

Ethernet a aktivní síťové prvky

Tato prezentace se zaměřuje na technologii Ethernet, která je základem většiny lokálních sítí (LAN), a na klíčové aktivní síťové prvky, jež se v těchto sítích používají. Dozvíte se, jak fungují huby, switche, routery a další síťová zařízení, jakou roli v infrastruktuře hrají a jak spolupracují s Ethernetem na různých úrovních síťových vrstev.

Opakování – Technologie Ethernetu

Co je Ethernet

- Nejběžnější technologie pro lokální sítě (LAN).
- Standardizováno v IEEE 802.3.

Proč je Ethernet důležitý

- Všudypřítomný standard; široká škála rychlostí (10 Mbps až 100+ Gbps).
- Spolehlivý a relativně jednoduchý protokol.

Ethernet a model ISO/OSI

Vrstva 1 (Fyzická vrstva)

- Způsob přenosu bitů: kabeláž (metalická, optická), modulace signálu.

Vrstva 2 (Linková vrstva)

- Rámce (Ethernet rámec), MAC adresy, detekce chyb, původní CSMA/CD.

Pozice Ethernetu

- Ethernet de facto pokrývá část fyzické a linkové vrstvy.
- Ve vyšších vrstvách už obvykle nastupují protokoly rodiny TCP/IP (vrstva 3+).

Co jsou aktivní síťové prvky

Definice

- Zařízení, která aktivně zpracovávají, přeposílají, směrují či jinak manipulují s daty v síti.

Příklady

1. **Hub** (Repeater)
2. **Switch** (Přepínač)
3. **Router** (Směrovač)
4. **Bridge** (Most) – historicky
5. **WAP** (Wireless Access Point) – bezdrátový přístupový bod
6. **L3 Switch** – přepínač se směrovacími funkcemi (kombinuje switch a router)

Hub (Repeater)

Charakteristika

- Nejjednodušší aktivní prvek, který opakuje elektrický signál na všechny porty.
- Vytváří sdílené médium – všechny stanice slyší vše.

Funkce v síti

- Starší typ zařízení, dnes už téměř nahrazen switchem.
- Pracuje na 1. vrstvě (fyzická).
- Kolize a CSMA/CD (v poloduplexním režimu).

Nevýhody

- Zbytečné zahlcení sítě, nízká efektivita, vyšší pravděpodobnost kolizí.

Switch (Přepínač)

Charakteristika

- Základ moderních sítí LAN; umožňuje full-duplex na každém portu.
- Pracuje primárně na 2. vrstvě (linková).

Funkce

- Udržuje **MAC tabulku** – zjišťuje, na kterém portu se nachází jaká MAC adresa.
- V rámci příjmu rámce se podívá na cílovou MAC a odešle jej jen na příslušný port (nikoli všude).

Výhody

- Méně kolizí (většinou nulové), lepší výkon v síti.
- Umožňuje VLAN (virtuální LAN) a další pokročilé funkce (QoS, spanning-tree protokol apod.).

Router (Směrovač)

Charakteristika

- Zařízení pracující na 3. vrstvě (síťová vrstva).
- Rozhoduje, kudy putují IP pakety mezi různými sítěmi (subnety).

Funkce

- Má vlastní IP adresy na každém rozhraní.
- Na základě routovací tabulky směruje datové pakety do cílových sítí.

Využití

- Odděluje sítě, například LAN a internet.
- Umožňuje vytvářet podsítě (subnetting), segmentovat větší sítě, zavádět NAT/PAT apod.

Bridge (Most)

Historické pozadí

- Starší zařízení na 2. vrstvě, sloužilo k rozdělení jedné sítě na segmenty a k filtrování rámců.

Rozdíl mezi Bridge a Switchem

- **Bridge** = často 2 porty, omezená funkcionality.
- **Switch** = víc portů, pokročilejší (prakticky je switch „multiport bridge“).

Současnost

- Bridge v čisté podobě se už téměř nepoužívá, funkce převzal switch.

WAP (Wireless Access Point)

Úloha v síti

- Bezdrátové připojení (Wi-Fi) na linkové vrstvě.
- Převádí bezdrátový signál do ethernetové kabelové sítě.

Fyzické/Linkové vrstvy

- Pro kabel využívá Ethernet (802.3), pro rádio standardy 802.11 (Wi-Fi).

Poznámka

- Z funkčního hlediska často funguje podobně jako **bridge** mezi bezdrátovým a kabelovým segmentem.

Pokročilé aktivní prvky

L3 Switch (Multilayer Switch)

- Kombinace switchu (2. vrstva) a routeru (3. vrstva) v jednom zařízení.
- Vysoký výkon ve velkých sítích, umožňuje routing mezi VLANy.

Firewall

- Zařízení, které filtruje provoz na základě pravidel (obvykle L3 a L4).

Gateway

- Obecné označení pro prvek, který propojuje rozdílné sítě nebo protokoly (IP, VoIP brána, apod.).

Základní topologie a nasazení prvků

Hvězdicová topologie

- Každý počítač/zařízení je připojeno do switche.
- Router je připojen do switche a poskytuje přístup do jiných sítí či internetu.

Hierarchická struktura

- Přístupová vrstva (edge switch), distribuční vrstva (agregační switch), jádro (core switch/router).

Bezdrátové připojení

- WAP připojený ke switchi, poskytuje Wi-Fi pro klienty.

Shrnutí

Ethernet

- Základ pro LAN, využívá se všude.

Aktivní prvky

- Umožňují strukturovanou komunikaci, řízení směru dat a zabezpečení sítě.

Switche

- Klíčová součást každé moderní sítě – odstraňují kolize, zvyšují efektivitu.

Routery

- Umožňují propojování různých IP sítí a přístup na internet.

Pokročilejší zařízení (L3 switche, firewally)

- Přinášejí vyšší úroveň bezpečnosti a škálovatelnosti.

Kontrolní otázky

1. V čem se zásadně liší funkce hubu a switche?
2. Na jaké vrstvě ISO/OSI pracuje router a jakou tabulku využívá k rozhodování?
3. Jaký je rozdíl mezi bridgem a switchem (z historického či funkčního hlediska)?
4. Co znamená pojem L3 switch a jak se liší od běžného L2 switche?
5. Proč je pro moderní sítě výhodné použít switche namísto hubů?
6. Jakým způsobem bezdrátový přístupový bod (WAP) propojuje bezdrátovou a kabelovou síť?

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* (v češtině vyšly starší verze).
3. **Cisco Networking Academy:** *CCNA materiály* – přehledně pokrývají typy aktivních prvků a fungování Ethernetu.
4. **IEEE 802.3:** Oficiální standard pro Ethernet.
5. **Oficiální dokumentace výrobců síťových zařízení** (Cisco, HPE, MikroTik, aj.) – podrobnější informace o konkrétních modelech, konfiguraci a pokročilých funkcích.