

## ΘΕΜΑ Α

- α). Τι είναι υπερδίκτυωση;  
 β). Ποια η διαφορά από την υποδίκτυωση;  
 γ). Να αναφέρετε ένα π.χ. υπερδίκτυωσης

### Απάντηση:

α). **Υπερδίκτυωση** είναι η διαδικασία δημιουργίας ενός μεγαλύτερου δικτύου ενώνοντας μικρότερα δίκτυα. Αυτό γίνεται δίνοντας ψηφία από το αναγνωριστικό δικτύου (Net\_ID) στο αναγνωριστικό υπολογιστή (Host\_ID).

β). Η διαφορά από την υποδίκτυωση είναι:

- Στην υποδίκτυωση ένα μεγάλο δίκτυο χωρίζεται σε άλλα μικρότερα δίκτυα (τα υποδίκτυα) ενώ στην υπερδίκτυωση ενώνονται μικρά δίκτυα για να δημιουργηθεί ένα μεγαλύτερο
- Στην υποδίκτυωση δίνονται ψηφία από το αναγνωριστικό υπολογιστή (Host\_ID) στο αναγνωριστικό του δικτύου (Net\_ID) ως Subnet\_ID ενώ στην υπερδίκτυωση γίνεται το αντίθετο, δίνοντας ψηφία από το Net\_ID στο αναγνωριστικό υπολογιστή (Host\_ID)

γ). Έστω ότι μια εταιρεία διαθέτει 1000HY για δίκτυωση. Θα πρέπει να δοθεί στην εταιρεία ένα δίκτυο κλάσης Β το οποίο έχει τη δυνατότητα δίκτυωσης μέχρι 65534 HY οπότε θα έχουμε μια σπατάλη διευθύνσεων:  $65534 - 1000 = 64534$ . Αντί να δοθεί στην εταιρεία ένα δίκτυο κλάσης Β, μπορούν να δοθούν 4 διαδοχικά δίκτυα κλάσης C με δυνατότητα δίκτυωσης 254 HY το καθένα.

Για να δικτυωθούν οι 1000HY θα πρέπει να 4 αυτά δίκτυα να αντιμετωπίζονται ως ενιαίος χώρος (ενιαίο δίκτυο) και για να γίνει αυτό πρέπει το τμήμα υπολογιστή (HOST) να περιλαμβάνει 10 δυαδικά ψηφία καθώς  $2^{10} = 1024$  διαθέσιμες διευθύνσεις. Δηλαδή παραχωρούνται 2 δυαδικά ψηφία από το αναγνωριστικό δικτύου (Net\_ID) στο αναγνωριστικό υπολογιστή (Host\_ID). Τα υπόλοιπα 22 ψηφία θα αποτελούν το τμήμα δικτύου. Με αυτόν τον τρόπο ενώνονται 4 μικρά δίκτυα για να δημιουργηθεί ένα μεγαλύτερο δίκτυο(υπερδίκτυωση). Αν για παράδειγμα η διεύθυνση δικτύου του, είναι η 192.168.32.0/22 τότε αυτό θα έχει μάσκα με 22 άσσους και 10 μηδενικά δηλαδή την

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

### 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

172.16.34.25

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 συνομίζονται στον παρακάτω πίνακα 3.1.2.α:

ΤΑΞΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ IP 4 Bytes	ΔΙΚΤΥΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ
A	0 . NET . HOST . HOST . HOST	$2^7 = 128$	$2^24 - 2 = 16777214$
B	10 . NET . NET . HOST . HOST	$2^{14} = 16384$	$2^{16} - 2 = 65534$
C	110 . NET . NET . HOST	$2^{21} = 2097152$	$2^8 - 2 = 254$

## ΘΕΜΑ Β

Δίνεται η διεύθυνση δικτύου 192.168.77.0. Το δίκτυο χωρίζεται σε υποδίκτυα των 25 τουλάχιστον υπολογιστών.

Α). Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα δικαιολογώντας το αποτέλεσμα στην κάθε γραμμή

Προκαθορισμένη μάσκα σε δεκαδική μορφή	
Μήκος Subnet_ID	
Μάσκα υποδικτύου σε μορφή CIDR	
Αριθμός υποδικτύων	
Αριθμός διευθύνσεων HY ανά υποδίκτυο	
Αριθμός χρησιμοποιήσιμων διευθύνσεων HY ανά υποδίκτυο	

Προκαθορισμένη μάσκα σε δεκαδική μορφή	255.255.255.0
Μήκος Subnet ID	3
Μάσκα υποδικτύου σε μορφή CIDR	/27
Αριθμός υποδικτύων	8
Αριθμός διευθύνσεων ΗΥ ανά υποδίκτυο	32
Αριθμός χρησιμοποιήσιμων διευθύνσεων ΗΥ ανά υποδίκτυο	30

Αρχική μάσκα Δικτύου:

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	255.255.255.0
-----------------------------------------------------------------------	---------------

Τελική μάσκα δικτύου:

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	255.255.255.224
-----------------------------------------------------------------------	-----------------

Β). Για το 2<sup>ο</sup> υποδίκτυο να γράψετε τη διεύθυνση υποδικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής

2 <sup>ο</sup>	1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 1 0 0 1 1 0 1 . 0 0 1 0 0 0 0 0	192.168.77.32
	1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 1 0 0 1 1 0 1 . 0 0 1 1 1 1 1 1	192.168.77.63

Γ). να γράψετε τη διεύθυνση του 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> υπολογιστή του 3<sup>ου</sup> υποδικτύου

3 <sup>ο</sup>	1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 1 0 0 1 1 0 1 . 0 1 1 0 0 0 0 0	192.168.77.64
	1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 0 1 0 0 1 1 0 1 . 0 1 1 1 1 1 1 1	192.168.77.95

- 1<sup>ος</sup>: 192.168.77.65
- 2<sup>ος</sup>: 192.168.77.66
- 3<sup>ος</sup>: 192.168.77.67

## ΘΕΜΑ Γ

Ένας οργανισμός διαθέτει το δίκτυο 194.65.64.0/24 και θέλει να συνδέσει σε αυτό 2000 ΗΥ σε ένα ενιαίο δίκτυο.

Α). Να γράψετε αν πρέπει να γίνει υποδικτύωση η υπερδικτύωση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Η IP που μας δίνει ανήκει στην κλάση C και μπορούμε να συνδέσουμε μόνο 254 ΗΥ. Οπότε πρέπει να ενώσουμε 8 διαδοχικά δίκτυα που θα αντιμετωπίζονται ως ενιαίο δίκτυο. Οπότε πρέπει να γίνει υπερδικτύωση.

**Υποδικτύωση:** Η υποδικτύωση είναι η διαίρεση ενός μεγάλου δικτύου σε μικρότερα υποδίκτυα. Κάθε υποδίκτυο μπορεί να έχει το δικό του εύρος διευθύνσεων και να διαχειρίζεται ανεξάρτητα. Η υποδικτύωση επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση των διαθέσιμων διευθύνσεων IP σε ένα δίκτυο. Για παράδειγμα, ένα δίκτυο με ένα εύρος διευθύνσεων /24 μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα υποδίκτυα /26.

**Υπερδικτύωση:** Η υπερδικτύωση συμβαίνει όταν συγχωνεύετε μικρότερα υποδίκτυα για να δημιουργήσετε ένα μεγαλύτερο υπερδίκτυο. Αυτό είναι χρήσιμο όταν θέλετε να ομαδοποιήσετε περισσότερες διευθύνσεις IP ή να μειώσετε τον αριθμό των καταχωρητών στους διακομιστές DNS. Για παράδειγμα, αν έχετε πολλαπλά υποδίκτυα /24, μπορείτε να τα συγχωνεύσετε σε ένα υπερδίκτυο /22. Β). Να υπολογίσετε τη μάσκα δικτύου που θα χρησιμοποιηθεί σε δεκαδική μορφή και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Β). Να υπολογίσετε τη μάσκα δικτύου που θα χρησιμοποιηθεί σε δεκαδική μορφή και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Χρειάζονται 11 bits για το Host\_ID ( $2^{11}=2048$ ) + 21 άσους για το Net\_ID (Σύνολο: 32bits). Οπότε η μάσκα δικτύου θα είναι:

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	255.255.248.0
-----------------------------------------------------------------------	---------------

Γ). Να γράψετε τη διεύθυνση δικτύου και τη διεύθυνση εκπομπής του ενιαίου δικτύου σε δεκαδική μορφή

Για τη διεύθυνση δικτύου βάζουμε Οκα στο Host\_ID:

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

194.65.64.0

Για τη διεύθυνση εκπομπής βάζουμε άσσους στο Host\_ID:

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

192.65.71.255

Δ). Να γράψετε τη διεύθυνση IP του πρώτου, τρίτου και εκατοστού υπολογιστή του ενιαίου δικτύου

- IP 1<sup>ου</sup>: 194.65.64.1
- IP 3<sup>ου</sup>: 194.65.64.3
- IP 100<sup>ου</sup>: 194.65.64.100

Ε). Να υπολογίσετε το πλήθος των διαθέσιμων δικτύων IP, μετά τη σύνδεση των υπολογιστών στο ενιαίο

δίκτυο

Με 11bits στο Host\_ID μπορούμε να συνδέσουμε στο δίκτυο  $2^{11} - 2 = 2048 - 2 = 2046$  ΗΥ.

Επειδή στο δίκτυο θα συνδεθούν 2000 ΗΥ θα μείνουν διαθέσιμες  $2046 - 2000 = 46$  διευθύνσεις IP

### ΘΕΜΑ Δ

Να κάνετε την αντιστοίχιση:

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Διάσπαση δικτύου σε μικρά δίκτυα	Α. Υποδικτύωση
2. Ένωση δικτύων σε ενιαίο δίκτυο	
3. Bit από το Host_ID στο Net_ID	Β. Υπερδικτύωση
4. Bit από το Net_ID στο Host_ID	

1-A, 2-B, 3-A, 4-B

### ΘΕΜΑ Ε

Ένα αυτοδύναμο πακέτο IP με μήκος δεδομένων 2500Bytes και επικεφαλίδα 32Bytes πρόκειται να διέλθει

από δίκτυο Ethernet το οποίο υποστηρίζει μέγιστο μήκος δεδομένων πλαισίου (MTU) 820 Bytes. Να

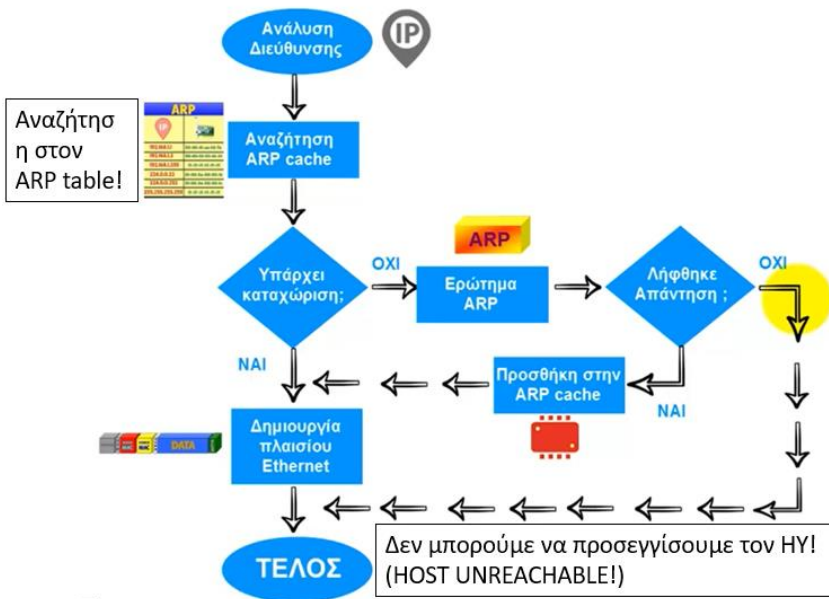
συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς:


Τίτλος Πεδίου	1° τμήμα	2° τμήμα	3° τμήμα	4° τμήμα
Μήκος Επικεφαλίδας(λέξεις 32bits)				
Συνολικό μήκος (bytes)				
Μήκος Δεδομένων(bytes)				
Αναγνώριση	0x7a12			
DF(σημαία)				
MF(σημαία)				
Σχετική θέση τμήματος (fragment_offset)				

Τίτλος Πεδίου	1° τμήμα	2° τμήμα	3° τμήμα	4° τμήμα
Μήκος Επικεφαλίδας(λέξεις 32bits)	8	8	8	8
Συνολικό μήκος (bytes)	816	816	816	180
Μήκος Δεδομένων(bytes)	784	784	784	148
Αναγνώριση	0x7a12	0x7a12	0x7a12	0x7a12
DF(σημαία)	0	0	0	0
MF(σημαία)	1	1	1	
Σχετική θέση τμήματος (fragment_offset)	0	98	196	294

## ΘΕΜΑ ΣΤ

Ένα αυτοδύναμο πακέτο IPv4 πρόκειται να αποσταλεί στη διεύθυνση IP προορισμού μέσω της ενθυλάκωσής τους σε πλαίσιο Ethernet. Περιγράψτε τη διαδικασία αποστολής του πακέτου που φαίνεται στο παρακάτω Διάγραμμα Ροής.



ARP	
IP	
192.168.1.1	00-80-41-ae-fd-7e
192.168.1.3	00-80-53-03-1A-34
192.168.1.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff