

3.1.1 : Διευθύνσεις IPv4

Σε ένα δίκτυο υπολογιστών, για να μπορέσει η πληροφορία να φτάσει στον υπολογιστή προορισμού με τη μορφή πακέτων δεδομένων, θα πρέπει οι υπολογιστές να προσδιορίζονται με μοναδικό τρόπο με κάποιο σχήμα διευθυνσιοδότησης, όπως οι κατοικίες σε μια πόλη εντοπίζονται από τον αριθμό, την οδό και τον ταχυδρομικό κώδικα.

Στην πραγματικότητα **ένας υπολογιστής μπορεί να έχει περισσότερες διευθύνσεις**, μια διαφορετική για κάθε διαφορετικό δίκτυο στο οποίο είναι συνδεδεμένος. Όπως μια γωνιακή οικία η οποία έχει πρόσοψη σε δυο δρόμους που διασταυρώνονται, μπορεί να προσδιοριστεί με διαφορετικές διευθύνσεις ανάλογα με το δρόμο από τον οποίο προσεγγίζεται.

Διεύθυνση IP έχει κάθε δικτυακή διεπαφή (Network Interface) ενός υπολογιστή. Έτσι ένας υπολογιστής με δυο κάρτες δικτύου Ethernet (δικτυακές διασυνδέσεις) μπορεί να έχει δυο διευθύνσεις.

Διεύθυνση που προσδιορίζει **μια** δικτυακή διασύνδεση (έναν υπολογιστή) χαρακτηρίζεται **αποκλειστικής διανομής** (unicast)

⇒ Το πρωτόκολλο IP ορίζει ότι οι υπολογιστές που συμμετέχουν σε ένα δίκτυο, χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο πρωτόκολλο (την έκδοση 4 - IPv4), αναγνωρίζονται με μοναδικό τρόπο από έναν 32μπιτο δυαδικό αριθμό, την **διεύθυνση IP (IP Address)**.

π.χ. ο αριθμός

11000000	10101000	00000001	00010010
----------	----------	----------	----------

Τρόπος γραφής μια διεύθυνσης IPv4

Επειδή ένας αριθμός, στη μορφή 32 bit, είναι δυσκολομνημόνευτος έχει επικρατήσει να αναγράφεται ως εξής:

Τα ψηφία του,

- ομαδοποιούνται σε τέσσερα τμήματα του ενός byte και
- αναγράφονται τα αντίστοιχα δεκαδικά τους ισοδύναμα,
- διαχωριζόμενα από τα διπλανά τους με τελείες.

π.χ. ο προηγούμενος αριθμός



192.168.1.18

⇒ Ο συγκεκριμένος τρόπος γραφής αναφέρεται ως:
δεκαδική σημειογραφία με τελείες
(four-part dotted decimal notation)

Σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο γραφής μια διεύθυνση IP για να είναι σωστή θα πρέπει:

- να αποτελείται από τέσσερις δεκαδικούς αριθμούς διαχωρισμένους με τελείες,
- κάθε αριθμός να είναι μεταξύ του μηδενός 0 και του 255
⇒ αφού αυτές είναι οι τιμές που μπορεί να πάρει ένας οκταψήφιος δυαδικός αριθμός – byte, από 0 έως 2⁸ -1.

Παραδείγματα διευθύνσεων IP:

A/A	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΣΩΣΤΗ / ΛΑΘΟΣ	ΓΙΑΤΙ;
1	192.168.1.12	ΣΩΣΤΗ	
2	10.0.0.12.3	ΛΑΘΟΣ	Έχει περισσότερα από τέσσερα τμήματα
3	172.16.257.3	ΛΑΘΟΣ	Ένα τμήμα (257) είναι έξω από τα όρια 0 έως 255
4	10.146.0.1	ΣΩΣΤΗ	
5	194.219.227.3	?	
6	127.270.0.1	?	



Μετατροπή δυαδικού αριθμού σε δεκαδικό (8 bit)

Η αξία του ψηφίου είναι ίση με τη βάση του συστήματος αρίθμησης (2 για το δυαδικό υψωμένη σε δύναμη με εκθέτη τη θέση του ψηφίου (η αρίθμηση ξεκινά από τα δεξιά και την τιμή 0, προς τα αριστερά). Έτσι για το 5ο ψηφίο b_5 , η αξία είναι $2^5 = 32$.

Αξία ψηφίου :	128	64	32	16	8	4	2	1
Ψηφίο :	1	0	1	0	1	0	0	0
Θέση ψηφίου :	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

Αθροίζοντας τις αξίες των άσων, έχουμε $128+32+8 = 168$.

Δηλαδή $(10101000)_2 = (168)_{10}$

Άλλα παραδείγματα:

$(1100\ 0000)_2 = 128+64 = (192)_{10}$

$(1001\ 0010)_2 = 128+16+2 = (146)_{10}$



Μετατροπή δεκαδικού αριθμού σε δυαδικό (8 bit)

Έστω ο αριθμός $(205)_{10}$

1. Ελέγχω εάν από το 207 αφαιρείται η μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **128**
Εφόσον αφαιρείται, εκτελώ την αφαίρεση $207-128=77$ και σημειώνω **1** στη θέση b_7
2. Ελέγχω εάν από το 77 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **64**
Εφόσον αφαιρείται, εκτελώ την αφαίρεση $77-64=13$ και σημειώνω **1** στη θέση b_6
3. Ελέγχω εάν από το 13 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **32**
Εφόσον δεν αφαιρείται, σημειώνω **0** στη θέση b_5
4. Ελέγχω εάν από το 13 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **16**
Εφόσον δεν αφαιρείται, σημειώνω **0** στη θέση b_4
5. Ελέγχω εάν από το 13 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **8**
Εφόσον αφαιρείται, εκτελώ την αφαίρεση $13-8=5$ και σημειώνω **1** στη θέση b_3
6. Ελέγχω εάν από το 5 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **4**
Εφόσον αφαιρείται, εκτελώ την αφαίρεση $5-4=1$ και σημειώνω **1** στη θέση b_2
7. Ελέγχω εάν από το 1 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **2**
Εφόσον δεν αφαιρείται, σημειώνω **0** στη θέση b_1
8. Ελέγχω εάν από το 1 αφαιρείται η επόμενη μεγαλύτερη αξία ψηφίου που είναι το **1**
Εφόσον αφαιρείται, εκτελώ την αφαίρεση $1-1=0$ και σημειώνω **1** στη θέση b_0

Αξία ψηφίου :	128	64	32	16	8	4	2	1
Ψηφίο :	1	1	0	0	1	1	0	1
Θέση ψηφίου :	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

Δηλαδή $(207)_{10} = 128+64+8+4+1 = (11001101)_2$



Χρήσιμες υποδείξεις για τις μετατροπές BIN $\leftrightarrow$ DEC (8bit)

Όταν έχουμε **από δεξιά προς τα αριστερά συνεχόμενους άσους**, ο αριθμός ισούται με την αξία του επόμενου προς τα αριστερά (του τελευταίου άσου) ψηφίου μείον ένα.

Αξία ψηφίου :	128	64	32	16	8	4	2	1
Ψηφίο :	0	0	0	1	1	1	1	1
Θέση ψηφίου :	b₇	b₆	b₅	b₄	b₃	b₂	b₁	b₀

Δηλαδή $(00011111)_2 = 32-1 = (31)_{10}$ κι όπως επιβεβαιώνεται $(00011111)_2 = 16+8+4+2+1 = (31)_{10}$

Όταν έχουμε περισσότερους **άσους από μηδενικά** συμφέρει να αθροίσουμε τις αξίες των θέσεων των μηδενικών (των άσων που λείπουν) και να την αφαιρέσουμε από το 255 (την αξία του αριθμού όταν έχει και τα οκτώ ψηφία άσους)

Αξία ψηφίου :	128	64	32	16	8	4	2	1
Ψηφίο :	1	1	0	1	0	1	1	1
Θέση ψηφίου :	b₇	b₆	b₅	b₄	b₃	b₂	b₁	b₀

Δηλαδή $(11010111)_2 = 255-(32+8) = 255-40 = (215)_{10}$ κι όπως επιβεβαιώνεται $(11010111)_2 = 128+64+16+4+2+1 = (215)_{10}$