

Αναλυμένες Ασκήσεις Supernetting

Δίκτυα Υπολογιστών — Εκπαιδευτικό Υλικό

Άσκηση 1 — Συνένωση δύο δικτύων /24

Εκφώνηση

Δίνονται τα δίκτυα **192.168.8.0/24** και **192.168.9.0/24**. Να δημιουργηθεί ένα ενιαίο υπερδίκτυο που να τα περιλαμβάνει και να υπολογιστούν:

- (a) η διεύθυνση δικτύου του υπερδικτύου,
- (b) η νέα μάσκα υποδικτύου (σε δεκαδική και δυαδική μορφή),
- (c) το πλήθος των διαθέσιμων και των χρήσιμων διευθύνσεων,
- (d) το εύρος διευθύνσεων (πρώτη και τελευταία χρήση).

Αναλυτική Απάντηση

Βήμα 1: Έλεγχος αν τα δίκτυα είναι συνεχόμενα. Οι διευθύνσεις 192.168.8.0 και 192.168.9.0 είναι διαδοχικές κλάσης C (αύξηση στο τρίτο byte).

Βήμα 2: Μετατροπή σε δυαδική μορφή.

192.168.8.0 = 11000000.10101000.00001000.00000000

192.168.9.0 = 11000000.10101000.00001001.00000000

Τα πρώτα 23 bits είναι κοινά:

11000000.10101000.0000100|0.00000000

Άρα, κοινό prefix = /23.

Βήμα 3: Νέα μάσκα. Σε δυαδική μορφή:

11111111.11111111.11111110.00000000

Σε δεκαδική μορφή: **255.255.254.0**.

Βήμα 4: Υπολογισμός διευθύνσεων. Μήκος host τμήματος: $32 - 23 = 9$ bits. Άρα συνολικές IP = $2^9 = 512$, χρήσιμες = $512 - 2 = 510$.

Βήμα 5: Εύρος IP. Το υπερδίκτυο ξεκινά στο 192.168.8.0 και καταλήγει στο 192.168.9.255.

Πρώτη χρήσιμη: 192.168.8.1 Τελευταία: 192.168.9.254

Broadcast: 192.168.9.255

Τελικό αποτέλεσμα:

= 192.168.8.0/23	= 255.255.254.0	= 510
------------------	-----------------	-------

Άσκηση 2 — Συνένωση τεσσάρων δικτύων /24

Εκφώνηση

Να ενωθούν τα δίκτυα:

- 198.10.0.0/24
- 198.10.1.0/24
- 198.10.2.0/24
- 198.10.3.0/24

και να υπολογιστεί το υπερδίκτυο που τα περιλαμβάνει.

Αναλυτική Απάντηση

Βήμα 1: Ανάλυση διευθύνσεων σε δυαδική μορφή.

Το τρίτο byte:

198.10.0.0 → 00000000

198.10.1.0 → 00000001

198.10.2.0 → 00000010

198.10.3.0 → 00000011

Τα δύο τελευταία bits αλλάζουν, οπότε κοινά = 22 bits.

Βήμα 2: Νέα μάσκα. Μήκος prefix = /22 → Μάσκα = 255.255.252.0 Δυαδικά:

11111111.11111111.11111100.00000000

Βήμα 3: Υπολογισμός πλήθους IP. Host bits = $32 - 22 = 10$. Συνολικές = $2^{10} = 1024$, Χρήσιμες = 1022.

Βήμα 4: Εύρος υπερδικτύου. Το υπερδίκτυο ξεκινά στο 198.10.0.0 και λήγει στο 198.10.3.255.

Πρώτη IP: 198.10.0.1 Τελευταία: 198.10.3.254

Broadcast: 198.10.3.255

Συμπέρασμα:

$= 198.10.0.0/22,$ $= 255.255.252.0,$ $IP = 1022.$

Άσκηση 3 — Συνένωση δύο δικτύων κλάσης B

Εκφώνηση

Να βρεθεί το υπερδίκτυο που περιλαμβάνει τα δίκτυα **172.16.0.0/16** και **172.17.0.0/16**.

Αναλυτική Απάντηση

Βήμα 1: Μετατροπή σε δυαδική μορφή.

172.16.0.0 = 10101100.00010000.00000000.00000000

172.17.0.0 = 10101100.00010001.00000000.00000000

Διαφορά στο δεύτερο byte, bit 9. Άρα κοινά bits = 15 → νέο prefix = /15.

Βήμα 2: Νέα μάσκα. /15 → 255.254.0.0 (11111111.11111110.00000000.00000000)

Βήμα 3: Πλήθος διευθύνσεων. Host bits = 17 → $2^{17} = 131072$, χρήσιμες = 131070.

Βήμα 4: Εύρος IP. Από 172.16.0.0 έως 172.17.255.255. Broadcast = 172.17.255.255.

Συμπέρασμα:

$= 172.16.0.0/15,$ $= 255.254.0.0,$ 131070.

Άσκηση 4 — Υπολογισμός υπερδικτύου για 1500 hosts

Εκφώνηση

Μια εταιρεία χρειάζεται τουλάχιστον 1500 IP διευθύνσεις στο ίδιο δίκτυο. Να υπολογιστεί:

- (a) το απαιτούμενο prefix,
- (b) η μάσκα,
- (c) ο αριθμός των συνολικών και χρήσιμων IP,
- (d) ένα παράδειγμα υπερδικτύου.

Αναλυτική Απάντηση

Βήμα 1: Υπολογισμός πλήθους host bits. Θέλουμε $2^h - 2 \geq 1500$. Δοκιμή:

$$2^9 - 2 = 510 < 1500, \quad 2^{10} - 2 = 1022 < 1500, \quad 2^{11} - 2 = 2046 \geq 1500$$

Άρα $h = 11$.

Βήμα 2: Νέο prefix. Prefix = $32 - 11 = /21$. Μάσκα = 255.255.248.0.

Βήμα 3: Πλήθος IP. Συνολικές = $2^{11} = 2048$, χρήσιμες = 2046.

Βήμα 4: Παράδειγμα υπερδικτύου. Αν ξεκινήσουμε από 192.168.0.0, τότε:

$$192.168.0.0/21 \rightarrow 192.168.0.0 - 192.168.7.255$$

Πρώτη IP: 192.168.0.1 Τελευταία IP: 192.168.7.254 Broadcast: 192.168.7.255.

Τελικό αποτέλεσμα:

$$Prefix = /21, = 255.255.248.0, = 2046, = 192.168.0.0 - 7.255$$

Σημειώσεις για Διδασκαλία

- Σε κάθε άσκηση να τονίζεται η **δυναδική σύγκριση** των διευθύνσεων για τον εντοπισμό των κοινών bits.
- Η μείωση του prefix (π.χ. από /24 σε /23) σημαίνει **ένωση δικτύων** — αύξηση των διαθέσιμων hosts.
- Το Supernetting είναι η **αντίστροφη διαδικασία του Subnetting**.
- Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στο **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)** για μείωση του πλήθους των δρομολογίων.