



SLEZSKÁ
UNIVERZITA

Počítačová síť a internet

IPv4: podsítování

Šárka Vavrečková

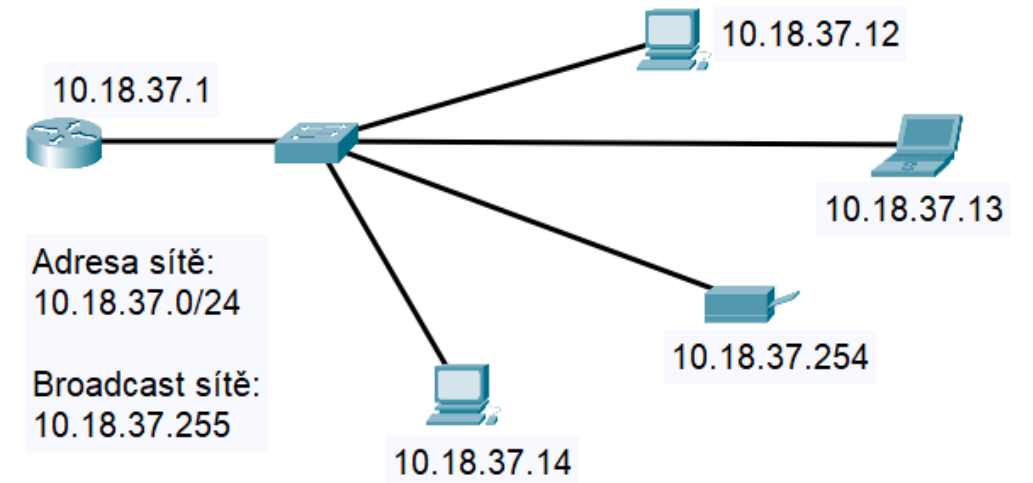
Příklad

- Adresa sítě: 10.18.37.0 bin.: ...00100101.00000000 maska: 255.255.255.0

Příklad

- Adresa sítě: 10.18.37.0 bin.: ...00100101.00000000 maska: 255.255.255.0

- broadcast: 10.18.37.255 bin.: ...00100101.11111111



Příklad

- Adresa sítě: 10.18.37.0 bin.: ...00100101.00000000 maska: 255.255.255.0
 - první z. 10.18.37.1 bin.: ...00100101.00000001
 - ...
 - poslední z. 10.18.37.254 bin.: ...00100101.11111110
 - broadcast: 10.18.37.255 bin.: ...00100101.11111111
-
- => 8 bitů v hostitelské části, tj. $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$ adres pro zařízení

Příklad

- Adresa sítě: 10.18.160.0 bin.: ...10100000.00000000 maska: 255.255.240.0
 - první z. 10.18.160.1 bin.: ...10100000.00000001 bin.: ...11110000.00000000
 - ...
 - poslední z. 10.18.175.254 bin.: ...10101111.11111110
 - broadcast: 10.18.175.255 bin.: ...10101111.11111111
-
- => 12 bitů v hostitelské části, tj. $2^{12} - 2 = 4096 - 2 = 4094$ adres pro zařízení
 - (pozor, zařízení není jen počítač)

Třídy

- První pokus jak určit, kde je hranice mezi síťovou a hostitelskou částí adresy

Class A (1.0.0.0/8 to 127.0.0.0/8)

- první bity: 0xxxxxxx...
- počet sítí: 127
- počet hostitelů v síti: 16 777 214

Class B (128.0.0.0/16 – 191.255.0.0/16)

- první bity: 10xxxxxx...
- počet sítí: 16 384
- počet hostitelů v síti: 65 534

Class C (192.0.0.0/24 – 223.255.255.0/24)

- první bity: 110xxxxx...
- počet sítí: 2 097 152
- počet hostitelů v síti: 254

Private Address Blocks

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/12
- 192.168.0.0 /16

- Co když chceme takovou síť rozdělit na menší podsítě? Podsítování – subnetting.

Třídy – podsítování

- Chceme rozdělit síť 10.0.0.0/8 na podsítě, nová hranice má být na /16, tj. maska 255.255.0.0

Adresa podsítě	Rozsah pro klienty	Broadcast
10.0.0.0/16	10.0.0.1 - 10.0.255.254	10.0.255.255
10.1.0.0/16	10.1.0.1 - 10.1.255.254	10.1.255.255
10.2.0.0/16	10.2.0.1 - 10.2.255.254	10.2.255.255
10.3.0.0/16	10.3.0.1 - 10.3.255.254	10.3.255.255
10.4.0.0/16	10.4.0.1 - 10.4.255.254	10.4.255.255
10.5.0.0/16	10.5.0.1 - 10.5.255.254	10.5.255.255
10.6.0.0/16	10.6.0.1 - 10.6.255.254	10.6.255.255
10.7.0.0/16	10.7.0.1 - 10.7.255.254	10.7.255.255
...
10.255.0.0/16	10.255.0.1 - 10.255.255.254	10.255.255.255

Subnetting – postup:

- rozhodneme, jaká bude délka prefixu
- načrtneeme tabulku:

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
Řádek pro první podsít'			
...			
Řádek pro poslední podsít'			

- vypíšeme všechny podsítě
- vyplníme broadcasty (např. od následující podsítě odečteme jedničku)
- vyplníme adresy prvního a posledního klienta (adresy mezi podsítí a broadcastem)

Příklad

- Chceme rozdělit síť 192.168.1.0/24 na podsítě, potřebujeme dvě podsítě = 1 bit, nová hranice bude /25, maska 255.255.255.128
- Poslední oktet v první podsíti: **0000 0000**
poslední oktet v druhé podsíti: **1000 0000**

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/25			
192.168.1.128/25			

Příklad

- Chceme rozdělit síť 192.168.1.0/24 na podsítě, potřebujeme dvě podsítě = 1 bit, nová hranice bude /25, maska 255.255.255.128
- Poslední oktet v první podsíti: 0000 0000
poslední oktet v druhé podsíti: 1000 0000

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/25			192.168.1.127
192.168.1.128/25			192.168.1.255

Příklad

- Chceme rozdělit síť 192.168.1.0/24 na podsítě, potřebujeme dvě podsítě = 1 bit, nová hranice bude /25, maska 255.255.255.128
- Poslední oktet v první podsíti: 0000 0000
poslední oktet v druhé podsíti: 1000 0000

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/25	192.168.1.1	192.168.1.126	192.168.1.127
192.168.1.128/25	192.168.1.129	192.168.1.254	192.168.1.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.1.0/24
- potřebuji 4 podsítě => $4 = 2^2$ (2 bity)
- adresa podsítě: tyto dva bity budou 00, 01, 10, 11
- např. **0100** 0000 -> 64

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/26			

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.1.0/24
- potřebuji 4 podsítě => $4 = 2^2$ (2 bity)
- adresa podsítě: tyto dva bity budou 00, 01, 10, 11
- např. **0100** 0000 -> 64

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/26			
192.168.1.64/26			
192.168.1.128/26			
192.168.1.192/26			

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.1.0/24
- potřebuji 4 podsítě => $4 = 2^2$ (2 bity)
- adresa podsítě: tyto dva bity budou 00, 01, 10, 11
- např. **0100** 0000 -> 64

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/26			192.168.1.63
192.168.1.64/26			192.168.1.127
192.168.1.128/26			192.168.1.191
192.168.1.192/26			192.168.1.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.1.0/24
- potřebuji 4 podsítě => $4 = 2^2$ (2 bity)
- adresa podsítě: tyto dva bity budou 00, 01, 10, 11
- např. **0100** 0000 -> 64

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.1.0/26	192.168.1.1	192.168.1.62	192.168.1.63
192.168.1.64/26	192.168.1.65	192.168.1.126	192.168.1.127
192.168.1.128/26	192.168.1.129	192.168.1.190	192.168.1.191
192.168.1.192/26	192.168.1.193	192.168.1.254	192.168.1.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.128.0/24
- potřebuji v každé podsíti 5 adres => **3 bity v hostitelské části** znamenají = $2^3 - 2$ adres = 6
- pro **podsíť** zbývá $8 - 3 = 5$ bitů (tj. 2^5 podsítí), druhá bude **0000 1000** -> 8

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.128.0/29			
192.168.128.8/29			
192.168.128.16/29			
192.168.128.24/29			
192.168.128.32/29			
192.168.128.40/29			
...			
192.168.128.248/29 (255-8)			

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.128.0/24
- potřebuji v každé podsíti 5 adres => **3 bity v hostitelské části** znamenají = $2^3 - 2$ adres = 6
- pro **podsíť** zbývá $8 - 3 = 5$ bitů (tj. 2^5 podsítí), druhá bude **0000 1000** -> 8

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.128.0/29			192.168.128.7
192.168.128.8/29			192.168.128.15
192.168.128.16/29			192.168.128.23
192.168.128.24/29			192.168.128.31
192.168.128.32/29			192.168.128.39
192.168.128.40/29			192.168.128.47
...			
192.168.128.248/29 (255-8)			192.168.128.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 192.168.128.0/24
- potřebuji v každé podsíti 5 adres => **3 bity v hostitelské části** znamenají = $2^3 - 2$ adres = 6
- pro **podsíť** zbývá $8 - 3 = 5$ bitů (tj. 2^5 podsítí), druhá bude **0000 1000** -> 8

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
192.168.128.0/29	.1	.6	192.168.128.7
192.168.128.8/29	.9	.14	192.168.128.15
192.168.128.16/29	.17	.23	192.168.128.23
192.168.128.24/29	.25	.30	192.168.128.31
192.168.128.32/29	.33	.38	192.168.128.39
192.168.128.40/29	.41	.46	192.168.128.47
...			
192.168.128.248/29 (255-8)	.249	.254	192.168.128.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 172.16.0.0/16
- potřebuji v každé podsíti 500 adres => 9 bitů v hostitelské části znamená = $2^9 - 2$ adres = 510
- na podsítě zbývá $16 - 9 = 7$ bitů, druhá podsít má třetí byte **0000 0010** -> 2

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/23			
172.16.2.0/23 (+2)			
172.16.4.0/23 (+2)			
... (+2)			
172.16.254.0/23 (256-2)			

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 172.16.0.0/16
- potřebuji v každé podsíti 500 adres => 9 bitů v hostitelské části znamená = $2^9 - 2$ adres = 510
- na podsítě zbývá $16 - 9 = 7$ bitů, druhá podsít' má třetí byte **0000 0010** -> **2**

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/23			172.16.1.255
172.16.2.0/23 (+2)			172.16.3.255
172.16.4.0/23 (+2)			172.16.5.255
... (+2)			
172.16.254.0/23 (256-2)			172.16.255.255

d. prefixu	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30
počet adres	256 - 2	128 - 2	64 - 2	32 - 2	16 - 2	8 - 2	4 - 2

- Původní síť: 172.16.0.0/16
- potřebuji v každé podsíti 500 adres => 9 bitů v hostitelské části znamená = $2^9 - 2$ adres = 510
- na podsítě zbývá $16 - 9 = 7$ bitů, druhá podsít má třetí byte **0000 0010** -> **2**

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/23	172.16.0.1	172.16.1.254	172.16.1.255
172.16.2.0/23 (+2)	172.16.2.1	172.16.3.254	172.16.3.255
172.16.4.0/23 (+2)	172.16.4.1	172.16.5.254	172.16.5.255
... (+2)			
172.16.254.0/23 (256-2)	172.16.254.1	172.16.255.254	172.16.255.255

sít	hostitelská část	
původní sít	bity podsítě = p	hostitelská část = h

- **Počet podsítí:**

- počet bitů určených pro podsít' = p, pak 2^p je počet podsítí

- **Počet hostitelů (klientů) v podsíti:**

- počet bitů v hostitelské části = h, pak $2^h - 2$ je počet hostitelů v podsíti

- **Magic Number:**

- najdeme poslední bit podsítě (poslední jedničku masky, pozice m, od nuly), pak v daném oktetu je 2^m rozdíl mezi podsítěmi

Příklad:

192.168.54.0/24, použijeme 3 bity na podsítování, maska (poslední byte): xxxxx.**1110** 0000

- => $2^3 = 8$ podsítí
- 5 bitů pro hostitele => $2^5 - 2 = 30$ hostitelů v podsíti
- magic number: z masky **1110** 0000 => $2^5 = 32$, proto následující podsít' bude 192.168.54.32

Subnetting

základ	0	1	2	3	4	5	6	7
mocnina č. 2	1	2	4	8	16	32	64	128

- základ: 172.16.0.0/16 potřebuji 50 podsítí vejde se do 64 = 2⁶ (pro podsítě 6 bitů)
- maska původní: 255.255.0.0 255.255.00000000.0 /16
maska nová: 255.255.252.0 255.255.11111100.0 /22
- Magic number: poslední jednička masky 2² = 4 ...třetí oktet adresy

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/22			
172.16.4.0/22 (+4)			
172.16.8.0/22 (+4)			
172.16.12.0/22 (+4)			
172.16.16.0/22 (+4)			
.....			
172.16.252.0/22 (256-4)			

Subnetting

základ	0	1	2	3	4	5	6	7
mocnina č. 2	1	2	4	8	16	32	64	128

- základ: 172.16.0.0/16 potřebuji 50 podsítí vejde se do 64 = 2⁶ (pro podsítě 6 bitů)
- maska původní: 255.255.0.0 255.255.00000000.0 /16
maska nová: 255.255.252.0 255.255.11111100.0 /22
- Magic number: poslední jednička masky 2² = 4 ...třetí oktet adresy

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/22			172.16.3.255
172.16.4.0/22 (+4)			172.16.7.255
172.16.8.0/22 (+4)			172.16.11.255
172.16.12.0/22 (+4)			172.16.15.255
172.16.16.0/22 (+4)			172.16.19.255
.....			
172.16.252.0/22 (256-4)			172.16.255.255

Subnetting

základ	0	1	2	3	4	5	6	7
mocnina č. 2	1	2	4	8	16	32	64	128

- základ: 172.16.0.0/16 potřebuji 50 podsítí vejde se do 64 = 2⁶ (pro podsítě 6 bitů)
- maska původní: 255.255.0.0 255.255.00000000.0 /16
maska nová: 255.255.252.0 255.255.11111100.0 /22
- Magic number: poslední jednička masky 2² = 4 ...třetí oktet adresy

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
172.16.0.0/22	172.16.0.1	172.16.3.254	172.16.3.255
172.16.4.0/22 (+4)	172.16.4.1	172.16.7.254	172.16.7.255
172.16.8.0/22 (+4)	172.16.8.1	172.16.11.254	172.16.11.255
172.16.12.0/22 (+4)	172.16.12.1	172.16.15.254	172.16.15.255
172.16.16.0/22 (+4)	172.16.16.1	172.16.19.254	172.16.19.255
.....			
172.16.252.0/22 (256-4)	172.16.252.1	172.16.255.254	172.16.255.255

- základ: 10.0.0.0/8 potřebuji 1000 podsítí vejde se do 1024 = 2¹⁰ (pro podsítě 10 bitů)
- maska původní: 255.0.0.0 255.00000000.00000000.0 /8
- maska nová: 255.255.192.0 255.11111111.11000000.0 /18
- Magic number: poslední jednička masky 2⁶ = 64 ...začínám v třetím oktetu adresy, jdu do druhého

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
10.0.0.0/18			
10.0.64.0/18			
10.0.128.0/18			
10.0.192.0/18			
10.1.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)			
10.1.64.0/18			
10.1.128.0/18			
10.1.192.0/18			
10.2.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)			
...			
10.255.192.0/18			

- základ: 10.0.0.0/8 potřebuji 1000 podsítí vejde se do $1024 = 2^{10}$ (pro podsítě 10 bitů)
- maska původní: 255.0.0.0 255.00000000.00000000.0 /8
- maska nová: 255.255.192.0 255.11111111.11000000.0 /18
- Magic number: poslední jednička masky $2^6 = 64$...začínám v třetím oktetu adresy, jdu do druhého

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
10.0.0.0/18			10.0.63.255
10.0.64.0/18			10.0.127.255
10.0.128.0/18			10.0.191.255
10.0.192.0/18			10.0.255.255
10.1.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)			10.1.63.255
10.1.64.0/18			10.1.127.255
10.1.128.0/18			10.1.191.255
10.1.192.0/18			10.1.255.255
10.2.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)			10.2.63.255
...			
10.255.192.0/18			10.255.255.255

- základ: 10.0.0.0/8 potřebuji 1000 podsítí vejde se do 1024 = 2^{10} (pro podsítě 10 bitů)
- maska původní: 255.0.0.0 255.00000000.00000000.0 /8
- maska nová: 255.255.192.0 255.11111111.11000000.0 /18
- Magic number: poslední jednička masky $2^6 = 64$...začínám v třetím oktetu adresy, jdu do druhého

Adresa podsítě	První klient	Poslední klient	Broadcast podsítě
10.0.0.0/18	10.0.0.1	10.0.63.254	10.0.63.255
10.0.64.0/18	10.0.64.1	10.0.127.254	10.0.127.255
10.0.128.0/18	10.0.128.1	10.0.191.254	10.0.191.255
10.0.192.0/18	10.0.192.1	10.0.255.254	10.0.255.255
10.1.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)	10.1.0.1	10.1.63.254	10.1.63.255
10.1.64.0/18	10.1.64.1	10.1.127.254	10.1.127.255
10.1.128.0/18	10.1.128.1	10.1.191.254	10.1.191.255
10.1.192.0/18	10.192.64.1	10.1.255.254	10.1.255.255
10.2.0.0/18 (192+64=256, přen. vlevo)	10.2.0.1	10.2.63.254	10.2.63.255
...			
10.255.192.0/18	10.255.192.1	10.255.255.254	10.255.255.255