

Projekt Pospolu

Aktivní a pasivní propojovací prvky

obor 18-20-M/01 Informační technologie

Autorem materiálu a všech jeho částí je Josef Petr.

Technické vybavení je tvořené přenosovým médiem (kabelem), síťovým adaptérem, u složitějších sítí také opakovači a mosty. Mimo **pasivních částí** (kabeláž, zásuvky, propojovací kabely, rozvaděče) tvoří velmi důležitou součást topologie sítí **prvky aktivní**. Již z názvu vyplývá, že se jedná o elektronická zařízení, která se aktivně podílejí na přenosu dat po síti (opakovače, rozbočovače, přepínače, směrovače).

Opakovač – repeater

Zesiluje signál na takovou úroveň, aby vlivem útlumu v pasivní části kabeláže nedocházelo ke ztrátě dat a aby bylo možné budování rozsáhlejších sítí než jaké jsou specifikovány jednotlivými topologiemi.



Rozbočovač – hub

Koncentruje jednotlivé přípojky síťových zařízení (servery, pracovní stanice, tiskárny) do jednoho místa.

Most – bridge

Propojuje jednotlivé segmenty sítě nebo více sítí např. s různými přenosovými protokoly.

Směrovač – router

Propojuje dvě či více sítí s různými protokoly a topologiemi. Využívá se u rozsáhlejších sítí a tam, kde je vyžadována vysoká spolehlivost sítě (schopnost nalezení alternativní cesty v případě, že je některý z aktivních prvků mimo provoz).

Brána – gateway

Zajišťuje komunikaci mezi zcela rozdílnými sítěmi, zařízeními, která používají různé komunikační protokoly.

Přepínač – switch

Rozděluje rozsáhlejší síť na segmenty za účelem lepšího využívání přenosové kapacity sítě.

Router – brána

Úkolem routeru (směrovače) je zajistit spojení z vnitřní sítě (LAN) do vnější, většinou do internetu. Router může zajistit i propojení mezi několika sítěmi, například v rámci jedné firmy. Funkce, kterou plní router v síti se nazývá GATE.

SWITCH



Switch (česky přepínač) je aktivní síťový prvek, propojující jednotlivé segmenty sítě. Switch obsahuje větší či menší množství portů (až několik stovek), na něž se připojují síťová zařízení nebo části sítě. Pojem switch se používá pro různá zařízení v celé řadě síťových technologií:

- umožňuje paralelní komunikace mezi různými porty (tzn. např. dvojice portů 2-3, 5-9, 6-4, ... mohou komunikovat současně),
- umožňuje aplikaci vysokorychlostních portů a pomocí inteligentního používání vyrovnávacích pamětí rozdělit provoz vysokorychlostního portu do několika portů s nižší rychlostí,
- vedle polovičně duplexního provozu přináší teoreticky dvakrát rychlejší plně duplexní provoz.

ROUTING SWITCH

Směrovací přepínač (routing switch) – jde o relativně nový typ zařízení pracující s rychlostmi obvyklými pro druhou vrstvu i s informacemi třetí vrstvy, zajišťuje tedy směrování při rychlosti přepínání – tím nahrazuje pomalé směrovače v oddělení broadcastových domén; směrovače vytlačuje do použití pro spojení rozdílných technologií.

Pasivní prvky

Instalační kabely v provedení pro kategorie 5e, 6, 7. Materiál pláště PVC, FRNC. Certifikované kabely.

Propojovací kabely pro kategorie 5e, 6. V délkách 0,5-20m, barva pláště šedá, červená, modrá, zelená nebo žlutá.

Patch panely – 10“ i 19“ pro kategorie 5e a 6, nebo jako telefonní (25 nebo 50xRJ45). Provedení panelů jako kompaktní nebo modulární.

Datové zásuvky – kompletní stíněné zásuvky pro kategorii 5e nebo 6. Barva zásuvky je bílá nebo krémová a nástěnná montáž se provádí pomocí instalačních krabic.

Rozvaděče stojanové, nástěnné i univerzální.

KABELY

Metalické kabely

Sítě **Ethernet** využívající kroucenou dvojlinku začínaly s rychlostí **10Mbps** (10BASE-T). I když hodnota 10Mbps vypadá (díky příponě mega) jako dostačující, je propustnost stěžejí dosahující teoretických 1.25MB/s dnes už nedostatečná. Vše navíc zhoršuje fakt, že toto přenosové pásmo sdílí i několik počítačů v síti. Pro propojení zařízení stačí nestíněný kabel třídy Cat3 –UTP.

Dnešním standardem jsou **100Mbps** prvky 100BASE-TX. Výhodou je vyšší teoretická propustnost (12.5MB/s), zpětná kompatibilita a schopnost přizpůsobení se síťovému prostředí. 100BASE-TX využívá nejčastěji kabeláž typu Cat5. Tyto kabely tvoří čtyři páry kroucených vodičů. Každý pár má barevné kódování. Páry jsou odlišeny barvami. Kroucení neboli twistování zajišťuje značně vyšší odolnost také proti interferencím s okolními vlivy.



Používané kabely

Kroucená dvojlinka

- označovaná též jako twisted pair
- může přenášet data s rychlostí až do 100 Mb/s
- dva vodiče jsou vždy vzájemně kolem sebe obtočeny – minimalizuje přeslechy, el. mag. rušení a ztráty způsobené kapacitním odporem
- vyrábí se ve dvou základních variantách

UTP (Unshielded Twisted Pair) – nestíněná

Pro vyšší nároky a propojování několika segmentů sítě je možné už dnes použít 1000BASE-T známý spíše jako **Gigabit Ethernet**. I tato síť používá k přenosu kroucené dvojlinky – kabely musí minimálně splňovat podmínky Cat5, doporučuje se však „enhanced“ **Cat. 5e** nebo **Cat. 6**.

Pro názornost kabely různých kategorií

- kabely pro různé kategorie (Cat. 5, 5e, 6, 6a a 7) se liší jak různým způsobem stínění, tak i rozdílným průřezem vodičů.

- **Cat. 5**

Pracuje v šířce pásma do 100 MHz. Rozvody pro počítačové sítě s přenosovou rychlostí 100 Mbit/s, resp. 1 Gbit/s v případě využití všech 8 vláken (již se nepoužívá).

■ Cat. 5e

Pracuje rovněž v šířce pásma do 100 MHz, ovšem v některých ohledech je přísnější. Z důvodu cenové dostupnosti je v této chvíli kategorie 5e nejrozšířenější kategorií ve strukturované kabeláži.

■ Cat. 6

Pracuje s šířkou pásma 250 MHz. Využívá se pro ultrarychlé páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. Vyšší kvalita komponent s větší šířkou pásma zajišťuje vynikající spolehlivost přenosu Gigabit Ethernetu (1 Gb/s) u kabelážních systémů kategorie 6 ve srovnání s kategorií 5e. Na krátké a střední vzdálenosti (do 55m) můžete v této kategorii získat propustnost dat až 10 Gb/s.

■ Cat. 6a

Pracuje s šířkou pásma 500 MHz. Používá se pro zvláště rychlé páteřní aplikace v oblasti lokálních sítí. Využívá se i pro 10GBASE-T Ethernet (10 Gbit/s).

■ Cat. 7

Pracuje v šířce pásma do 600 – 700 MHz. Kabel je plně stíněný – každý pár je stíněn zvlášť Al fólií a kabel sám má ještě celkový štít. Vzhledem k jeho konstrukci plného stínění má omezené mechanické vlastnosti, vyšší hmotnost, ale i cenu.

Optické kabely (pro páteřní/vertikální rozvody)

I když jsou dnes optické kabely v omezené míře používány i pro horizontální rozvody (připojování koncových uzlů), jejich význam je stále ještě převážně v páteřních propojeních.

Optické kabely jsou principálně dvou typů – **jednovidové (single mode)** a **vícevidové (multimode)**. Singlemodové vlákno přenáší pouze jeden mod (vid), jehož disperze je minimální – z toho vyplývá použitelnost na podstatně větší vzdálenosti a také vyšší frekvence signálu (a tedy tím i přenosová kapacita).

ROZVADĚČOVÉ SKŘÍNĚ

Standardizovaná skříň určená pro montáž komunikačních rozvaděčů a aktivních prvků má definovaných několik základních rozměrů, které umožňují montážní kompatibilitu s poměrně širokou škálou produktů. Základním rozměrem je rozteč montážních rámu o velikosti 19". Druhým základním rozměrem je rozteč mezi otvory pro matice umístěných na montážních rámech (viz detail v dalším textu). Výška rozvaděčové skříně je uváděna v jednotkách U. Jednotka U odpovídá zhruba 4,46 cm. To jsou asi nejvýznamnější společné vlastnosti, protože jinak je ve skříních souhrnně označovaných jako **rack** poměrně značná variabilita.

Propojovací panely

Propojovací panely (patch panely) jsou v podstatě propojovací pole s centrálním ukončením horizontálních rozvodů. Používají se v místě rozvaděče. Panely bývají připevněny na zeď nebo jsou umístěny v 19" rozvaděčových skříních nebo rámech. Mají příslušné množství portů, z nichž každý má dvě části – jednu pro ukončení kabelu horizontálního rozvodu a druhou pro připojení k zařízení. Část pro připojení k horizontálním rozvodům je řešena zářezovým konektorem většinou vybaveným barevným kódem odpovídajícím barevnému kódu kabelu.

UTP patch panel

Část portu sloužící pro připojování k zařízení (většinou **aktivní prvky**) má konektor RJ45. Panely používané zejména pro připojení telefonních ústředěn používají i speciální konektory, které umožňují zapojovat jednotlivé páry kabelu odděleně (panel typ 110 nebo IDC).

ISDN patch panel

V rámci rozvaděčové skříně se velice často po boku UTP patch panelů vyskytují i ISDN patch panely sloužící k propojení telefonních linek.

Vyvazovací panely

Pro uložení a horizontální vedení kabelů v rozvaděči.

Police

Police slouží k dočasnému nebo trvalému umístění např. aktivních prvků sítě, případně náradí či měřicích přístrojů:

- a) pevné
- b) výsuvné

Ventilační jednotky

Jedná se o příslušenství zajišťující cirkulaci vzduchu pro lepší chlazení aktivních komponent a **filtry**, které zabrání vniku drobných částeczek prachu do rozvaděčové skříně.

PDU panel (Power Distribution Unit) – rozvaděč síťového napětí

Panel se síťovými zásuvkami minimalizuje množství a udržuje přehled silnoproudé kabeláže ve skříni.



Osvětlovací jednotky

Nahrazují nedostatečné vnější osvětlení obsahu rozvaděčové skříně.

Zaslepovací panely

Zlepšují přehlednost a dodávají skříní lepší vzhled.

Patch kabely

Propojují aktivní síťové prvky s pasivními (délka se pohybuje v rozmezí několika decimetrů).

Propojovací kabely

Používají se jak v místě rozváděcích panelů, tak v pracovní oblasti. Standardní propojovací kabely jsou na obou koncích osazené konektory RJ-45. Pro spojování koncových stanic s aktivními prvky se používají kabely průchozí, zapojené 1:1.

Datové zásuvky

Zásuvka je umístěna na zdi, ve zdi, v zásuvkové krabici zapuštěné v podlaze (mina) nebo ve žlabu poblíž předpokládaného pracoviště. Každé pracoviště by mělo mít minimálně dvě připojovací místa – tedy dvě zásuvky jednoduché nebo jednu dvojitou. Jedno z míst se pak většinou používá pro data, druhé pro telefon. Je-li zásuvka dvojitá, bývá většinou označena jedním číslem a rozlišení konektorů se provádí písmeny A a B.



Připojovací body jsou přístupné na vnější části zásuvky prostřednictvím konektorů RJ45. Na některých typech zásuvek jsou tyto konektory opatřené krytkou, která konektor při jeho nevyužití zakryje.

OPTICKÉ PRVKY

Optické vany

Optické vany se používají pro ukončení optických kabelů v rozvaděči.

Optické kazety

Spojovací kazety, hřebeny, držáky a vláknová vodítka umožňují jednoduchý vláknový management.

Kazeta

Volí se podle typu spoje (svařovaný nebo mechanický spoj).

Pigtaily – optické patch kabely

Slouží k ukončování optických kabelů v optickém rozvaděči metodou svařování, nebo pomocí mechanických spojek.