

---

# IP ADRESACE

---

- **Třídní adresování**
  - Rozdělení jednotlivých tříd
  - Vyhrazené IP adresy
- **Pojmy**
  - IP a MAC adresa
  - Síťová adresa
  - Všesměrová adresa
  - Prefix
  - Masky sítě (podsítě)
  - VLSM
  - CIDR
- **Zjištění**
  - Počtu sítí (podsítí) a hostů
  - Všesměrové a síťové adresy
  - Velikost bloku
  - Wild Card
- **Návrh topologie sítě v rámci VLSM**
- **Sumarizace**

**IP adresa**

- SW adresa
- Jednoznačný číselný identifikátor, který je přiřazený každému zařízení v síti
- Označuje konkrétní umístění daného zařízení v síti
- 32 bitová
  - o Možno vygenerovat až  $2^{32}$  IP adresa (přes 4 miliardy)

**MAC adresa**

- HW adresa
- Je pevně daná od výroby
- Přiřazena síťové kartě (NIC)
- Využívá se při hledání hostitele v lokální síti

**Všesměrová adresa (broadcast)**

- Adresa označující všechna připojená zařízení
- Obsahuje samé jedničky
  - o FF:FF:FF:FF:FF:FF

**Prefix**

- Počet bitů zleva, které identifikují síťovou část IP adresy
- Zapisuje se jako číslo za lomítkem po IP adrese
  - o 192.168.0.20 /24
- Prefix může být libovolné číslo od 0 do 32

**Maska sítě (podsítě)**

- 32 bitová hodnota
- Umožňuje příjemci paketu rozlišit z IP adresy část NET ID a část HOST ID

```
IP adresa dekadicky: 192. 168. 68. 233
IP adresa binárně: 11000000.10101000.01000100.11101001
Maska sítě: 11111111.11111111.11110000.00000000
Logický součin (AND): 11000000.10101000.01000000.00000000 (logický součin dvou předchozích řádků)
Číslo sítě (dekadicky): 192. 168. 64. 0
```

**VLSM**

- Variable Length Subnet Mask
- Adresování s masou podsítí proměnné délky
- Umožňuje velkou podsíť rozdělit na několik podsítí různé velikosti
- Možno využít pouze s protokoly RIP, EIGRP a OSPF

Podsít'	Maska	Podsítě	Hostitelé	Blok
/25	128	2	126	128
/26	192	4	62	64
/27	224	8	30	32
/28	240	16	14	16
/29	248	32	6	8
/30	252	64	2	4

**CIDR**

- Classless Inter Domain Routing
- Zkrácený zápis masky
- Např. /24
- Využíváno u VLSM

<u>Maska podsítě</u>	<u>CIDR Hodnota</u>	<u>Maska podsítě</u>	<u>CIDR Hodnota</u>
255.0.0.0	/8	255.255.248.0	/21
255.128.0.0	/9	255.255.252.0	/22
255.192.0.0	/10	255.255.254.0	/23
255.224.0.0	/11	255.255.255.0	/24
255.240.0.0	/12	255.255.255.128	/25
255.248.0.0	/13	255.255.255.192	/26
255.252.0.0	/14	255.255.255.224	/27
255.254.0.0	/15	255.255.255.240	/28
255.255.0.0	/16	255.255.255.248	/29
255.255.128.0	/17	255.255.255.252	/30
255.255.192.0	/18	255.255.255.254	/31
255.255.224.0	/19	255.255.255.255	/32
255.255.240.0	/20		

## Třídní adresování – rozdělení jednotlivých tříd

Třída	Určující bity	1. bajt	Maska	CIDR*	1. IP	Posl. IP	Bitů sítě	Bitů stanic	Počet sítě	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							

	8 bitů	8 bitů	8 bitů	8 bitů
<b>Třída A:</b>	Sít'	Hostitel	Hostitel	Hostitel
<b>Třída B:</b>	Sít'	Sít'	Hostitel	Hostitel
<b>Třída C:</b>	Sít'	Sít'	Sít'	Hostitel
<b>Třída D:</b>	Víceměrové vysílání			
<b>Třída E:</b>	Výzkum			

## Třída A

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

## Třída B

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

**Třída C**

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

**Třída D**

- Využíváno pro multicastové vysílání
- Maska podsítě jako prefix je /32
  - o 255.255.255.255
- 1. oktet je 224 – 239

**Třída E**

- Využíváno k výzkumným účelům a jako rezerva
- 1. oktet je 240 – 255

**Zjištění IP adresy sítě**

- Logickým součinem IP adresy hosta a jeho masky

```
IP adresa dekadicky: 192. 168. 68. 233
IP adresa binárně: 11000000.10101000.01000100.11101001
Maska sítě: 11111111.11111111.11110000.00000000
Logický součin (AND): 11000000.10101000.01000000.00000000 (logický součin dvou předchozích řádků)
Číslo sítě (dekadicky): 192. 168. 64. 0
```

**Zjištění broadcastu (oběžník)**

- Logickým součtem IP adresy hosta a inverzní masky (WILD CARD)

**Zjištění počtu hostitelů**

- $2^{\text{počet nemaskovaných bitů} - 2}$ 
  - o Nemaskovaný bit znamená tam, kde je 0
- Dvojka se odečítá z důvodu adresy podsítě a všesměrové adresy

**Zjištění počtu podsítí**

- $2^{\text{počet maskovaných bitů} - 2}$ 
  - o Maskovaný bit znamená tam, kde je 1
- Dvojka se odečítá z důvodu podsítě samých 0 nebo 1

### **Zjištění velikosti bloku**

- 256 je maska podsítě
- Prefixu /26 odpovídá velikost bloku 64
  - o  $256 - 192 = 64$

### **Zjištění platných podsítí**

- Násobky velikosti bloku od 0 do dosažení masky
- Platné podsítě u prefixu /26 ( -> velikost bloku 64)
  - o 0, 64, 128, 192

### **Zjištění všesměrové adresy podsítě**

- Ta je určena vždy číslem, které předchází následující síti
- Všeměrová adresa prefixu /26 (velikost bloku 64)
  - o .63, .127, .191, .255

### **Zjištění platné hostitelské adresy**

- Jdou dány čísla mezi podsítěmi
- Nutno však vynechat sekvence samých nul a jedniček
- Jedná se o čísla nacházející se mezi IP sítě a broadcastem

### **Rozdělení na podsítě**

- Možnost rozdělení sítě na několik nezávislých celků
- Není možné využít všechny IP adresy pro hosty
  - o Jako například IP sítě nebo broadcast
- Protokoly, které pracují s třídním adresováním
  - o RIP
  - o IGRP

## IP adresace – tvorba podsítí tř. C

- ▶ Rozdělte síť 192.168.10.0 na platné podsítě s využitím masky s prefixem /25
  - Kolik je možno vytvořit platných podsítí a jaké to jsou?
  - Jak velké budou podsítě – kolik bude hostů?
  - Jaká je maska?
    - 255.255.255.128

Adresa podsítě	192.168.10.0	192.168.10.128
1. host	192.168.10.1	192.168.10.129
Poslední host	192.168.10.126	192.168.10.254
Broadcast	192.168.10.127	192.168.10.255

## IP adresace – tvorba podsítí tř. C

- ▶ Rozdělte síť 192.168.113.0 na platné podsítě s využitím masky s prefixem /28
  - Kolik je možno vytvořit platných podsítí a jaké to jsou?
  - Jak velké budou podsítě – kolik bude hostů?
  - Jaká je maska?
    - 255.255.255.240

Adresa podsítě	.0	.16	.32	.48	.64	.80	.96	.112	.128	.144	.160	.176	.192	.208	.224	.240
1. host	.1	.17	.33	.49	.65	.81	.97	.113	.129	.145	.161	.177	.193	.209	.225	.241
Poslední host	.14	.30	.46	.62	.78	.94	.110	.126	.142	.158	.174	.190	.206	.222	.238	.254
Broadcast	.15	.31	.47	.63	.79	.95	.111	.127	.143	.159	.175	.191	.207	.223	.239	.255

## IP adresace – tvorba podsítí tř. B

- ▶ Rozdělte síť 172.16.0.0 na platné podsítě s využitím masky s prefixem/18
  - Kolik je možno vytvořit platných podsítí a jaké to jsou?
  - Jak velké budou podsítě – kolik bude hostů?
  - Jaká je maska?
    - 255.255.192.0

Adresa podsítě	172.16.0.0	172.16.64.0	172.16.128.0	172.16.192.0
1. host	172.16.0.1	172.16.64.1	172.16.128.1	172.16.192.1
Poslední host	172.16.63.254	172.16.127.254	172.16.191.254	172.16.255.254
Broadcast	172.16.63.255	172.16.127.255	172.16.191.255	172.16.255.255

## IP adresace – tvorba podsítí tř. A

- ▶ Rozdělte síť 10.0.0.0 na platné podsítě s využitím masky s prefixem/16
  - Kolik je možno vytvořit platných podsítí a jaké to jsou?
  - Jak velké budou podsítě – kolik bude hostů?
  - Jaká je maska?
    - 255.255.0.0

Adresa podsítě	10.0.0.0	10.1.0.0	...	10.254.0.0	10.255.0.0
1. host	10.0.0.1	10.1.0.1	...	10.254.0.1	10.255.0.1
Poslední host	10.0.255.254	10.1.255.254	...	10.254.255.254	10.255.255.254
Broadcast	10.0.255.255	10.1.255.255	...	10.254.255.255	10.255.255.255



## Implementace VLSM

- Je nutné vědět, jak se masky skládají z velikosti bloku
- Velikost bloku nemůžeme stanovit jen tak by oko
  - o Souvisí vždycky s maskou té dané sítě
- Počítání bloku je od 0
- Sítě se nesmějí překrývat
- První vždy začínáme od největší sítě

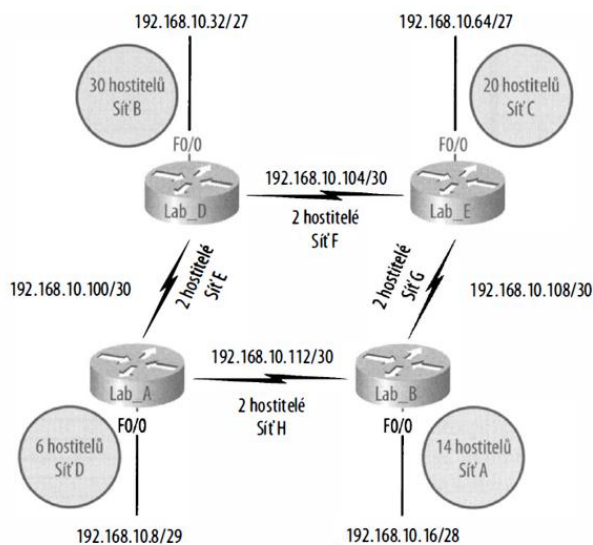
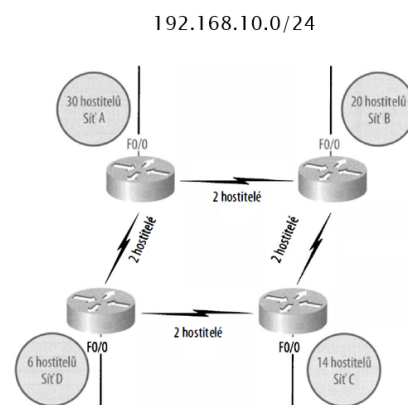
Podsít	Maska	Podsítě	Hostitelé	Blok
/25	128	2	126	128
/26	192	4	62	64
/27	224	8	30	32
/28	240	16	14	16
/29	248	32	6	8
/30	252	64	2	4

- Příklad
  - o Navrhni IP adresaci s použitím VLSM pro síť
    - 192.168.10.0 třídy C

- ▶ Síť A
  - 192.168.10.0/27
- ▶ Síť B
  - 192.168.10.32/27
- ▶ Síť C
  - 192.168.10.64/28
- ▶ Síť D
  - 192.168.10.80/29
- ▶ Síť E – H
  - 192.168.10.88/30
  - 192.168.10.92/30
  - 192.168.10.96/30
  - 192.168.10.100/30

- ▶ Určení velikosti bloků
  - 2x 32, 1x 16, 1x 8, 4x 4

- ▶ Určení prefixů podsítí
  - Síť A -> /27
  - Síť B -> /27
  - Síť C -> /28
  - Síť D -> /29
  - Síť E-H -> /30



- Pokud bychom chtěli síť rozšířit o další hostitelé, existují takováto řešení
  - o Rozdělit novou síť mezi již existující a následně vytvořit síť novou
  - o Využít zbylé místo prostoru pro novou podsíť a zbytek rozdělit mezi existující sítě
  - o Změnit prefix

## Sumarizace

- Souhrnné cesty
- Jedná se o minimalizaci aktualizací mezi směrovači
- Dojde ke zmenšení směrovací tabulky
  - o Rychleji nalezne cesty do vzdálené sítě
  - o Zvýší přenosovou kapacitu a omezí výpočetní zátěž směrovačů
- Je nutná znalost velikosti bloků
  - o Díky tomu můžeme zjistit masku sumarizační routy
  - o Síťová adresa sumarizační routy vždy odpovídá první síťové adrese v bloku

## Souhrnné cesty – př. 1

- ▶ Navrhněte sumarizační routu pro rozsah sítí:
  - 192.168.16.0 až 192.168.31.0
 

↑
↑
- ▶ Jaká je velikost bloku?
  - 16
- ▶ Jaký je prefix (maska) pro daný blok?
  - /20 -> 240
- ▶ Sumarizační routa je?
  - 192.168.16.0/20