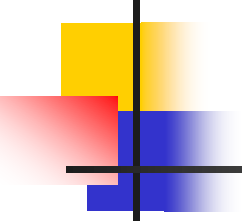




1^η ΜΙΚΡΟΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Διαδικό Σύστημα Αρίθμησης

ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ ΑΝΤΩΝΙΑ Ε1
ΑΣΠΑΙΤΕ, 11-01-2012



Δυαδικό Σύστημα

- Έχει βάση τον αριθμό 2
- Κάθε αριθμός σε αυτό μπορεί να παρασταθεί σαν μια αλληλουχία από ψηφία 0 και 1
- Κάθε δυαδικός αριθμός μεγέθους n έχει τη μορφή

$$\mathbf{a_{n-1} \cdots a_2 a_1 a_0}$$

όπου $a_i = \{0, 1\}$

i = δείκτης θέσης του ψηφίου



Παραδείγματα

- 10101 → ΝΑΙ
- 10210 → 'ΟΧΙ
- 1019 → 'ΟΧΙ
- 0101100 → ΝΑΙ

Ανάλυση ενός δυαδικού σε δυνάμεις του 2

- Σε κάθε ψηφίο a_i ενός δυαδικού αριθμού αντιστοιχεί μια δύναμη με βάση το δύο και εκθέτη τον δείκτη θέσης του αντίστοιχου ψηφίου 2^i
- Έστω ο δυαδικός αριθμός

$$\begin{array}{cccccc} \mathbf{a_n} & \mathbf{a_{n-1}} & \dots & \mathbf{a_2} & \mathbf{a_1} & \mathbf{a_0} \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2^n & 2^{n-1} & \dots & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array}$$



Παράδειγμα

- Έστω ο δυαδικός αριθμός 10101 αναλύεται σε δυνάμεις του 2:

1	0	1	0	1
↓	↓	↓	↓	↓
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Μετατροπή ενός δυαδικού σε δεκαδικό αριθμό

- Πολλαπλασιάζω κάθε ψηφίο a_i του αριθμού με την αντίστοιχη δύναμη 2^i $a_i \times 2^i$
- Προσθέτω τους επιμέρους όρους $a_i \times 2^i$

$$\Sigma = a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \dots + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0$$



Παράδειγμα

- Έστω ο δυαδικός αριθμός 10101
- Πολλαπλασιάζω κάθε ψηφίο a_i του αριθμού με την αντίστοιχη δύναμη 2^i

$$\mathbf{1 \times 2^4} \quad \mathbf{0 \times 2^3} \quad \mathbf{1 \times 2^2} \quad \mathbf{0 \times 2^1} \quad \mathbf{1 \times 2^0}$$

$$\begin{array}{ccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 16 & 0 & 4 & 0 & 1 \end{array}$$

- Προσθέτω κάθε γινόμενο $a_i \times 2^i$

$$16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$$



Άσκηση εφαρμογής

Από τους παρακάτω αριθμούς

- | | |
|-------------|-----------|
| i) 1031 | iv) 01011 |
| ii) 10110 | v) 02111 |
| iii) 123401 | vi) 10910 |

α) επιλέξτε έναν δυαδικό και

β) μετατρέψτε τον στον ισοδύναμο δεκαδικό

Λύσεις

Μετατροπή του δυαδικού 10110

1. Αναλύω κάθε ψηφίο του σε δυνάμεις του 2

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array}$$

2. Πολλαπλασιάζω κάθε ψηφίο a_i με 2^i

$$\begin{array}{cccccc} 1 \times 2^4 & 0 \times 2^3 & 1 \times 2^2 & 1 \times 2^1 & 0 \times 2^0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 16 & 0 & 4 & 2 & 0 \end{array}$$

3. Προσθέτω όλους τους όρους $a_i \times 2^i$

$$16 + 0 + 4 + 2 + 0 = 22$$

Μετατροπή του δυαδικού 01011

1. Αναλύω κάθε ψηφίο του σε δυνάμεις του 2

$$\begin{array}{cccccc} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array}$$

2. Πολλαπλασιάζω κάθε ψηφίο a_i με 2^i

$$\begin{array}{cccccc} 0 \times 2^4 & 1 \times 2^3 & 0 \times 2^2 & 1 \times 2^1 & 1 \times 2^0 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0 & 8 & 0 & 2 & 1 \end{array}$$

3. Προσθέτω όλους τους όρους $a_i \times 2^i$

$$0 + 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$



Άσκηση αξιολόγησης

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με (Σ) αν είναι σωστές και με (Λ) αν είναι λανθασμένες.

- i. Ένας δυαδικός αριθμός μπορεί να περιέχει ως ψηφία μόνο τους αριθμούς 0 και 1.
- ii. Η βάση του δυαδικού συστήματος είναι ο αριθμός 10.
- iii. Ο αριθμός 01031 ανήκει στο δυαδικό σύστημα.
- iv. Οι αριθμοί 1010 και 1001 είναι ίσοι.



Ανακεφαλαιώνοντας....

- Το δυαδικό σύστημα είναι το απλούστερο σύστημα αρίθμησης
- Παράλληλα πολύ σημαντικό, γιατί αποτελεί τη βάση λειτουργίας του υπολογιστή



Άσκηση για το σπίτι

Αντιστοιχίστε κάθε δυαδικό αριθμό της Στήλης Α με τον ισοδύναμο του δεκαδικό από τη Στήλη Β. Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.

Στήλη Α

1. 10010

2. 10101

3. 0100

4. 111

Στήλη Β

α. 4

β. 18

γ. 21

δ. 9

ε. 7