

3.1.3 : Σπατάλη Διευθύνσεων IP

Έστω ότι ένας οργανισμός έχει 55 υπολογιστές και θέλει να τους συνδέσει σε δίκτυο χρησιμοποιώντας το TCP/IP.

⇒ Για τη διευθυνσιοδότησή τους, του παραχωρείται ένα δίκτυο τάξης C, π.χ. το 194.219.227.0 το οποίο μπορεί να έχει μέχρι και 254 υπολογιστές.

⇒ Χρησιμοποιώντας την περιοχή από 194.219.227.1 – 194.219.227.55 για τους υπολογιστές του, οι υπόλοιπες διευθύνσεις παραμένουν δεσμευμένες και ανεκμετάλλευτες.

Έστω ότι ένας άλλος οργανισμός έχει 250 περίπου υπολογιστές και εκμεταλλεύεται όλο το εύρος των διευθύνσεων που του αποδίδεται (σε δίκτυο τάξης C).

⇒ Λόγω διεύρυνσης των δραστηριοτήτων του, ο οργανισμός έχει ανάγκη επιπλέον υπολογιστών π.χ. συνολικά 300.

⇒ Τότε όμως θα πρέπει να του αποδοθεί διεύθυνση δικτύου τάξης B με συνέπεια να δεσμευτούν και να παραμείνουν ανεκμετάλλευτες πάνω από 65000 διευθύνσεις.

⇒ Το γεγονός αυτό οδηγεί γρήγορα στην **εξάντληση των διαθέσιμων διευθύνσεων IP** (ειδικά τάξης B).

Πέρα από τη σπατάλη και εξάντληση των διαθέσιμων διευθύνσεων, ο τρόπος αυτός εμφανίζει και **δυσχέρειες στη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων και τη διαχείριση των πινάκων δρομολόγησης.**

⇒ Για να ξεπεραστούν τέτοιου είδους προβλήματα, γίνεται **συστηματική και εξειδικευμένη χρήση της μάσκας δικτύου.**

⇒ Κάθε διεύθυνση IP συνοδεύεται από την μάσκα δικτύου, καταργώντας τις τάξεις διευθύνσεων και καθιερώνοντας τον **αταξικό τρόπο δρομολόγησης (CIDR) [RFC1519, RFC4632].**

3.1.4 : Μάσκα δικτύου

Για να αποφύγουμε τη σπατάλη διευθύνσεων, μαζί με τη διεύθυνση IP χρησιμοποιούμε ακόμα ένα αριθμό, την μάσκα δικτύου (network mask).

Η μάσκα δικτύου είναι ένας **δυναδικός αριθμός 32 ψηφίων**, ο οποίος συνοδεύει μια διεύθυνση IP και διευκρινίζει ποιά ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό του δικτύου (Net ID - prefix) και ποιά στο αναγνωριστικό του υπολογιστή (Host ID - suffix) μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο.

Η μάσκα δικτύου :

- Υποστηρίζει αταξικό τρόπο δρομολόγησης
⇒ αποτρέπει τη σπατάλη διευθύνσεων IP.
- Έχει μέγεθος 32 bit.
- Διευκρινίζει ποια ψηφία της διεύθυνσης ανήκουν στο αναγνωριστικό δικτύου (network ID) και ποια στο αναγνωριστικό υπολογιστή (host id) μέσα στο συγκεκριμένο δίκτυο.

Πώς;

- ⇒ Η μάσκα αποτελείται από 32 bits.
- ⇒ Ξεκινάει πάντα σαν μια σειρά από διαδοχικούς άσους και καταλήγει σε σειρά από διαδοχικά μηδενικά.
- ⇒ Δεν μπορεί ένας άσος στα αριστερά του να έχει ένα μηδενικό, και ένα μηδέν στα δεξιά του ένα άσο.
- ⇒ Όπου η μάσκα έχει άσους (1) το αντίστοιχο ψηφίο της διεύθυνσης IP ανήκει στο αναγνωριστικό δικτύου.
- ⇒ Όπου η μάσκα έχει μηδενικά (0) το αντίστοιχο ψηφίο της διεύθυνσης IP ανήκει στο αναγνωριστικό υπολογιστή.

Π.χ.

Η μάσκα δικτύου **11111111 11111111 11111111 00000000** είναι σωστή,

ενώ

η **11111111 11110111 11111111 00000000** είναι λάθος.



Π.χ.

(δεκαδική μορφή)	192.	168.	1.	18
Διεύθυνση IP:	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0001 0010
Μάσκα:	1111 1111	1111 1111	1111 1111	0000 0000
(δεκαδική μορφή)	255.	255.	255.	0

Παράδειγμα ζεύγους Διεύθυνσης IP - Μάσκας δικτύου

Η **διεύθυνση** του **δικτύου** στο οποίο ανήκει ο υπολογιστής μπορεί να βρεθεί με την πράξη του **λογικού ΚΑΙ** (AND) μεταξύ των ψηφίων της διεύθυνσης IP και των αντίστοιχων ψηφίων της μάσκας δικτύου.

Υπενθύμιση: Τι είναι το λογικό ΚΑΙ;

Είναι η λογική πράξη η οποία δίνει την τιμή ΑΛΗΘΗΣ (ή 1) μόνο όταν και οι δύο τιμές έχουν τιμή ΑΛΗΘΗΣ. Διαφορετικά, δίνει τιμή ΨΕΥΔΗΣ ή 0.

Προσοχή, οι λογικές πράξεις δεν είναι ίδιες με τις αντίστοιχες αριθμητικές! Ωστόσο, μπορούμε να βρούμε το αποτέλεσμα του λογικού ΚΑΙ απλά πολλαπλασιάζοντας μεταξύ τους τα δυαδικά ψηφία.

Διεύθυνση IP:	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0001 0010	192.168.1.18
Μάσκα:	1111 1111	1111 1111	1111 1111	0000 0000	255.255.255.0
Διεύθυνση Δικτύου:	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000	192.168.1.0

π.χ.

1100	0000
1111	1111
1100	0000

0001	0010
0000	0000
0000	0000

1 AND 1 $\longleftrightarrow$ 1

0 AND 1 $\longleftrightarrow$ 0

0 AND 0 $\longleftrightarrow$ 0

1 AND 0 $\longleftrightarrow$ 0

Άρα

(δεκαδική μορφή)	192.	168.	1.	18
Διεύθυνση IP:	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0001 0010
Μάσκα:	1111 1111	1111 1111	1111 1111	0000 0000
(δεκαδική μορφή)	255.	255.	255.	0
Διεύθυνση Δικτύου:	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000
(δεκαδική μορφή)	192.	168.	1.	0



Διεύθυνση
Δικτύου:

192.168.1.0

Προκαθορισμένες μάσκες δικτύων τάξης A, B, C

Με βάση τον ορισμό και την περιγραφή της μάσκας δικτύου, οι προκαθορισμένες μάσκες για τις τρεις τάξεις (κλάσεις) δικτύων με βάση τα τμήματα (Net ID και Host ID) του Πίνακα 3.1.2.β, είναι αυτές που συνοψίζονται στον Πίνακα 3.1.4.β.

ΤΑΞΗ	1η οκτάδα	Δεκαδικό		Μάσκα		Παρατηρήσεις
		Από	έως	δεκαδική με τελείες	μορφή CIDR	
A	0xxx xxxx	0	127	255.0.0.0	/8	x : 0 ή 1
B	10xx xxxx	128	191	255.255.0.0	/16	
C	110x xxxx	192	223	255.255.255.0	/24	

Πίνακας 3.1.4.β: Προκαθορισμένες μάσκες δικτύων τάξεων A, B, C

⇒ Εναλλακτικός τρόπος γραφής μιας μάσκας είναι η μορφή **CIDR**.

Μορφή CIDR

Μπορούμε να μετρήσουμε όλους τους άσους στη μάσκα, και αντί να τη γράψουμε στη κλασική της δεκαδική μορφή, να χρησιμοποιήσουμε τη μορφή CIDR.

⇒ μετά τη διεύθυνση IP γράφουμε μια κάθετο (/) και τον αριθμό των άσων της μάσκας.

Π.χ.

Σε ένα δίκτυο κλάσης C, η μάσκα είναι 255.255.255.0 δηλ. 24 άσοι και 8 μηδενικά. Αυτή η μάσκα σε μορφή CIDR γράφεται ως /24.

⇒ η 192.168.0.16 με μάσκα 255.255.255.0 γράφεται ως 192.168.0.16/24.