

Bezdrátové a optické technologie počítačových sítí

- pasivní a aktivní prvky
- bridge
- volné a licencované pásmo
- standard IEEE 802.11x

Optické technologie počítačových sítí

Optika je dražší, ale rychlá, spolehlivá a trvanlivá komunikační infrastruktura. Základním rozdílem mezi metalickými a optickými kabely je, že u metalických kabelů jsou data přenášena za využití elektrických signálů, zatímco v optických kabelech je signál přenášen světelnými impulzy.

Pasivní prvky optiky

Optické kabely:

- Skleněné nebo plastové vlákno, které prostřednictvím světla přenáší signály
- Může dosahovat rychlosti přenosu až 111 Gb/s (typické rychlosti 10 nebo 40 Gb/s)
- Imunní vůči elektrickému rušení
- Obsahují minimálně 2 optická vlákna (pro každý směr jedno), která jsou obalená sekundární ochranou a plastovým obalem.
- Rozdělujeme je na mnohovidivé optické kabely a jednovidové optické kabely.
 - Mnohovidové optické kabely - původní světelný paprsek je rozložen do více světelných paprsků - dochází k odrazu a lomu od pláště vlákna a následnému zkreslení dat.
 - Rychlost přenosu u vícevidových linek se pohybuje okolo 10 Mbit/s až 10 Gbit/s na vzdálenosti do 600 metrů
 - Jednovidové optické kabely - původní světelný paprsek prochází jedním optickým vláknem bez lomů a ohybů. Je tedy rychlejší.
 - minimální zkreslení, lze použít na desítky kilometrů bez opakováče
 - druhý nejpoužívanější typ optický vláken
 - dražší oproti ostatním
- Výhody oproti metalickému vedení:
 - velká šířka pásma
 - nízký útlum (delší opakovací úseky, menší počet zesilovačů na optické trase)
 - odolnost proti elektromagnetické interferenci a přeslechům
 - bezpečnost přenosu (signál nelze jednoduše vyvázat)
 - elektrická izolace
- Nevýhody:
 - Každý ohyb optických vláken působí nepříznivě na šíření světla.
 - V případě špatného napojení vlákna na konektor dochází ke značným ztrátám.
 - Vyšší náklady na instalaci (drahé nářadí a přístroje).

Aktivní prvky optiky:

- Media konvertory: Media konvertory patří mezi aktivní prvky, které mění typ signálu - tzv. „převodníky médií“, kde je signál převeden na jiný typ signálu, aniž by se datově změnil. Ve většině případů se tedy jedná o převodníky kde vstupem/výstupem je optické vlákno ať již singlemode, multimode a výstupem/vstupem je 1000/100/10 Mbps ethernet se standardním konektorem RJ45 připojitelným na UTP/STP metalickou kabeláž.

Výhody optiky:

Oproti metalickým kabelům mají optické sítě následující výhody:

- Velká šířka pásma - optické nosné vlny odpovídají frekvencím 10¹³-10¹⁶ Hz z čehož plyne obrovský potenciál přenášených rychlostí - přenosové pásmo je možné v některých případech zvětšovat na již položeném kabelu dodatečně (nasazením nových technologií),
- Nízký útlum - přenos na velké vzdálenosti bez nutnosti aktivních "opakovačů",
- Odolnost proti elektromagnetické interferenci - u optických vláken neexistují přeslechy a díky použité technologii lze použít v silně zarušeném elektromagnetickém prostředí,
- Bezpečnost přenosu - přenášené světlo nevyzařuje do okolí, těžko se dá vyvázat a v případě vyvázání dojde k poklesu signálu na koncovém zařízení a to tak může vyvázání detekovat,
- Dostupnost výroby vláken - vlákna se vyrábějí z křemíku, který není strategickou surovinou, jelikož je ho všude dostatek,
- Přenos na velké vzdálenosti - vzhledem k nízkému útlumu je možný dosah desítky km bez zapojení aktivních prvků, tak jako je tomu u metalických sítí. S rozvojem nových optických technologií se dále vzdálenosti mohou zvyšovat,
- Menší průměr a nižší hmotnost kabelů.

Bezdrátové technologie počítačových sítí

Bezdrátová síť je typ počítačové sítě, ve které je spojení mezi jednotlivými účastníky sítě uskutečňováno pomocí bezdrátové komunikace, nejčastěji elektromagnetických vln. Tato implementace se nachází na fyzickém vrstvě síťové struktury. Bezdrátová síť se používá v domácnostech, telekomunikačních sítích a ve společnostech, kde by zavádění kabelů do budovy a spojování jednotlivých místností bylo příliš drahé, či je instalace kabelů z historického hlediska nemožná (zámky, hrady a jiné památky)

Wireless PAN

Bezdrátové osobní sítě (WPAN) spojují jednotlivá zařízení v relativně malé oblasti. Která je obecně pro osobu připojenou do této sítě snadno dosažitelná. Například pomocí [bluetooth](#) nebo [infračerveného světla](#) můžeme připojit sluchátka k laptopu a tím si vytvořit malou osobní bezdrátovou síť (WPAN). [ZigBee](#) také podporuje WPAN aplikace. Osobní Wi-Fi sítě se stali samozřejmostí (2010), jako vybavení integrované do celé škály elektronických zařízení pro běžné spotřebitele. Nástroje „My WiFi“ od [Intelu](#) a „Virtual Wi-Fi“ z [Windows 7](#) umožňují osobní bezdrátové sítě snadno a jednoduše nastavit a konfigurovat.

Wireless LAN

Místní bezdrátová síť (WLAN) spojuje dvě a více zařízení na střední vzdálenosti pomocí bezdrátové distribuční

metody, obvykle poskytuje přes [přístupový bod](#) připojení k internetu. Použití rozprostření signálu nebo [OFDM](#) technologie umožňuje uživatelům pohybovat se v rámci signálem pokryté oblasti a stále být připojen do sítě.

Produkty používající WLAN standard [IEEE 802.11](#) jsou zaregistrované pod obchodní značkou Wi-Fi. Stálé bezdrátové technologie implementují [point-to-point](#) spojení mezi počítači nebo sítěmi, které jsou umístěny na dvou vzdálených lokacích. Obvykle se používá směrový mikrovlnný nebo modulovaný laserový paprsek mezi dvěma místy, které na sebe mají volný výhled. To se obvykle používá ve městech pro propojení dvou a více budov bez instalace drátového spojení.

Wireless WWAN

Velká bezdrátová síť (WWAN) je bezdrátová síť, která typicky pokrývá velké oblasti, jako například mezi sousedícími vesnicemi a městy, nebo městem a předměstím. Tyto sítě mohou být použity k připojení poboček kanceláří nebo jako veřejný přístupový systém. Bezdrátové spojení mezi přístupovými body je obvykle [point-to-point](#) mikrovlnná linka používající parabolický reflektor na frekvenci 2,4 GHz, na menší vzdálenosti se používá omnidirekční anténa. Typický systém obsahuje vstupní brány základních stanic, přístupové body a bezdrátové přemostění signálu. Ostatní konfigurace jsou síťové systémy, kde každý přístupový bod předává signál dál. Pokud zkombinujeme tyto systémy s obnovitelnými energetickými zdroji jako jsou solární energie nebo větrná energie mohou fungovat jako stand alone systémy.

Wireless MAN

Bezdrátové metropolitní sítě (WMAN) jsou typ bezdrátové sítě, které spojuje několik bezdrátových lokálních sítí. WiMAX je typ bezdrátové MAN a je popsána standardem [IEEE 802.16](#).

Mobilní síť

S vývojem smartphonů a telefonních sítí běžně přenášíme data do a z mobilních zařízení:

- [Globální systém pro mobilní komunikaci](#) (GSM): GSM síť je rozdělena mezi tři hlavní systémy: přepínací systém, systém základní stanice a operační a podpůrný systém. Mobilní telefon se připojí do základního systému, který se poté připojí do operačního a podpůrného systému. Ten poté propojí mobil s přepínací stanicí, kde je hovor přeměrován tam, kam je potřeba. GSM je nejvíce používaný standard a je to majoritní standard pro mobilní telefony.
- [Personal Communications Service](#) (PCS): PCS je rádiová frekvence, kterou mohou používat mobilní telefony v Severní Americe a Jižní Asii. Sprint je první společnost, která zprovoznila PCS síť.
- D-AMPS: Digital Advanced Mobile Phone Service, vylepšená verze AMPS. Byla nahrazena novější GSM sítí.

Aktivní prvky:

- Bridge
 - Odděluje provoz dvou segmentů sítě, do své paměti RAM si sám sestaví tabulku MAC adres a portů, za kterými se dané adresy nacházejí.
 - Pracuje na linkové vrstvě
 - Výhody:
 - není ho potřeba konfigurovat

- snižuje velikost kolizní domény
- transparentní k protokolům z vyšších vrstev
- levnější než router
- Nevýhody:
 - neomezuje rozsah všesměrového vysílání
 - vyšší latence, než opakovače z důvodu čtení MAC adresy
 - dražší než opakovače
 - přemostováním různých MAC protokolů dochází k chybám
- Antény
 - Zařízení k příjmu nebo k vysílání rádiových signálů
 - Vlastnosti antén
 - směrovost antény – jedná se o schopnost antény vyzařovat/přijímat elektromagnetické vlny v požadovaném směru
 - vyzařovací úhel antény
 - šířka přenášeného pásma – udává šířku přenášeného frekvenčního pásma
 - Druhy
 - Směrové
 - Sektorové
 - Panelové
 - OMNI (všesměrové)

Přenos v bezdrátových sítích

Přenos je uskutečněn pomocí modulování informací do elektromagnetických vln o určité frekvenci, které jsou následně šířeny etherem.

- Přenášená informace se moduluje do elektromagnetických vln
- Český telekomunikační úřad vymezil tyto pásma:
 - Volné pásmo - nevede se evidence jednotlivých spojů, ČTÚ vymezil tyto pásma:
 - 2,4 GHZ
 - 5 GHZ
 - 10GHZ
 - Licencované - je třeba nejdříve od regulačního orgánu (ČTÚ) zajistit přidělení kmitočtových "kanálů" v požadované lokalitě instalace a povolení k provozu.
 - 3,5 GHZ
 - 11GHZ
- Point to Point - PtP - Jeden prvek komunikuje s druhým a naopak. Např. přenos signálu z domu na dům.
- Point to Multi Point - PtMP - Jeden aktivní prvek komunikuje s více prvky najednou. Např. standardní domácí wi-fi.

Standard IEEE 802.11

- Je Wi-Fi standard pro lokální bezdrátové sítě
- Standardy 802.11b a 802.11g používají 2,4 GHz pásmo. Proto se mohou zařízení křížit s mikrovlnnými troubami, bezdrátovými telefony, s Bluetooth nebo s dalšími zařízeními používajícími stejné pásmo.
- Standard 802.11a používá 5 GHz pásmo a není tedy ovlivněn zařízeními pracujícími v pásmu 2,4 GHz.
- IEEE 802.11a 1999 (Max. rychlost) 5GHz 54Mbit/s
- IEEE 802.11n 2009 2,4 nebo 5GHz 600Mbit/s
- IEEE 802.11ac 2013 5GHz 1000Mbit/s

Wi-Fi

- Je v informatice označení pro několik standardů IEEE 802.11 popisujících bezdrátovou komunikaci v počítačových sítích.
- Tato technologie využívá bezlicenčního frekvenčního pásma, proto je ideální pro budování levné, ale výkonné sítě bez nutnosti pokládky kabelů.

Struktura bezdrátové sítě

- Bezdrátová síť může být vybudována různými způsoby v závislosti na požadované funkci.
- Ve všech případech hraje klíčovou roli identifikátor SSID (Service Set Identifier), což je řetězec až 32 ASCII znaků, kterými se jednotlivé sítě rozlišují.

Ad-hoc sítě

- V ad-hoc síti se navzájem spojují dva klienti, kteří jsou v rovnocenné pozici (peer-to-peer). Vzájemná identifikace probíhá pomocí SSID. Obě strany musí být v přímém rádiovém dosahu, což je typické pro malou síť nebo příležitostné spojení, kdy jsou počítače ve vzdálenosti několika metrů.
- První spuštěný klient tvoří jakýsi imaginární access point, který pak řídí další komunikaci ostatních klientů.

Infrastrukturní sítě

- Cenově náročný.
- Typická infrastrukturní bezdrátová síť obsahuje jeden nebo více přístupových bodů (AP – Access Point), které vysílají své SSID. Klient si podle názvů sítí vybere, ke které se připojí. Několik přístupových bodů může mít stejný SSID identifikátor a je plně záležitostí klienta, ke kterému se připojí. Může se například přepojovat v závislosti na síle signálu a umožňovat tak klientovi volný pohyb ve větší síti.

1. Fresnelova zóna

- Prostor (elipsoid) ležící na přímce mezi vysílačem a přijímačem
- Stínění ve Fresnelově zóně nemá za následek podstatné snížení síly signálu, pokud ale signálu v cestě stojí libovolný předmět, generují se rušivé odrazy. To má za následek snížení kvality přenosu dat a v konečném důsledku i ztrátu rychlosti a zvýšení odezvy v bezdrátové síti.

