

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ

- **Δεκαδικό** σύστημα αρίθμησης:

Χρησιμοποιούνται **10 ψηφία** για την παράσταση όλων των αριθμών, τα ψηφία: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 και 9**

π.χ ο αριθμός: 4.5 7 2 αποτελείται από 2 μονάδες, 7 δεκάδες, 5 εκατοντάδες και 4 χιλιάδες.

Χιλιάδες	εκατοντάδες	δεκάδες	Μονάδες
(1000)	(100)	(10)	(1)
10^3	10^2	10^1	10^0
4	5	7	2

Και μπορεί να γραφεί ως εξής :

$$4 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0$$

δυνάμεις του 10

Επειδή θα μιλήσουμε για διάφορα συστήματα αρίθμησης, για να ξεχωρίζουμε σε ποιο σύστημα αρίθμησης είναι γραμμένος ένας αριθμός θα βάζουμε έναν δείκτη κάτω και δεξιά, μέσα σε παρένθεση:

π.χ. $4.572_{(10)}$

Ο δείκτης: $_{(10)}$ δείχνει ότι αναφερόμαστε στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης

- **Δυαδικό** σύστημα αρίθμησης

χρησιμοποιούνται **2 ψηφία**, το **0** και το **1** για την παράσταση όλων των αριθμών.

π.χ. ο αριθμός 1101₍₂₎

Οκτάδες	Τετράδες	Δυάδες	Μονάδες
(8)	(4)	(2)	(1)
2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	1

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Ο αριθμός $1101_{(2)}$ αντιστοιχεί στον αριθμό $13_{(10)}$ του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης:

$$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 8 + 4 + 1 = 13$$

- **Δεκαεξαδικό** σύστημα αρίθμησης:

Χρησιμοποιούνται **16 ψηφία**, τα **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, E και F** για την παράσταση όλων των αριθμών.

- **Οκταδικό** σύστημα αρίθμησης

Χρησιμοποιούνται **8 ψηφία**, τα **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 και 7** για την παράσταση όλων των αριθμών.

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΑΡΙΘΜΩΝ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΙΘΜΗΣΗΣ:

ΔΕΚΑΔΙΚΟ	ΔΥΑΔΙΚΟ	ΔΕΚΑΕΞΑΔΙΚΟ	ΟΚΤΑΔΙΚΟ
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17
16	10000	10	20

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Στην Πληροφορική συχνά χρησιμοποιούνται κι άλλα συστήματα αρίθμησης εκτός του δεκαδικού.

Μέχρι τώρα είδαμε πώς ένας αριθμός γραμμένος σε άλλο σύστημα αρίθμησης μετατρέπεται στο δεκαδικό. Στη συνέχεια θα δούμε πώς ένας αριθμός του δεκαδικού συστήματος μετατρέπεται στο δυαδικό:

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΔΕΚΑΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΣΕ ΔΥΑΔΙΚΟ

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για μια τέτοια μετατροπή. Εδώ θα παραθέσουμε την πιο εύκολη από αυτές, που ονομάζεται **μέθοδος των διαδοχικών διαιρέσεων**. Η διαδικασία έχει ως εξής: Διαιρούμε το δεκαδικό αριθμό διαδοχικά με το **2**. Το **υπόλοιπο** κάθε διαίρεσης είναι το αντίστοιχο **δυαδικό ψηφίο**. Οι διαιρέσεις συνεχίζονται, μέχρι να προκύψει πηλίκο μηδέν. Προσέξτε ότι ο αντίστοιχος αριθμός αρχίζει να γράφεται από τα δεξιά προς τα αριστερά.

Παράδειγμα:

Έστω ότι μας δίνεται ο δεκαδικός αριθμός 2671 και μας ζητείται ο αντίστοιχος δυαδικός. Καταστρώνουμε τον εξής πίνακα:

Διαίρεση	Πηλίκο	Υπόλοιπο	Δυαδικός αριθμός
2671 / 2	1335	1	1
1335 / 2	667	1	11
667 / 2	333	1	111
333 / 2	166	1	1111
166 / 2	83	0	01111
83 / 2	41	1	101111
41 / 2	20	1	110111
20 / 2	10	0	01101111
10 / 2	5	0	001101111
5 / 2	2	1	1001101111
2 / 2	1	0	01001101111
1 / 2	0	1	101001101111

$$2671_{(10)} = 101001101111_{(2)}$$

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Ασκήσεις:

1) Να μετατραπούν οι παρακάτω αριθμοί **στο δεκαδικό** σύστημα αρίθμησης:

- α) 1011₍₂₎
- β) 01000111₍₂₎
- γ) 111101₍₂₎
- δ) 0101011₍₂₎
- ε) ~~23~~₍₁₆₎
- στ) ~~B6~~₍₁₆₎
- ζ) 44₍₈₎
- η) ~~157~~₍₈₎

2) Να μετατραπούν οι παρακάτω αριθμοί του δεκαδικού συστήματος **στο δυαδικό**:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| α) 19 ₍₁₀₎ | ε) 45 ₍₁₀₎ |
| β) 129 ₍₁₀₎ | στ) 69 ₍₁₀₎ |
| γ) 256 ₍₁₀₎ | ζ) 127 ₍₁₀₎ |
| δ) 1024 ₍₁₀₎ | η) 2049 ₍₁₀₎ |

Επανερχόμαστε τώρα στο hardware του υπολογιστή. Μάθαμε για τις μονάδες από τις οποίες αποτελείται ένας υπολογιστής. Μάθαμε επίσης ότι αυτές είναι κατασκευασμένες με ηλεκτρονικά κυκλώματα και ότι λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα. Πώς όμως ένας υπολογιστής «καταλαβαίνει» και χειρίζεται πληροφορίες σε μορφή κειμένου, εικόνας, ήχου, βίντεο κ.τ.λ.; Ο υπολογιστής το μόνο που μπορεί να «χειριστεί» είναι το ηλεκτρικό ρεύμα..

Άρα όλες οι πληροφορίες πρέπει να “κωδικοποιηθούν”, να μετατραπούν σε ηλεκτρικό ρεύμα, αφού στα κυκλώματα του υπολογιστή είτε περνάει, είτε δεν περνάει ρεύμα.

Έτσι λοιπόν οι επιστήμονες αποφάσισαν ότι:

η κατάσταση «**περνάει ρεύμα**» από ένα κύκλωμα θα συμβολίζεται με τον αριθμό **1**

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

Συστήματα αρίθμησης - Γλώσσα μηχανής Η/Υ

και η κατάσταση «**δεν περνάει ρεύμα**» με τον αριθμό **0**, και δημιούργησαν τον κώδικα ASCII, στον οποίο 256 χαρακτήρες συμβολίζονται με δυαδικούς αριθμούς. Κάθε χαρακτήρας αντιστοιχεί σε 8 δυαδικά ψηφία (8 **binary digit** – 8 **bit**).

Όλες οι πληροφορίες λοιπόν, κείμενο, εικόνα, ήχος κ.λ.π. κωδικοποιούνται και μετατρέπονται σε δυαδικούς αριθμούς που «καταλαβαίνει» ο υπολογιστής, δηλ. το **δυαδικό σύστημα** αρίθμησης είναι η λεγόμενη **γλώσσα μηχανής** του υπολογιστή.

Επειδή κάθε χαρακτήρας κωδικοποιείται σε έναν οκταψήφιο δυαδικό αριθμό, στη μνήμη του υπολογιστή καταλαμβάνει χώρο 8 bits, δηλ. 1 byte.

$$1 \text{ byte} = 8 \text{ bits}$$

Έτσι αποφασίστηκε να χρησιμοποιείται σαν μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας της μνήμης του υπολογιστή το **byte**.

Το byte και τα πολλαπλάσιά του:

1 Kbyte = 1 024 bytes	(=2 ¹⁰ bytes)
1 Mbyte = 1 048 576 bytes	(=2 ²⁰ bytes)
1 Gbyte = περίπου 1 000 000 000 bytes	(=2 ³⁰ bytes)
1 Tbyte = περίπου 1 000 000 000 000 bytes	(=2 ⁴⁰ bytes)