

Exercise Subnetting Solution

A)

i) Η διεύθυνση προορισμού του πακέτου είναι 128.96.171.92.

Η δυαδική αναπαράσταση της παραπάνω διεύθυνσης είναι:

100000000.01100000.10101011.01011100

Από τον πίνακα δρομολόγησης βλέπουμε ότι έχουμε 2 πιθανές μάσκες υποδικτύου, τις 255.255.254.0 και 255.255.252.0. Σε δυαδική αναπαράσταση έχουμε για τις 2 μάσκες:

- m1: 255.255.254.0 -> 11111111.11111111.11111110.00000000 (23 bits κοινά από τα αριστερά)
- m2: 255.255.252.0 -> 11111111.11111111.11111100.00000000 (22 bits κοινά από τα αριστερά)

Για την λήψη της απόφασης, θα πρέπει να συγκρίνουμε την διεύθυνση προορισμού του πακέτου με τις διάφορες διευθύνσεις δικτύου και το επόμενο hop θα καθορίζεται από την διεύθυνση που «ταιριάζει περισσότερο» (longest match prefix). Αν η διεύθυνση προορισμού δεν ταιριάζει με κάποιες από τις διευθύνσεις δικτύου, το πακέτο προωθείται με βάση το default δίκτυο.

Παρατηρούμε ότι όλες οι διευθύνσεις δικτύου έχουν κοινά τα 2 πρώτα μέρη της διεύθυνσής τους (128.96.X.X) (16 bits) συνεπώς η απόφαση θα ληφθεί με βάση το 3^ο κομμάτι της διεύθυνσης (τα επόμενα 8 bits).

Εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m1 στην διεύθυνση προορισμού του πακέτου έχουμε:

171 -> 10101011

254 -> 11111110 δίνει αποτέλεσμα

10101010 (σε δεκαδική μορφή 170) άρα ψάχνουμε για διεύθυνση δικτύου της μορφής 128.96.170.0 που σημαίνει ότι ο δρομολογητής θα επιλέξει ως επόμενο hop την Διεπαφή 0.

ii) Η διεύθυνση προορισμού του πακέτου είναι 128.96.167.151 και σε δυαδική αναπαράσταση:

100000000.01100000.10100111.10010111

Όμοια με το ερώτημα, εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m1 προκύπτει

167 -> 10100111

254 -> 11111110 δίνει αποτέλεσμα

10100110 (σε δεκαδική μορφή 166) άρα ψάχνουμε για διεύθυνση δικτύου της μορφής 128.96.166.0 άρα ο δρομολογητής επιλέγει ως επόμενο hop τον δρομολογητή R2.

iii) Η διεύθυνση προορισμού του πακέτου είναι 128.96.163.151 και σε δυαδική αναπαράσταση:

100000000.01100000.10100011.10010111

Όμοια με το ερώτημα, εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m1 προκύπτει

163 -> 10100011

254 -> 11111110 δίνει αποτέλεσμα

10100010 (σε δεκαδική μορφή 162) ενώ εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m2 προκύπτει:

163 -> 10100011

252 -> 11111100 δίνει αποτέλεσμα

10100000 (σε δεκαδική μορφή 160)

Δηλαδή ψάχνουμε για διευθύνσεις δικτύου της μορφής 128.96.162.0 (μάσκα m1) είτε 128.96.160.0 (μάσκα m2). Παρατηρούμε στον πίνακα δρομολόγησης πως δεν υπάρχουν τέτοιες διευθύνσεις συνεπώς επιλέγεται η default διεύθυνση δικτύου και σαν επόμενο hop ο δρομολογητής R4.

iv) Η διεύθυνση προορισμού του πακέτου είναι 128.96.169.192 και σε δυαδική αναπαράσταση:

100000000.01100000.10101001.11000000

Εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m1 προκύπτει:

169 -> 10101001

254 -> 11111110 δίνει αποτέλεσμα

10101000 (σε δεκαδική μορφή 168), συνεπώς ψάχνουμε διεύθυνση δικτύου της μορφής 128.96.168.0 άρα ο δρομολογητής επιλέγει ως επόμενο hop την Διεπαφή 1.

v) Η διεύθυνση προορισμού του πακέτου είναι 128.96.165.121 και σε δυαδική αναπαράσταση:

100000000.01100000.10100101.01111001

Εφαρμόζοντας το 3^ο κομμάτι της μάσκας m1 προκύπτει:

165 -> 10100101

254 -> 11111110 δίνει αποτέλεσμα

10100100 (σε δεκαδική μορφή 164), συνεπώς ψάχνουμε διεύθυνση δικτύου της μορφής 128.96.164.0 άρα ο δρομολογητής επιλέγει ως επόμενο hop τον Δρομολογητή R3.

B)

i) Η μάσκα υποδικτύου είναι 255.255.255.192 η οποία έχει δυαδική αναπαράσταση ως εξής:

11111111.11111111.11111111.11000000

δηλαδή, μετρώντας τους διαδοχικούς 1 από τα αριστερά θα πρέπει να έχουν κοινά τα πρώτα 26 bits. Το ζεύγος διευθύνσεων 192.168.0.5 και 192.168.0.100 έχουν κοινά τα 3 πρώτα μέρη των διευθύνσεών τους (192.168.0.) που σημαίνει ότι σίγουρα έχουν τα πρώτα 24 bits κοινά. Τώρα θα πρέπει να ερευνήσουμε το 4^ο μέρος στις 2 διευθύνσεις.

Πιο συγκεκριμένα έχουμε

0 -> **00000000**

100 -> **01100100**

Όπως είναι φανερό, έχουν κοινό μόνο το πρώτο bit από την 4^η οκτάδα bits, δηλαδή συνολικά έχουν τα πρώτα 25 bits κοινά, που είναι λιγότερα από το πλήθος κοινών bits που απαιτεί η μάσκα του υποδικτύου, συνεπώς δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο οι 2 διευθύνσεις.

ii) Ο συμβολισμός της μάσκας απαιτεί τα πρώτα 25 bits των διευθύνσεων ίδια. Με βάση την ανάλυση που έγινε στο ερώτημα i), οι 2 διευθύνσεις ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

iii) Η μάσκα του υποδικτύου είναι 255.255.254.0 που σε δυαδική αναπαράσταση είναι

11111111.11111111.11111110.00000000 (23 πρώτα bits κοινά)

Το ζεύγος των διευθύνσεων 172.16.35.7 και 172.16.34.120 έχουν κοινά τα 2 πρώτα μέρη των διευθύνσεών τους συνεπώς έχουν σίγουρα κοινά τα 16 πρώτα bits. Θα πρέπει να ερευνήσουμε τα επόμενα μέρη των διευθύνσεων τους. Έτσι:

35 -> **00100011**

34 -> **00100010**

Από την 3^η οκτάδα έχουν κοινά τα 7 πρώτα bits άρα συνολικά 23 πρώτα bits κοινά, πράγμα που ικανοποιεί την συνθήκη της μάσκας του υποδικτύου και έτσι ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

iv) Η μάσκα του υποδικτύου είναι 255.255.224.0 που σε δυαδική αναπαράσταση είναι

11111111.11111111.11100000.00000000 (19 πρώτα bits κοινά)

Το ζεύγος των διευθύνσεων 10.5.20.217 και 10.6.20.200 έχει κοινή μόνο την πρώτη οκτάδα bits συνεπώς οι 2 διευθύνσεις δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

v) Η μάσκα υποδικτύου απαιτεί τα πρώτα 23 bits των διευθύνσεων να είναι κοινά. Το συγκεκριμένο ζεύγος διευθύνσεων 192.168.0.255 και 192.168.1.0 έχουν κοινά τα 2 πρώτα μέρη των διευθύνσεών τους, επομένως έχουν σίγουρα 16 bits κοινά. Για το επόμενο μέρος όμως έχουμε:

0 -> **00000000**

1 -> **00000001**

Πράγμα που σημαίνει ότι έχουν τα πρώτα 7 bits κοινά από την συγκεκριμένη οκτάδα και συνολικά τα πρώτα 23 bits επομένως ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

vi) Η μάσκα του υποδικτύου είναι 255.255.224.0 που σε δυαδική αναπαράσταση είναι

11111111.11111111.11100000.00000000 (19 πρώτα bits κοινά)

Το ζεύγος διευθύνσεων 175.25.197.13 και 175.25.190.49 έχουν κοινά τα 2 πρώτα μέρη τους (άρα σίγουρα τα πρώτα 16 bits κοινά) και θα δούμε τα επόμενα μέρη τους. Έτσι:

197 -> 11000101

190 -> 10111110

Όπως φαίνεται, έχουν κοινό μόνο το πρώτο bit από την 3^η οκτάδα bits στην διεύθυνσή τους άρα συνολικά έχουν τα πρώτα 17 bits κοινά και έτσι δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

vii) Η μάσκα υποδικτύου απαιτεί οι διευθύνσεις να έχουν τα πρώτα 17 bits κοινά. Από την ανάλυση του ερωτήματος vii) βλέπουμε ότι για το ζεύγος διευθύνσεων 175.25.197.13 και 175.25.190.49 αυτό συμβαίνει συνεπώς οι 2 διευθύνσεις ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

viii) Η μάσκα υποδικτύου είναι 255.255.255.252 και σε δυαδική αναπαράσταση

11111111.11111111.11111111.11111100 (30 πρώτα bits κοινά)

Το ζεύγος διευθύνσεων 115.11.58.13 και 115.11.58.13 έχουν κοινά τα 3 πρώτα τμήματα των διευθύνσεών τους συνεπώς έχουν σίγουρα τα 24 πρώτα bits κοινά. Για τα επόμενα μέρη έχουμε

13 -> 00001101

11 -> 00001011

Από την 4^η οκτάδα έχουν κοινά τα πρώτα 5 bits άρα συνολικά έχουν τα πρώτα 29 bits κοινά και έτσι δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

ix) Η μάσκα υποδικτύου απαιτεί οι διευθύνσεις να έχουν κοινά τα πρώτα 18 bits. Για το ζεύγος διευθύνσεων 137.85.67.111 και 137.85.76.94 βλέπουμε ότι έχουν κοινά τα 2 πρώτα μέρη των διευθύνσεών τους (άρα σίγουρα 16 bits κοινά) και θα πρέπει να δούμε για τα επόμενα μέρη. Έτσι

67 -> 01000011

76 -> 01001100

Από την 3^η οκτάδα έχουν κοινά τα πρώτα 4 bits άρα συνολικά έχουν τα πρώτα 20 bits κοινά, δηλαδή περισσότερα από τον αριθμό κοινών bits που απαιτεί η μάσκα και έτσι ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

x) Η μάσκα υποδικτύου απαιτεί οι διευθύνσεις να έχουν κοινά τα πρώτα 28 bits. Για το ζεύγος διευθύνσεων 206.195.18.35 και 206.195.18.22 βλέπουμε ότι έχουν κοινά τα 3 πρώτα μέρη των διευθύνσεών τους συνεπώς έχουν σίγουρα τα πρώτα 24 bits κοινά. Για το επόμενο μέρος έχουμε

35 -> 00100011

22 -> 00010110

Όπως φαίνεται έχουν μόνο τα πρώτα 2 bits κοινά από την 4^η οκτάδα άρα συνολικά έχουν τα 26 πρώτα bits κοινά δηλαδή λιγότερα από αυτά που απαιτεί η μάσκα και έτσι δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο.

Με βάση τα παραπάνω ο πίνακας διαμορφώνεται ως εξής:

1 st address	2 nd address	Mask	Same subnet?
192.168.0.5	192.168.0.100	255.255.255.192	
192.168.0.5	192.168.0.100	/25	X
172.16.35.7	172.16.34.120	255.255.254.0	X
10.5.20.217	10.6.20.200	255.255.224.0	
192.168.0.255	192.168.1.0.	/23	X
175.25.197.13	175.25.190.49	255.255.224.0	
175.25.197.13	175.25.190.49	/17	X
115.11.58.13	115.11.58.11	255.255.255.252	
137.85.67.111	137.85.76.94	/18	X
206.195.18.35	206.195.18.22	/28	