

## ΘΕΜΑ 1

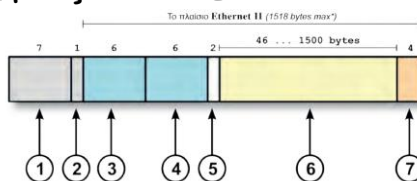
**A1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- |  |         |
|--|---------|
| 1) Ανίχνευση/έλεγχος και διόρθωση σφαλμάτων πραγματοποιείται στο επίπεδο Διαδικτύου.   | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 2) Τα ηλεκτρικά, μηχανικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των διεπαφών (interfaces) κατατάσσονται στο Φυσικό επίπεδο.   | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 3) Ο έλεγχος πρόσβασης στο μέσο διενεργείται στο Φυσικό επίπεδο.   | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 4) Για τη λογική διευθυνσιοδότηση είναι υπεύθυνο το επίπεδο Διαδικτύου.  | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 5) Το επίπεδο Μεταφοράς παρέχει τη φυσική διευθυνσιοδότηση (διευθύνσεις MAC).  | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 6) Στο επίπεδο Διαδικτύου η παράδοση των πακέτων είναι εγγυημένα αξιόπιστη.  | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 7) Το επίπεδο Μεταφοράς (στο TCP/IP) παρέχει ΜΟΝΟ υπηρεσίες με σύνδεση.  | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 8) Το TCP και το UDP είναι πρωτόκολλα του επιπέδου Μεταφοράς.  | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 9) Το επίπεδο Διαδικτύου του TCP/IP παρέχει μόνο υπηρεσία χωρίς σύνδεση.   | ΝΑΙ ΟΧΙ |
| 10) Το επίπεδο Μεταφοράς του TCP/IP μπορεί να παρέχει, μέσω διαφορετικών πρωτοκόλλων, υπηρεσίες προσανατολισμένες σε σύνδεση (connection oriented) ή χωρίς σύνδεση (connectionless). | ΝΑΙ ΟΧΙ |

**A2.** Τι γνωρίζεται για το πρότυπο 100Base-TX;

**A3.** Τι γνωρίζεται για το πρότυπο 100Base-FX;

**A4.** Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η δομή ενός πλαισίου Ethernet II:



Αντιστοιχίστε τους αριθμούς του σχήματος στις ετικέτες που φαίνονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα:

Περιγραφή πεδίου	Αριθμός Σχήματος
Τύπος/Μήκος δεδομένων	
Έναρξη του πλαισίου (SFD - Start Frame Delimiter)	
Διεύθυνση Προέλευσης (Source MAC Address)	
Προοίμιο (preamble)	
Διεύθυνση Προορισμού (Destination MAC Address)	
Ακολουθία ελέγχου πλαισίου (FCS - Frame Check Sequence)	
Δεδομένα	

**A5.** Ποιες κλάσεις/τάξεις δικτύων υπάρχουν;

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να κάνετε τις αντιστοιχίσεις:

7ο-	Κωδικοποίηση σημάτων, φυσικά μέσα, συνδετήρες (connectors).
6ο-	Παροχή υπηρεσιών στις εφαρμογές του χρήστη.
5ο-	Λογική διευθυνσιοδότηση, δρομολόγηση.
4ο-	Μετάφραση/μετατροπή, συμπίεση δεδομένων

3ο-	Επικοινωνία από άκρο σε άκρο μεταξύ προγραμμάτων/διεργασιών
2ο-ΣΥΝΔΕΣΗΣ/ΖΕΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Φυσική διευθυνοδότηση, βασικός έλεγχος σφαλμάτων, εκπομπή/λήψη πλαισίων
1ο-ΦΥΣΙΚΟ	Διαχείριση συνόδου, είσοδος/έξοδος χρήστη.

**B2. Ομοίως με την προηγούμενη άσκηση:**

4ο-	Λειτουργίες Φυσικού επιπέδου και Σύνδεσης/Ζεύξης δεδομένων του OSI
3ο-	Πρωτόκολλα HTTP, FTP.
2ο-	Πρωτόκολλο IP.
1ο-ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	Ικανότητα ενθυλάκωσης και αποστολής πακέτων IP
	Πρωτόκολλα TCP και UDP.

**B3. Ποιοι τρόποι υπάρχουν για την αποφυγή ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς σε ένα δίκτυο υπολογιστών (τεχνικές αποφυγής συγκρούσεων):**

**B4. Το δεύτερο επίπεδο του μοντέλου OSI:**

**A). Πως χωρίστηκε από την επιτροπή 802 του οργανισμού IEEE:**

**B). από ποια πρότυπα της επιτροπής 802 περιγράφεται:**

**B5. Τι γνωρίζετε για την υπηρεσία χωρίς σύνδεση που παρέχει το υποεπίπεδο LLC:**

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1. Πως γίνεται σπατάλη διευθύνσεων σε δίκτυα που είναι οργανωμένα σε κλάσεις/τάξεις**

**Γ2. Δίνεται η διεύθυνση IP: 192.168.1.30 και μάσκα δικτύου 255.255.255. Να βρείτε τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής**

**ΛΥΣΕΙΣ**

**A1.**

1-ΟΧΙ, 2-ΝΑΙ, 3-ΟΧΙ, 4-ΝΑΙ, 5-ΟΧΙ, 6-ΟΧΙ, 7-ΟΧΙ, 8-ΝΑΙ, 9-ΝΑΙ, 10-ΝΑΙ

**A2.**

Ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά του προτύπου 100Base-TX περιλαμβάνουν:

- Τύπος Καλωδίου: Χρησιμοποιεί δύο ζεύγη καλωδίων Cat 5 (UTP ή STP) για τη μετάδοση δεδομένων, 1 ζεύγος για αποστολή και 1 ζεύγος για λήψη δεδομένων.
- Τοπολογία Δικτύου: Υποστηρίζει τη συνδεσμολογία σε αστέρα, όπου οι συσκευές συνδέονται σε ένα κεντρικό hub ή switch.
- Απόσταση: Η μέγιστη απόσταση μετάδοσης δεδομένων είναι περίπου 100 μέτρα.
- Ταχύτητα Δεδομένων: Μεταδίδει δεδομένα στα 100 Megabits ανά δευτερόλεπτο.
- Μέθοδος Μετάδοσης: Χρησιμοποιεί τη μέθοδο μετάδοσης Half-Duplex ή Full-Duplex, ανάλογα με τον εξοπλισμό και τις απαιτήσεις του δικτύου.

- Το πρότυπο 100Base-TX αντικατέστησε το πρότυπο 10Base-T στις εγκαταστάσεις Fast Ethernet, προσφέροντας αυξημένη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων για τις ανάγκες των σύγχρονων δικτύων.

### A3.

Το πρότυπο 100Base-FX είναι ένα πρότυπο δικτύου Ethernet που καθορίζει τις προδιαγραφές για τη Fast Ethernet με χρήση οπτικών ινών για τη μετάδοση δεδομένων. Αναπτύχθηκε για να προσφέρει υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων σε μεγάλες αποστάσεις, χρησιμοποιώντας οπτικές ίνες.

Ορισμένα χαρακτηριστικά του προτύπου 100Base-FX περιλαμβάνουν:

- Τύπος Καλωδίου: Χρησιμοποιεί δύο οπτικές ίνες για τη μετάδοση δεδομένων(είτε διπλή πολύτροπη ή μονότροπη).
- Τοπολογία Δικτύου: Υποστηρίζει τη συνδεσμολογία σε αστέρα, όπου οι συσκευές συνδέονται σε ένα κεντρικό hub ή switch.
- Απόσταση: Η μέγιστη απόσταση μετάδοσης δεδομένων είναι περίπου 2 χιλιόμετρα(full duplex). Για μονότροπη οπτική ίνα η απόσταση μπορεί να φτάσει τα 25 χιλιόμετρα.
- Ταχύτητα Δεδομένων: Μεταδίδει δεδομένα στα 100 Megabits ανά δευτερόλεπτο.

### A4.

Περιγραφή πεδίου	Αριθμός Σχήματος
Τύπος/Μήκος δεδομένων	2
Έναρξη του πλαισίου (SFD - Start Frame Delimiter)	5
Διεύθυνση Προέλευσης (Source MAC Address)	4
Προοίμιο (preamble)	1
Διεύθυνση Προορισμού (Destination MAC Address)	3
Ακολουθία ελέγχου πλαισίου (FCS - Frame Check Sequence)	7
Δεδομένα	6

### A5.

Υπάρχουν οι παρακάτω 3 κλάσεις:

- Κλάση A: στην οποία χρησιμοποιούνται τα 8 πρώτα bit για το τμήμα δικτύου(Network) και 24 για το τμήμα υπολογιστή(Host)
- Κλάση B: στην οποία χρησιμοποιούνται τα 16 πρώτα bit για το τμήμα δικτύου(Network) και 16 για το τμήμα υπολογιστή(Host)
- Κλάση C: στην οποία χρησιμοποιούνται τα 24 πρώτα bit για το τμήμα δικτύου(Network) και 8 για το τμήμα υπολογιστή(Host)

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

ΤΑΞΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ IP 4 Bytes	ΔΙΚΤΥΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ
<b>A</b>		$2^7 = 128$	$2^{24} - 2 = 16777214$
<b>B</b>		$2^{14} = 16384$	$2^{16} - 2 = 65534$
<b>C</b>		$2^{21} = 2097152$	$2^8 - 2 = 254$

### B1.

7ο-ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	Κωδικοποίηση σημάτων, φυσικά μέσα, συνδετήρες (connectors).
6ο-ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ	Παροχή υπηρεσιών στις εφαρμογές του χρήστη.
5ο-ΣΥΝΟΔΟΥ	Λογική διευθυνσιοδότηση, δρομολόγηση.
4ο-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	Μετάφραση/μετατροπή, συμπίεση δεδομένων
3ο-ΔΙΚΤΥΟΥ	Επικοινωνία από άκρο σε άκρο μεταξύ προγραμμάτων/διεργασιών
2ο-ΣΥΝΔΕΣΗΣ/ΖΕΥΞΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Φυσική διευθυνσιοδότηση, βασικός έλεγχος σφαλμάτων, εκπομπή/λήψη πλασίων
1ο-ΦΥΣΙΚΟ	Διαχείριση συνόδου, είσοδος/έξοδος χρήστη.

### B2.

4ο-ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	Λειτουργίες Φυσικού επιπέδου και Σύνδεσης/Ζεύξης δεδομένων του OSI
3ο-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	Πρωτόκολλα HTTP, FTP.
2ο-ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ	Πρωτόκολλο IP.
1ο-ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	Ικανότητα ενθυλάκωσης και αποστολής πακέτων IP
	Πρωτόκολλα TCP και UDP.

### B3.

Για την αποφυγή της ταυτόχρονης χρήσης του μέσου μεταφοράς δεδομένων από τους υπολογιστές, υπάρχουν οι παρακάτω τρόποι οι οποίοι ονομάζονται τεχνικές αποφυγής συγκρούσεων:

- Μέθοδοι ακρόασης φέροντος πολλαπλής πρόσβασης (μέθοδος CSMA)Q
  - ✓ Με ανίχνευση σύγκρουσης (CSMA/CD)-ethernet
  - ✓ Με αποφυγή σύγκρουσης (CSMA/CA)-ασύρματα δίκτυα
- Μέθοδος πέρασμα κουπονιού που δίνει τη δυνατότητα για μεμονωμένη αποστολή δεδομένων
- Μέθοδος απαίτησης προτεραιότητας

B4. Το 2<sup>ο</sup> επίπεδο του OSI χωρίστηκε σε 2 νέα υποεπίπεδα:

- Υποεπίπεδο έλεγχου λογικής σύνδεσης της γραμμής (LLC-Logical Link Control-IEEE 802.2)
- Υποεπίπεδο έλεγχου πρόσβασης στο μέσο (MAC-Media Access Control-IEEE 802.3,4,5)

Επίπεδο σύνδεσης δεδομένων
<u>Φυσικό επίπεδο</u>

Έλεγχος λογικής σύνδεσης
Έλεγχο πρόσβασης στο μέσο
Φυσικό επίπεδο

## B5.

Είναι η πιο περίπλοκη υπηρεσία που μπορεί να παρέχει το υποεπίπεδο LLC κατά την επικοινωνία 2 σταθμών εργασίας. Πριν αρχίσει η επικοινωνία, ο σταθμός εργασίας που θέλει να στείλει δεδομένα πρέπει πρώτα να εγκαταστήσει ένα νοητό κύκλωμα με το σταθμό εργασίας του προορισμού. Στην υπηρεσία αυτή γίνεται και επιβεβαίωση λήψης από το σταθμό εργασίας τους προορισμού του κάθε πλαισίου που μεταδόθηκε. Επίσης, γίνεται και έλεγχος ροής των δεδομένων στο επίπεδο δικτύου.

Κατά τη διαδικασία εγκατάστασης ενός νοητού κυκλώματος λαμβάνουν χώρα τα παρακάτω στάδια:

1. Εγκατάσταση σύνδεσης
2. Μεταφορά δεδομένων
3. Τερματισμός σύνδεσης

Κατά το στάδιο της εγκατάστασης σύνδεσης, οι 2 σταθμοί που πρόκειται να επικοινωνήσουν ανταλλάσσουν κάποιες αρχικές τιμές για τις μεταβλητές και τους μετρητές που χρειάζονται για να παρακολουθήσουν τη μετάδοση των πλαισίων. Στο στάδιο της μεταφοράς δεδομένων μεταδίδονται τα πλαίσια και αντίστοιχα επιβεβαιώνεται η λήψη τους, ενώ στο στάδιο τερματισμού της σύνδεσης απελευθερώνονται οι μεταβλητές και οι μετρητές και γενικά οποιαδήποτε άλλα μέσα χρησιμοποιήθηκαν για την επίτευξη της επικοινωνίας.

## Γ1.

Έστω ότι μια επιχείρηση θέλει να συνδέσει 100 ΗΥ σε δίκτυο TCP/IP κλάσης C. Στη κλάση αυτή μπορεί να συνδεθούν μέχρι 254 Η/Υ ( $2^8-2$ ). Οπότε θα χρησιμοποιηθεί η περιοχή διευθύνσεων: 194.218.225.1 - 194.219.227.100, μένουں ακάλυπτες 154 θέσεις και μιλάμε για σπατάλη διευθύνσεων.

Αν ένας οργανισμός έχει 230 ΗΥ τον εξυπηρετεί ένα δίκτυο TCP/IP κλάσης C διότι συνδέονται μέχρι 254 ΗΥ. Αν αργότερα θέλει να προσθέσει περισσότερους υπολογιστές (π.χ. 1000) θα πρέπει να πάμε σε δίκτυο κλάσης B ( $65534 \text{ ΗΥ} = 2^{16}-2$ ) και πάλι θα έχουμε σπατάλη διευθύνσεων  $65534-1000 = 64534$  θέσεις ΗΥ

**Γ2.** Μετατρέπουμε την IP διεύθυνση και μάσκα δικτύου σε ισοδύναμους δυαδικούς αριθμούς και υλοποιούμε τη λογική πράξη AND για κάθε ζευγάρι bit ξεχωριστά. Ο πίνακας αληθείας της λογικής πύλης AND δίνεται παρακάτω: Κάνοντας τις πράξεις έχουμε:

X	Y	X AND Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	0

	192								168								1								30							
	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
IP	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
ΜΑΣΚΑ	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
Δ/ΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ(ΠΡΑΞΗ AND)	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	192								168								1								0							

Η διεύθυνση δικτύου είναι η: 192.168.1.0.

Εναλλακτικά μπορούμε να το καταλάβουμε ως εξής. Η συγκεκριμένη ip ανήκει στη κλάση C (επειδή ξεκινά με το 192), Στη κλάση C τα τελευταία 8 bits χρησιμοποιούνται ως hostsID. Οπότε η διεύθυνση δικτύου προκύπτει αν στα τελευταία 8 bits βάλω 0.

Η διεύθυνση εκπομπής προκύπτει αν βάλω άσσους. Δηλαδή: 192.168.1.255