ΝΕΟ ΒΙΒΛΙΟ «ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ» Γ΄ ΕΠΑΛ, ΤΟΜΕΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ερωτήσεις - Ασκήσεις Κεφαλαίου 3

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2 Το Αυτοδύναμο Πακέτο IP (datagram) – Δομή Πακέτου (σελίδες 83-89)

ΑΣΚΗΣΗ 9

Ένα αυτοδύναμο πακέτο IP **συνολικού μήκους 2.600 bytes** (μαζί με την επικεφαλίδα) και με τιμή στο πεδίο αναγνώρισης 0x012d8, πρόκειται να διέλθει από **δίκτυο Ethernet με MTU = 1.500 bytes**, δηλαδή το πλαίσιό του μπορεί να μεταφέρει το πολύ 1.500 bytes. Το πακέτο IP έχει το **DF=0.**

Α) Να αιτιολογήσετε γιατί θα διασπαστεί το αρχικό πακέτο και

Β) Να υπολογίσετε σε πόσα τμήματα θα χωριστεί.

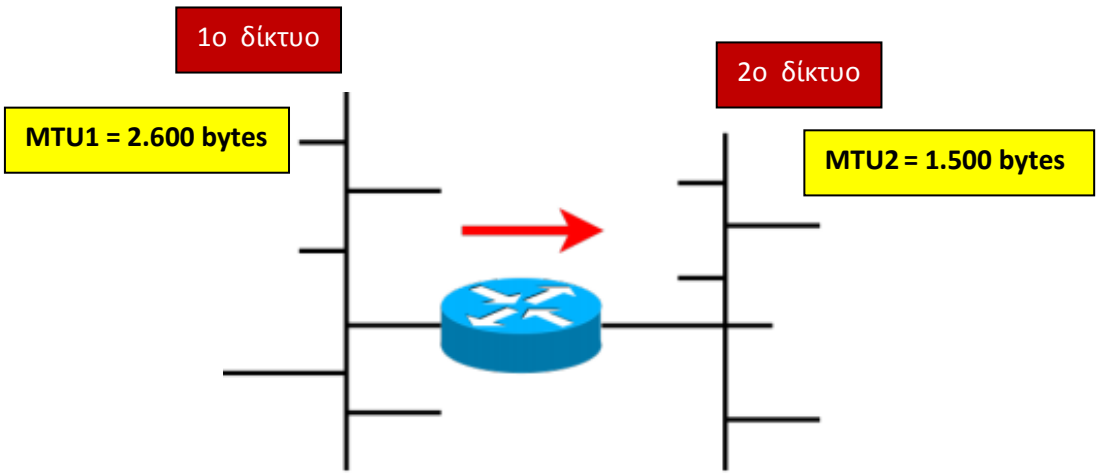
Ακολούθως να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

	1ο τμήμα	**2ο τμήμα**		
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)				
Συνολικό μήκος (bytes)				
Μήκος δεδομένων (bytes)				
Πεδίο αναγνώρισης				
DF (σημαία)				
MF (σημαία)				
Σχετική θέση τμήματος (οκτάδες bytes)				

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Α) Το αρχικό αυτοδύναμο IP πακέτο (datagram) με συνολικό μήκος 2.600 bytes (στο 1ο δίκτυο) θα διασπαστεί σε μικρότερα τμήματα (νέα αυτοδύναμο πακέτα), διότι πρόκειται να διέλθει από φυσικό δίκτυο (2ο δίκτυο) το οποίο στο 2ο επίπεδο υποστηρίζει πλαίσια (frames) μικρότερου μεγέθους (MTU_2 = 1.500 bytes). Επίσης στα δεδομένα της άσκησης δίνεται η σημαία DF=0, πράγμα που σημαίνει ότι επιτρέπεται η διάσπαση του αρχικού αυτοδύναμου IP πακέτου (datagram).

Επειδή δηλαδή MTU1=2.600 bytes > MTU2=1.500 bytes, το αρχικό αυτοδύναμο πακέτο θα διασπαστεί.



Β) <u>Υπολογισμός Αριθμού Τμημάτων (πακέτων) στα οποία θα διασπαστεί το Αρχικό Αυτοδύναμο Πακέτο (datagram)</u>

Από τη θεωρία γνωρίζουμε τον τύπο: **N = INT** $\left(\frac{Payload\ lenght\ 1}{Payload\ lenght\ 2}\right)$ **+ 1**

Όπου:

- **N** = number (αριθμός)
- **INT ( )** είναι το ακέραιο μέρος του αποτελέσματος της πράξεως μέσα στην παρένθεση, άρα από την πράξη εντός της παρενθέσεως θα κρατήσουμε μόνον τον ακέραιο αριθμό.
- **Payload length 1** , είναι το μήκος των δεδομένων του αρχικού αυτοδύναμου πακέτου (datagram)
- **Payload length 2 ,** είναι το μήκος των δεδομένων των νέων πακέτων (fragments)

Άρα στην άσκηση μας θα έχουμε:

Payload length 1 (μήκος δεδομένων πακέτου στο 1° δίκτυο)
= συνολικό μήκος πακέτου – μήκος επικεφαλίδας = 2.600 bytes –20 bytes (επικεφαλίδα) = **2.580 bytes**

Payload length 2 (μήκος δεδομένων πακέτου στο 2° δίκτυο)
= συνολικό μήκος πακέτου – μήκος επικεφαλίδας = 1.500 bytes –20 bytes (επικεφαλίδα) = **1.480 bytes**

$$N = INT\left(\frac{Payload\ lenght\ 1}{Payload\ lenght\ 2}\right) + 1 = INT\left(\frac{2.580}{1.480}\right) + 1 = INT(1,7)+1 = 1+1 = \textbf{2 πακέτα}$$

- **1 πακέτο ολόκληρο,** με 1.480 bytes δεδομένα (payload) και 20 bytes επικεφαλίδα (συνολικό μέγεθος πακέτου **1.500 bytes**)
- **1 πακέτο** με τα υπόλοιπα δεδομένα: 2.580 bytes – 1.480 bytes = 1.100 bytes δεδομένα και 20 bytes επικεφαλίδα (συνολικό μέγεθος πακέτου **1.120 bytes**)

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

1) <u>Υπολογισμός μήκους δεδομένων τμημάτων (πακέτων) (Payload Length) στα οποία θα διασπαστεί το Αρχικό Αυτοδύναμο Πακέτο (datagram)</u>

Από τη θεωρία γνωρίζουμε τον τύπο: **Payload length$_2$ = INT** $\left(\frac{MTU2 - IHL*4}{8}\right)$,

Όπου,

- **Payload length 2 ,** είναι το μήκος των δεδομένων των νέων πακέτων (fragments)
- **INT ( )** είναι το ακέραιο μέρος του αποτελέσματος της πράξεως μέσα στην παρένθεση, άρα από την πράξη εντός της παρενθέσεως θα κρατήσουμε μόνον τον ακέραιο αριθμό
- **MTU** (maximum transmission unit), είναι το μέγιστο μήκος δεδομένων του πλαισίου(frame) στο δίκτυο 2^{ου} επιπέδου
- **IHL (internet header length),** είναι το μήκος της επικεφαλίδας του πακέτου IP (εκφράζεται σε λέξεις των 32 bits ή σε 4άδες bytes)

Άρα στην άσκηση μας θα έχουμε:

Payload length$_2$=INT$\left(\frac{MTU2 - IHL*4}{8}\right)$**=INT** $\left(\frac{1500 - 20}{8}\right)$**=INT** $\left(\frac{1480}{8}\right)$**=185** οκτάδες bytes ή **185 x 8 = 1.480 bytes**

και μαζί με την επικεφαλίδα 20 bytes, το συνολικό μήκος του πακέτου θα είναι: **1.480 + 20 = 1.500 bytes**

2) <u>Υπολογισμός Σχετικής θέσης Τμήματος (Δείκτης Εντοπισμού Τμήματος) σε οκτάδες bytes</u>

Από τη θεωρία γνωρίζουμε τον τύπο: **Fragment Offset = n*INT** $\left(\frac{\mathbf{MTU2 - IHL*4}}{\mathbf{8}}\right)$,για n = 0, 1, 2, n-1

Άρα στην άσκηση μας θα έχουμε:

- Για το **1° τμήμα (πακέτο),** με n=0 : **Fragment Offset$_1$ = 0*INT** $\left(\frac{\mathbf{MTU2 - IHL*4}}{\mathbf{8}}\right)$ = 0
- Για το **2° τμήμα (πακέτο),** με n=1: **Fragment Offset$_2$ = 1*INT** $\left(\frac{\mathbf{MTU2 - IHL*4}}{\mathbf{8}}\right)$ = **1*INT** $\left(\frac{\mathbf{1500 - 20}}{\mathbf{8}}\right)$= **1*INT** $\left(\frac{\mathbf{1480}}{\mathbf{8}}\right)$ = 1*185 = **185 οκτάδες bytes**

3. Κάθε τμήμα που θα προκύψει από τη διάσπαση του αρχικού αυτοδύναμου IP πακέτου (datagram) θα έχει το ίδιο **πεδίο Αναγνώρισης** με το αρχικό αυτοδύναμο IP πακέτο. Άρα στην άσκηση μας θα είναι **0x012d8** για όλα τα τμήματα.

Η **σημαία DF** θα έχει τιμή μηδέν (0) και στα 2 τμήματα, διότι έτσι έχει δοθεί από την εκφώνηση της άσκησης, αλλά επαληθεύτηκε από την λύση αυτής.

Η **σημαία MF** θα έχει τιμή ένα (1) στο 1° τμήμα και τιμή μηδέν (0) στο 2° τμήμα, διότι είναι και το τελευταίο τμήμα του διασπασμένου πακέτου.

Άρα ο πίνακας μας συμπληρώνεται ως εξής:

	1° τμήμα	**2° τμήμα**
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	**5**	**5**
Συνολικό μήκος (bytes)	**1.500**	**1.120**
Μήκος δεδομένων (bytes)	**1.480**	**1.100**
Πεδίο αναγνώρισης	**0x012d8**	**0x012d8**
DF (σημαία)	**0**	**0**
MF (σημαία)	**1**	**0**
Σχετική θέση τμήματος (οκτάδες bytes)	**0**	**185**