

IP címzés, alhálózatokra  
bontás

# IP címek

- Az IP címek segítségével tudjuk azonosítani az egyes gépeket a hálózaton
- Ezek segítségével irányítja a router a csomagokat a hálózaton
- IPv4 (4bájtt) és IPv6 (16bájtt) szabvány létezik – gyakorlaton csak az elsőt vesszük.
- Hierarchikus címezést tesz lehetővé – a címbe szerepel a hálózat címe és a gép címe az adott hálózaton

# Probléma az IPv4 címekkel

- 32 biten nem ábrázolható annyi egyedi cím, ahány eszköz hálózatra csatlakozik
  - Megoldás lehet...
    - IPv6-ra áttérés
    - NAT, PAT (Network/Port Address Translation)
- A címosztályok miatt a címek aránytalanul oszlanak el
  - Egy B osztályos címtartomány  $2^{16}$  címet tartalmaz
  - Ezek viszont egy logikai egységbe tartoznak
  - Megoldás: alhálózatokra bontás

# Alhálózatokra bontás

- Probléma: egy címtartományban több cím van, mint amennyire szükségünk van, viszont ezeknek logikailag külön tartományban kellene lenniük
- Ötlet: az IP cím logikai részeit az alhálózati maszk jelöli ki
- Megoldás: módosítsuk úgy az alhálózati maszkokat, hogy több logikai egységet alkossanak

# Felbontás lépési

- 1. Határozzuk meg, hány részenként hány címre és/vagy hány részre van szükségünk.
- 2. Számítsuk ki, ehhez hány bitre lesz szükségünk az alhálózati maszkból.
- 3. Írjuk fel az új maszkot bináris és decimális alakban.
- 4. Határozzuk meg az új tartományok határait.

# Részek meghatározása

- Ha a gépek száma van meg
  - 1. Keressük meg a gépek száma utáni legközelebbi kettőhatványt. Pl. ha 10 gép lesz egy tartományban, akkor ez 16
  - 2. Vegyük ennek a számnak a kettes alapú logaritmusát (a példában ez most 4)
  - 3. Ennyi bitnek kell maradnia az alhálózati maszkban 0 értékkel, a többi 1-es. Pl. C osztályos cím esetén eredetileg 24 bit volt foglalt a 32-ből, 4-nek kell maradni, így 28 bit lesz az új maszkban

# Részek meghatározása

- Ha a kívánt hálózatok száma van meg
  - 1. Keressük meg a hálózatok száma utáni legközelebbi kettőhatványt. Pl. ha 5 hálózat lesz, akkor ez 8
  - 2. Vegyük ennek a számnak a kettes alapú logaritmusát (a példánkban ez 3)
  - 3. Ennyi bitet kell az új maszkban még 1-es értékre állítani. Pl. C osztályos címben eredetileg 24 bit volt 1-es, az új maszkban 27 lesz.

# Új maszk meghatározása

- Írjuk fel az eredeti maszkot bináris alakban
- Az eredeti 1-esek után állítsunk 1-esre annyi bitet, amennyit az előbb kiszámoltunk
- Alakítsuk vissza decimális alakba

255.255.255.0

11111111 11111111 11111111 00000000

11111111 11111111 11111111 11100000

255.255.255.224



# Tartományok meghatározása

- Írjuk fel az eredeti cím érintetlen részét bináris alakban
- Ezután írjuk fel a megváltoztatott bitek minden lehetséges kombinációját (annyi ilyen lesz, ahány új hálózat)
- Ha a maradék biteket feltöltjük 0-val, ez lesz az alhálózatunk hálózati címe
- Ha a maradék biteket 1-esekkel töltjük fel, akkor megkapjuk az alhálózat szórási címét

# Tartományok meghatározása

Eredeti cím decimális: 192.168.1.0

Eredeti cím bináris: 11000000 10101000 00000001

Új bitek lehetséges értékei

11000000 10101000 00000001 000

11000000 10101000 00000001 001

...

Új határok

11000000 10101000 00000001 00000000 – 192.168.1.0 (alhálózat cím)

11000000 10101000 00000001 00011111 – 192.168.1.31 (broadcast cím)

További segédanyagok

# Címosztályok

Osztályok	Kezdő bitek	Kezdet	Vége	Alapértelmezett alhálózati maszk	CIDR megfelelője
A	0	0.0.0.0	127.255.255.255	255.0.0.0	/8
B	10	128.0.0.0	191.255.255.255	255.255.0.0	/16
C	110	192.0.0.0	223.255.255.255	255.255.255.0	/24
D	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	Nem definiált	/4
E	1111	240.0.0.0	255.255.255.255	Nem definiált	/4

# Alhálózat számítás - példa

IP/ maszk: 192.168.2.84/28

Alhálózatának kiszámítása:

$$192.168.2.84 = 192.168.2.01010100_2$$

$$/28 = 255.255.255.240 = 255.255.255.11110000$$

$$192.168.2.84 \& 255.255.255.240 = 192.168.2.X$$

$$X: \quad 01010100$$

$$\quad \underline{\& 11110000}$$

$$\quad 01010000 = 80_{10}$$

Tehát az alhálózatának címe: 192.168.2.80

# Alhálózat számítás – a példa magyarázata

Megkapjuk az IP címet és a maszkot:

IP/ maszk

192.168.2.84/28

Látjuk, hogy ez egy C osztályú cím, melynek az alapértelmezett alhálózati maszkja 255.255.255.0

A /28 azt jelenti, hogy ebben a maszkban, hány darab 1-es található a 32 bites bináris (2-es számrendszer) felírásában. Jelen esetben ez előlről (balról jobbra) haladva 28 darab 1-es, a maradék 4 pedig 0-a.

$2^{31} 2^{30} 2^{29} 2^{28} 2^{27} 2^{26} 2^{25} 2^{24} 2^{23} 2^{22} 2^{21} 2^{20} 2^{19} 2^{18} 2^{17} 2^{16} 2^{15} 2^{14} 2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

Tehát: 11111111. 11111111. 11111111. 11110000

Ezt vissza alakítva decimális (10-es) számrendszerbe, megkapjuk az alhálózati maszkot. Az átalakítást 8 bitenként végezzük, vagyis:

$2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

11111111. 11111111. 11111111. 11110000

255.

255.

255.

240 → 255.255.255.240

# Alhálózat számítás – a példa magyarázata 2

Az IP cím: 192.168.2.84

Az alhálózati maszk: 255.255.255.240

Vesszük mindkettőből az utolsó számot ( 84 és 240), majd átalakítjuk őket bináris számmá.

84 → 01010100

240 → 11110000

Csinálunk egy logikai **ÉS** műveletet a két számmal. Az eredményt pedig visszaírjuk decimális (10-es) számrendszerbe. (kis segítség)

01010100

& 11110000

01010000 = 80<sub>10</sub>

a	b	a AND b
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Így megkaptuk, hogy az alhálózat címe: 192.168.2.80

# Alhálózathoz tartozó IP-k számának meghatározása

A példánál maradva:

$2^{31} 2^{30} 2^{29} 2^{28} 2^{27} 2^{26} 2^{25} 2^{24} 2^{23} 2^{22} 2^{21} 2^{20} 2^{19} 2^{18} 2^{17} 2^{16} 2^{15} 2^{14} 2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

/28 = 11111111.11111111.11111111.11110000

$2^4^*$  = 16db IP cím: 192.168.2.80 - 192.168.2.95

Az első az alhálózat címe (192.168.2.80), az utolsó a szórási cím (192.168.2.95), a köztes címek a hostoknak (192.168.2.81 - 192.168.2.94).

\*Az alhálózati maszkban szereplő nullák számával egyezik.



## 2. példa

IP tartomány: 172.17.0.0/16

Feladat: felosztás 8 alhálózatra

Alapértelmezett maszkhoz tartozó IP-k száma:  $2^{16} = 65536$

$65536/8 = 8192 = 2^{13} \rightarrow$  13db nulla az alhálózati maszkban  $\rightarrow /19$

11111111.11111111.**11**00000.00000000\*

172.17.0.0 – 172.17.31.255

172.17.32.0 – 172.17.63.255

172.17.64.0 – 172.17.95.255

172.17.96.0 – 172.17.127.255

172.17.128.0 – 172.17.159.255

172.17.160.0 – 172.17.191.255

172.17.192.0 – 172.17.223.255

172.17.224.0 – 172.17.255.255

\*A piros rész a két maszk közti különbség. Ezek határozzák meg az egyes alhálózatokat.

# A 2. példa magyarázata

Megkapjuk az IP címet és az alhálózati maszkot. A már ismertetett módon, kiszámítjuk a maszkot (255.255.0.0).  $2^{16} = 65536$  lehetséges cím. Nekünk ezeket kell 8 felé osztani.

$65536/8 = 8192 = 2^{13} \rightarrow$  13 darab nulla az alhálózati maszkban, vagyis 19 darab 1-es (még mindig jobbról balra számolva).

11111111.11111111.11100000.00000000

A pirossal megjelölt 3 darab 1-es a két maszk különbsége.

$2^7 \ 2^6 \ 2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0$

11100000

$2^7 \ 2^6 \ 2^5$

111

$2^7=128$

$2^6=64$

$2^5=32$

# A 2. példa magyarázata (folytatás)

Ismerve a helyi értékek megfelelőit, innentől kezdve csak kombinálni kell őket és megkapjuk a 8 kisebb alhálózat kezdő címeit:

11111111.11111111.**000**00000.00000000 → 172.17.0.0

11111111.11111111.**001**00000.00000000 → 172.17.32.0

11111111.11111111.**010**00000.00000000 → 172.17.64.0

11111111.11111111.**011**00000.00000000 → 172.17.96.0

11111111.11111111.**100**00000.00000000 → 172.17.128.0

11111111.11111111.**101**00000.00000000 → 172.17.160.0

11111111.11111111.**110**00000.00000000 → 172.17.192.0

11111111.11111111.**111**00000.00000000 → 172.17.224.0