

Architektura sítí

Tato prezentace se zabývá základní architekturou počítačových sítí: vysvětluje pojem topologie, popisuje různé druhy fyzických a logických topologií (sběrnice, kruh, hvězda, strom, mesh, point-to-point) a roli páteřního vedení. Dále uvádí přehled síťových rozhraní, aktivních prvků (opakovače, huby, switche, routery) a základní pojmy týkající se dat a informací v počítačových sítích (bit, byte, oktet). V závěru zdůrazňuje význam jednoznačného vyjadřování v oblasti sítí.

Pojem topologie a rozdělení

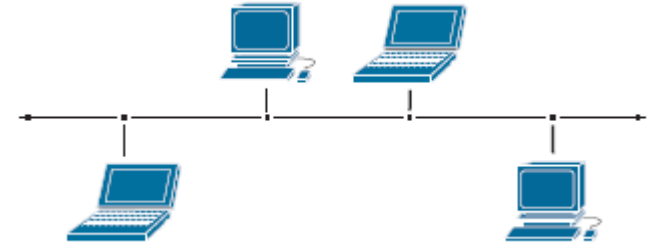
Definice topologie

- **Topologie** = způsob uspořádání (propojení) síťových uzlů.
- Rozdíl mezi **fyzickou** a **logickou** topologií:
 - Fyzická topologie – jak jsou uzly propojeny kabelem (či bezdrátově).
 - Logická topologie – jak spolu uzly skutečně komunikují (např. sdílené médium vs. přepínaná komunikace).

Dnešní význam

- Historicky velmi důležité, dnes jsou sítě častěji kombinací více topologií.
- Přesto je znalost základních modelů užitečná pro návrh a porozumění síťové architektuře.

Sběrníková (bus) topologie



Charakteristika

- Jeden společný kabel („páteř/segment“), ke kterému se všechna zařízení připojují.
- Přenášený signál se šíří oběma směry. Na koncích kabelu bývají terminátory.

Výhody

- Jednoduchost, nižší spotřeba kabelu.
- Při poškození kabelu může (v ideálním případě) vzniknout víc segmentů, které ještě fungují samostatně.

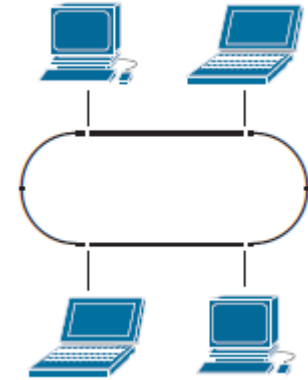
Nevýhody

- Všechna zařízení sdílejí přenosovou cestu → vyšší koliznost.
- Poškození kabelu rozdělí síť.

Využití

- Historicky u Ethernetu s koaxiálním kabelem, dnes spíše kabelová TV, případně SCSI.

Kruhová (ring) topologie



Charakteristika

- „Zavřená sběrnice“ – kabel tvoří kruh, data se šíří dokola.
- Lze použít logický „token“ (pešek) pro řízení přístupu ke sdílenému médiu.

Výhody/nevýhody

- Podobné jako sběrnicová (sdílené médium).
- Při přerušení kruhu dojde k zastavení přenosu, pokud není kruh fyzicky zdvojen.

Příklady

- Dříve sítě Token Ring, WAN technologie FDDI (případně s duálním kruhem).

Hvězdicová (star) topologie

Charakteristika

- Centrální prvek (hub, switch, apod.), ke kterému se paprskovitě připojují uzly.
- Všechna komunikace prochází centrem.

Výhody

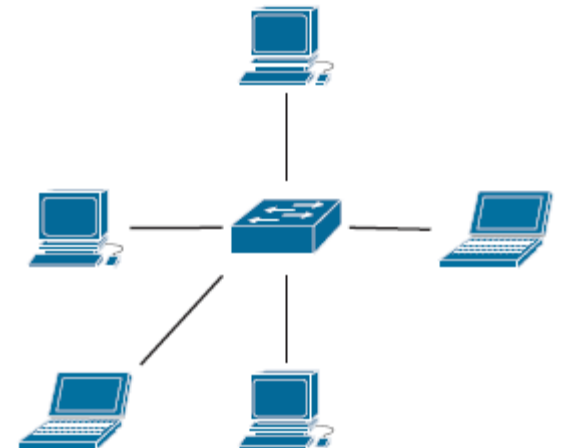
- Jednodušší řešení chyb (poškození jedné linky vyřadí jen příslušný uzel, ne celou síť).
- Vhodné pro moderní Ethernet, snadná rozšiřitelnost.

Nevýhody

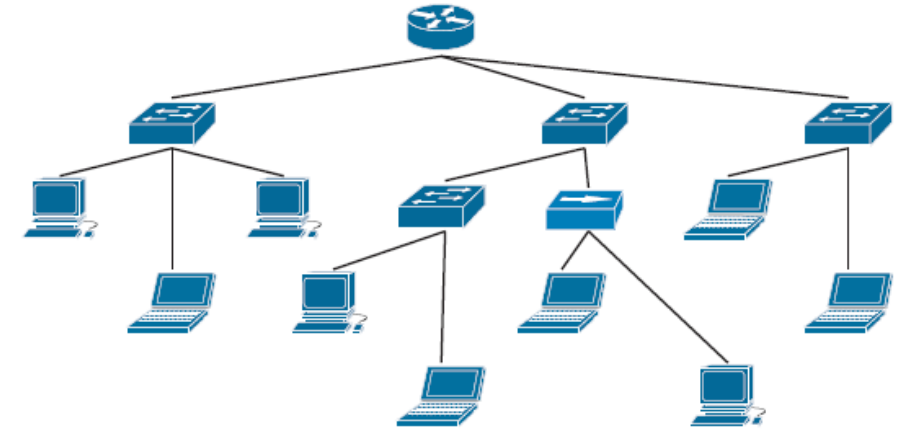
- Porucha centrálního prvku vyřadí celou síť.
- Vyšší spotřeba kabeláže než u sběrnice.

Využití

- Základ současných LAN (Ethernet).



Stromová (tree) topologie



Charakteristika

- Obecně více „hvězd“ spojených dohromady do hierarchie.
- Umožňuje rozdělit síť na logické celky (segmenty), minimalizovat vzájemné rušení.

Výhody

- Dobrá škálovatelnost, přehledná správa.
- Není nutné, aby všechna data šla přes jeden centrální bod.

Nevýhody

- Vyšší spotřeba kabelu, při výpadku uzlu v „kmeni“ se odpojí celá podvětev.

Využití

- Strukturovaná kabeláž ve středních a velkých LAN, typický přístup pro Ethernet.

Mesh (síťová) topologie

Charakteristika

- Vysoká míra redundance: mezi dvěma uzly může být více cest.
- Uzly bývají rovnocenné, může se dynamicky hledat nejlepší cesta (routing).

Výhody

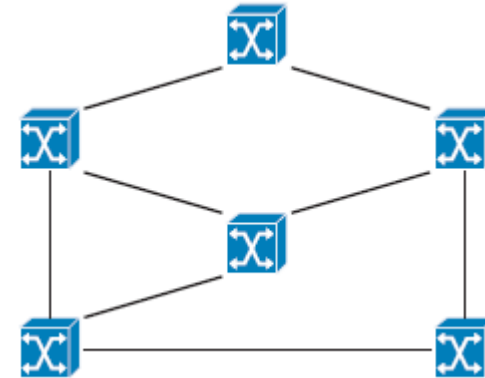
- Odolnost vůči výpadkům, robustní provoz.
- Vhodné pro rozsáhlé WAN (např. MPLS).

Nevýhody

- Velká spotřeba kabeláže, složitější správa a směrování.

Využití

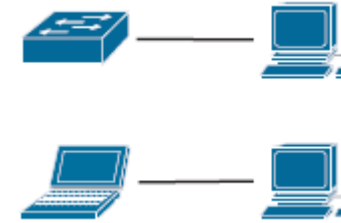
- Typické pro poskytovatele internetu (WAN sítě) a distribuované bezdrátové sítě.



Point-to-point spoj a páteř (backbone)

Point-to-point

- Přímé propojení dvou zařízení (fyzicky i logicky).
- V dnešních sítích běžné jako logická topologie při použití switchů (každé zařízení „vidí“ jen svůj port).



Páteřní vedení (backbone)

- Hlavní trasa spojující jednotlivé části sítě.
- Ve větších sítích bývá víceúrovňová (hierarchická, tzv. Tier 1, 2, 3 v internetu).
- Páteř tvoří robustní infrastrukturu, na níž se připojují lokální segmenty.

Síťový hardware I.

Síťová karta (NIC)

- Poskytuje síťové rozhraní (Ethernet, Wi-Fi).
- Může být integrovaná na desce či externí (PCIe, USB).



Repeater (opakovač)

- Jednoduché aktivní zařízení se 2 porty, zesiluje/přeposílá signál.
- Dnes spíše u Wi-Fi jako extender, nebo u HDMI.



Hub (rozbočovač)

- Více portů, přeposílá (opakovaně) signál ze vstupního portu na všechny ostatní.
- Zbytečně zatěžuje síť; v moderních sítích nahrazen přepínačem (switchem).



Switch (přepínač)

- Inteligentní zařízení (L2), udržuje tabulku MAC adres.
- Posílá rámce jen na příslušný port, čímž odděluje segmenty.
- Základ v LAN sítích.



Síťový hardware II.



Bridge (most)

- Historicky podobná idea jako switch, typicky propojuje dva segmenty.
- Dnes nahrazeno multiport switchem.



Router (směrovač)

- Směruje (route) IP pakety mezi různými sítěmi na 3. vrstvě.
- Udržuje směrovací tabulku, zahazuje broadcasty.
- Klíčový pro propojování podsítí i pro přístup do internetu.



Gateway (brána)

- Překladový/spojovací bod mezi různými síťovými technologiemi/protokoly.
- Běžně vestavěná ve spotřebních routerech (např. VDSL).

Data a informace (bit, byte, oktet)

Bit vs. Byte

- Bit = nejmenší jednotka informace (0 nebo 1).
- Byte = obvykle 8 bitů (může být historicky i jinak).

Oktet

- Jednoznačný pojem znamenající 8 bitů.
- V síťových protokolech se často užívá pojem oktet, aby nebylo pochyb.

Předpony

- Binární (KiB = 1024 B, MiB = 1024 KiB, ...) vs. desetinné (kB = 1000 B, MB = 1000 kB).
- Rozdíl může činit až 5 % (např. 1 MiB vs. 1 MB).

Název	Značka	Hodnota v B
Kibibyte	KiB	1 KiB = 2^{10} B = 1024 B
Mebibyte	MiB	1 MiB = 2^{10} KiB = 1024 KiB = 2^{20} B
Gibibyte	GiB	1 GiB = 2^{10} MiB = 1024 MiB = 2^{20} KiB = 2^{30} B
Tebibyte	TiB	1 TiB = 2^{10} GiB = 1024 GiB = 2^{20} MiB = 2^{30} KiB = 2^{40} B

Shrnutí

Topologie

- Různé fyzické a logické způsoby propojení síťových uzlů (sběrnice, kruh, hvězda, strom, mesh).
- V moderních sítích převládá hvězdicová a stromová topologie (Ethernet).

Síťové prvky

- Opakovač, hub, switch, router, gateway – každé zařízení plní jinou roli a pracuje na různých úrovních modelu.

Data a informace

- Přenášená data = binární forma (bity, bajty), v sítích častěji oktet = 8 bitů.
- Jednoznačné vyjadřování je důležité pro správné pochopení velikosti a objemu dat.

Tento základní přehled pomáhá pochopit, jak jsou sítě organizovány, jaké topologie mohou mít a jaké aktivní prvky se pro spojování uzlů používají.

Kontrolní otázky

1. Jaký je rozdíl mezi **fyzickou** a **logickou** topologií sítě?
2. Které výhody a nevýhody má **sběrnice** topologie a proč se dnes pro LAN téměř nepoužívá?
3. Proč je v moderních lokálních sítích upřednostňována **hvězdice** (star) topologie?
4. Jaké jsou **základní funkce** switche a routeru a v čem se liší?
5. Co znamená pojem **páteřní vedení (backbone)** a jakou roli hraje v architektuře sítí?
6. Proč se v dokumentaci k síťovým protokolům často používá pojem **oktet** namísto bajtu?

Doporučená literatura

1. **Tanenbaum, A. S., Wetherall, D.:** *Počítačové sítě*, 5. vydání (v českém překladu).
2. **Kurose, J. F., Ross, K. W.:** *Computer Networking: A Top-Down Approach*.
3. **Cisco Networking Academy:** *CCNA materiály* – základy LAN topologií a síťového hardwaru.
4. **ČSN IEC 60027-2** – norma pro binární předpony (KiB, MiB, ...).
5. **Oficiální dokumentace výrobců síťových prvků** (Cisco, MikroTik, Juniper) – konkrétní informace o switchech, routerech, branách.