdíleném mediu.

Pokud jde o výhradní spojení mezi dvěma počítači, je to spojení point-to-point.

### Broadcast

Princip této topologie spočívá v tom, že všechna zařízení v síti jsou si rovna, a pokud chtějí vysílat, mohou se o to pokusit.

Všechna zařízení v síti, která mají zájem vysílat, naslouchají, zda je na přenosovém medium klid. Jestliže ano, mohou vysílat. Kdo začne první, obvykle uspěje.

V síti může docházet ke kolizím, po jejichž vzniku nastává chvíle klidu, a poté se počítače znovu pokusí data odvysílat. Neexistuje žádná přednost ve vysílání.

Typicky používá tuto logickou topologii technologie Ethernet.

### Kruhová topologie, token passing

Každý uzel mezi zdrojovým a cílovým počítačem dostane data, která odeslal zdrojový počítač, a pokud nejsou určena jemu, pošle je dál. Tak to probíhá až do chvíle, než data najdou svůj cíl.

### Point-to-point

Pokud počítače svým vysílaní nezasahují do provozu ostatních počítačů v síti, jedná se o logické spojení typu point-to-point (bod-bod)

Počítače, které komunikují výhradně spolu (a nedochází k šíření dat i k jiným počítačům v síti) jsou propojeny logické topologii point-to-point. Neznamená to, že by musely být propojeny fyzicky jednou linkou. Může mezi nimi být řada jiných síťových zařízení, ale protože komunikují výhradně mezi sebou, jedná se o topologii point-to-point. Počítače mají mezi sebou vytvořený virtuální okruh.

# Síťové modely

Hlavním důvodem, proč se k popisování dění na síti používají síťové modely, je snaha o zobecnění, nadhled a snadnější vysvětlení principů fungování zařízení. Pokud výrobci dodržují standardy vycházející ze sítových modelů, jejich zařízení jsou schopna spolupracovat.

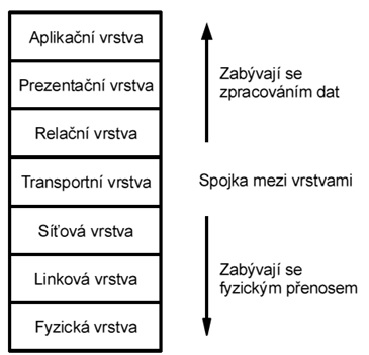
Nejznámější modely jsou ISO/OSI a TCP/IP. V praxi se ve vývoji internetu více využíval model TCP/IP. Pod záštitou modelu ISO se vyvinulo několik protokolů, které se velmi rozšiřovaly. OSI model je podrobnější a na jeho jednotlivých vrstvách lze dobře vysvětlit, jak protokoly fungují a jak vrstvy vzájemně spolupracují-

## Sítový model ISO/OSI

Referenční model ISO/OSI byl vytvořen organizací ISO jako snaha o organizaci počítačových sítí. Účel modelu bylo, aby v počítačových sítích šlo používat různé síťové technologie a operační systémy. Děje probíhající v počítačových sítích jsou popsány a seřazeny do navazujících sekvencí v sedmi úrovních (vrstvách).

**Komunikace v rámci 1 počítače:**

* komunikace probíhá pouze mezi sousedními vrstvami (směrem nahoru i dolů).
* má formu poskytování služeb (nižší vrstva poskytuje služby vyšší vrstvě) a vyžívání služeb (vyšší vrstva využívá služeb nižší vrstvy).
* vrstvy si předávají své požadavky ve formě různých datových jednotek (datagramy, rámce, pakety, …).



### Fyzická vrstva

Zabývá se synchronizací a časováním bitů posílaných na síť tak, aby bylo možné data odeslat požadovanou přenosovou rychlostí.

### Linková vrstva

Obsahuje údaje o zdrojové a cílové fyzické adrese. Tyto adresy jsou zodpovědné za doručení rámce v oblasti lokální sítě. Rámec vždy obsahuje údaje o MAC adresách zdrojového a cílového zařízení v aktuální lokální síti, ve které se data pohybují.

Na této vrstvě pracují přepínače, mosty a síťové karty.

### Síťová vrstva

Obsahuje údaje o zdrojové a cílové síťové adrese. Tato informace je nutná především tehdy, jestliže síťový přenos probíhá mezi různými oddělenými lokálními sítěmi. Na hranici každé lokální sítě je směrovač (nebo podobné zařízení), který prozkoumá síťové adresy uvedené v packetu, data opět zapouzdří do rámce a odesílaná data přepne na rozhraní, jež vede k cíli.

Na této vrstvě pracuje směrovač a nejznámějším protokol této vrstvy je IP, další protokoly jsou například ICMP a ARP.

### Transportní vrstva

Obsahuje údaje o zdrojovém a cílovém portu, čímž je umožněno více současných přenosů. Porty slouží k identifikování procesů (aplikace), který má daná data zpracovat.

Informace o portech jsou nutné, protože běžně mezi počítači probíhá více datových přenosů (například zobrazování webové stránky).

Tato vrstva kontroluje kvalitu přenosu dat a protokoly této vrstvy jsou TCP a UDP.

### Relační vrstva

Zajišťuje a synchronizuje přenos mezi relačními vrstvami obou stran, vytváří, obnovuje a ukončuje relaci mezi protistranami.

Protokoly této vrstvy jsou NetBIOS, Apple talk, SSL.

### Prezentační vrstva

Převádí data do tvaru čitelného pro aplikaci, tento tvar může být různý na obou stranách přenosu.

Zajišťuje kódování a konverzi dat do podoby čitelné v cílovém zařízení. Provádí kompresi dat tak, aby je cílové zařízení mohlo dekomprimovat.

Kryptuje data tak, aby nebyla čitelná v síťových mezičláncích, ale až v cílovém zařízení.

### Aplikační vrstva

Umožnuje aplikacím na obou stranách přenosu spolupracovat. Používá služby nižších vrstev a díky tomu je izolována od problémů síťových technických prostředků

Protokoly této vrstvy jsou FTP, TFTP, DNS, DHCP, SMTP, POP3, SSH a další.

## Sítový model TCP/IP

Obsahuje soubor komunikačních protokolů, které se používají na internetu a v ostatních sítích. Je to čtyřvrstvý model.

Jeho název pochází ze základních dvou protokolů typických pro tento model – TCP a IP.



### Vrstva síťového rozhraní

Zajišťuje přistup dat na síť, kontroluje zařízení a síťová media na síti.

### Internetová vrstva

Zajišťuje nejlepší cestu dat k cíli.

### Transportní vrstva

Zajišťuje komunikaci vzdálených zařízení napříč sítí a spolehlivý přenos dat.

### Aplikační vrstva

Zajišťuje koncové zobrazení dat uživateli spolu s kódováním.

# Ethernet

Ethernet je v současné době nejrozšířenější technologii v sítích LAN. Jeho výhodami jsou snadné zavedení i údržba, schopnost přizpůsobovat se novým technologiím, spolehlivost a vcelku nízká cena při nových instalacích a obnově.

## Přenosové media

Původně se jako přenosové médium využíval tlustý koaxiální kabel v zapojení sdílené sběrnice. Přenosová rychlost byla 10Mb/s. Postupně byl nahrazen kroucenou dvojlinkou zapojenou do hvězdy. Při rychlosti 10Mb/s se označoval pouze ethernet. Poslední médium pro Ethernet je optické vlákno. Postupem času rostly rychlosti na 100Mb/s označované jako Fast Ethernet, 1Gb/s označované jako Gigabit Ethernet.

Pro určité typy Ethernetu je vždy definován patřičný kabel. Pro optiku můžeme mít jednovidová či mnohovidová vlákna daných parametrů. Pro metaliku se používá stíněná (STP) či nestíněná (UTP) kroucená dvojlinka. Navíc je řazena do několika kategorií podle vlastností a možnosti použití pro určitý ethernet, máme například UTP kabel kategorie 3, 4, 5, 5e, 6, 6a či 7.

## Rychlost přenosu

* 10 Mbit/s – klasický Ethernet
* 100 Mbit/s – Fast Ethernet
* 1 Gbit/s – Gigabit Ethernet
* 10 Gbit/s – 10 Gigabit Ethernet

## Varianty formátu rámce

Nejpoužívanější formát ethernetového rámce vychází ze standardu Ethernet II. Ethernet II je hardwarově zcela kompatibilní se standardem IEEE 802.3. Rozdíl je pouze ve formátu rámce, v němž za cílovou a zdrojovou MAC adresou následuje v poli Délka/Typ hodnota EtherType, která slouží k rozlišení, jaký protokol je umístěn v datovém poli. Ethernet II se od roku 1982 již nadále nerozvíjí, a tak veškerý vývoj a nové verze spadají pod IEEE 802.3.

# Přístupové metody

Přístupové metody definují pravidla, podle kterých stanice v síti přistupují ke komunikačnímu kanálu (např. kabelu), který společně sdílejí. Zabezpečují, aby v jednom okamžiku komunikovala prostřednictvím komunikačního kanálu pouze jedna stanice. Při současném vysílání více stanic jedním kanálem (např. vodičem) dojde ke vzájemnému rušení, což znemožní přenos dat. Přístupová metoda je jedním z podstatných znaků síťového standardu.

## CSMA/CD

Tuto metodu využívá technologie Ethernet. Zařízení využívající metodu CSMA/CD čekají, až je na sdíleném přenosovém mediu klid, a pak začnou vysílat. To může vést ke kolizím signálů, které byly vyslány na sdíleném medium ve stejnou chvíli. Po takové kolizi musí být data odeslána znovu.

## CSMA/CA

Tuto metodu využívá bezdrátové vysílání. Jestliže zařízení chce vysílat, poslouchá, zda je na sdíleném mediu klid. Pokud ano, vyšle informaci pro ostatní uzly, že bude vysílat. Tím zabrání tomu, aby nedocházelo ke kolizím signálů přenášející data.

Pokud již probíhá vysílání jiným zařízením, řídí se zájemce o vysílání tvz. Backoff algoritmem, s jehož pomocí vybírá náhodnou dobu, po kterou čeká, než se znovu pokusí o vysílání. Fakt, že se jedná o náhodně dlouhou dobu, snižuje nebezpečí kolize dalšího vysílání.

## ALOHA

Patří k nejstarším protokolům s náhodným přístupem. Data jsou na mediu odesílána okamžitě a v případě kolize jsou odeslána po nějaké prodlevě znovu.

### Taktovaná ALOHA

Zavedena komunikace v přesně daných časových intervalech, aby se snížila pravděpodobnost kolize.

# Zdroje

<https://www.samuraj-cz.com/clanek/pocitacove-site-zakladni-topologie/>

<http://www.earchiv.cz/a92/a213c110.php3>

<https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=10010>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/ALOHAnet>

[www.databazeknih.cz/knihy/pocitacove-site-prakticka-prirucka-spravce-site-130608](https://www.databazeknih.cz/knihy/pocitacove-site-prakticka-prirucka-spravce-site-130608)

<http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=119>

<http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=120>

<https://juliannabaquero.wordpress.com/2015/05/18/network-topology/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Referen%C4%8Dn%C3%AD_model_ISO/OSI>

<http://www.ped.muni.cz/wtech/03_studium/teps/teps-02.pdf>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>

<https://diffzi.com/fast-ethernet-vs-gigabit-ethernet/>

<http://www.earchiv.cz/l212/gifs/site30_8.pdf>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/CSMA>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/CSMA/CA>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/CSMA/CD>