

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΑΡΙΘΜΩΝ

Έχω ένα αριθμό μεταξύ 0 και 255. Για να υπολογίζω το δυαδικό, πρέπει να έχω υπόψιν μου το παρακάτω πίνακάκι

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 2^7 | 2^6 | 2^5 | 2^4 | 2^3 | 2^2 | 2^1 | 2^0 |

Από τον αριθμό που έχω, αφαιρώ τον δεκαδικό αριθμό κάθε στήλης. Αν μπορεί να γίνει η αφαίρεση, βάζω 1 στο κουτάκι. Αν δεν γίνεται βάζω μηδέν και προχωρώ παρακάτω.

Παράδειγμα έχω τον αριθμό 205.

| | |
|------------------|---|
| $205 - 128 = 77$ | 1 |
| $77 - 64 = 13$ | 1 |
| $13 - 32$ | 0 |
| $13 - 16$ | 0 |
| $13 - 8 = 5$ | 1 |
| $5 - 4 = 1$ | 1 |
| $1 - 2$ | 0 |
| $1 - 1 = 0$ | 1 |

Άρα ο αριθμός μου είναι 11001101

Εναλλακτικά (ίσως και πιο γρήγορα) μπορώ να κάνω πρόσθεση.

| |
|--------------------------------------------------|
| $128 + 64 = 192$ (έχω 1 στο 128 και στο 64) |
| $192 + 32 = 224 > 205$ άρα όχι 32 (έχω 0 στο 32) |
| $192 + 16 = 208 > 205$ άρα όχι 16 (έχω 0 στο 16) |
| $192 + 8 = 200$ (έχω 1 στο 8) |
| $200 + 4 = 204$ (έχω 1 στο 4) |
| $204 + 2 = 206 > 205$ άρα όχι 2 (έχω 0 στο 2) |
| $204 + 1 = 205$ (έχω 1 στο 1) |

ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗ

ΑΙΤΙΕΣ:

- Οικονομία διευθύνσεων IP
- Διαχειριστικοί λόγοι

Μια IP, είναι ένας 32bit αριθμός και αποτελείται από 2 τμήματα

Χαρακτηρίζει το ΔΙΚΤΥΟ/ΥΠΟΔΙΚΤΥΟ
Net_ID

Χαρακτηρίζει τον ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ
Host_ID

Παράδειγμα, μια διεύθυνση κλάσης C, 192.168.1.12

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 192.168.1 | 12 |
| Net_ID | Host_ID |
| 24 bit ανήκουν στο δίκτυο | 8 bit ανήκουν στον υπολογιστή |

Ε: Πόσες διευθύνσεις θα έχει το παραπάνω δίκτυο;

Α: Θα έχει $2^8 = 256$ διευθύνσεις

Ε: Πόσες διαθέσιμες διευθύνσεις για τους υπολογιστές θα έχει το παραπάνω δίκτυο;

Α: Θα έχει $2^8 - 2 = 256 - 2 = 254$ διευθύνσεις για υπολογιστές

- Η διεύθυνση δικτύου ΔΕΝ δίνεται σε υπολογιστή: 192.168.1.0

- Η διεύθυνση εκπομπής ΔΕΝ δίνεται σε υπολογιστή: 192.168.1.255

| ΚΛΑΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ | ΑΡΙΘΜΟΣ Η/Υ | CIDR |
|-------|-----------------|-----------------|------|
| A | $2^7 = 128$ | $2^{24} - 2$ | /8 |
| B | 2^{14} | $2^{16} - 2$ | /16 |
| C | 2^{21} | $2^8 - 2 = 254$ | /24 |

ΜΑΣΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Είναι μια IP με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Δυαδικός αριθμός 32 bits.

Διευκρινίζει ποια ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό του δικτύου (Net_ID) και ποια στο αναγνωριστικό υπολογιστή (Host_ID).

Πρώτο κομμάτι όλο άσσοι (11111111)

Δεύτερο κομμάτι όλο μηδέν (00000000)

Η πράξη AND (ισοδυναμεί με αριθμητικό επί) δίνει την διεύθυνση δικτύου.

Όπου η μάσκα έχει 1, η IP παραμένει αναλλοίωτη

Όπου έχει 0 τότε η IP χάνεται.

Αταξική δρομολόγηση (CIDR): 192.168.1.18 /24

Τα πρώτα 24 bits αντιστοιχούν στο δίκτυο και τα υπόλοιπα 8 στον υπολογιστή

- **ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ:** προκύπτει αν στο Host_ID τοποθετήσω 0 (δυαδική μορφή)

- **ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΟΜΠΗΣ:** προκύπτει αν στο Host_ID τοποθετήσω 1 (δυαδική μορφή)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

192.168.1.18 /28

Πόσα bits για τους υπολογιστές; $32 - 28 = 4\text{bits}$

Πόσες IP για τους υπολογιστές; $2^4 - 2 = 16 - 2 = 14$ υπολογιστές

ΜΑΣΚΑ: 11111111.11111111.11111111.11110000 = 255.255.255.240

$11110000 = 128 + 64 + 32 + 16 + 0 + 0 + 0 + 0 = 240$

- ΔΥΟ IP ΓΙΑ ΝΑ ΑΝΗΚΟΥΝ ΣΤΟ ΙΔΙΟ ΔΙΚΤΥΟ, ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ/ΥΠΟΔΙΚΤΥΟΥ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Ανήκουν οι διευθύνσεις στο ίδιο δίκτυο;

192.168.31.12/22

192.168.47.13/22

Για να ανήκουν στο ίδιο δίκτυο, πρέπει να έχουν την ίδια διεύθυνση δικτύου.

ΜΑΣΚΑ 255.255.252.0 (11111111.11111111.11111100.00000000)

192.168.[00011111].[00001100]

255.255.[11111100].[00000000]

----- AND

192.168.[00011100].[00000000]

ΑΡΑ η διεύθυνση δικτύου είναι 192.168.28.0

192.168.[00101111].[00001101]

255.255.[11111100].[00000000]

----- AND

192.168.[00101100].[00000000]

ΑΡΑ η διεύθυνση δικτύου είναι 192.168.44.0

Οι υπολογιστές δεν ανήκουν στο ίδιο δίκτυο διότι οι διευθύνσεις δικτύου δεν είναι ίδιες.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΠΟΔΙΚΤΥΩΣΗΣ:

1. Θα δίνεται μια IP και η μάσκα (με την μορφή CIDR). Χρειάζομαι τουλάχιστον X υποδίκτυα με τουλάχιστον Y υπολογιστές το καθένα (ζητάει συνήθως να φτιαχτούν X υποδίκτυα με Y κόμβους το κάθε υποδίκτυο).

ΒΗΜΑΤΑ ΛΥΣΗΣ

1. Αρχικά γράφουμε το Net_ID και Host_ID (σε δυαδικό αριθμό, τουλάχιστον στο Host_ID).
2. Ανάλογα με το πόσα υποδίκτυα (ζητάει X), βλέπουμε στον πίνακα

| Host_ID | Δύναμη του 2 | Υποδίκτυα |
|---------|--------------|-----------|
| 1 | 2^1 | 2 |
| 2 | 2^2 | 4 |
| 3 | 2^3 | 8 |
| 4 | 2^4 | 16 |
| 5 | 2^5 | 32 |
| 6 | 2^6 | 64 |
| 7 | 2^7 | 128 |
| 8 | 2^8 | 256 |

Τα πιο συχνά θα είναι 3, 4, 5, 6 με 8, 16, 32, 64 αντίστοιχα

3. Δίνουμε τόσους άσσους από το Host_ID στο Net_ID όσους χρειάζεται για να δημιουργηθούν τα υποδίκτυα.

4. Γράφουμε τα νέα Net_ID, Subnet_ID και Host_ID. Το νέο Net_ID = Net_ID + Subnet_ID

5. Βρίσκω τη νέα μάσκα υποδικτύου.

6. Υπολογίζω ως εξής:

$$2^{\text{Host_ID}} = M$$

(το M - 2 πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το Y για να δώσουμε θετική απάντηση)

M είναι οι διευθύνσεις του υποδικτύου. Η πρώτη (διεύθυνση δικτύου) και η τελευταία (διεύθυνση εκπομπής) είναι δεσμευμένες, οπότε έχουμε M - 2 διαθέσιμες διευθύνσεις για τους H/Y. Αν ζητήσει πινακάκι με διευθύνσεις, απλά προσθέτουμε στη διεύθυνση εκπομπής (.0) άλλες M-1 διευθύνσεις (επειδή μετράμε και το 0 ως διεύθυνση και συνήθως μας ξεφεύγει).

Παράδειγμα:

Δίνεται η IP 192.168.3.0/24.

1. Να δημιουργήσετε τουλάχιστον 6 υποδίκτυα.
2. Χωράνε 20 κόμβοι σε κάθε υποδίκτυο; (Αλλιώς: Να δώσετε για κάθε υποδίκτυο πόσες είναι οι διαθέσιμες IP για υπολογιστή).
3. Να δώσετε τις διευθύνσεις δικτύου και εκπομπής για κάθε υποδίκτυο.

ΛΥΣΗ

Δεδομένα:

IP: 192.168.3.0/24

ΜΑΣΚΑ: 255.255.255.0

Net_ID = 24 bits

Host_ID = 8 bits

1. Θέλουμε τουλάχιστον 6 υποδίκτυα. Για να το κάνω αυτό, πρέπει να δώσω 3 bit από το Host_ID στο Net_ID διότι $2^3 = 8$ υποδίκτυα (εμείς θέλουμε 6 υποδίκτυα).

Μετά την υποδικτύωση θα έχουμε:

| Net_ID | Subnet_ID | Host_ID |
|---------|-----------|---------|
| 24 bits | 3 bits | 5 bits |
| 27 bits | | 5 bits |

Άρα η IP θα γράφεται 192.168.3.0/27

Νέα μάσκα

| | | | |
|----------|----------|----------|-----------------|
| 11111111 | 11111111 | 11111111 | 11100000 |
| 255 | 255 | 255 | 224 (128+64+32) |

2. Αριθμός υπολογιστών υποδικτύου:

$$2^5 = 32 \text{ διευθύνσεις στο σύνολο}$$

$$2^5 - 2 = 32 - 2 = 30 \text{ H/Y για κάθε υποδίκτυο}$$

Άρα χωράνε 20 κόμβοι σε κάθε υποδίκτυο.

3. Οι διευθύνσεις είναι:

Έχοντας την πρώτη διεύθυνση δικτύου, προσθέτω 32 διευθύνσεις (υπολογίζω την .0, άρα 31) και βρίσκω την διεύθυνση εκπομπής. Η αμέσως επόμενη είναι η διεύθυνση δικτύου του επόμενου υποδικτύου κοκ.

| ΥΠΟΔΙΚΤΥΟ | Δ/ΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ | Δ/ΣΗ ΕΚΠΟΜΠΗΣ | ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ Δ/ΣΕΙΣ |
|-----------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 192.168.3.0 | 192.168.3.31 | .1 - .30 |
| 2 | 192.168.3.32 | 192.168.3.63 | .33 - .62 |
| 3 | 192.168.3.64 | 192.168.3.95 | .65 - .94 |
| 4 | 192.168.3.96 | 192.168.3.127 | .97 - .126 |
| 5 | 192.168.3.128 | 192.168.3.159 | .129 - .158 |
| 6 | 192.168.3.160 | 192.168.3.191 | .161 - .190 |
| 7 | 192.168.3.192 | 192.168.3.223 | .192 - .222 |
| 8 | 192.168.3.224 | 192.168.3.255 | .225 - .254 |

Τα τελευταία 2 δεν χρειάζονται.

2. Θα δίνεται μια IP και η μάσκα (με την μορφή CIDR). Πόσα υποδίκτυα πρέπει να φτιάξω για να έχει κάθε υποδίκτυο Y υπολογιστές (είναι το ίδιο με το παραπάνω. Η εκφώνηση είναι ίδια. Αν χωράνε οι Y υπολογιστές σε X υποδίκτυα).

ΒΗΜΑΤΑ ΛΥΣΗΣ

1. Αρχικά γράφουμε το Net_ID και Host_ID (σε δυαδικό αριθμό, τουλάχιστον στο Host_ID).
2. Ανάλογα με το πόσους υπολογιστές (ζητάει Y), βλέπουμε στον πίνακα

| Host_ID | Δύμνη του 2 | Υπολογιστές (κόβοι) |
|---------|-------------|---------------------|
| 1 | 2^1 | 2 |
| 2 | 2^2 | 4 |
| 3 | 2^3 | 8 |
| 4 | 2^4 | 16 |
| 5 | 2^5 | 32 |
| 6 | 2^6 | 64 |
| 7 | 2^7 | 128 |
| 8 | 2^8 | 256 |

Τα πιο συχνά θα είναι 3, 4, 5, 6 με 8, 16, 32, 64 αντίστοιχα

3. Κρατάμε όσα bits χρειαζόμαστε στο Host_ID και τα υπόλοιπα τα δίνουμε από το Host_ID στο Net_ID.
4. Γράφουμε τα νέα Net_ID, Subnet_ID και Host_ID. Το νέο Net_ID = Net_ID + Subnet_ID
5. Βρίσκω τη νέα μάσκα υποδικτύου.
6. Υπολογίζω ως εξής:

$$2^{\text{Host_ID}} = M$$

(το M - 2 πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το Y για να δώσουμε θετική απάντηση)

Παράδειγμα:

Δίνεται η IP: 192.168.17.0/24. Θέλουμε να φτιάξουμε υποδίκτυα που να έχουν τουλάχιστο 50 υπολογιστές.

ΛΥΣΗ

Δεδομένα:

IP: 192.168.17.0/24

ΜΑΣΚΑ: 255.255.255.0

Net_ID = 24 bits

Host_ID = 8 bits

Για να μπουν τουλάχιστον 50 H/Y πρέπει να ελέγξω ποια δύναμη του 2 περιέχει το 50.

Δηλαδή $2^6 = 64$ διευθύνσεις ($64 - 2 = 62$ διαθέσιμες για H/Y)

Άρα το νέο Host_ID = 6 bits

Επομένως το Subnet_ID = 2 bits

Άρα θα φτιάξω $2^2 = 4$ υποδίκτυα

Η IP γράφεται 192.168.17.0/26

Νέα μάσκα

11111111
255

11111111
255

11111111
255

11000000
192 (128+64)