

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 2 & 3

Επιμέλεια ασκήσεων: Γεράσιμος Βαρδακαστάνης

ΑΣΚΗΣΗ 1

Ενας δέκτης λαμβάνει ένα πλαίσιο Ethernet II μεγέθους 1516 bytes. Ποιο είναι το μέγεθος των δεδομένων (ωφέλιμο φορτίο) του πλαισίου;

ΛΥΣΗ

Επικεφαλίδα Ethernet II: 18, άρα data 1516-18 =1498 bytes

ΑΣΚΗΣΗ 2

Δίνεται η διεύθυνση MAC:

BA : F3 : 55 : 8A : 3C : 08

Να γράψετε πάλι την διεύθυνση με απενεργοποιημένο το Mbit (I/G) (τιμή 0).

ΛΥΣΗ

B8 : F3 : 55 : 8A : 3C : 08

ΑΣΚΗΣΗ 3

Ενας υπολογιστής θέλει να ενθυλακώσει πακέτο 500 bytes σε πλαίσιο Ethernet II. Να υπολογίσετε το μήκος του πλαισίου.

ΛΥΣΗ

500+18=518 bytes

ΑΣΚΗΣΗ 4

Παρακάτω δίνεται ένα πλαίσιο Ethernet II. Κάθε ζεύγος δεκαεξαδικών αριθμών απεικονίζει ένα byte (πχ το α8 είναι ένα byte).

a8	00	20	7c	94	1c	00	00	39	51
90	37	08	00	35	00	00	3e	36	00
00	00	80	11	da	4f	82	eb	12	7f
82	eb	12	0a	04	01	00	35	00	2a
ee	6a	00	01	01	00	00	01	00	00
00	00	00	00	06	67	65	6d	69	03
6c	64	63	02	6c	75	02	73	65	00
00	01	00	01	1c	eb	7b	26		

α. Σε ποιά διεύθυνση (MAC) αποστέλλεται;

β. Ποιά είναι η διεύθυνση αποστολέα;

γ. Ποιά είναι η τιμή στο πεδίο PDU Type;

δ. Ποιά η τιμή του FCS;

ΛΥΣΗ

4. α. a8 - 00 - 20 - 7c - 94 - 1c

β. 00 - 00 - 39 - 51 - 90 - 37

γ. 0800

δ. 1c - eb - 7b - 26

ΑΣΚΗΣΗ 5

Δίνεται υπολογιστής με διεύθυνση IP 192.169.1.22. Να βρείτε:

- α. Την κλάση δικτύου στην οποία ανήκει.
- β. Την προκαθορισμένη μάσκα δικτύου.
- γ. Τις διευθύνσεις δικτύου και εκπομπής.
- δ. Το συνολικό πλήθος υπολογιστών του συγκεκριμένου δικτύου

ΛΥΣΗ

- α. Κλάση C
- β. 255.255.255.0
- γ. 192.169.1.0/192.169.1.255
- δ. 254

ΑΣΚΗΣΗ 6

Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 172.16.0.0/16.

- α. Να χωριστεί σε υποδίκτυα των 1000 τουλάχιστον υπολογιστών και να βρείτε τη μάσκα υποδικτύωσης.
Να βρείτε:
- β. Τις διευθύνσεις υποδικτύου και εκπομπής για τα τρία πρώτα υποδίκτυα.
- γ. Τις περιοχές διευθύνσεων (από - έως) και τον συνολικό αριθμό υπολογιστών για τα τρία πρώτα υποδίκτυα.

ΛΥΣΗ

Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 172.16.0.0/16.

- α. $1000 < 2^{10}$ άρα 10 ψηφία στο hostID .
Μάσκα: 11111111.11111111.11111100.00000000 =255.255.252.0
- β. 172.16.0.0 - 172.16.3.255
172.16.4.0 - 172.16.7.255
172.16.8.0 - 172.16.11.255
- γ. $2^{10} - 2 = 1022$ Η/Υ σε κάθε υποδίκτυο.
172.16.0.1 - 172.16.3.254
172.16.4.1 - 172.16.7.254
172.16.8.1 - 172.16.11.254

ΑΣΚΗΣΗ 7

Εξετάστε αν οι υπολογιστές με διευθύνσεις 192.168.25.11/26 και 192.168.25.48/26 ανήκουν στο ίδιο δίκτυο

ΛΥΣΗ

Η διεύθυνση δικτύου του 1^{ου} υπολογιστή είναι:

IP Διεύθυνση	11000000	10101000	00011001	00001011
Μάσκα υποδικτύου	11111111	11111111	11111111	11000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δυναδική)	11000000	10101000	00011001	00000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δεκαδική)	192	168	25	0

Η διεύθυνση δικτύου του 2^{ου} υπολογιστή είναι:

IP Διεύθυνση	11000000	10101000	00011001	00110000
Μάσκα υποδικτύου	11111111	11111111	11111111	11000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δυναδική)	11000000	10101000	00011001	00000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δεκαδική)	192	168	25	0

Άρα ανήκουν στο ίδιο δίκτυο.

ΑΣΚΗΣΗ 8

Για τον υπολογιστή 192.168.5.200/27 να υπολογίσετε:

- Τη μάσκα δικτύου σε δεκαδική μορφή με τελείες.
- Την περιοχή διευθύνσεων, οι οποίες ανήκουν στο ίδιο δίκτυο με αυτόν.
- Τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής.
- Πόσοι υπολογιστές/διευθύνσεις IP ανήκουν στο ίδιο δίκτυο με τον προαναφερόμενο υπολογιστή, συμπεριλαμβανομένου αυτού.

ΛΥΣΗ

Για τον υπολογιστή 192.168.5.200/27 θα έχουμε:

- 255.255.255.224
- 192.168.5.193 - 192.168.5.223
- 192.168.5.192/ 192.168.5.224
- $2^5 - 2 = 30$ Η/Υ

ΑΣΚΗΣΗ 9

Ας υποθέσουμε, ότι έχουμε ένα IP αυτοδύναμο πακέτο το οποίο περιλαμβάνει 1.400 byte δεδομένων (με επικεφαλίδα των 20). Το πακέτο αυτό πρέπει να μεταδοθεί μέσω φυσικού δικτύου, που υποστηρίζει πακέτα συνολικού μήκους 620 byte. Για το λόγο αυτό το αρχικό αυτοδύναμο πακέτο διασπάται σε τρία τμήματα.

- Να επαληθεύσετε τον αριθμό των τμημάτων στα οποία θα διασπαστεί το αυτοδύναμο πακέτο
- Να βρείτε το μέγεθός τους, καθώς και τις τιμές των πεδίων MF, Αναγνώρισης και Δείκτη Εντοπισμού Τμήματος της επικεφαλίδας κάθε αυτοδύναμου κομματιού
- Να κάνετε, με συντομία, τις παρατηρήσεις σας και για τα υπόλοιπα πεδία των τμημάτων.
- Έστω ότι στον υπολογιστή προορισμού, τα τμήματα φθάνουν με την εξής σειρά: 2ο, 1ο, 3ο. Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία γίνεται η σύνθεση του αρχικού IP αυτοδύναμου πακέτου από τα τρία αυτά τμήματα.

ΛΥΣΗ

α. $\frac{1400-20}{620-20} = \frac{1380}{600} = 2,3 < 3$ άρα έχει 3 τμήματα

β.

	1 ^ο κομμάτι	2 ^ο κομμάτι	3 ^ο κομμάτι
Μήκος Επικεφαλίδας	5	5	5
Συνολικό Μήκος	620	620	200
Μήκος δεδομένων	600	600	180
DF	0	0	0
MF	1	1	0
Δείκτης Εντοπισμού Τμήματος	0	75	150

γ.

δ. Έστω ότο φθάνει πρώτα το πακέτο 2. Ο παραλήπτης βλέπει από το αναγνωριστικό ότι πρόκειται για τμήμα (MF = 1) νέου πακέτου και από τη θέση εντοπισμού ότι απαιτείται να μπει 2ο στη σειρά (τα δεδομένα καταχωρούνται στο data buffer).

Γίνεται παραλαβή του 1ου τμήματος, τα δεδομένα του οποίου τοποθετούνται ακριβώς πριν του 2ου.

Γίνεται παραλαβή του 3ου τμήματος, όπου είναι το τελευταίο (MF = 0), γίνεται η τελική σύνθεση του αρχικού πακέτου, υπολογίζεται η νέα επικεφαλίδα και αποστέλλεται στον επόμενο κόμβο.

ΑΣΚΗΣΗ 10

Ενα πακέτο διασπάται σε τρία τμήματα, καθένα με επικεφαλίδα 20 bytes. Το τελευταίο κομμάτι έχει συνολικό μήκος 300 bytes και η σχετική θέση τμήματος του είναι 150.

- α. Ποιό είναι το μέγιστο μέγεθος πακέτου που υποστηρίζεται από το δίκτυο;
- β. Πόσο είναι το μήκος δεδομένων του τελευταίου τμήματος;
- γ. Πόσο είναι το συνολικό μήκος δεδομένων των τμημάτων εκτός του τελευταίου;
- δ. Ποιες είναι οι τιμές της σχετικής θέσης τμήματος για κάθε ένα από τα τμήματα;
- ε. Ποιο είναι το συνολικό μέγεθος του αρχικού πακέτου;

ΛΥΣΗ

α.,δ. Η ΣΘΤ του 3ου τμήματος είναι 150, αρα 75 του 2ου και 0 του 1ου.

Συνεπώς το MTU είναι: $75 * 8 + 20 = 620$ bytes

β. $300 - 20 = 280$ bytes

γ. $600 + 600 = 1200$ bytes

ε. $600 + 600 + 280 + 20 = 1500$ bytes

ΑΣΚΗΣΗ 11

Δίνεται ένα αυτοδύναμο πακέτο IP μεγέθους 1720 bytes.

	1ο τμήμα	2ο τμήμα	3ο τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)			
Συνολικό μήκος		620	
Μήκος δεδομένων			
Αναγνώριση	0x2b41		
DF	0		
MF	1		
Σχετική θέση τμήματος			

α. Να συμπληρώσετε τον παραπάνω πίνακα.

β. Αν ένα τμήμα έχει στο Πεδίο «Αναγνώριση» την τιμή 0x2b45, ποια σχέση έχει με το παραπάνω πακέτο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΛΥΣΗ

Έχουμε

	1ο τμήμα	2ο τμήμα	3ο τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	5	5	5
Συνολικό μήκος	620	620	520
Μήκος δεδομένων	600	600	500
Αναγνώριση	0x2b41	0x2b41	0x2b41
DF	0	0	0

MF	1	1	0
Σχετική θέση τμήματος	0	75	150

β. Καμία σχέση. Ανήκουν σε διαφορετικό μήνυμα.

ΑΣΚΗΣΗ 12

Υπολογιστής με διεύθυνση IP 192.168.74.105/22 θέλει να επικοινωνήσει με τον υπολογιστή με διεύθυνση 192.168.83.124/22. Η δρομολόγηση θα είναι άμεση ή έμμεση; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

ΛΥΣΗ

Η διεύθυνση δικτύου του 1^{ου} υπολογιστή είναι:

IP Διεύθυνση	11000000	10101000	01001010	01101001
Μάσκα υποδικτύου	11111111	11111111	11111100	00000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δυναμική)	11000000	10101000	01001000	00000000

Η διεύθυνση δικτύου του 2^{ου} υπολογιστή είναι:

IP Διεύθυνση	11000000	10101000	01010011	01111100
Μάσκα υποδικτύου	11111111	11111111	11111100	00000000
Διεύθυνση υποδικτύου (δυναμική)	11000000	10101000	01010000	00000000

Η δρομολόγηση θα είναι έμμεση διότι δεν ανήκουν στο ίδιο δίκτυο.

ΑΣΚΗΣΗ 13

Ένας κόμβος λαμβάνει το παρακάτω πακέτο IPv4:

Έκδοση	5	Είδος εξυπηρέτησης	996		
13			0	1	244
30	6	Άθροισμα ελέγχου			
10100000.00001000.00000100.00000010					
10100000.00000000.00000100.00000011					
Δεδομένα					

- Ποιό είναι το συνολικό μήκος και ποιό το μήκος των δεδομένων;
- Ποιά είναι η σχετική θέση του τμήματος και ποιά είναι η σειρά τοποθέτησής του;
- Από πόσους κόμβους το πολύ μπορεί να διέλθει το πακέτο πριν απορριφθεί;
- Να γράψετε τις διευθύνσεις προέλευσης και προορισμού στο δεκαδικό.
- Από ποιο πρωτόκολλο του επιπέδου μεταφοράς προέρχονται τα δεδομένα;

ΛΥΣΗ

- συνολικό μήκος: 996 bytes
μήκος δεδομένων: 996-20=976
- Εφόσον $976/8=122$ και αφού ΣΘΤ=244, θα είναι το 3ο τμήμα.
- ο χρόνος ζωής (TTL) είναι 30, άρα θα διέλθει από 30 κόμβους το πολύ.
- Διεύθυνση προέλευσης: 160.8.4.2
Διεύθυνση προορισμού: 160.0.4.3
- Το πεδίο «πρωτόκολλο» έχει τιμή 6, άρα TCP

ΑΣΚΗΣΗ 14

Δύο IP αυτοδύναμα πακέτα πρόκειται να διέλθουν από δίκτυο με MTU=420 bytes. Το πακέτο A έχει μήκος 2000 bytes (χωρίς την επικεφαλίδα) και πεδίο αναγνώρισης 0x34b3. Το πακέτο B έχει μήκος 1000 bytes (χωρίς την επικεφαλίδα) και πεδίο αναγνώρισης 0x02d8.

- α. Απαιτείται κατάτμηση των πακέτων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα με όσες στήλες χρειάζονται και να τον συμπληρώσετε για το πακέτο B. Δίνεται ότι το μήκος της επικεφαλίδας είναι το ελάχιστο.

	1ο	2ο	3ο
Μ.Ε.			
Συνολικό μήκος			
Μήκος δεδομένων			
MF			
ΣΘΤ			

- γ. Αν το πακέτο A έχει DF=1 και το πακέτο B έχει DF=0, ποιο πακέτο θα απορριφθεί; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΛΥΣΗ

- α. Ναι αφού $2020 > 420$ και $1020 > 420$
- β.

	1ο	2ο	3ο
Μ.Ε.	5	5	5
Συνολικό μήκος	420	420	220
Μήκος δεδομένων	400	400	200
MF	1	1	0
ΣΘΤ	0	50	100

- γ. Το πακέτο A θα απορριφθεί γιατί έχει DF 1, οπότε δεν μπορεί να κατατμηθεί και $2020 > 420$.