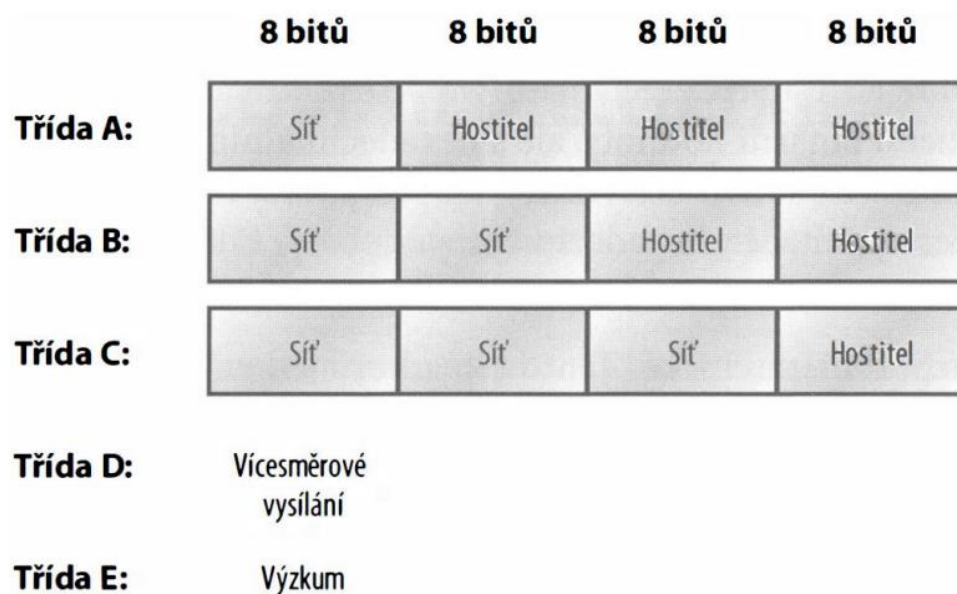


11. IP adresace a směrování v datových sítích

- Třídní adresování
 - Rozdělení jednotlivých tříd
 - Vyhrazené IP adresy
- Pojmy
 - IP a MAC adresa
 - Síťová adresa
 - Výchozí brána
 - Všesměrová adresa
 - Prefix
 - Masky (pod)sítě
 - VLSM
 - CIDR
- Zjištění
 - Počtu (pod)síť a hostů
 - Všemřové a síťové adresy
 - Velikosti bloku
 - Wild Card
- Návrh topologie sítě v rámci VLSM
- Sumarizace
- Charakteristika směrovače a směrovací tabulky
- Statické vs. dynamické směrování
- Směrovací protokoly
 - RIP, IGRP, EIGRP, OSPF
- Ukázka prostředí Cisco Packet Tracer

1. Třídní adresování

- Rozdělení jednotlivých tříd



Třída	Určující bity	1. bajt	Maska	CIDR*	1. IP	Posl. IP	Bitů sítě	Bitů stanic	Počet sítí	Počet hostů
A	0	0–127	255.0.0.0	/8	0.0.0.1	127.255.255.254	8	24	126	16 777 214
B	10	128–191	255.255.0.0	/16	128.0.0.1	191.255.255.254	16	16	16 384	65 534
C	110	192–223	255.255.255.0	/24	192.0.0.1	223.255.255.254	24	8	2 097 152	254
D	1110	224–239	255.255.255.255	/32	multicast					
E	11110	240–255	rezervováno							

Třída A

- Slouží pro potřeby extrémně rozsáhlých sítí
- První bit prvního oktetu je vždy 0
 - 0xxx xxxx
- Rozsah třídy je 0–127
- Maska podsítě jako prefix je /8
 - 255.0.0.0

Třída B

- Slouží pro potřeby velkých a středních sítí
- První bit prvního oktetu je vždy 1 a druhý 0
 - 10xx xxxx
- Rozsah třídy je 128–191
- Maska podsítě jako prefix je /16
 - 255.255.0.0

Třída C

- Slouží pro potřeby malých sítí
 - Ale je přiřazována i větším sítím z důvodu šetření sítě A a B
 - První bit prvního oktetu je vždy 1, druhý také 1
 - 110x xxxx
 - První oktet je 192–223
 - Masku podsítě jako prefix je /24
 - 255.255.255.0

Třída D

- Využíváno pro multicastové vysílání
- Rozsah třídy je 224–239
- Masku podsítě jako prefix je /32
 - 255.255.255.255

Třída E

- Využíváno k výzkumným účelům a jako rezerva
- První oktet je 240–255
- **Vyhrazené IP adresy**
 - Nedochází k jejich routování
 - Využíváno v interní síti (firmy, domácnosti)
 - Za pomoci NATu je možno přistoupit k veřejné IP,
 - potažmo do internetu

síť	adresa sítě	broadcast adresa	adresy hostů
10.0.0.0/8	10.0.0.0	10.255.255.255	10.0.0.1 – 10.255.255.254
192.168.0.0/16	192.168.0.0	192.168.255.255	192.168.0.1 – 192.168.255.254
172.16.0.0/12	172.16.0.0	172.31.255.255	172.16.0.1 – 172.31.255.254

2. Pojmy

- **IP adresa**
 - Internet protocol
 - Označuje konkrétní umístění daného zařízení v síti
 - Jednoznačný identifikátor síťového zařízení v rámci dané počítačové sítě využívající IP protokol (3. vrstva OSI)
 - IPv4 (32b; 192.168.0.1) nebo IPv6 (128b; 2001:db8::1428:57ab)
 - Strukturovaná/hierarchická
 - Umožněno směrování
 - Dvou – tří úrovněvé zanoření (obdoba tel. čísel)
 - Síť-hostitel | Síť-podsíť-hostitel
 - U ne hierarchických není možné
 - Pro každý PC/zařízení by musela být uchována informace ve směrovači
 - Každá IP by tak byl jedinečný identifikátor

- **MAC adresa**

- Media Access Control
- Jednoznačný identifikátor síťového zařízení využívající různé protokoly (2. vrstva OSI)
- Přiřazena síťové kartě (NIC) při výrobě (celosvětově jedinečná)
- Též fyzická adresa (dříve uložena v EEPROM)
- 48 bitů (první 2 nebo 3 dvojice označují kód výrobce)
 - Šestice dvojčiferných hexadecimálních čísel -> 01:23:45:67:89:ab nebo 01-23-45-67-89-ab
 - Tři skupiny čtyř hexadecimálních čísel -> 0123.4567.89ab
- Využívána při hledání hostitele v lokální síti

- **Síťová adresa**

- Jednoznačný identifikátor sítě
- IP síť

- **Výchozí brána**

- Cesta pro datový paket do jiné počítačové sítě v případě, že IP žádného zařízení neodpovídá cílová IP
- Nastavuje se na Routeru

- **Všesměrová adresa**

- Poslední adresa v dané podsíti
- Také broadcast / oběžník
- ARP nebo DHCP dotaz
- Slouží pro posílání dotazů na všechny zařízení v síti

- **Prefix**

- Číslo, určující počet bitů z adresy vyhrazených pro identifikaci sítě
- V kontextu IPv4 se prefix = CIDR

- **Maska (pod)sítě**

- 32bit adresa, jež umožňuje příjemci paketů IP rozlišit z IP adresy část „Net ID“ a část „Host ID“

- **VLSM – Variable Length Subnet Mask**

- Adresování s maskou podsítě proměnné délky
- Umožňuje velkou podsít rozdělit na několik podsítí různé délky pro ekonomické využití adresního prostoru IP
- Možno použít pouze s protokoly:
 - RIPv2
 - EIGRP
 - OSPF

- CIDR
 - Classless Inter-Domain Routing
 - Využíváno spolu s VLSM u classless networkingu
 - Označuje počet bitů adresy vyhrazených pro identifikaci sítě

Maska podsítě	CIDR Hodnota
255.0.0.0	/8
255.128.0.0	/9
255.192.0.0	/10
255.224.0.0	/11
255.240.0.0	/12
255.248.0.0	/13
255.252.0.0	/14
255.254.0.0	/15
255.255.0.0	/16
255.255.128.0	/17
255.255.192.0	/18
255.255.224.0	/19
255.255.240.0	/20

Maska podsítě	CIDR Hodnota
255.255.248.0	/21
255.255.252.0	/22
255.255.254.0	/23
255.255.255.0	/24
255.255.255.128	/25
255.255.255.192	/26
255.255.255.224	/27
255.255.255.240	/28
255.255.255.248	/29
255.255.255.252	/30
255.255.255.254	/31
255.255.255.255	/32

3. Zjištění

- Počtu (pod)síťi a hostů
 - Počet podsítí = $2^{\text{počet maskovaných bitů (jedniček)}}$
 - Počet hostů = $2^{\text{počet nemaskovaných bitů (nul) - 2}}$
- Všesměrové a síťové adresy
 - Jsou to speciální adresy v síti, které mají specifický význam.
- Velikosti bloku
 - VB = 256 – první „neúplný oktet“ (neobsahuje samé 1) masky
- Wild Card
 - Inverzní maska sítě

4. Návrh topologie sítě v rámci VLSM

- VLSM umožňuje vytvářet sítě s různě velkými podsítěmi, což je užitečné pro efektivní využití IP adres.
- Při návrhu topologie sítě využívající VLSM je důležité plánovat adresní prostor tak, aby bylo možné vytvořit podsítě s dostatečným počtem adres pro každou síť, přičemž se minimalizuje zbytečné plýtvání adresami.

5. Sumarizace

- Sumarizace adres umožňuje redukovat velikost směrovací tabulky tím, že se skupují adresní rozsahy do jednoho záznamu.
- To zjednodušuje proces směrování a snižuje zátěž na směrovače a síťovou infrastrukturu.

6. Charakteristika směrovače a směrovací tabulky

- Směrovač je zařízení, které rozhoduje, kam mají být směrovány pakety v síti.
- Směrovací tabulka obsahuje informace o dostupných cestách (síťových prefixech) a odpovídajících výstupních rozhraních pro směrování paketů.

7. Statické vs. dynamické směrování

- U statického směrování musíme znát topologii celé sítě
- U dynamického směrování nám stačí na routeru nastavit routy sítí již je součástí

8. Směrovací protokoly

- RIP
 - **(Routing Information Protocol):** Je to jednoduchý směrovací protokol, který využívá metriku založenou na počtu přeskoků.
- IGRP
 - **(Interior Gateway Routing Protocol):** Je to starší směrovací protokol vyvinutý společností Cisco, který využívá sofistikovanější metriku než RIP.
- EIGRP
 - **(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol):** Je to vylepšená verze IGRP, která poskytuje rychlejší konvergence a efektivnější využití sítě.
- OSPF
 - **(Open Shortest Path First):** Je to směrovací protokol založený na stavu spojení, který využívá informace o topologii sítě k výpočtu nejkratších cest.

9. Ukázka prostředí Cisco Packet Tracer