



Εισαγωγή στην πληροφορική

Ενότητα 3: Συστήματα αρίθμησης

Βράνα Βασιλική
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Συστήματα αρίθμησης

- Βάση ενός συστήματος αρίθμησης ορίζεται το πλήθος των διαφορετικών ψηφίων που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του.
 - Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης
 - Δυαδικό σύστημα αρίθμησης
 - Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης (1)

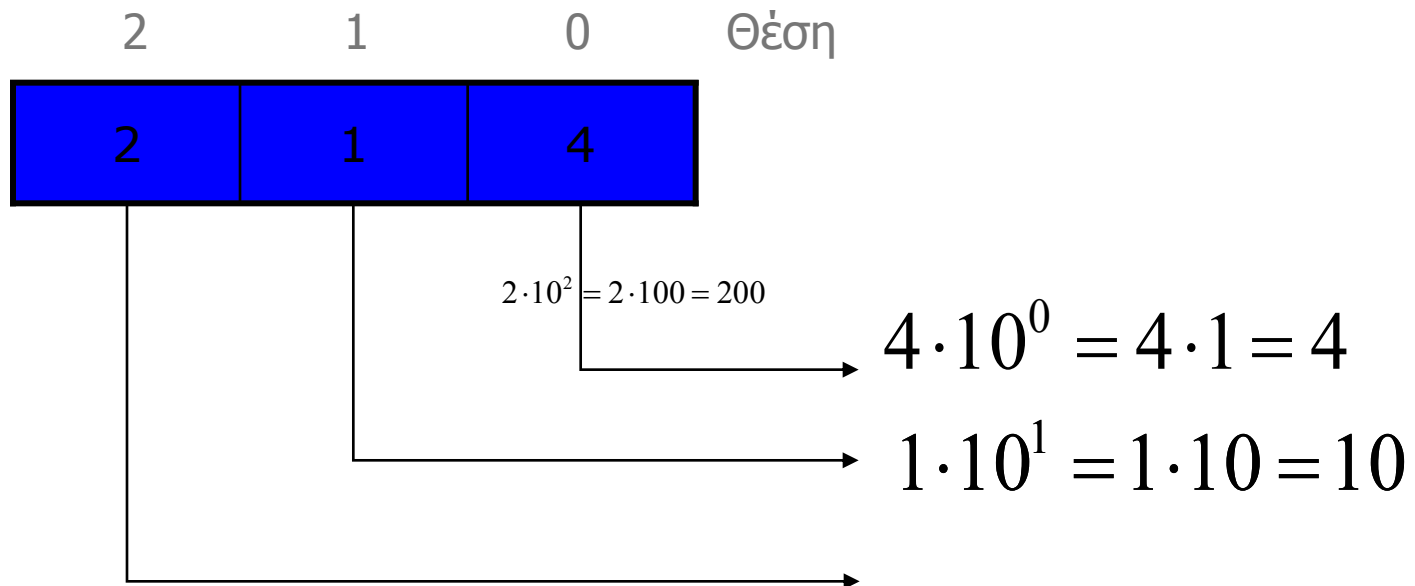
- Το δεκαδικό είναι το σύστημα αρίθμησης που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στην καθημερινή τους ζωή.

$$A = \sum_{i=0} \alpha_i 10^i \quad \alpha \in \{0,9\}$$

- Αν A ο αριθμός τότε:

Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης (2)

Για παράδειγμα ο αριθμός 214 αναλύεται ως εξής:



- Πιθανοί συντελεστές βάρους είναι οι δέκα αριθμοί 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.
- Η θέση κάθε συντελεστή καθορίζει τον εκθέτη της δύναμης

Δυαδικό σύστημα αρίθμησης (1)

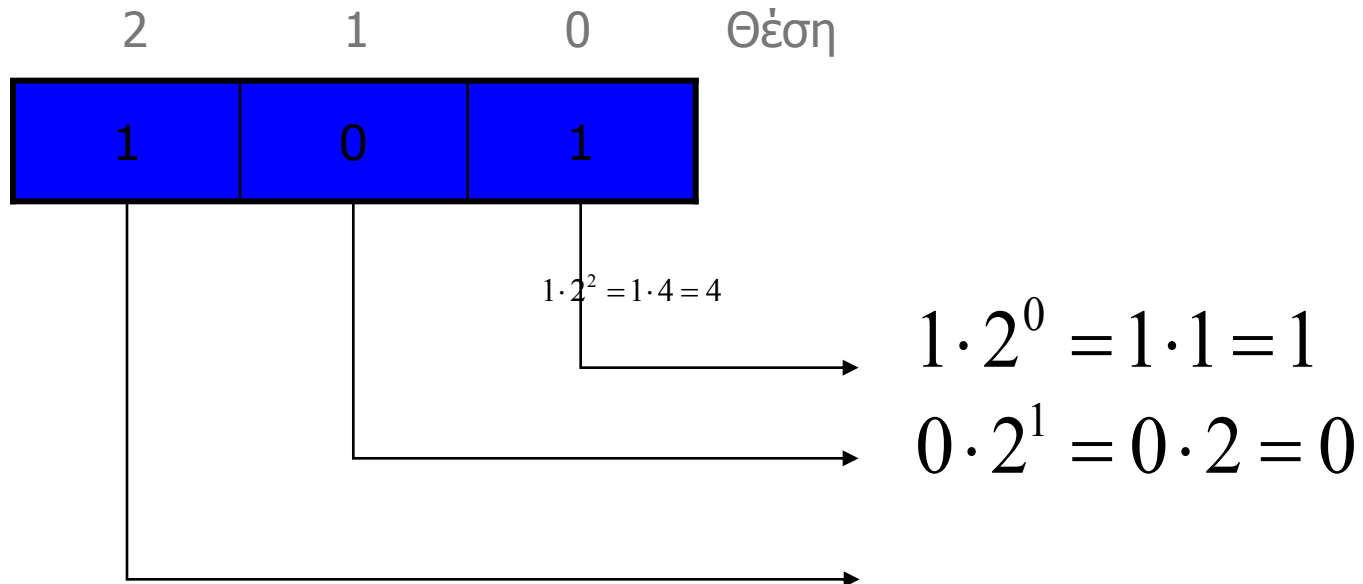
- Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν το δυαδικό σύστημα αρίθμησης. Διότι ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα να αναγνωρίζει δύο μόνο διαφορετικές καταστάσεις.
 - Διακόπτης ανοιχτός ή κλειστός
 - Υλικό μαγνητισμένο ή μη
 - Ύπαρξη φωτός ή μη.

$$A = \sum_{i=0}^n a_i 2^i \quad a_i \in \{0,1\}$$

Αν A ο αριθμός τότε:

Δυαδικό σύστημα αρίθμησης (2)

Για παράδειγμα ο αριθμός 5 στο δυαδικό γράφεται $(101)_2$ και αναλύεται:



- Πιθανοί συντελεστές βάρους είναι οι αριθμοί 0 1 .
- Η θέση κάθε συντελεστή καθορίζει τον εκθέτη της δύναμης

Bit - Byte

- **Bit**
 - Το bit έχει δύο δυνατές τιμές 0 ή 1.
 - Είναι η ελάχιστη πληροφορία που μπορεί να μεταφέρει ένας αριθμός
- Τα δεδομένα συμβολίζονται από σειρές με 0 και 1.
- **Byte** συνδυασμός 8 bit. Αναπαριστά ένα χαρακτήρα.
- **MSB**-Most significant Bit Το πρώτο από αριστερά ψηφίο ενός αριθμού
- **LSB**-Less significant Bit Το τελευταίο από δεξιά ψηφίο ενός αριθμού

Το Byte και τα πολλαπλάσια του

- 1 Byte = 8 bits
- 1 KB(yte) = 2^{10} Bytes= 1024 Bytes
- 1 MB(yte) = 2^{10} KB= 1024 KB
- 1 GB(yte) = 2^{10} MB= 1024 MB
- 1 TB(yte) = 2^{10} GB= 1024 GB

Μετεξελίξεις του δυαδικού συστήματος (1)

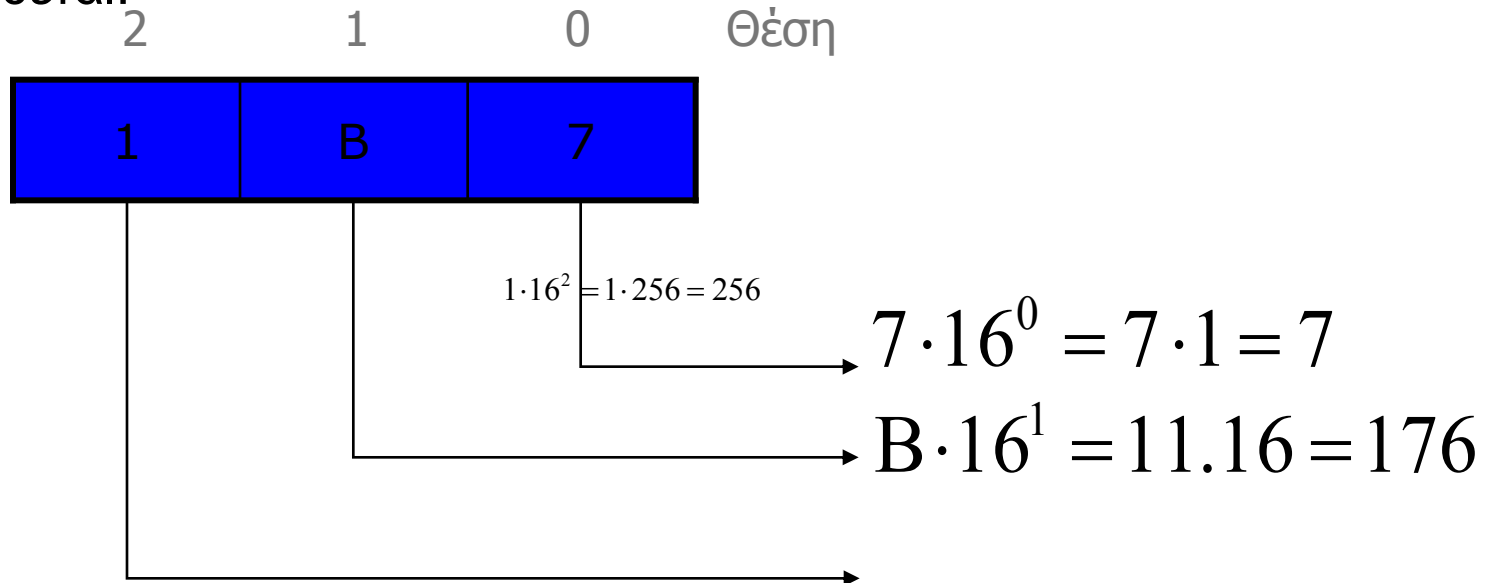
- Η απεικόνιση των δυαδικών αριθμών απαιτεί την χρήση περισσότερων ψηφίων.
 - πχ. Ο αριθμός $(214)_{10}$ αναπαρίσταται στο δυαδικό ως $(11010110)_2$ απαιτούνται δηλαδή 8 ψηφία για την απεικόνιση του και άρα περισσότερες πράξεις κατά την επεξεργασία του.
- Έτσι από τους πρώτους ήδη υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν πιο εξελιγμένες, σύνθετες μορφές του δυαδικού.

Μετεξελίξεις του δυαδικού συστήματος (2)

- Για την απεικόνιση των αριθμών στα σύνθετα αριθμητικά συστήματα χρησιμοποιούνται αλφαριθμητικά σύμβολα για την απεικόνιση των αριθμών. Π.χ. το δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης:
$$A = \sum \alpha_i 16^i \quad \alpha \in \{0, F\}$$
 - Χρησιμοποιεί 16 αριθμούς. Τους: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 και τους A B C D E F. Βάση κάθε δύναμης το 16
 - Αν A ο αριθμός:

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Για παράδειγμα ο αριθμός $(439)_{10}$ στο 16-αδικό γράφεται $(1B7)_{16}$ και αναλύεται:



- Πιθανοί συντελεστές βάρους είναι οι αριθμοί 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F .
- Η θέση κάθε συντελεστή καθορίζει τον εκθέτη της δύναμης

Οι αριθμοί στα συστήματα

<i>Δεκαδικό</i>	<i>Δεκαεξαδικό</i>	<i>Δυαδικό</i>
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Μετατροπή δυαδικών αριθμών σε δεκαδικούς

$$(101,01)_2 = (5,25)_{10}$$

$$(101,01)_2 =$$

$$(1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2})_{10} =$$

$$(1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,25)_{10} =$$

$$(4 + 0 + 1 + 0 + 0,25)_{10} =$$

$$(5,25)_{10}$$

Μετατροπή δεκαδικών αριθμών σε δυαδικούς (1)

$$(25)_{10} = (;\;)_2$$

$$25/2 = 12 \text{ με υπόλοιπο } 1$$

← LSB

$$12/2 = 6 \text{ με υπόλοιπο } 0$$

$$6/2 = 3 \text{ με υπόλοιπο } 0$$

$$3/2 = 2 \text{ με υπόλοιπο } 1$$

$$1/2 = 0 \text{ με υπόλοιπο } 1$$

← MSB

$$\text{Άρα } (25)_{10} = (11001)_2$$

Μετατροπή δεκαδικών αριθμών σε δυαδικούς (2)

$$(0,625)_{10} = (;\)_2$$

$$0,625 * 2 = 1,250 \quad 1 \quad \leftarrow \text{MSB}$$

$$0,25 * 2 = 0,500 \quad 0$$

$$0,5 * 2 = 1,0 \quad 1 \quad \leftarrow \text{LSB}$$

Άρα

$$(0,625)_{10} = (101)_2$$

Μετατροπή δεκαδικών αριθμών σε δεκαεξαδικούς

$$(725)_{10} = (;\;)_{16}$$

$$725/16 = 45 \text{ με υπόλοιπο } 5 \quad \leftarrow \text{ LSB}$$

$$45/16 = 2 \text{ με υπόλοιπο } 13$$

$$\leftarrow \text{ MSB}$$

$$2/16 = 0 \text{ με υπόλοιπο } 2$$

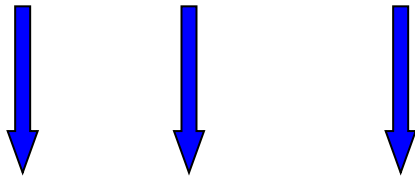
Αρα

$$(725)_{10} = (2D5)_{16}$$

Μετατροπή δυαδικών αριθμών σε δεκαεξαδικούς

$$(1110101110)_2 = (;\;)_{16}$$

11 1010 1110



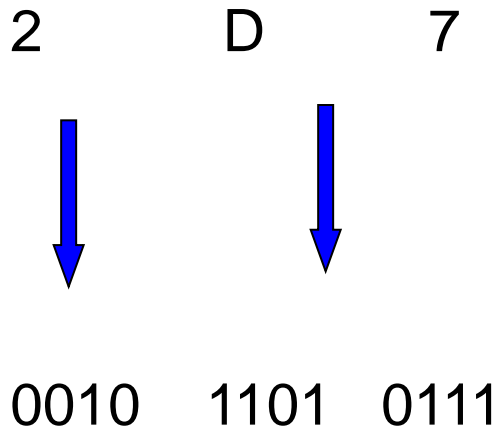
3 A E

Άρα

$$(1110101110)_2 = (3AE)_{16}$$

Μετατροπή δεκαεξαδικών αριθμών σε δυαδικούς

$$(2D7)_{16} = (;\)_2$$



Άρα

$$(2D7)_{16} = (001011010111)_2$$

Τέλος Ενότητας