



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα



Εισαγωγή στην Πληροφορική & τον Προγραμματισμό

Ενότητα 3^η: Κωδικοποίηση & Παράσταση Δεδομένων

Ι. Ψαρομήλιγκος – Χ. Κυτάγιας
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
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 Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σκοποί ενότητας

Στην συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζεται ο τρόπος που παριστάνονται και κωδικοποιούνται τα δεδομένα (αριθμοί και χαρακτήρες) σε ένα υπολογιστικό σύστημα.

Περιεχόμενα ενότητας

- Αριθμητικά Συστήματα & Πράξεις
- Παράσταση Δεδομένων
- Παράσταση ακεραίων αριθμών
- Παράσταση πραγματικών αριθμών
- Παράσταση χαρακτήρων

Αριθμητικά Συστήματα & Πράξεις

Αριθμητικά Συστήματα

- Κάθε αριθμητικό σύστημα με βάση **b**, αποτελείται από **b** διαφορετικά ψηφία

Αριθμητικό Σύστημα	Πλήθος ψηφίων	Ψηφία
Δεκαεξαδικό	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F
Δεκαδικό	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Οκταδικό	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Δυαδικό	2	0,1

Παράσταση αριθμών

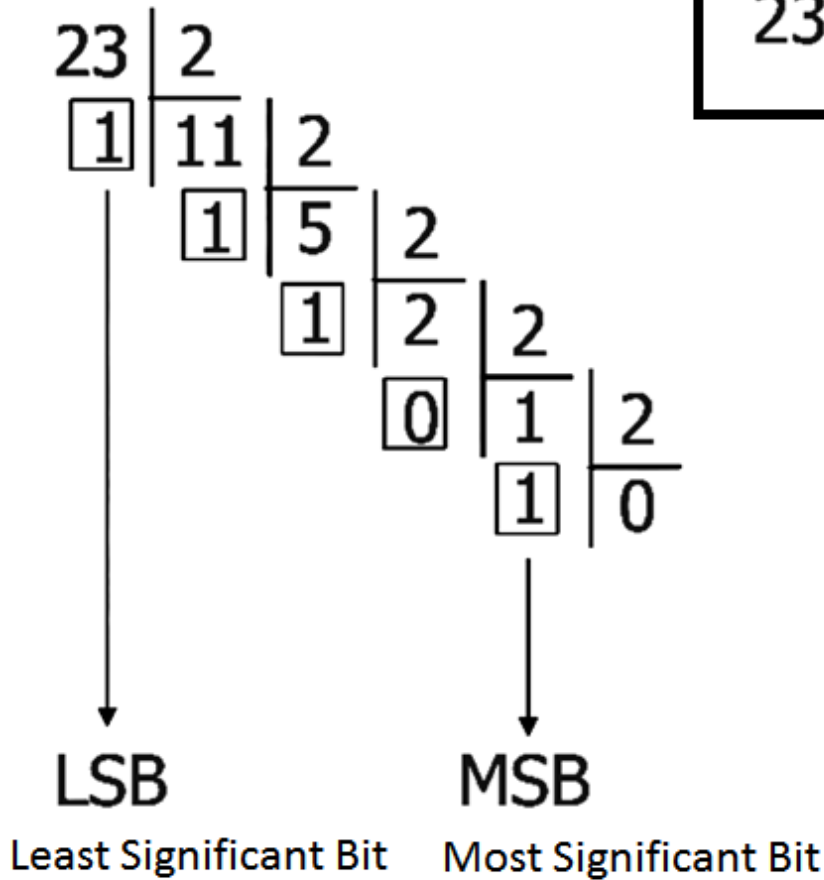
Αριθμός	Σύστημα	Παράσταση στο δεκαδικό
$2015_{(10)}$	Δεκαδικό	$\underline{2} * 10^3 + \underline{0} * 10^2 + \underline{1} * 10^1 + \underline{5} * 10^0$
$AB4_{(16)}$	Δεκαεξαδικό	$\underline{10} * 16^2 + \underline{11} * 16^1 + \underline{4} * 16^0$
$475_{(8)}$	Οκταδικό	$\underline{4} * 8^2 + \underline{7} * 8^1 + \underline{5} * 8^0$
$101011_{(2)}$	Δυαδικό	$\underline{1} * 2^5 + \underline{0} * 2^4 + \underline{1} * 2^3 + \underline{0} * 2^2 + \underline{1} * 2^1 + \underline{1} * 2^0$

Παράσταση με δεκαδικά ψηφία

Αριθμός	Σύστημα	Παράσταση στο δεκαδικό
$502,35_{(10)}$	Δεκαδικό	$\underline{5} * 10^2 + \underline{0} * 10^1 + \underline{2} * 10^0 + \underline{3} * 10^{-1} + \underline{5} * 10^{-2}$
$AB4,12_{(16)}$	Δεκαεξαδικό	$\underline{10} * 16^2 + \underline{11} * 16^1 + \underline{4} * 16^0 + \underline{1} * 16^{-1} + \underline{2} * 16^{-2}$
$475,5_{(8)}$	Οκταδικό	$\underline{4} * 8^2 + \underline{7} * 8^1 + \underline{5} * 8^0 + \underline{5} * 8^{-1}$
$101,011_{(2)}$	Δυαδικό	$\underline{1} * 2^2 + \underline{0} * 2^1 + \underline{1} * 2^0 + \underline{0} * 2^{-1} + \underline{1} * 2^{-2} + \underline{1} * 2^{-3}$

Μετατροπή δεκαδικού σε δυαδικό

$$23_{10} = 10111_2$$



Επαλήθευση:

$$\begin{aligned} 10111_2 &= \\ &= \underline{1} \cdot 2^4 + \underline{0} \cdot 2^3 + \underline{1} \cdot 2^2 + \underline{1} \cdot 2^1 + \underline{1} \cdot 2^0 = \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = \\ &= 23 \end{aligned}$$

Μετατροπή δεκαδικού με κλάσμα σε δυαδικό

- Έστω ο αριθμός: **23,45**
- Μετατρέπουμε ξεχωριστά το **23** και το **0,45**
- Παράδειγμα: όπως είδαμε $23_{(10)} = 10111_{(2)}$
- Για το **0,45** εργαζόμαστε ως εξής:
 - Πολλαπλασιάζουμε συνεχώς το κλασματικό μέρος επί 2 μέχρι να βρούμε κλασματικό μέρος 0 ή μέχρι να επιτύχουμε την επιθυμητή ακρίβεια
 - Κρατάμε κάθε φορά από τα αποτελέσματα το **1** αν ο αριθμός που προέκυψε ξεπέρασε τη μονάδα ή το **0** αν ο αριθμός που προέκυψε δεν ξεπέρασε τη μονάδα

Παράδειγμα

- $2 \times 0,45 = 0,9 < 1$ άρα το **1ο ψηφίο** είναι **0**
- $2 \times 0,9 = 1,8 > 1$ άρα το **2ο ψηφίο** είναι **1**
- $2 \times 0,8 = 1,6 > 1$ άρα το **3ο ψηφίο** είναι **1**
- $2 \times 0,6 = 1,2 > 1$ άρα το **4ο ψηφίο** είναι **1**
- $2 \times 0,2 = 0,4 < 1$ άρα το **5ο ψηφίο** είναι **0**
- $2 \times 0,4 = 0,8 < 1$ άρα το **6ο ψηφίο** είναι **0** ... κ.ο.κ.

Μέχρι τώρα έχουμε:

$$23,45_{(10)} = 10111,011100_{(2)}$$

Ακρίβεια κλασματικού μέρους

Μέχρι τώρα έχουμε ακρίβεια 6 δεκαδικά ψηφία:

$$23,45_{(10)} = 10111,011100_{(2)}$$

- Αν το υπολογιστικό μας σύστημα μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι **8 bit** δεκαδικού μέρους μπορούμε να συνεχίσουμε και θα προκύψει:

$$23,45_{(10)} = 10111,01110011_{(2)}$$

Αρα καταφέραμε να αποθηκεύσουμε τον αριθμό:

$$23,44921875$$

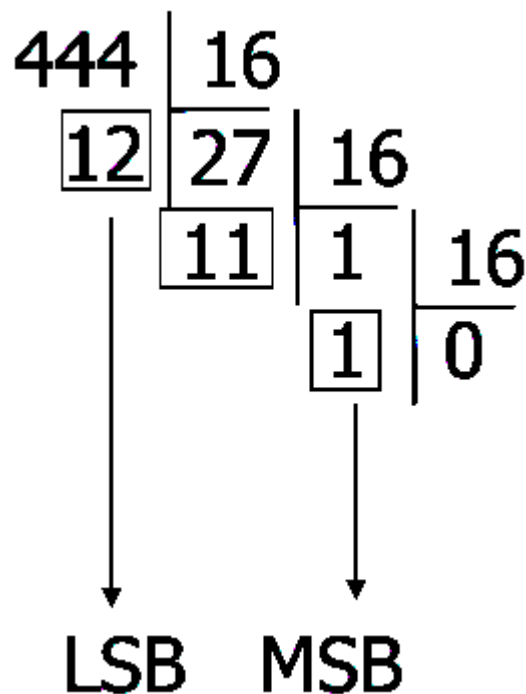
Μετατροπή δεκαεξαδικού σε δυαδικό

$$\begin{aligned}125_{16} &= \\ &= \underline{1} \cdot 16^2 + \underline{2} \cdot 16^1 + \underline{5} \cdot 16^0 = \\ &= 256 + 32 + 5 = \\ &= 293_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1AC_{16} &= \\ &= \underline{1} \cdot 16^2 + \underline{10} \cdot 16^1 + \underline{12} \cdot 16^0 = \\ &= 256 + 160 + 12 = \\ &= 428_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A, A2_{16} &= \\ &= \underline{10} \cdot 16^0 + \underline{10} \cdot 16^{-1} + \underline{2} \cdot 16^{-2} + = \\ &= 10 + 10 \cdot 0,0625 + 2 \cdot 0,00390625 = \\ &= 10,6328125_{10}\end{aligned}$$

Μετατροπή δεκαδικού σε δεκαεξαδικό



- Κάνοντας την αντιστοίχιση στα ψηφία του δεκαεξαδικού έχουμε:

1 => 1

11 => B

12 => C

- Ο δεκαεξαδικός αριθμός είναι:

$$444_{10} = 1BC_{16}$$

Μετατροπή δεκαδικού σε δεκαεξαδικό με κλάσματα

- Έστω ο αριθμός: **23,45**
- Μετατρέπουμε ξεχωριστά το **23** και το **0,45**
- Εύκολα υπολογίζουμε: $23_{(10)} = 17_{(16)}$
- Για το **0,45** εργαζόμαστε ως εξής:
 - Πολλαπλασιάζουμε συνεχώς το κλασματικό μέρος επί 16 μέχρι να βρούμε κλασματικό μέρος 0 ή μέχρι να επιτύχουμε την επιθυμητή ακρίβεια
 - Κρατάμε κάθε φορά από τα αποτελέσματα το ακέραιο μέρος του γινομένου

Παράδειγμα με δεκαεξαδικό

- $16 \times 0,45 = 7,2$ άρα το **1ο ψηφίο** είναι **7**
- $16 \times 0,2 = 3,2$ άρα το **2ο ψηφίο** είναι **3**
- $16 \times 0,2 = 3,2$ άρα το **3ο ψηφίο** είναι **3**
- $16 \times 0,2 = 3,2$ άρα το **4ο ψηφίο** είναι **3 ... κ.ο.κ.**

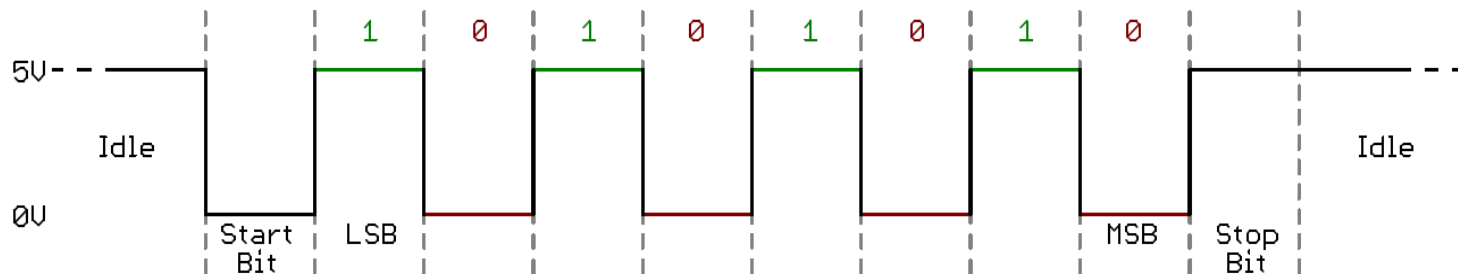
Άρα έχουμε:

$$23,45_{(10)} = 17,7333..._{(16)}$$

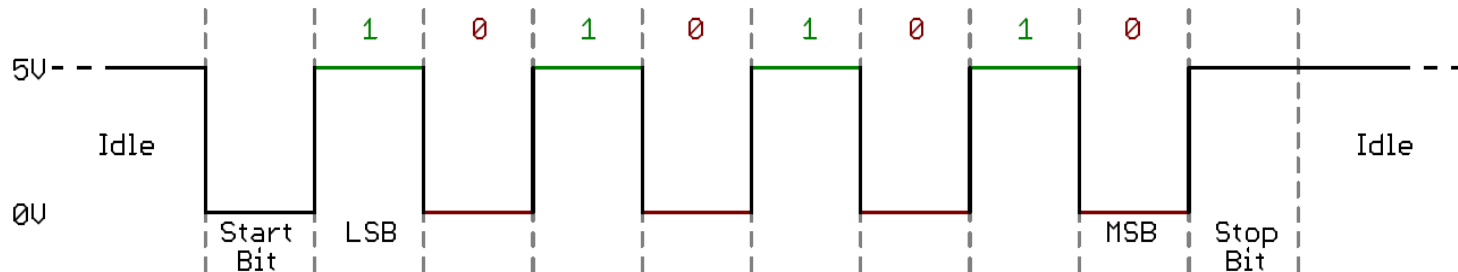
Παράσταση Δεδομένων

Δυαδική παράσταση (1)

- Δύο ψηφία **0** και **1** (**bit**) (**Binary Digit**)
- Διαφορετική παράσταση για αριθμούς και χαρακτήρες
- Ανάγκη κοινού κώδικα παράστασης



Δυαδική παράσταση (2)



- Τα πρώτα ψηφιακά συστήματα χρησιμοποιούσαν το δυναμικό των **0V** για το ψηφίο **0** και το δυναμικό των **5V** για το ψηφίο **1**
- Τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα με στόχο κυρίως τη χαμηλότερη δυνατή κατανάλωση ισχύος αντιστοιχίζουν το ψηφίο **1** σε πολύ χαμηλότερη τάση

Παράσταση Αριθμών

- Ένα υπολογιστικό σύστημα δε μπορεί να παραστήσει αριθμούς με άπειρα ψηφία
- Ο σταθερός αριθμός n που καθορίζει το **μήκος των δυαδικών ψηφίων** που χρησιμοποιεί ένα υπολογιστικό σύστημα το ονομάζουμε **λέξη (word)** του υπολογιστικού συστήματος

Παράσταση Προσημασμένων Ακεραίων Αριθμών

Παράσταση με Πρόσημο και Μέτρο

- Ένας προσημασμένος ακέραιος αριθμός παριστάνεται με μια λέξη n ψηφίων
- Το 1^ο ψηφίο από δεξιά ονομάζεται «**Λιγότερο σημαντικό ψηφίο**» (Least Significant Bit - **LSB**) γιατί πολλαπλασιάζεται με τον μικρότερο συντελεστή
- Το 1^ο ψηφίο από αριστερά ονομάζεται «**Περισσότερο σημαντικό ψηφίο**» (Most Significant Bit - **MSB**)
- Το **MSB** παριστάνει το πρόσημο του αριθμού, τα υπόλοιπα $n-1$ ψηφία παριστάνουν το μέτρο του

Παράδειγμα με πρόσημο & μέτρο

- $n = 8$ (λέξη - word 8 δυαδικών ψηφίων)
- Παραδείγματα:
 - +14 => 00001110
 - 14 => 10001110
- Μπορεί να παρασταθούν αριθμοί στο διάστημα $-(2^{n-1}-1)$ έως $(2^{n-1}-1)$
11111111 έως 01111111 (-127, +127)
Το μηδέν 10000000 ή 00000000

Παράσταση συμπληρώματος

- Παραστάσεις όπως $5+3$ ή $5-3$ απαιτούν κυκλώματα ξεχωριστά για την πρόσθεση και την αφαίρεση
- Όμως: $5 - 3 = 5 + (-3)$
... έτσι χρειαζόμαστε μόνο την πρόσθεση και μια κατάλληλη παράσταση των αρνητικών αριθμών

Παράσταση αρνητικών αριθμών

- παράσταση με πρόσημο και μέτρο
 $10001111 \Rightarrow -15$
- παράσταση του συμπληρώματος ως προς 1
 - είναι ο αριθμός που προκύπτει αν αντιστρέψουμε κάθε bit του αρχικού αριθμού
 - πχ για τον **10011001** είναι ο αριθμός **01100110**
- παράσταση του συμπληρώματος ως προς 2

Συμπλήρωμα ως προς 2

- Χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση στις μαθηματικές πράξεις
- Συμπλήρωμα ως προς δύο ενός αριθμού είναι ο αριθμός που προκύπτει αν στο συμπλήρωμα ως προς ένα του αριθμού αυτού προσθέσουμε το ένα.
- Π.χ. το συμπλήρωμα ως προς δύο του αριθμού 10011001 προκύπτει ως εξής:

Αρχικός αριθμός:	10011001
Συμπλήρωμα ως προς ένα:	01100110
	+1
Συμπλήρωμα ως προς δύο:	01100111

Συμπλήρωμα ως προς 2

- μπορούμε να παραστήσουμε ακεραίους από -2^{n-1} έως $+(2^{n-1}-1)$ με μήκος λέξης n
- το **μέτρο** ενός αρνητικού ακεραίου που παριστάνεται με συμπλήρωμα ως προς 2 βρίσκεται παίρνοντας όλα τα ψηφία (και το MSB) και υπολογίζουμε το **συμπλήρωμα ως προς 2**
- η **αφαίρεση** γίνεται με την **πρόσθεση του συμπληρώματος ως προς 2** του αφαιρετέου (δεν χρειαζόμαστε κυκλώματα για την αφαίρεση)

Παράδειγμα αφαίρεσης με συμπλήρωμα ως προς 2

$12 - 7 = 5$ σε λέξη 4 δυαδικών ψηφίων $12 + (-7) = 5$

$12 \Rightarrow 1100$

$7 \Rightarrow 0111$

- Συμπλήρωμα ως προς 2 του 7 $\Rightarrow 1001$

- Πρόσθεση με το συμπλήρωμα ως προς 2: 1100

1001

1001
~~1~~0101

- όταν υπάρχει υπερχείλιση το αποτέλεσμα είναι θετικό (δε λαμβάνουμε υπόψη την υπερχείλιση) και ο αριθμός είναι $0101 = 5$

Παράδειγμα αφαίρεσης με συμπλήρωμα ως προς 2

$+32_{(10)} - 46_{(10)}$ σε λέξη 8 δυαδικών ψηφίων ισοδύναμη με $+32_{(10)} + (-46_{(10)})$

$+32_{(10)} \Rightarrow 00100000$

$+46_{(10)} \Rightarrow 00101110$

Για το συμπλήρωμα ως προς 2 του 46 έχουμε :

Αντιστροφή ψηφίων $\Rightarrow 11010001$

Πρόσθεση μονάδας +1 $\Rightarrow 11010010$

• Η πράξη θα γίνει ως εξής: 00100000

• Πρόσθεση συμπληρώματος ως προς 2: 11010010

11110010

• δεν υπάρχει υπερχείλιση άρα το αποτέλεσμα είναι αρνητικό με αριθμό τον 11110010 με μέτρο (συμπλήρωμα ως προς 2) $00001110 \Rightarrow -14$

Παράσταση Πραγματικών Αριθμών

Πραγματικοί Αριθμοί

- Για την παράστασή τους χρειαζόμαστε:
 - να παρασταθεί το πρόσημο
 - να παρασταθούν τα ψηφία του αριθμού
 - να παρασταθεί η θέση της υποδιαστολής
- Δύο τρόποι:
 - Μέθοδος σταθερής υποδιαστολής
 - Μέθοδος κινητής υποδιαστολής

Μέθοδος σταθερής υποδιαστολής

- Τόσο το ακέραιο μέρος όσο και το δεκαδικό αποθηκεύεται με τη μέθοδο των προσημασμένων ακεραίων σε σταθερό αριθμό δυαδικών ψηφίων
- Για παράδειγμα ο αριθμός $101,001_{(2)}$ σε μήκος λέξης **8 bit** με κλασματικό μέρος **3 bits** παριστάνεται ως εξής:



Μέθοδος κινητής υποδιαστολής

- Βρίσκουμε πρώτα την κανονική μορφή (**normalized**)
 - κανονική μορφή ονομάζουμε τη μορφή του πραγματικού αριθμού που το **1^ο μη μηδενικό ψηφίο** του βρίσκεται αμέσως μετά την υποδιαστολή πχ ο αριθμός **253,12** έχει κανονική μορφή τον **0,25312x10³** ενώ ο αριθμός **2545** έχει κανονική μορφή τον **0,2545x10⁴**
- Διαχωρίζουμε τον αριθμό σε 2 τμήματα:
 - **συντελεστής** (mantissa)
 - **εκθέτης** (exponent)

Παράσταση με τη μέθοδο κινητής υποδιαστολής

Έτσι, ο αριθμός: $0,000\ 010\ 001\ 010\ 011_{(2)}$
θα γίνει: $0,10001010011 * 2^{-4}$
και θα παρασταθεί:

	Πρόσημο	Μέτρο
Συντελεστής	0	0000010001010011
Εκθέτης	1	00000100

Πράξεις με κινητή υποδιαστολή

- Για την πρόσθεση και αφαίρεση οι αριθμοί τροποποιούνται για να έχουν τον **ίδιο εκθέτη**, στη συνέχεια **οι πράξεις γίνονται στο κλασματικό μέρος**
- Για τον πολλαπλασιασμό και διαίρεση **πολλαπλασιάζονται ή διαιρούνται τα κλασματικά μέρη και παρόμοια προστίθενται ή αφαιρούνται οι εκθέτες**

Κωδικοποίηση αριθμών

- Έχουν προταθεί διάφοροι κώδικες που βασίζονται στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης (αριθμητικοί κώδικες) όπως ο BCD (Binary Coded Decimal)

Δεκαδικό ψηφίο	Δυαδική μορφή	Δυαδική κωδικοποίηση
0	0	0000
1	1	0001
2	10	0010
3	11	0011
4	100	0100
5	101	0101
6	110	0110
7	111	0111
8	1000	1000
9	1001	1001

Παράδειγμα Κωδικοποίησης

- Ο αριθμός $325_{(10)}$ θα γίνει **001100100101**

Δεκαδικός αριθμός	3	2	5
Δυαδική κωδικοποίηση δεκαδικών ψηφίων	0011	0010	0101

Παράσταση Χαρακτήρων

- Οι χαρακτήρες κωδικοποιούνται σε ένα υπολογιστικό σύστημα σε μια ακολουθία δυαδικών ψηφίων με βάση κάποιο σύστημα κωδικοποίησης
- Η ακολουθία των δυαδικών ψηφίων αντιστοιχεί σε μια αριθμητική τιμή (**code value**)
- Κυριότεροι κώδικες χαρακτήρων είναι:
 - ASCII
 - Unicode

Κώδικας ASCII (1)

- ASCII (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange) δημιουργήθηκε για την υποστήριξη του οργανισμού ANSI (**A**merican **N**ational **S**tandard **I**nstitute – Εθνικού Αμερικανικού Ινστιτούτου Προτύπων)
- Υιοθετήθηκε από όλους τους κατασκευαστές μικροϋπολογιστών και χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα
- Αρχικά χρησιμοποίησε 7bit ($2^7=128$ διαφορετικοί χαρακτήρες) το 8^ο bit ήταν για τον έλεγχο ισοτιμίας
- Στη συνέχεια έγινε 8bit (256 χαρακτήρες) ASCII-8

Κώδικας ASCII (2)

Κωδικοί	Είδος συμβόλου
0-31	Χαρακτήρες ελέγχου
32-47	Σύμβολα
48-57	Αριθμητικά ψηφία
58-64	Σύμβολα
65-90	Κεφαλαία λατινικά γράμματα
91-96	Σύμβολα
97-122	Πεζά λατινικά γράμματα
122-127	Σύμβολα

Από 128-255 χρησιμοποιήθηκε για την κωδικοποίηση ειδικών συμβόλων και γραφικών χαρακτήρων ή για την παράσταση άλλων αλφαβήτων, όπως του ελληνικού. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) έφτιαξε τον κώδικα ΕΛΟΤ 928 ως επέκταση του ASCII.

Κώδικας ASCII (3)

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com

Κώδικας Unicode

- Προέρχεται από το σύνθεση του Παγκόσμιος ή Οικουμενικός (**Universal**) και του Μοναδικός (**Unique**)
- Σχεδιάστηκε για να καλύψει όλες τις γλώσσες του κόσμου
- Διαθέτει σταθερό μήκος 16 bits για κάθε χαρακτήρα κατά συνέπεια μπορεί να παραστήσει $2^{16} = 65.536$ διαφορετικούς χαρακτήρες
- Οι πρώτες τιμές αντιστοιχούν στους χαρακτήρες του κώδικα ASCII και ακολουθούν οι χαρακτήρες του Ελληνικού, Κυριλλικού, Εβραϊκού, Αραβικού, κά
- σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως

Τέλος Ενότητας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης