

CIDR (Classless InterDomain Routing, osztály nélküli körzetek közötti forgalomirányítás)

Az RFC1519-ben leírt CIDR mögött, azaz alapötlet áll, hogy a maradék IP-címeket változó méretű blokkokban osszák ki, osztályokra való tekintet nélkül. Ha egy helynek 2000 címre van szüksége, akkor egy 2048 címből álló blokkot kap, ami a 2048-as bájthatárra esik.

Az osztályok elhagyása még bonyolultabbá teszi a továbbítást. A forgalomirányító táblázatok minden bejegyzését, egy 32 bites maszkkal egészítik ki. Így most egyetlen forgalomirányító táblázat van az összes hálózathoz, ami (IPcím, alhálózati maszk, kimeneti vonal) hármassal áll. Amikor egy csomag megérkezik, először kivesszük a célcímét. Azután bejegyzésről bejegyzésre végig nézik a forgalomirányító táblázatot, kimaszkolják a célcímét és összehasonlítják a bejegyzésekkel, hogy illeszkedést találjanak. Lehetséges, hogy több bejegyzés is (különböző hosszúságú alhálózati maszkokkal) illeszkedik, ebben az esetben a leghosszabb maszkot használják. Azaz, ha van illeszkedés a /20-as és a /24-es maszkra is, akkor a /24 bejegyzést használják.

Hogy érthetőbbé tegyük a továbbítás algoritmusát, vegyünk egy példát, ahol milliónyi cím áll rendelkezésünkre a 194.24.0.0-tól kezdve. Tegyük fel, hogy a Cambridge Egyetemnek 2000 címre van szüksége, mire kiosztják neki a 194.24.0.0-tól a 194.24.7.255-ig terjedő (2048 db) címeket, a 255.255.248.0 maszkkal együtt. Következően az Oxfordi Egyetem kér 4000 címet. Mivel a 4096 címből álló blokknak 4096-os bájthatárra kell kerülnie, nem kaphatja meg a 194.24.8.0-tól kezdődő címeket. Ehelyett a 194.24.16.0-tól a 194.24.31.255-ig terjedő címeket kapják, a 255.255.240.0 alhálózati maszkkal együtt. Ezután az Edinburghi Egyetem kér 1000 címet, és megkapja az 1024 címből álló blokkot 194.24.8.0-tól 194.24.11.255-ig a 255.255.252.0 maszkkal együtt. Ezeket foglaljuk össze az alábbi táblázatban:

Egyetem	Első cím	Utolsó cím	Hány cím?	Hogy írjuk?
Cambridge	194.24.0.0	194.24.7.255	2048	194.24.0.0/21
Edinburgh	194.24.8.0	194.24.11.255	1024	194.24.8.0/22
(Nem használt)	194.24.12.0	194.24.15.255	1024	194.24.12.0/22
Oxford	194.24.16.0	194.24.31.255	4048	194.24.16.0/20

A forgalomirányító táblázatokba tehát világszerte bekerül a három imént kiosztott bejegyzés. Ezek bináris alakban a következők:

	Cím	Maszk
C:	11000010 00011000 00000000 00000000	11111111 11111111 11111000 00000000
E:	11000010 00011000 00001000 00000000	11111111 11111111 11111100 00000000
O:	11000010 00011000 00010000 00000000	11111111 11111111 11110000 00000000

Most pedig gondoljuk végig mi történik, amikor beérkezik egy a 194.24.27.4 címre küldött csomag? A cím a következő 32 bites bináriszámmal felel meg:

```
11000010 00011000 00010001 00000100
```

Először ezt logikai ÉS kapcsolatba hozzuk Cambridge maszkjával, így kapjuk a következőt:

```
11000010 00011000 00010000 00000000
```

Ez az érték nem illeszkedik Cambridge alapcímére, az eredeti címet tehát a következő lépésben Edinburgh maszkjával hozzuk ÉS kapcsolatba:

```
11000010 00011000 00010000 00000000
```

Ez az Érték Edinburgh címére sem illeszkedik, ezért most Oxforddal próbálkozunk:

```
11000010 00011000 00010000 00000000
```

Ez már illeszkedik Oxford alapcímére. Ha a táblázatban tovább kutatva nem találunk hosszabb illeszkedést, akkor az Oxfordi bejegyzést fogjuk használni, és a csomag az abban megnevezett vonalon lesz kiküldve.

Most nézzük meg ezt a három egyetemet a Nebraska állambeli Omaha egy routerének szemszögéből, melynek négy kimeneti vonala van, Minneapolis, New York, Dallas és Denver felé. Amikor az ottani router szoftvere megkapja a három új bejegyzést, felismeri, hogy mindháromat összefoghatja egyetlen csoportos bejegyzéssé (aggregate entry): 194.24.0.0/19. Ennek bináris alakja és alhálózati maszkja a következő:

Cím	Maszk
11000010 00011000 00000000 00000000	11111111 11111111 11100000 00000000

Ezen bejegyzés hatására három egyetem közül bármelyiknek küldött csomagok New York irányába indulnak el. Az omahai routernek tehát a bejegyzések összefogása révén sikerült két bejegyzéssel csökkentenie a forgalomirányító táblázatának a méretét. A csoportosítást szerte az Interneten intenzíven használják, hogy csökkentsék a routerek táblázatainak méretét.

Utolsó megjegyzésként figyeljük meg, hogy az omahai csoportos bejegyzés a még kiosztatlan címekre küldött csomagokat is New York felé irányítja. Ez nem is gond mindaddig, amíg ezek a címek valóban nincsenek kiosztva, mivel ekkor valószínűleg nem fordulnak elő ilyen csomagok. Ha azonban ezeket a címeket később kiosztják egy Kaliforniai vállalatnak, akkor a 194.24.12.0/22 bejegyzés hozzáadására lesz szükség, hogy kezelni tudja ezeket a címeket is.

A Omaha forgalomirányító táblázata tehát tartalmazni fogja az alábbi két sort. Ezek bináris alakban a következők:

	Cím	Maszk
N:	11000010 00011000 00000000 00000000	11111111 11111111 11100000 00000000
K:	11000010 00011000 00001100 00000000	11111111 11111111 11111100 00000000

Nézzük meg mi történik, amikor Omahaba beérkezik egy a 194.24.14.54 címre küldött csomag? A cím a következő 32 bites bináriszámnak felel meg:

11000010 00011000 00001110 00110110

Először ezt logikai ÉS kapcsolatba hozzuk New York maszkjával, így kapjuk a következőt:

11000010 00011000 00000000 00000000

Az eredmény illeszkedik New York hálózati címére (19 biten), de nézzük tovább a táblázatot, és figyeljük meg, mi történik, amikor a Kalifornia bejegyzéshez tartozó maszkkal történő maszkoláskor! Az eredmény:

11000010 00011000 00001100 00000000

Az eredmény illeszkedik Kalifornia hálózati címére 22 biten, ezért ha hosszabb illeszkedést nem találunk, akkor a csomag Kaliforniába fog tovább menni.

A témához tartozó feladatok:

- 1) Egy router épp most kapta meg a következő új IP-címeket: 57.6.96.0/21, 57.6.104.0/21, 57.6.112.0/21, 57.6.120.0/21. Lehet-e csoportosítani ezeket, ha mindegyik ugyanazt a kimeneti vonalat használja? Ha igen mi lesz a csoportos cím? Ha nem, miért nem?
- 2) A 29.18.0.0-tól a 29.18.128.255ig terjedő IP-cím készlet a 28.18.0.0/17 címbe csoportosítottuk. Ugyanakkor van egy eddig kiosztatlan, 1024 címet tartalmazó rés 29.18.60.0-tól 29.18.63.255-ig, amit most egyszerre kiosztunk egy olyan hosztnak, ami egy másik kimeneti vonalat használ. Szükséges lesz-e most felbontani a csoportos címet blokkjaira, hozzáadni egy új blokkot a táblázathoz, hogy aztán meglássuk, lehetséges-e valamilyen újra csoportosítás? Ha nem, mit lehet tenni e helyett?
- 3) Egy router forgalomirányító táblázatában a következő (CIDR) bejegyzések találhatóak:

Cím/maszk	Következő ugrás
135.46.56.0/22	0. interfész
135.46.60.0/22	1. interfész
192.53.40.0/23	1. router
alapértelmezett	2. router

Mit tesz a router, ha rendre a következő IP-címeket tartalmazó csomagok érkeznek?

- 135.46.63.10
- 135.46.57.14
- 135.46.52.2
- 192.53.40.7
- 192.53.56.7