

### 3.1.2 Κλάσεις (τάξεις) δικτύων - διευθύνσεων

#### 1. Πώς κατηγοριοποιείται (χωρίζεται) μια IP address;

Κάθε διεύθυνση IP αποτελείται από δυο τμήματα.

Το πρώτο τμήμα είναι αναγνωριστικό του δικτύου (Network ID) ή πρόθεμα (prefix) στο οποίο ανήκει ο υπολογιστής και το δεύτερο το αναγνωριστικό του υπολογιστή (Host ID) ή επίθεμα (suffix) μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο.

Το αναγνωριστικό του δικτύου είναι σαν την οδό στην οποία βρίσκεται μια οικία ενώ το αναγνωριστικό του υπολογιστή σαν τον αριθμό επί της οδού που βρίσκεται η οικία.

Για παράδειγμα στη διεύθυνση **192.168.1.12**, οι τρεις πρώτοι αριθμοί **192.168.1** προσδιορίζουν το δίκτυο **192.168.1.0** και ο τελευταίος (**12**) τον υπολογιστή No 12 του συγκεκριμένου δικτύου.

192 .	168 .	1 .	12
<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>H</i>
Δίκτυο (network)			Υπολογιστής (Host)

#### 2. Ανάλογα με τα τμήματα (δικτύου – υπολογιστή) χωρισμού μιας IP τι συμπεράσματα προκύπτουν;

Τα δυο αυτά τμήματα διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου. Π.χ. για την IP **192.168.1.12** το συγκεκριμένο δίκτυο, εφόσον το αναγνωριστικό του υπολογιστή έχει εύρος **8bit** (δηλ το τελευταίο 12ρι), μπορεί να έχει μέχρι  $2^8 = 256$  υπολογιστές (0-255, κι αν εξαιρέσουμε τις τιμές 0 και 255 οι οποίες έχουν ειδική σημασία (η τιμή 0 προσδιορίζει τη διεύθυνση του δικτύου και η τιμή 255 τη διεύθυνση εκπομπής), απομένουν μόνο οι τιμές 1 έως 254, δηλ. 254 διαφορετικές θέσεις για υπολογιστές) που όλοι θα ανήκουν στο δίκτυο **192.168.1.0**. (πολλές φορές λέμε και στο δίκτυο **192.168.1.x** – βάζουμε το x για να δείξουμε ότι εκεί μπαίνει μια τιμή από 1 έως 254)

#### 3. Πώς πρέπει να οργανωθεί ως προς τις IP διευθύνσεις για να εξυπηρετεί παραπάνω από 254 υπολογιστές;

Εάν θέλουμε το δίκτυο να έχει περισσότερους από 254 υπολογιστές θα πρέπει να διατεθεί ακόμα μια οκτάδα (byte) για το αναγνωριστικό του υπολογιστή. Δηλαδή από τα 32bits της διεύθυνσης τα 16 πλέον να διατίθενται για το δίκτυο και τα άλλα 16 για τις θέσεις των υπολογιστών. Τότε το δίκτυο θα μπορεί να έχει μέχρι  $2^{16} = 65536$  υπολογιστές (στην πραγματικότητα  $65536-2 = 65534$ , η πρώτη και η τελευταία τιμή, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έχουν ειδική σημασία). Για ακόμα μεγαλύτερα δίκτυα (περισσότερους από 65534 υπολογιστές) θα πρέπει να διατεθεί ακόμα μια οκτάδα, δηλαδή 8 bits για το δίκτυο και συνολικά 24 bit για το αναγνωριστικό του υπολογιστή, οπότε θα έχουμε  $2^{24} = 16.777.216$  (στην πραγματικότητα  $16.777.216 - 2 = 16.777.214$ , η πρώτη και η τελευταία τιμή, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έχουν ειδική σημασία)

#### 4. Πως ορίζονται οι κλάσεις (- τάξεις) δικτύων με βάση τις IPv4 διευθύνσεις;

Ανάλογα με το πόσα bits από την 32μπιτη IPv4 διεύθυνση, διαθέτουμε για το δίκτυο και πόσα για τους υπολογιστές του δικτύου έχουμε τρεις κύριες κλάσεις – τάξεις – δικτύων :

ΤΑΞΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ IP – 4 ΟΚΤΑΔΕΣ				Δίκτυα	ΥΠΟΛ/ΣΤΕΣ
<b>A</b>	0	<i>n</i> (7bit)	H	H	$2^7 = 128$	$2^{24}-2 = 16\ 777\ 214$
	Δίκτυο		Υπολογιστής			
<b>B</b>	1 0	<i>n</i> (6bit)	n	H	$2^{14} = 16\ 384$	$2^{16}-2 = 65\ 534$
	Δίκτυο		Υπολογιστής			
<b>C</b>	11 0	<i>n</i> (5bit)	n	H	$2^{21} = 2\ 097\ 152$	$2^8-2 = 254$
	Δίκτυο			Υπολογιστής		

## 5. Πώς μπορούμε να προσδιορίσουμε την κλάση μιας δεδομένης IPv4 address;

Βλέποντας μια διεύθυνση IP, η τάξη του δικτύου στο οποίο ανήκει, **προκαθορίζεται από την πρώτη οκτάδα (byte)** της και ειδικότερα από τη δυαδική της μορφή (2η στήλη του προηγούμενου Πίνακα), ως εξής:

Αν το **πρώτο bit είναι 0** δεν εξετάζω τίποτε άλλο και η Διεύθυνση είναι **Class A**

Αν το **πρώτο bit είναι 1** εξετάζω το δεύτερο, κι αν είναι 0 δεν εξετάζω τίποτε άλλο και η Διεύθυνση είναι **Class B**

Αν το **πρώτο bit είναι 1** εξετάζω το δεύτερο, κι αν είναι 1 εξετάζω το τρίτο κι αν είναι 0 η Διεύθυνση είναι **Class C**

Αν το **πρώτο bit είναι 1** εξετάζω το δεύτερο, κι αν είναι 1 εξετάζω το τρίτο κι αν είναι 1 εξετάζω το τέταρτο και αν είναι 0 τότε η Διεύθυνση είναι **Class D (multicast – πολυδιανομή)**

**Τέλος αν η διεύθυνση ξεκινάει με 1111 τότε είναι Class E (δεσμευμένες διευθύνσεις)**



Από τις παραπάνω τάξεις, **μόνο οι A, B και C χρησιμοποιούνται για την απόδοση διευθύνσεων σε υπολογιστές δικτύων για κανονική χρήση**. Οι D και E έχουν ειδικές χρήσεις.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται και με δεκαδική μορφή οι πρώτες και τελευταίες διευθύνσεις κάθε κλάσης.

ΤΑΞΗ	1η οκτάδα	Δυαδικό		Δεκαδικό		Παρατηρήσεις
		Από	έως	Από	έως	
A	0xxx xxxx	0000 0000	0111 1111	0	127	x : 0 ή 1
B	10xx xxxx	1000 0000	1011 1111	128	191	
C	110x xxxx	1100 0000	1101 1111	192	223	
D	1110 xxxx	1110 0000	1110 1111	224	239	Multicast (Πολυδιανομή)
E	1111 0xxx	1111 0000	1111 1111	240	255	Δεσμευμένες

Το κριτήριο λοιπόν για τον προσδιορισμό της τάξης δικτύου στην οποία ανήκει μια διεύθυνση IP είναι η μορφή της **πρώτης οκτάδας** της διεύθυνσης **στο δυαδικό της ισοδύναμο**. Για λόγους ευκολίας χρησιμοποιούμε το δεκαδικό ισοδύναμο, **1-127 (το 0 είναι για ειδική χρήση)**, 128-191, 192-223, 224-239, 240-**255**

## 6. Συμπληρώστε τον πίνακα

Διεύθυνση IP	Τάξη	Γιατί;
192.168.1.12	C	το 192 ανήκει στο διάστημα 192 .. 223
10.146.0.1	A	το 10 ανήκει στο διάστημα 0 .. 127
172.16.32.253	B	το 172 ανήκει στο διάστημα 128 .. 191
127.0.0.1	A	το 127 ανήκει στο διάστημα 0 .. 127
194.219.227.1	C	το 194 ανήκει στο διάστημα 192 .. 223

## 7. Πώς γίνεται η Διαχείριση και Απόδοση των Διευθύνσεων IP;

Οι διευθύνσεις IP είναι μοναδικές στον κόσμο και διαχειρίζονται από κεντρικό φορέα διαχείρισης, (IANA/ICANN) ο οποίος μεταβιβάζει αρμοδιότητες διαχείρισης σε περιφερειακούς καταχωρητές (RIR – Regional Internet Registry) και μέσω αυτών σε τοπικούς (LIR – Local Internet Registry) ή εθνικούς καταχωρητές (NIR – National Internet Registry). Για την Ευρώπη, Μέση Ανατολή και Κεντρική Ασία περιφερειακός καταχωρητής Internet είναι το RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Center).

Οι τελικοί απλοί ή και εταιρικοί χρήστες απευθύνονται στον πάροχο υπηρεσιών Διαδικτύου (Internet Service Provider, ISP) που κατά κανόνα είναι και τοπικός καταχωρητής, ο οποίος τους παρέχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο μαζί με τις απαιτούμενες διευθύνσεις IP, διαφορετικές κάθε φορά (δυναμικές) ή τις ίδιες πάντα (στατικές).

## 8. Τι είναι και πώς έχουν καθοριστεί οι Ιδιωτικές διευθύνσεις IP;

Για την υλοποίηση ιδιωτικών δικτύων, οι υπολογιστές των οποίων δεν έχουν άμεση πρόσβαση στο Διαδίκτυο, δεν είναι ανάγκη ο διαχειριστής που υλοποιεί το δίκτυο να ζητήσει επίσημες διευθύνσεις IP από κάποιον πάροχο όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Για το σκοπό αυτό έχουν προβλεφθεί περιοχές διευθύνσεων και των τριών τάξεων οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυθαίρετα και χωρίς κανένα συντονισμό με κάποια από τις αρχές διαχείρισης διευθύνσεων IP.

Αυτές περιγράφονται στο έγγραφο RFC1918 - Address Allocation for Private Internets και είναι οι εξής:

Τάξη	Από	Έως	Μορφή CIDR <sup>1</sup>
<b>A</b>	10.0.0.0	10.255.255.255	10/8
<b>B</b>	172.16.0.0	172.31.255.255	172.16/12
<b>C</b>	192.168.0.0	192.168.255.255	192.168/16

Συνεπώς, για την υλοποίηση ενός ιδιωτικού δικτύου IP, επιλέγονται διευθύνσεις ΜΟΝΟΝ από τον προηγούμενο πίνακα και ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου. Οι διευθύνσεις αυτές ΔΕΝ δρομολογούνται από τους δρομολογητές στο Διαδίκτυο.



Στους περισσότερους υπολογιστές η IP address **127.0.0.1** έχει μια ειδική χρήση. Διατίθεται για την λεγόμενη **localhost** διεύθυνση, που χρησιμεύει σαν μια [IPv4](#) loopback address(διεύθυνση εσωτερικού βρόγχου) : Χρησιμοποιείται για να αποκτήσουμε πρόσβαση στις υπηρεσίες δικτύου που εκτελούνται ως server services στον ίδιο τον υπολογιστή μέσω του βρόγχου διασύνδεσης δικτύου του (loopback network interface). Χρησιμοποιώντας τη διεπαφή loopback παρακάμπτεται οποιοδήποτε υλικό διασύνδεσης τοπικού δικτύου. Για παράδειγμα αν τρέχουμε μια υπηρεσία WebServer τοπικά στον υπολογιστή μας όπως ο **IIS** στα windows , τότε θα «ακούει» στην διεύθυνση <http://127.0.0.1>