

# Αναπαράσταση δεδομένων σε ψηφιακή μορφή

## Bits (δυναδικά ψηφία)

- Είναι το 0 και το 1. Ονομάζονται και δυναδικά ψηφία.

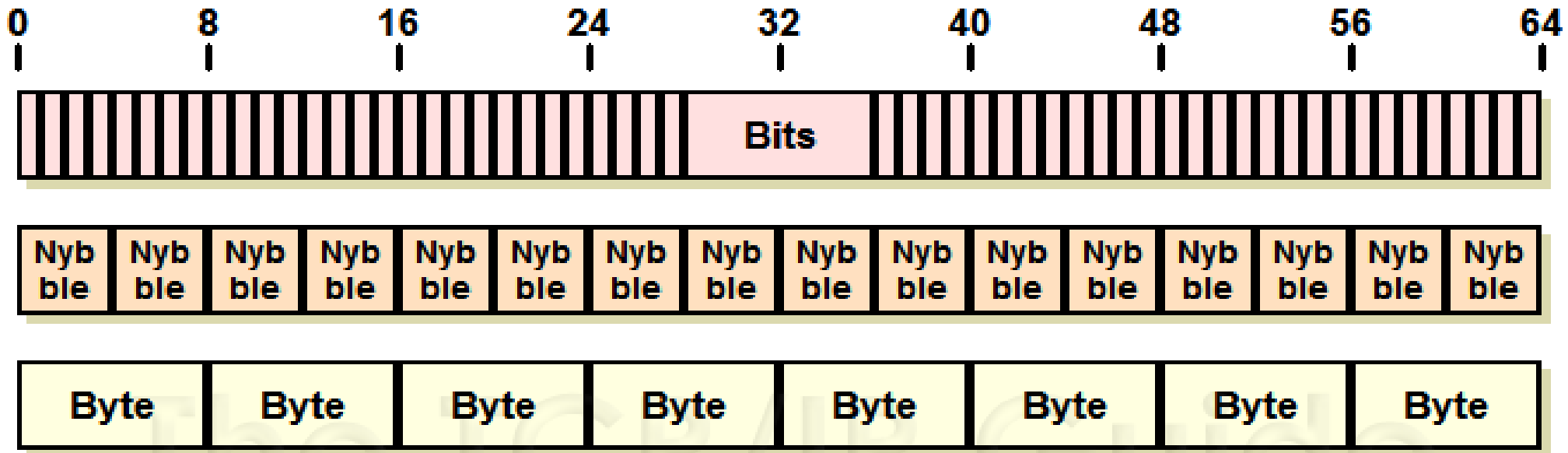


- Ο υπολογιστής χρησιμοποιεί το **δυναδικό σύστημα αρίθμησης** για να κάνει τις αριθμητικές πράξεις.
- Εκεί, οι αριθμοί αποτελούνται από τα ψηφία 0 και 1. Π.χ. ο 010001 είναι δυναδικός αριθμός.

- Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί το **δεκαδικό σύστημα αρίθμησης** για να κάνει τις αριθμητικές πράξεις.
- Σε εμάς, οι αριθμοί αποτελούνται από τα ψηφία 0 έως 9. Π.χ. ο 1562 είναι δεκαδικός αριθμός.

**Tip:** Η λέξη bit προέρχεται από το **binary digit**, που σημαίνει δυναδικό ψηφίο.

# Bit - Byte - Word



**Bit:** Το δυαδικό ψηφίο (0 ή 1).

**Byte:** Μια ομάδα 8 bits που ο υπολογιστής το διαχειρίζεται σαν μια ενότητα. (Να αναφέρετε τις μονάδες μέτρησης)

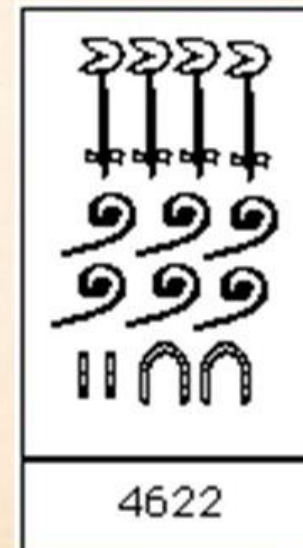
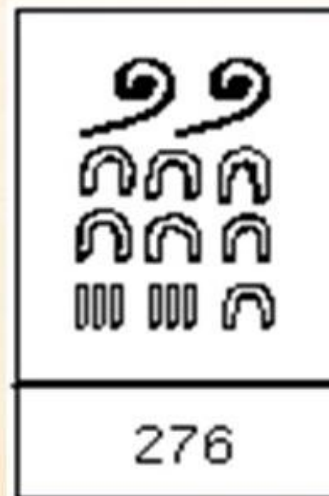
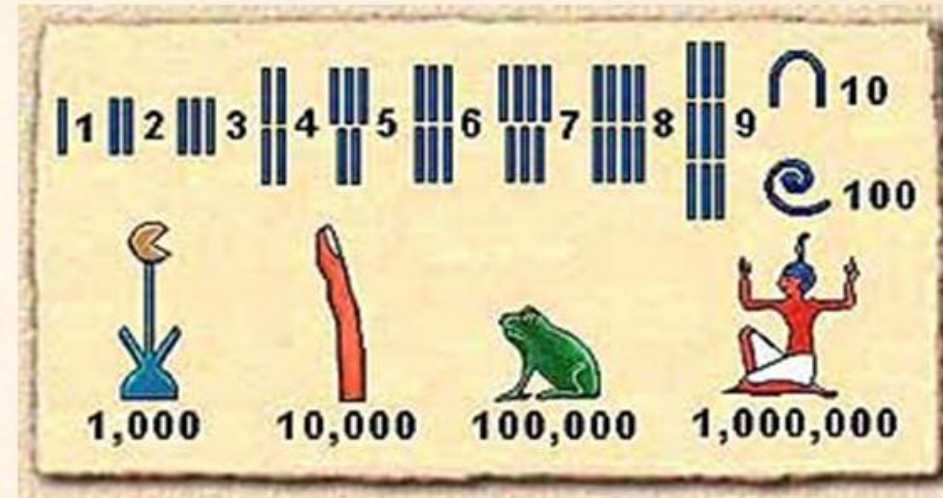
**Word:** Μια ομάδα από bytes που μπορεί να τα διαχειρίζεται ταυτόχρονα η κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Το πλήθος των bytes είναι το μήκος της λέξης. Οι πρώτοι υπολογιστές είχαν μήκος λέξης 2 byte (16 bits) και οι τωρινοί 8 bytes (64 bits).



# Συμβολικά συστήματα αρίθμησης

## Αιγυπτιακό σύστημα αρίθμησης

- Όχι θεσιακό
- δεκαδικό: μάλλον εξαιτίας των 10 δακτύλων
- επαναληπτικό: το ίδιο σύμβολο πολλές φορές



# Θεσιακά συστήματα αρίθμησης

Η αξία του κάθε ψηφίου εξαρτάται από τη θέση που έχει μέσα στον αριθμό.



Sign bits or the most significant bit (MSB)



Least significant bit (LSB)



# Συστήματα αρίθμησης

Τι σημαίνει ο αριθμός 111;

Εξαρτάται από τη **Βάση** του συστήματος αρίθμησης που χρησιμοποιούμε.

**Βάση:** ονομάζεται το μέγιστο πλήθος των μοναδικών ψηφίων (και του 0) που ένα σύστημα αρίθμησης χρησιμοποιεί.

- Δεκαδικό σύστημα

**Βάση: 10, Ψηφία: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**

- Δυαδικό σύστημα

**Βάση: 2, Ψηφία: 0, 1**

- Οκταδικό σύστημα

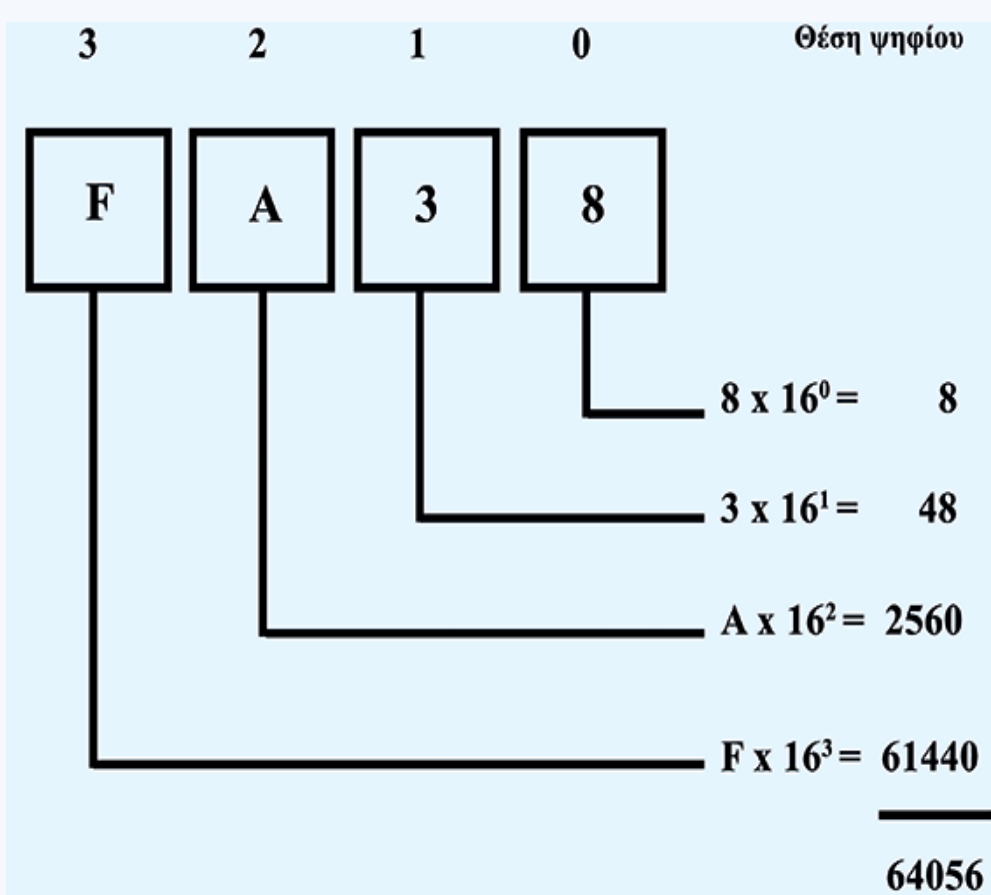
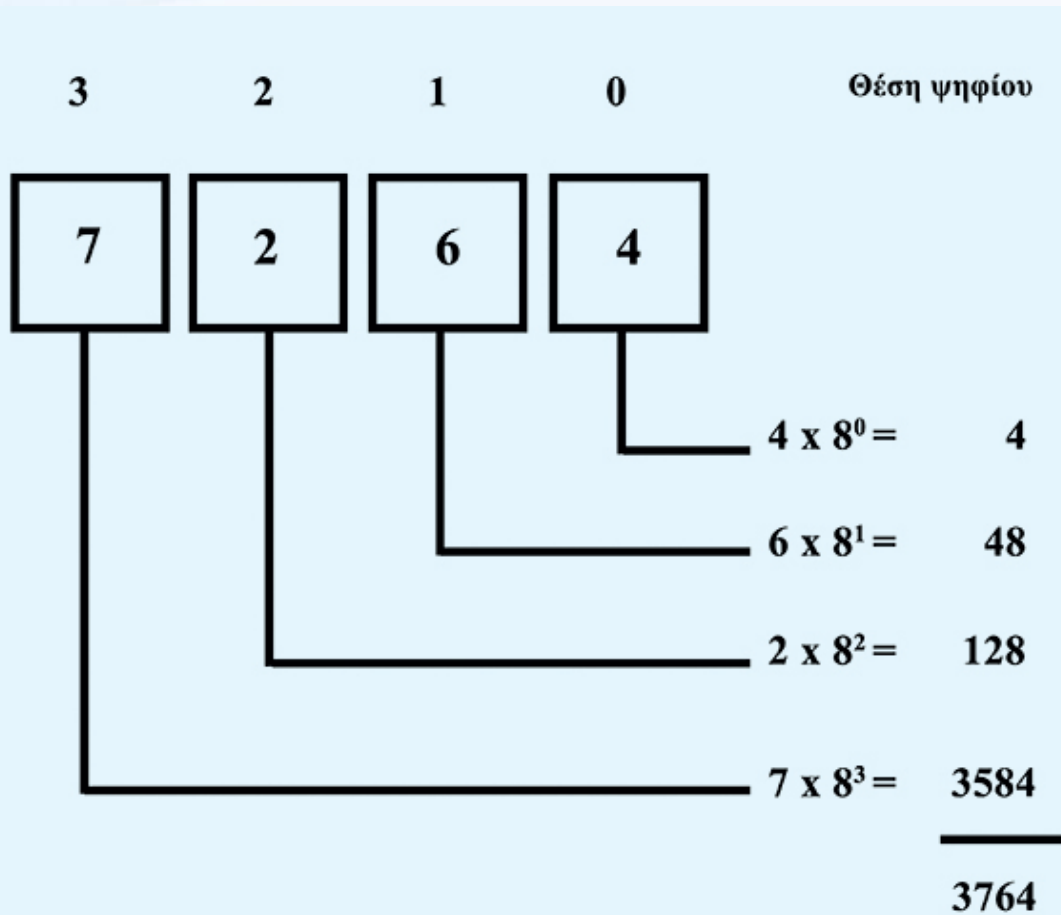
**Βάση: 8, Ψηφία: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7**

- Δεκαεξαδικό σύστημα

**Βάση: 16, Ψηφία: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**



# Μετατροπή αριθμών στο δεκαδικό

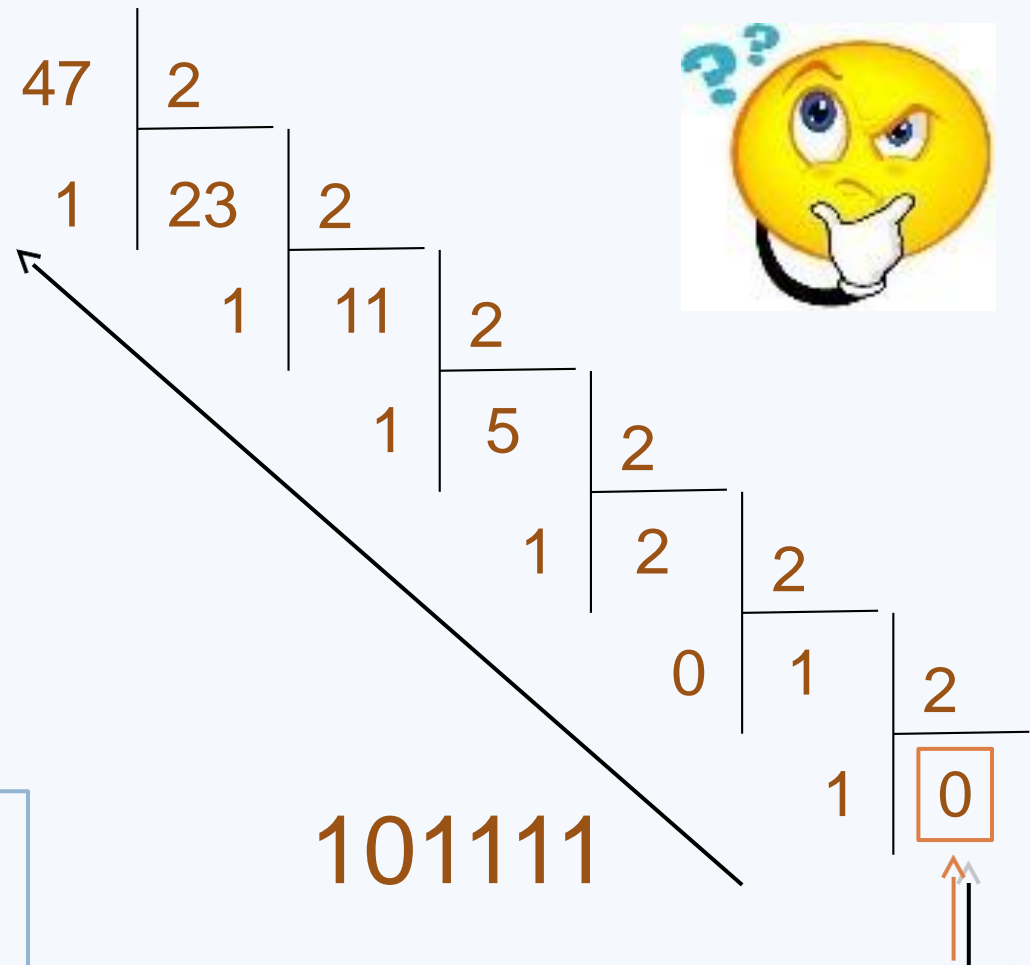


# Μετατροπή από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Κάνω απανωτές διαιρέσεις με το 2 (αρχικά τον αριθμό που θέλω να μετατρέψω και μετά τα πηλίκα που προκύπτουν).

Το υπόλοιπο κάθε διαίρεσης θα είναι 0 ή 1 και πρέπει ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ να το γράφω. Οι διαιρέσεις τελειώνουν όταν έχω πηλίκο 0.

Γράφω τον αριθμό που δημιουργείται ξεκινώντας από κάτω προς τα επάνω.

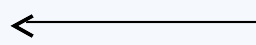


Ένδειξη τέλους των διαιρέσεων

# Από το δυαδικό στο δεκαδικό

1 0 1 1 0

4 3 2 1 0



θέση ψηφίου

## Α' μέθοδος

1. Ξεκινώντας από δεξιά προς τ'αριστερά γράφουμε την "θέση" κάθε ψηφίου. Προσοχή η πρώτη θέση είναι η μηδενική.
2. Υπολογίζουμε τη δύναμη που προκύπτει αν υψώσουμε το 2 στη θέση του ψηφίου και πολλαπλασιάζουμε με το αντίστοιχο ψηφίο.
3. Προσθέτουμε όλα τα γινόμενα.

$$2^4 \cdot 1 + 2^3 \cdot 0 + 2^2 \cdot 1 + 2^1 \cdot 1 + 2^0 \cdot 0 = 22$$



# Από το δυαδικό στο δεκαδικό

0	0	1	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

τιμές θέσης

$$0+0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0$$

50

αποτελέσματα

## Β' μέθοδος

1. Ξεκινώντας από δεξιά προς τ'αριστερά γράφουμε την “τιμή της θέσης” κάθε ψηφίου. **Προσοχή** η πρώτη θέση είναι 1 και συνεχίζω πολλαπλασιάζοντας με το 2 κάθε φορά.
2. Αθροίζουμε όλες τις τιμές θέσεις που αντιστοιχούν σε 1.

# Από το οκταδικό στο δυαδικό

Χρησιμοποιώντας τον διπλανό πίνακα αντικαθιστούμε κάθε ψηφίο του οκταδικού αριθμού με το αντίστοιχο ΤΡΙΨΗΦΙΟ δυαδικό ισοδύναμό του.

Ας πάρουμε το  $(547)_8$

$$\begin{array}{ccc} 5 & 4 & 7 \\ | & | & | \\ 101 & 100 & 111 \end{array} = 101100111$$

οκταδικός	δυαδικός
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

# Από το δυαδικό στο οκταδικό

Ξεκινώντας από δεξιά προς τα αριστερά χωρίζουμε τον δυαδικό αριθμό σε τριάδες.

Αν χρειαστεί προσθέτουμε μηδενικά στην αρχή για να συμπληρωθεί τριάδα.

Χρησιμοποιούμε τον πίνακα για να αντιστοιχίσουμε κάθε τριάδα στο οκταδικό ισοδυναμό της.

1101100011  $\longrightarrow$  001 101 100 011  
| | | |  
1 5 4 3

οκταδικός	δυαδικός
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



# Από το δεκαεξαδικό στο δυαδικό

Χρησιμοποιώντας τον διπλανό πίνακα αντικαθιστούμε κάθε ψηφίο του δεκαεξαδικού αριθμού στο αντίστοιχο ΤΕΤΡΑΨΗΦΙΟ δυαδικό ισοδύναμό του.

Ας πάρουμε το  $(A6F)_{16}$

$$\begin{array}{ccc} A & 6 & F \\ | & | & | \\ 1010 & 0110 & 1111 \end{array} = 101001101111$$

δεκαεξαδικός	δυαδικός
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

# Από το δυαδικό στο δεκαεξαδικό

Ξεκινώντας από δεξιά προς τα αριστερά χωρίζουμε τον δυαδικό αριθμό σε τετράδες.

Αν χρειαστεί προσθέτουμε μηδενικά στην αρχή για να συμπληρωθεί τετράδα.

Χρησιμοποιούμε τον πίνακα για να αντιστοιχίσουμε κάθε τετράδα στο δεκαεξαδικό ισοδυναμό της.

11101101011  $\longrightarrow$  0111 0110 1011  
| | |  
7 6 B

δεκαεξαδικός	δυαδικός
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

# Επιπλέον στοιχεία

- Δείτε σε βίντεο, πατώντας [εδώ](#), τη διαδικασία μετατροπής δεκαδικού σε δυαδικό αριθμό
- Διαβάστε για το δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης και που χρησιμοποιήθηκε αρχικά πατώντας [εδώ](#)