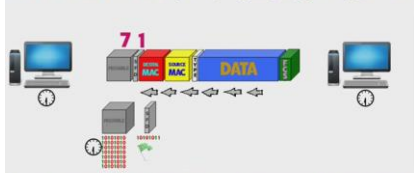


# ΘΕΜΑ Α

## A1. ΣΩΣΤΟ/ΛΑΘΟΣ??

### 2.4.2 Διευθύνσεις Ελέγχου πρόσβασης στο Μέσο(MAC) -Δομή πλαισίου Ethernet

Το πλαίσιο στο Ethernet έχει συγκεκριμένη δομή όπως φαίνεται παρακάτω.



Για να διευκολυνθεί ο δέκτης ώστε να συγχρονιστεί με τον πομπό, ξεκινά με ένα προοίμιο (preamble) επτά οκτάδων (byte) εναλλασσόμενων άσων και μηδενικών (0x55) και μια οκτάδα 0xDS η οποία σηματοδοτεί την έναρξη του πλαισίου (SFD - Start Frame Delimiter).

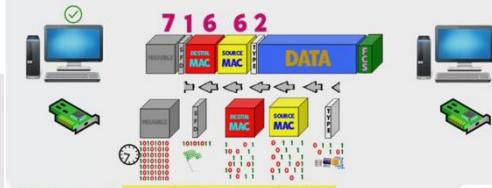
το προοίμιο είναι σαν ένα "προειδοποιητικό σήμα" που λέει στις συσκευές σε ένα δίκτυο Ethernet ότι ένα νέο πλαίσιο είναι στο δρόμο. Αυτό βοηθά στη συγχρονισμό των συσκευών και στη σωστή λήψη των δεδομένων που ακολουθούν στο πλαίσιο.

το SFD είναι ένα είδος "σήματος διαχωρισμού" που λέει στη συσκευή που λαμβάνει το πλαίσιο ότι το επόμενο μέρος του πλαισίου περιλαμβάνει πραγματικά δεδομένα, και όχι πληροφορίες για τον συγχρονισμό ή τον έλεγχο. Κατά την λήψη ενός πλαισίου Ethernet, το SFD βοηθά τη συσκευή να αναγνωρίσει το ξεκίνημα των πραγματικών δεδομένων που ακολουθούν, ώστε να τα επεξεργαστεί σωστά

Ενεργοποιήστε τα W

### 2.4.2 Διευθύνσεις Ελέγχου πρόσβασης στο Μέσο(MAC) -Δομή πλαισίου Ethernet

Ακολουθούν οι διευθύνσεις των έξι οκτάδων η καθεμιά, πρώτα προορίσμού ώστε να ενεργοποιηθεί έγκαιρα ο παραλήπτης και ΚΑΤΟΤΙΝ του αποστολέα (προέλευσης).



Στη συνέχεια το πεδίο δύο οκτάδων "Τύπος/Μήκος δεδομένων" προσδιορίζει το είδος των δεδομένων που μεταφέρει το πλαίσιο ή ποιο πρωτόκολλο ανώτερου επιπέδου αφορούν.

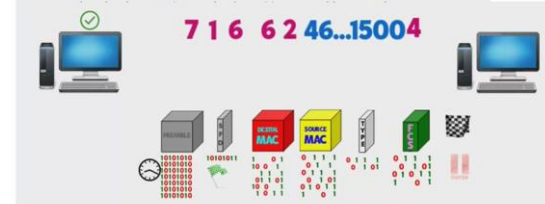
Έχει τιμή μικρότερη του 1500 (0x5DC) τότε δηλώνει το μήκος των δεδομένων που μεταφέρει.

Το πεδίο "Type" στη δομή ενός πλαισίου Ethernet είναι ένας αριθμός που υποδεικνύει το είδος των δεδομένων που περιέχονται στο πλαίσιο. Συγκεκριμένα, αυτό το πεδίο αναφέρει το πρωτόκολλο ή την εφαρμογή που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να επεξεργαστεί τα δεδομένα που περιέχονται στο πλαίσιο.

Ενεργοποιήστε τα W

### 2.4.2 Διευθύνσεις Ελέγχου πρόσβασης στο Μέσο(MAC) -Δομή πλαισίου Ethernet

Στο τέλος περιλαμβάνει σε τέσσερις οκτάδες την ακολουθία ελέγχου πλαισίου (FCS - Frame Check Sequence) σύμφωνα με τον αλγόριθμο CRC-32 ώστε να είναι εφικτό να αναγνωριστεί από τον παραλήπτη οποιοδήποτε σφάλμα συμβεί κατά τη μετάδοση.



Μετά το τέλος του πλαισίου ακολουθεί μια παύση διάρκειας 96bit ώστε να επιτραπεί στα κυκλώματα του δίκτυου να επεξεργαστούν το ληφθέν πλαίσιο και να είναι έτοιμοι για τη λήψη επόμενου πλαισίου. Αυτό λέγεται InterPacketGap (IPG).

Κατά την λήψη ενός πλαισίου Ethernet, η συσκευή προορίσμού υπολογίζει το FCS από τα δεδομένα πλαισίου και συγκρίνει τον υπολογισμένο αριθμό FCS με το FCS που περιέχεται στο πλαίσιο. Εάν οι δύο αριθμοί ταιριάζουν, τότε το πλαίσιο θεωρείται ότι είναι ακέραιο και δεν έχει υποστεί καμία αλλοίωση κατά τη μετάδοση. Αν υπάρχει ασυμφωνία, το πλαίσιο θεωρείται ότι έχει υποστεί κάποια αλλοίωση και μπορεί να απορριφθεί.

### 4.1.1 Πρωτόκολλο TCP

#### Επίπεδο μεταφοράς:

- Εγκατάσταση και τερματισμός συνδέσεων
- Έλεγχος ροής πληροφορίας
- Επιβεβαίωση ότι η πληροφορία έφτασε στον προορισμό της
- Περιλαμβάνει υπηρεσίες προσανατολισμένες σε σύνδεση(TCP) και χωρίς σύνδεση (UDP)

#### Υπηρεσίες με σύνδεση:

- Γίνεται εγκατάσταση μεταξύ ΗΥ αφητηρίας και προορισμού
- Βασίζονται σε λογικές συνδέσεις που αποκαθίστανται, διατηρούνται μεταφέροντας δεδομένα και στη συνέχεια τερματίζονται

#### Υπηρεσίες χωρίς σύνδεση:

- Δεν πραγματοποιείται εγκατάσταση σύνδεσης
- Το πρόγραμμα στην αφητηρία μεταδίδει άμεσα τα δεδομένα στο πρόγραμμα προορισμού

Ενεργοποιήστε τα W

### 4.1.1 Πρωτόκολλο TCP

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΠΑΚΕΤΟ/ΤΜΗΜΑ	ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
ΑΥΤΟΔΥΝΑΜΟ ΠΑΚΕΤΟ	ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ
ΠΛΑΙΣΙΟ	ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ(PDU) ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ TCP/IP!

4.1.1\_Πρωτόκολλο TCP.rptx  
ΚΑΛΟ ΔΙΑΒΑΣΜΑ!



Ενεργοποιήστε τα W

- Το επίπεδο μεταφοράς του TCP/IP μπορεί να παρέχει, μέσω διαφορετικών πρωτοκόλλων, υπηρεσίες προσανατολισμένες σε σύνδεση ή χωρίς σύνδεση.(Σ)
- Το επίπεδο πρόσβασης δικτύου του προτύπου TCP/IP αντιπροσωπεύει το χαμηλότερο λογικό επίπεδο λειτουργικότητας. (Σ)
- Η διεύθυνση 192.168.1.12 είναι κλάση Α. (Λ)
- Το InterPacketGap (IPG), το οποίο ακολουθεί μετά το τέλος του πλαισίου, είναι διάρκειας 86 bits. (Λ)
- Το gigabit Ethernet έχει πρότυπα στην περίπτωση χρήσης οπτικών ινών. (Σ)

## A2. Αντιστοιχίση

ΣΤΗΛΗ Α Σημείες ελέγχου	ΣΤΗΛΗ Β Περιγραφή
1. ACK (Acknowledgement)	α. Το πεδίο αυτό ενημερώνει τον παραλήπτη ότι πρέπει, όσο το δυνατόν γρηγορότερα, να προωθήσει τα δεδομένα στο επίπεδο εφαρμογής.
2. PSH (Push)	β. Το πεδίο αυτό κάνει/επισημαίνει επανεκκίνηση/καθαρισμό της σύνδεσης.
3. RST (Reset)	γ. Το πεδίο αυτό χρησιμοποιείται για τον συγχρονισμό της εγκατάστασης μιας νέας σύνδεσης χρησιμοποιώντας τα πεδία Αριθμός Σειράς, έτσι ώστε να ξεκινήσει μια σύνδεση.
4. SYN (Synchronize)	δ. Το πεδίο αυτό δηλώνει ότι ο κόμβος, που στέλνει το bit με τιμή 1 (On), επιβεβαιώνει τη λήψη δεδομένων.
5. FIN (Finalize)	ε. Το πεδίο αυτό επιτρέπει στο ένα άκρο να πληροφορήσει το άλλο για κάτι σημαντικό.
	στ. Το πεδίο αυτό ενημερώνει ότι ο αποστολέας έχει τελειώσει τη μεταφορά δεδομένων.

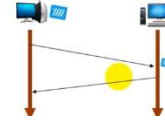
1-δ, 2-α, 3-β, 4-γ, 5-στ

✓ Τα πεδία Σημείες Ελέγχου (Flags) χρησιμοποιούν

για τον χειρισμό των συνδέσεων και αντιστοιχούν σε 9 bit όπου τα σημαντικότερα από αυτά είναι:



- URG (Urgent Pointer).** Το πεδίο URG επιτρέπει στο ένα άκρο να πληροφορήσει το άλλο για κάτι σημαντικό όπως να προχωρήσει στην επεξεργασία ενός συγκεκριμένου αετίου.
- ACK (Acknowledgment).** Το πεδίο αυτό δηλώνει ότι ο κόμβος που στέλνει το bit με τιμή 1 (On) επιβεβαιώνει τη λήψη δεδομένων.
- PSH (Push).** Το πεδίο αυτό ενημερώνει το παραλήπτη ότι πρέπει όσο το δυνατόν γρηγορότερα να προωθήσει τα δεδομένα στο επίπεδο εφαρμογής.
- RST (Reset).** Το πεδίο αυτό κάνει επισημαίνει επανεκκίνηση /καθαρισμό της σύνδεσης.
- SYN (Synchronize).** Το πεδίο αυτό χρησιμοποιείται για τον συγχρονισμό της εγκατάστασης μιας νέας σύνδεσης χρησιμοποιώντας τα πεδία Αριθμός Σειράς (κάποιο τυχαίο για λόγους ασφάλειας)-έτσι ώστε να ξεκινήσει μία σύνδεση.
- FIN (Finalize).** Το πεδίο αυτό ενημερώνει ότι ο αποστολέας έχει τελειώσει την μεταφορά δεδομένων.



Ενεργοποιήστε τα Win

## ΘΕΜΑ Β

### 3.1.2 Κλάσεις (τάξεις) δικτύων - διευθύνσεων

Προσδιορισμός τάξης (κλάσης) δικτύου με δοσμένη διεύθυνση IP. Βλέποντας μια διεύθυνση IP, η τάξη του δικτύου στο οποίο ανήκει, προκαθορίζεται από την πρώτη οκτάδα (byte) της

ΤΑΞΗ	1η ΟΚΤΑΔΑ	ΔΥΑΔΙΚΟ (binary) ΑΠΟ ΕΩΣ	ΔΕΚΑΔΙΚΟ (decimal) ΑΠΟ ΕΩΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
A	0	00000000 01111111	0 127	
B	10	10000000 10111111	128 191	
C	110	11000000 11011111	192 223	
D	1110	11100000 11101111	224 239	MULTICAST ΠΟΛΥΔΙΑΝΟΜΗ
E	11110	11110000 11110111	240 247	ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΕΣ

Έτσι ορίζονται ΤΡΕΙΣ τάξεις δικτύων ανάλογα με το μέγεθος τους οι οποίες συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα 3.1.2.α:

ΤΑΞΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ IP 4 Bytes	ΔΙΚΤΥΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ
A	0 - NET - 2 - 3 - 4 8 bits - 8 bits - 8 bits - 8 bits	2 <sup>7</sup> = 128	2 <sup>24</sup> - 2 = 16777214
B	10 - NET - 2 - 3 - 4 8 bits - 8 bits - 8 bits - 8 bits	2 <sup>16</sup> = 16384	2 <sup>16</sup> - 2 = 65534
C	110 - NET - 2 - 3 - 4 8 bits - 8 bits - 8 bits - 8 bits	2 <sup>21</sup> = 2097152	2 <sup>8</sup> - 2 = 254

### B1. α) Τι είναι η μάσκα δικτύου:

Η μάσκα δικτύου είναι ένας δυαδικός αριθμός 32 ψηφίων που συνοδεύει μια διεύθυνση IP και διευκρινίζει ποια ψηφία της IP ανήκουν στο Net Id (αναγνωριστικό δικτύου) και ποια στο Host Id (αναγνωριστικό υπολογιστή). Έχει πρώτα συνεχόμενους άσους και έπειτα συνεχόμενα μηδενικά χωρίς να εμπλέκονται μεταξύ τους.

### β) Δώστε τις προκαθορισμένες μάσκες δικτύου σε δεκαδική μορφή με τελείες για κάθε κλάση (τάξη) δικτύου (τάξη A, B, C)

Κλάση A: 255.0.0.0

Κλάση B: 255.255.0.0

Κλάση C: 255.255.255.0

### γ) Πόσες διευθύνσεις μπορούν να διατεθούν για Η/Υ σε κάθε κλάση; (Δεν απαιτείται υπολογισμός δύναμης)

Κλάση A:  $2^{24} - 2 = 16777214$

Κλάση B:  $2^{16} - 2 = 65534$

Κλάση C:  $2^8 - 2 = 254$

### B2. α) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα του πρωτοκόλλου DHCP

Το DHCP δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να συνδεθούν εύκολα στο δίκτυο, και στον διαχειριστή το πλεονέκτημα της κεντρικής διαχείρισης των ρυθμίσεων και την ευκολία υποστήριξης των χρηστών και συντήρησης του δικτύου.

### β) Να αναφέρετε τους τρεις (3) τρόπους για την αποφυγή ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς

Υπάρχουν τρεις τρόποι για την αποφυγή ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς:

- μέθοδοι Carrier-sense multiple access (ακρόαση φέροντος πολλαπλής πρόσβασης)

- μέθοδος **token passing** (πέρασμα κουπονιού) που δίνει δυνατότητα για μεμονωμένη αποστολή δεδομένων
- μέθοδος **απαίτησης προτεραιότητας**

### ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 168.20.0.0/22, δηλαδή μάσκα υποδικτύου 255.255.252.0.

**Γ1. Να τροποποιηθεί η μάσκα δικτύου, έτσι ώστε να προκύψουν 4 υποδίκτυα**

- Παλιά μάσκα:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	255.255.252.0
---	---------------

- Νέα μάσκα:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	255.255.255.0	
NETID	SUBID	HOSTID

$2^2 = 4$ , άρα πρέπει να δεσμεύσουμε 2 άσους από την μάσκα

**Γ2. Να δοθούν οι περιοχές διευθύνσεων κάθε υποδικτύου**

1 <sup>ο</sup>	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	168.20.0.0 168.20.0.255
	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
2 <sup>ο</sup>	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	168.20.1.0 168.20.1.255
	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
3 <sup>ο</sup>	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	168.20.2.0 168.20.2.255
	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
4 <sup>ο</sup>	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	168.20.3.0 168.20.3.255
	1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 0 0 1 0 1 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	

**Γ3. Να δοθούν οι διευθύνσεις του δεύτερου και του τρίτου Η/Υ του κάθε υποδικτύου**

1<sup>ο</sup> (168.20.0.2, 192.168.0.3), 2<sup>ο</sup> (168.20.1.2, 192.168.1.3), 3<sup>ο</sup> (168.20.2.2, 192.168.2.3), 4<sup>ο</sup> (168.20.3.2, 192.168.3.3)

**Γ4. Πόσους Η/Υ μπορεί να έχει κάθε υποδίκτυο**

$2^8 - 2 = 254$  ΗΥ

### ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας της διάσπασης ενός IP πακέτου.

ΤΙΤΛΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	1 <sup>ο</sup> τμήμα	2 <sup>ο</sup> τμήμα	3 <sup>ο</sup> τμήμα	4 <sup>ο</sup> τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32 bit)	6	6	6	6
Συνολικό μήκος (bytes)				72
Μήκος δεδομένων (bytes)	976			48
Αναγνώριση	0x8a12	0x8a12	0x8a12	0x8a12
DF (σημαία)				
MF (σημαία)				
Σχετική θέση τμήματος (οκτάδες byte)	0			

**Δ1. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παραπάνω πίνακα, να συμπληρώσετε τα κενά.**

	1 <sup>ο</sup> τμήμα	2 <sup>ο</sup> τμήμα	3 <sup>ο</sup> τμήμα	4 <sup>ο</sup> τμήμα
Μήκος επικεφαλίδας (λέξεις των 32bit)	6	6	6	6
Συνολικό μήκος (bytes)	1000	1000	1000	72
Μήκος δεδομένων (bytes)	976	976	976	48
Αναγνώριση	0x8a12	0x8a12	0x8a12	0x8a12
DF(σημαία)	0	0	0	0
MF (σημαία)	1	1	1	0
Σχετική θέση τμήματος	0	122	244	366

$\text{Fragment\_offset} = n \cdot \text{INT}((\text{MTU} - 4 \cdot \text{IHL}) / 8)$

- $n=0$ :  $f\_o = 0$
- $n=1$ :  $f\_o = 1 \cdot \text{INT}((1000 - 4 \cdot 6) / 8) = 122$
- $n=2$ :  $f\_o = 2 \cdot 122 = 244$
- $n=3$ :  $f\_o = 3 \cdot 122 = 366$

Δ2. Να υπολογίσετε το συνολικό μέγεθος του αρχικού πακέτου.

$$976 + 976 + 976 + 48 + 24 = 3000 \text{ Bytes}$$

Δ3. Να υπολογίσετε το πλήθος των bytes που προστέθηκαν στο ελάχιστο μήκος της επικεφαλίδας.

Ελάχιστο μήκος επικεφαλίδας:  $\text{IHL} = 5 \rightarrow 5 \cdot 4 = 20 \text{ bytes} \rightarrow$  προστέθηκαν 4 Bytes

Δ4. Να αιτιολογήσετε τις τιμές που δώσατε στο πεδίο DF.

$\text{DF} = 0$  γιατί επιτρέπεται η διάσπαση