# 15. Drátové síťové prvky

## Pasivní síťové prvky

* aktivně se nepodílejí na přenosu dat
* propojovací mechanismy jako kabely, antény, datové rozvaděče, patch panely, vyvazovací panely, keystony, konektory …

### Metalické propojení

* Propojení klasickým kabelem z kovových materiálů (nejčastěji měď, nebo hliník, případně jiná kovová slitina)
* Nejlevnější způsob připojení
* Vhodné na kratší vzdálenosti
* Spolehlivé řešení
* Citlivost na elektromagnetické záření
* Citlivost na mechanické poškození
* Existuje ve dvou základních variantách
  + Stíněné kabeláže (odolnější proti elmag. záření)
  + Nestíněné kabeláže (nejlevnější)
* Vhodné pro sítě typu LAN
* Kabeláž postavená na kroucené dvojlince se dále identifikuje podle kategorií. Kategorie určuje kvalitu kabelu a tím pak určuje vhodnost pro jednotlivé standardy. (max 100m – více je mimo normu)
  + CAT5(e) – kabel je způsobilý pro provoz v sítích standardu FastEthernet (max. 100Mbps), výjimečně u verze CAT5e i pro provoz sítí 1000Mbps, tedy GigabitEthernet.
  + CAT6 – kabel je způsobilý pro provoz v sítích standardu GigabitEthernet (max. 1000Mbps)
  + CAT7 – nová verze standardu pro sítě 10GigabitEthernet (max. 10Gbps)
  + ve dvojicích – fyzika – odpor (odolnost)
* Koaxiální kabel – používá se hlavně pro přenos datových toků s použitím jednoduchých komunikačních protokolů, příkladem jsou propojovací spoje od antén do Access pointů apod. Výhodou je relativně dlouhý dosah a vysoká odolnost proti magnetickým vlivům. Koaxiál je ze samé podstaty stíněným spojem.
* 4vodičové – telefony ; osmivodičové – data
* UTP - unshielded (nestíněný), STP - shielded (stíněný)

### Optické propojení

* Skleněná, nebo plastická vlákna nesoucí světelný signál (ten následně dekódován na čitelná data)
* LED nebo laser
* Drahá technologie
* Přenos na velké vzdálenosti
* Odolnost proti elmag. záření
* Citlivost na mechanické poškození
* Náročné zapojení
* Dlouhá trvanlivost
* Vhodné pro sítě typu WAN a pro spojování sítí typu LAN

### Pomocné pasivní síťové prvky

* **Patch panel** – panel, v němž se ukončují kabely (nejčastěji kroucené dvojlinky). Kabel je ukončen na svorkovnici za pomocí speciálního narážecího nástroje. Patch panely mohou existovat v hotové verzi (svorkovnice je přímou součástí), nebo v modulární verzi (panel je osazen později moduly, keystony).
* **Datový rozvaděč** – důležitá pasivní komponenta umožňující optimální a organizované zapojování datové kabeláže. Datový rozvaděč (rack) dále slouží k ochraně proti poškození kabeláže (obvykle lze zamknout). Čelní strana je obvykle vybavena skleněnými dveřmi (nevhodné pro server racky, které mají svá specifika). Racky se vyrábějí ve dvou základních formátech (šířkách) a to 10“ (vhodné tam, kde je málo místa a kde je málo kabelů) a 19“. Obě hodnoty jsou standardní, proto je možné prvky různých výrobců zamontovat do stejného podkladu. Základními jednotkami velikosti racku jsou jejich výška, která se uvádí v jednotkách U (1U=4,5cm) a hloubka, která se uvádí v mm. Pro síťové prvky se obvykle používají racky velikosti 6-15U s hloubkou kolem 400-500mm.
* **Vyvazovací panel** – obvykle také nazýván jako Cable organizer, slouží k lepšímu organizování kabeláže vyvedené na čelní stranu datového rozvaděče (tedy k uspořádání tzv. patch (propojovacích) kabelů)

## Aktivní síťové prvky

* aktivně sestavují a řídí jednotlivá spojení
* síťové karty, huby, switche, bridge, routery, konvertory, …

### Síťová karta

* vstupní, nebo koncový bod sítě
* informace je zakódována do speciálního balíčku (packetu) a odeslána s adresou odesílatele na adresu příjemce
* síťová karta je defacto kodér a dekodér datových informací posílaných skrz síť (z toho plyne, že karta vždy musí být uzpůsobena příslušnému typu komunikace, tj. WIFI, ethernet, ADSL atd.)
* síťové karty mohou být buď základní (pouze provádějí balení a rozbalování packetů), nebo tzv. inteligentní (umí pracovat s více síťovými vrstvami)
* existuje v různých podobách, dnes nejčastěji v podobě obvodů integrovaných do chipsetu, nebo do základní desky, existují i v různých podobách přídavných karet PCI, PCI-E, historicky např. pro ISA, případně v noteboocích v podobě PCMCIA, Expresscard karet atd. Funkce síťové karty mohou přebírat i rozhraní typu IEE1394, nebo USB (softwarovou emulací), případně jako síťové karty fungují například dongle Bluetooth, mobilní telefony, nebo WIFI AP.
* síťová karta je nezbytnou (tedy povinnou součástí) každé sítě a může být jediným aktivním síťovým prvkem.

#### Switching

* Switch – je zařízení pracující na L2 vrstvě, pracuje tedy výlučně s MAC adresami. Switche mohou být kombinovány s jinými funkcemi na vyšších vrstvách, ale switch jako takový je vždy pouze L2 zařízení. Existují v podobách:
  + Unmanaged (neřížené) – jsou bez možnosti cokoliv nastavit, provádí jen a pouze switching (čili přepínání packetů podle MAC adres)
  + Managed (řízené) – jsou prvky s možností konfigurace, tu lze provádět buď pomocí webového rozhraní, nebo příkazové řádky
* A dále dělíme na:
  + Desktop, nebo stolní switche – obvykle unmanaged, jednoduché switche s malým počtem portů
  + Rack-mount switche – určené k montáži do datových rozvaděčů (racků)
  + Modular switche – switche určené pro modulární konfiguraci portů (kombinace gigabit, desetigigabit portů, metalických portů, optických portů), nebo k doplňování funkcionality pomocí speciálních modulů. Pro představu: je to velmi podobné blade serverům)
* Switch má jednu MAC adresu na celé zařízení
* Switching – je kmenovou funkcí switchů, na základě zdrojové a cílové adresy je příslušná komunikace přepnuta na správný cílový port
* Port – jeden připojovací bod, tedy zásuvka, port má vždycky určenu maximální rychlost, duplex a křížení (čili je to L1 konfigurace), porty mohou fungovat na nižších než maximálních rychlostech (např. 100Mbps port umí pracovat na 10Mbps atd.) Počty portů jsou standardně 4,8,16,24,48 u modulárních switchů jsou počty dramaticky odlišné.

### Routing

* Routing – směrování – je soubor technologií umožňujících komunikaci mezi jednotlivými L3 sítěmi (aka L2 doménami). Dělíme na:
  + Statický routing – jednotlivé cesty musíme určit ručně
  + Dynamický routing – jednotlivé cesty si routery určují podle předem daných pravidel
* Router – směrovač – zařízení umožňující pracovat s routing protokoly (dynamickými a statickými), tedy umožňuje směrovat komunikaci mezi jednotlivými L3 sítěmi. Router jako dedikované zařízení má rovněž jako switch porty avšak každý port má svojí MAC adresu a je nezávislý na portech ostatních. (platí pro ethernet) Routery obvykle kombinují i jiné typy protokolů, než je ethernet (např. ADSL, ISDN, T1, E1 atd.) Routery dělíme na:
  + Fixed port – jsou zařízení s pevným, neměnným počtem portů (obvykle se používají pro domácí použití, nebo pro malé firmy)
  + Modular port – jsou zařízení používaná hlavně pro firemní a infrastrukturní použití, umožňuje podle okolností konfigurovat počty a typy portů používaných pro routing. (obdoba modular switchů
* Routovací tabulka – základní orientační prostředek pro síťová zařízení, kam mají danou komunikaci směrovat. V podstatě se jedná o jakýsi rozcestník co poslat kam. Routovací tabulka používá IP adresy.
* Routing – postup:
  + Router přečte zdrojovou IP adresu, zdrojovou MAC adresu, přečte cílovou IP a MAC adresu.
  + Router odebere zdrojovou IP a MAC adresu a nahradí je svojí a pošle informaci buď na svůj port (pokud je cíl v jeho přímém dosahu), nebo informaci pošle na další router.
* Default gateway – klíčový záznam v routovací tabulce, určuje další router v řadě pro packety, které nemají jiná pravidla. V routovací tabulce se vždy zapisuje:
  + 0.0.0.0 ip\_adresa\_routeru
  + záznam říká, že vše, pro co neexistují další pravidla pošli na ip\_adresa\_routeru

### Další prvky

* **hub** – rozbočovač – umožňuje větvení sítě; základem sítí s hvězdicovou topologií; chová se jako opakovač – veškerá data, která přijdou na jeden z portů, zkopíruje na všechny zbylé porty
* **bridge** – spojuje dvě části sítě

## Přenosové technologie

* data lze přenášet různými technologiemi
* každý typ konkrétního spoje může vyžadovat specifické parametry (s ohledem na vzdálenost, zarušení, předpokládanou chybovost, odolnost, cenu atd.)
* pro LAN sítě dnes existuje víceméně jediný jednoduchý standard a to **Ethernet**.
* pro bezdrátové sítě existují standardy WIFI, WIMAX, Miracle, Walkair atd.
* pro WAN sítě je pak spousta různých standardů např. T1, E1, X.25, DSL (xDSL, SHDSL, ADSL, VDSL)
* tyto technologie určují způsoby spojení (packety, jejich velikosti, tvary atd.), navazování komunikace, zabezpečení, atd.
* síťové prvky často tyto způsoby komunikace kombinují. Typické hlavně pro routery a accesspointy