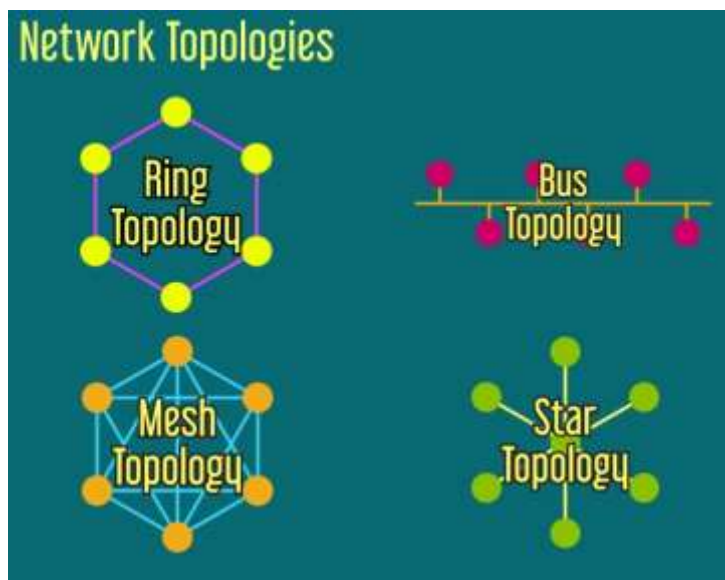


Stručný prehľad sieťových topológií

porovnanie hlavných vlastností



BUS

Zdieľaná topológia. Prístupová metóda **CSMA/CD**.

Signál sa rýchlosťou elektromagnetickej vlny šíri v celom kábli, ku všetkým pripojeným uzlom.

Slabá SCALABILITY kvôli CSMA/CD, slabá Fault Tolerancy, slabá bezpečnosť pred odpočúvaním.

Lacné riešenie - netreba centrálny prvok, jednoduchá inštalácia

Dnes prakticky nepoužívaná



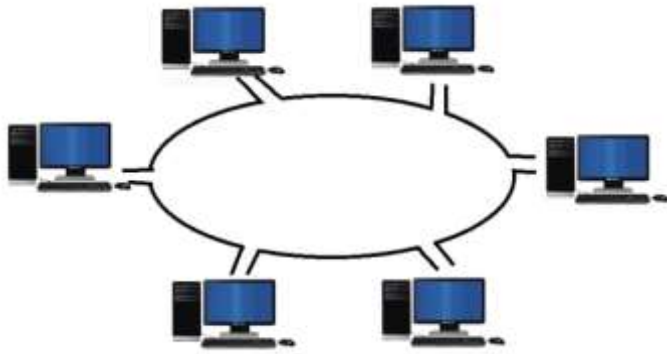
Token Ring

Zdieľaná topológia. Prístupová metóda na báze **TOKENU**.

Signál (Token) sa rýchlosťou šírenia elmag. vlny šíri od uzla k uzlu, ktorý musí Token preposlať ďalej, Slabá SCALABILITY kvôli TOKEN, slabá Fault Tolerancy, slabá bezpečnosť pred odpočúvaním

Lacné riešenie - netreba centrálny prvok, jednoduchá inštalácia, jednoduchý komunikačný protokol.

Dnes na LAN prakticky nepoužívané (možno Amerika? Slabo ekonomicky rozvinuté krajiny?)

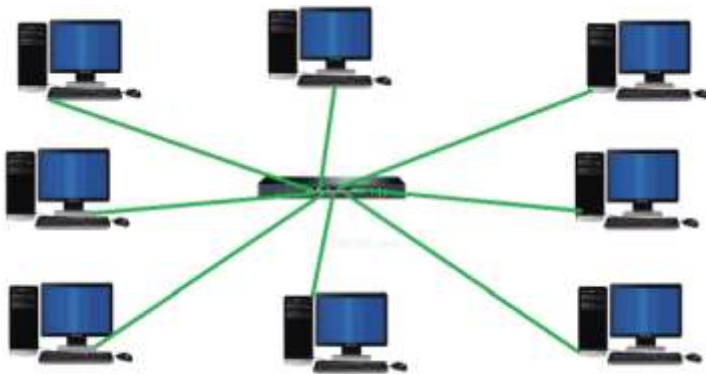


Token Ring na WAN (MAN): využíva sa pre optiku, do kruhu sa nepripájajú počítače, ale prístupové body optiky (Mestská Backbone), spravidla dva protismerné kruhy (princíp FDDI).

Star

Vlastnosti sa líšia podľa použitých uzlových zariadení

Čistá STAR sa dnes prakticky nepoužíva, takmer vždy Hierarchical (resp. Extended) STAR



Star + Medium Access Unit (nazýva sa aj Token Hub; príst. metóda Token)

Vlastnosti prakticky rovnaké ako Token RING. Slabá SCALABILITY kvôli TOKEN, lepšia Fault Tolerancy ako u kruhu (odpojenie uzla PC nemá vplyv na zvyšok siete)

Zdieľaná topológia, prístupová metóda TOKEN.

MAU pracuje iba na fyzickej vrstve, s adresami nepracuje.

Dnes prakticky nepoužívané (možno slabo ekonomicky rozvinuté krajiny?)

Star + HUB

Vlastnosti prakticky rovnaké ako BUS, lepšia Fault Tolerancy (odpojenie uzla PC nemá vplyv na zvyšok siete),

Zdieľaná topológia, prístupová metóda CSMA/CD.

HUB pracuje iba na fyzickej vrstve, s adresami nepracuje.

HUB je multiportový repeater, šírenie signálu je brzdené HUB-om (oneskorenie na portoch), pri Hierarchickej hviezde je škálovateľnosť obmedzená počtom HUBov v strome (rýchlosť šírenia elektromagnetickej vlny v topológii je konečná, musí byť možné riešiť kolízie).

Dnes prakticky nepoužívané (možno slabo ekonomicky rozvinuté krajiny?)

Star + SWITCH

Čistá STAR sa dnes prakticky nepoužíva, takmer vždy Hierarchical (resp. Extended) STAR

Nezdieľaná topológia: SW pracuje v režime "**prepínaný dvojbodový spoj**", v začiatku práce sa "naučí" MAC adresy uzlov, ktoré má pripojené ku portom, **v CAM tabuľke asociuje vždy väzbu "PORT<-> MAC adresy na porte"** .

Ak je pripojený jediný uzol, ukladá ku príslušnému portu jedinú MAC adresu. Ak je ku portu pripojený ďalší switch, ukladá si ku portu zoznam všetkých MAC adries, ktoré sa na danom porte naučil -> pri veľkých sieťach veľké množstvo záznamov -> dlhší čas prehľadávania tabuľky.

Pracuje s MAC adresami (linková vrstva), pracuje výhradne s hlavičkami RÁMCOV (FRAMES)

Ignoruje IP adresy (v režime preposielania rámcov – FORWARDING)

SWITCH nemôže trvale stabilne pracovať v MESH topológii .

(iba ako použije dodatočné mechanizmy - STP protokol)

Ak sa ku SWITCH pripojí HUB, pracuje SWITCH na danom porte v režime zdieľanej topológie – musí používať na danom porte pre prístup do zdieľaného segmentu siete prístupovú metódu CSMA/CD.

Ak sa v topológii nepoužijú HUBy (resp. iné zdieľané topológie), netreba použiť CSMA / CD.

Ak SWITCH nepozná MAC adresu (nemá MAC destination asociovanú ku žiadnemu portu), posiela kópie rámca všetkými portami (správa sa ako HUB).

Fault Tolerancy:

Je na úrovni STAR: odpojenie koncového uzla nemá vplyv na zvyšok siete (lepšie ako BUS či RING)

Ale existuje iba jediná trasa medzi zdrojom a cieľom - ak sa preruší, spoj zlyhá (horšie ako MESH)

Zlepšenie Fault Tolerancy: použitím STP (či podobného protokolu):

Umožní zriadiť REDUNDANDNÉ spoje (čiže de-facto MESH), ale STP preskúma sieť a vypne redundandné spoje - prepne topológiu do Extended STAR.

V prípade zlyhania spoja či uzla a prerušenia trasy znova poprepína vypnuté spoje - obnoví Extended STAR

Škálovateľnosť: Obmedzená počtom portov, resp. kapacitou CAM tabuliek

Cena: Zvýšené vstupné náklady dané cenou SWITCHe. Cena SWITCHe závisí od jeho výkonu a výbavy a pohybuje sa od jednotiek eur po desiatky tisícok eur.

Použitie: LAN sieť. Pre súčasné LAN siete to je typická topológia.

Star + ROUTER

Čistá STAR sa dnes prakticky nepoužíva, takmer vždy Hierarchical (resp. Extended) STAR

Router pracuje v režime "prepínaný dvojbodový spoj".

Pracuje s IP adresami, výstupný port určuje podľa smerovacej tabuľky - sieťová vrstva

Na Point-to-Point spojoch nepotrebuje používať MAC adresy, využíva iba IP adresy.

Na Ethernetových portoch, kde má pripojené LAN siete - SWITCHE a koncové uzly (PC, ...) musí pracovať aj s MAC adresami.

Asociáciu medzi IP adresami a MAC adresami zabezpečuje **ARP systém**.

Pre LAN port platí: v začiatku práce sa "naučí" MAC adresy uzlov, ktoré má pripojené ku Ethernet portom, v CAM tabuľke asociuje vždy "PORT<-> MAC adresy na porte"

Na tomto porte pracuje s MAC adresami (linková vrstva)

Ethernet porty musia vedieť používať CSMA/CD pre prípad pripojenia HUB-u (alebo podobnej zdieľanej topológie)

Fault Tolerancy:

Je na úrovni STAR: odpojenie koncového uzla nemá vplyv na zvyšok siete (lepšie ako BUS či RING)

Ale existuje iba jediná trasa medzi zdrojom a cieľom - ak sa preruší, spoj zlyhá (horšie ako MESH)

Riešenie: Namiesto Extended Star topológie použiť MESH topológiu, kde Router vie spoľahlivo pracovať.

Škálovateľnosť: Vzhľadom na používanie hierarchických IP adries je škálovateľnosť takmer neobmedzená.

Použitie: WAN sieť, prepájanie LAN sietí navzájom. V súčasnosti typická topológia pre koncové segmenty WAN sietí

MESH

Hlavný dôvod použitia: vysoká Fault Tolerancy

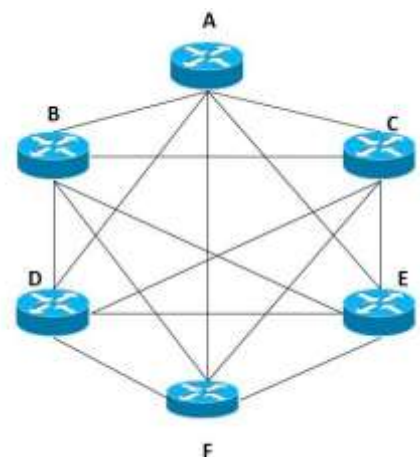
Používa **prepínané nezdieľané dvojbodové spoje**

Problémy:

- Potrebuje riešiť možnosť viacerých trás medzi uzlami
- Riziko vzniku slučiek
- Potrebuje hierarchické adresovania (IP adresy)
- Potrebuje vyššiu výkonnosť zariadení -> ROUTER, hierarchické IP adresovanie, sieťová vrstva

SCALABILITY: prakticky neobmedzená

Cena: vysoká, cena routera sa pohybuje podľa typu od desiatok eur po desiatky tisíc eur.



Porovnanie rýchlosti práce Router vs. Switch:

SWITCH vyhodnotí prvých šesť bajtov rámca a má jasnú informáciu, kam má rámec poslať (podľa MAC destination)

Dnes prakticky nepoužívané (možno slabo ekonomicky rozvinuté krajiny?)

musí vybaľiť z rámca paket a z paketu IP adresu a tu porovnať so smerovacou tabuľkou -> pomalšie ako SWITCH

SWITCH vyhodnocuje postupne jednotlivé MAC adresy, **ROUTER** vyhodnocuje "iba" ID NET -> pre veľký "balík" IP adres zvládne smerovanie jediným krokom

SWITCH je výhodný v menších sieťach v rádu stoviek uzlov,

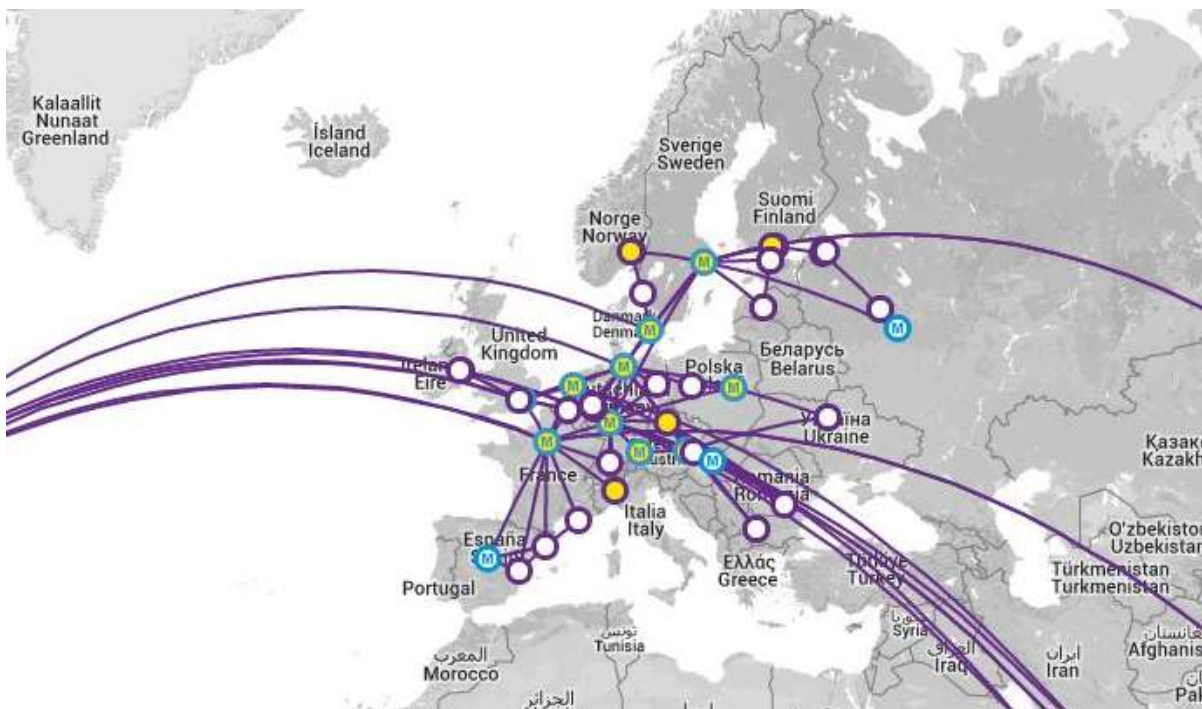
ROUTER vie efektívnejšie pracovať vo veľkých sieťach.

BACKBONE:

Vyskytuje sa v Extended STAR aj MESH: **Hlavná trasa, na ktorej sa sústreďuje hlavný dátový tok** -> vysokorýchlostná trasa

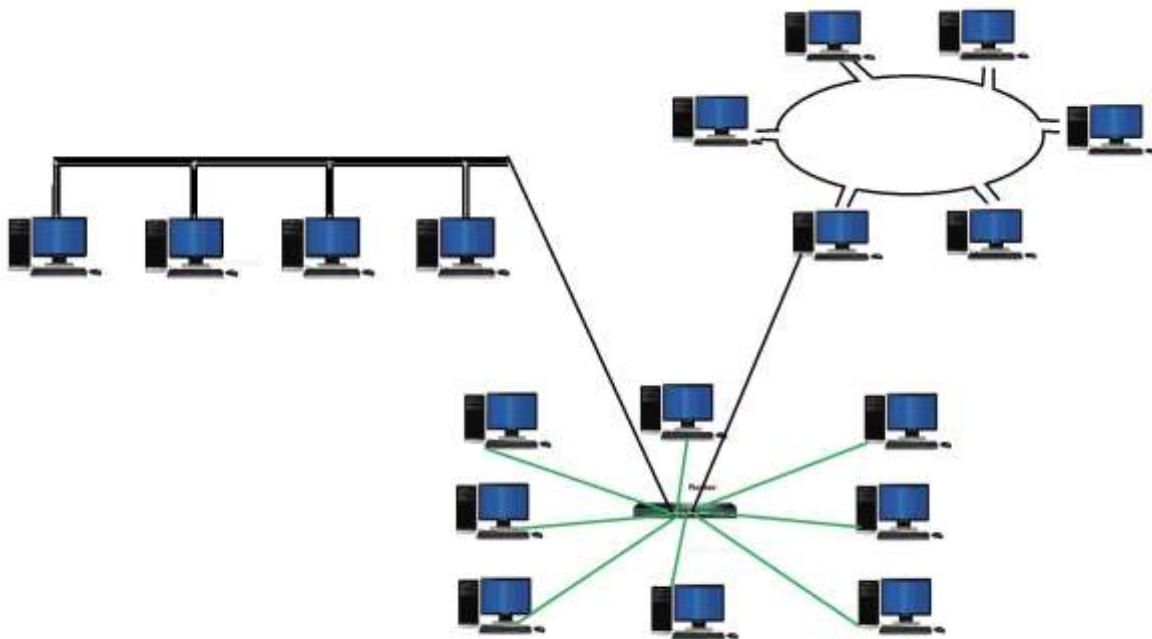
Ide o relatívny pojem - vzhľadom na oblasť ktorú posudzujeme

(BACKBONE je možné nazerať v rámci budovy, mesta, štátu, kontinentov)



Hybridná topológia

v sebe kombinuje viacero typov topológií



Bezkáblková sieť - pripojenie elektromagnetickou vlnou

Používa prakticky podobné topológie, iba riešené bezkáblovo.

Na bezkáblových WiFi sieťach sa používa STAR kombinovaná s prístupovou metódou CSMA/CA; modernejšie varianty WiFi používajú technológiu MIMO, ktorú by sa dalo prirovnať ku STAR s použitím SWITCH.

Často sa tiež využíva metóda spojenia „Ad-Hoc“, čo je vlastne špeciálny prípad MESH topológie

Ad Hoc Wireless Network Diagram Wireless Networking

