

Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος

1.1 Ψηφιακό - Αναλογικό

Γενικά, με τον όρο «ψηφιακό» (digital) εννοούμε ένα σύστημα που παίρνει τιμές από μια ομάδα συγκεκριμένων τιμών. Αντίθετα, όταν ένα σύστημα είναι αναλογικό (analogue), οι τιμές που παίρνει είναι συνεχόμενες.

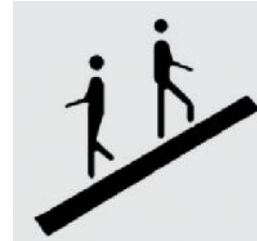
Ψηφιακό Σύστημα:

Εννοούμε ένα σύστημα που παίρνει τιμές από μια ομάδα συγκεκριμένων τιμών.



Αναλογικό Σύστημα:

Εννοούμε ένα σύστημα το οποίο παίρνει συνεχόμενες τιμές.



Για να καταλάβουμε τις παραπάνω έννοιες καλύτερα, ας κάνουμε έναν παραλληλισμό. Σε ένα ανηφορικό δρόμο το ύψος αυξάνει και παίρνει όλες τις ενδιάμεσες τιμές από το χαμηλότερο μέχρι το υψηλότερο σημείο. Αντίθετα, σε μια σκάλα το ύψος αυξάνει, από το χαμηλότερο στο ψηλότερο σημείο, κατά το συγκεκριμένο ύψος που έχει το σκαλοπάτι. Άρα, στα πλαίσια του παραλληλισμού, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η ανηφόρα αυξάνει το ύψος αναλογικά, ενώ η σκάλα διακριτά (ψηφιακά).

Η λέξη ψηφιακός παράγεται από τη λέξη «ψηφίο». Η λέξη «ψηφίον» στα αρχαία ελληνικά σημαίνει πετραδάκι ή χαλίκι. Από τη λέξη ψηφίο παράγεται και η λέξη ψηφιδωτό. Ένα ψηφιδωτό κατασκευάζεται από ψηφίδες, που είναι μικρές πέτρες, βαμμένες με συγκεκριμένο χρώμα ή καθεμία. Έτσι, κάθε ψηφιδωτό αποτελείται από συγκεκριμένο αριθμό χρωμάτων. Σε αντίθεση με το ψηφιδωτό, μία φωτογραφία ή ένας πίνακας ζωγραφικής αποτελείται από μεγάλο πλήθος διαφορετικών χρωμάτων και είναι πρακτικά αδύνατο να διακρίνουμε όλες τους τις αποχρώσεις. Ένα ψηφιδωτό, λοιπόν, σχηματίζεται από συγκεκριμένα χρώματα, ανάλογα με τα διαφορετικά χρώματα των ψηφίδων που έχουμε χρησιμοποιήσει.



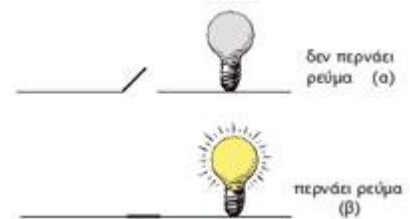
Η δεύτερη εικόνα έχει σχηματιστεί με χρωματιστές ψηφίδες και προσπαθεί να αποτυπώσει την πρώτη φωτογραφία

Οι περισσότερες τιμές αλλάζουν αναλογικά. Για παράδειγμα, η ταχύτητα του αυτοκινήτου αλλάζει από 40 σε 60 χιλιόμετρα την ώρα παίρνοντας όλες τις ενδιάμεσες τιμές. Σκεφτείτε τι θα γινόταν, αν η τιμή της ταχύτητας άλλαζε ψηφιακά π.χ. από 40 έπαιρνε κατευθείαν την τιμή 45 και μετά κατευθείαν την τιμή 50 χιλιόμετρα την ώρα. Αν ήταν δυνατόν να συμβεί κάτι τέτοιο, τότε θα νιώθαμε απότομα τραντάγματα σε κάθε αλλαγή της ταχύτητας σαν κάποιο άλλο αυτοκίνητο να χτυπούσε το αυτοκίνητό μας.

1.2 Ο υπολογιστής ως ψηφιακή μηχανή

Ο υπολογιστής δε μιλάει την ίδια γλώσσα με εμάς. Είναι μια μηχανή που δουλεύει με ηλεκτρικό ρεύμα. Τα ηλεκτρονικά του κυκλώματα αποτελούνται από καλώδια και «διακόπτες». Για λόγους ευκολίας στην κατασκευή του, ο υπολογιστής μπορεί να αναγνωρίσει μόνο δύο διαφορετικές καταστάσεις, για να εκτελέσει τους υπολογισμούς του:

- την κατάσταση στην οποία δεν περνάει ρεύμα μέσα από ένα καλώδιο και
- την κατάσταση στην οποία περνάει ρεύμα μέσα από ένα καλώδιο



Αρχικά, οι υπολογιστές χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων. Όμως ήταν πολύπλοκη η κατασκευή ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή που να κάνει πράξεις με 10 ψηφία, όπως εμείς. Έτσι έπρεπε με κάποιο τρόπο να αναπαραστήσουμε τα 10 ψηφία (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) του δεκαδικού συστήματος με τις δύο καταστάσεις που καταλαβαίνει ο υπολογιστής: περνάει ρεύμα - δεν περνάει ρεύμα.

Αυτό το εμπόδιο ξεπεράστηκε με την χρήση του δυαδικού συστήματος αρίθμησης.

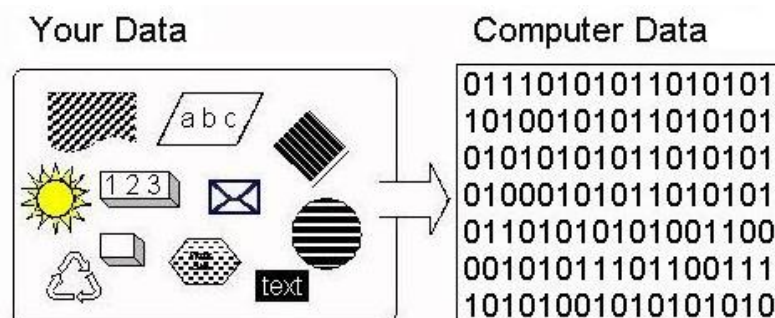
Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης αποτελείται μόνο από δύο ψηφία το 0 και το 1 τα οποία ονομάζονται δυαδικά ψηφία (binary digits) ή bits.

Τα δυαδικά ψηφία 0 και 1 αντιστοιχούν στις δύο καταστάσεις που «αντιλαμβάνεται» ο υπολογιστής. Το 1 αντιστοιχεί στην παρουσία ρεύματος και το 0 στην απουσία ρεύματος.

Το δυαδικό ψηφίο, που ονομάζεται μπιτ (bit -binary digit), παίρνει τις τιμές 0 ή 1 και είναι η βασική μονάδα πληροφορίας των υπολογιστών.

Τα δυαδικά ψηφία χρησιμοποιούνται για την παράσταση όλων των μορφών δεδομένων στον υπολογιστή: αριθμοί, χαρακτήρες, εικόνες, ήχοι κ.λπ. Ό,τι βλέπουμε στον υπολογιστή ή ακούμε από αυτόν ή ό,τι υπολογίζουμε με αυτόν είναι αποτέλεσμα των κατάλληλων συνδυασμών 0 και 1.

Όλα λοιπόν τα δεδομένα του υπολογιστή μας μετατρέπονται σε μια σειρά από 0 και 1.



Αναπαράσταση αριθμών στο δεκαδικό και στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Δεκαδικό Σύστημα	Δυαδικό Σύστημα	Δεκαδικό Σύστημα	Δυαδικό Σύστημα	Δεκαδικό Σύστημα	Δυαδικό Σύστημα
0	000	4	100	8	1000
1	001	5	101	9	1001
2	010	6	110	10	1010
3	011	7	111	11	1011

Ένας υπολογιστής, λοιπόν, είναι ψηφιακός, επειδή μπορεί να χειριστεί συγκεκριμένο αριθμό καταστάσεων δηλαδή μόνο δύο.

Εδώ: photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/737 μπορείτε να δείτε μετατροπές αριθμών από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης.

Και εδώ: photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/742 το αντίστροφο.

1.3 Αναπαράσταση των συμβόλων

Ο άνθρωπος θέλει να γράφει στον υπολογιστή κείμενα. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να γίνει αντιστοίχιση των γραμμάτων και των συμβόλων που χρησιμοποιούμε στη γραφή με ένα μοναδικό συνδυασμό των δύο συμβόλων 0 και 1. Η διαδικασία αυτής της αντιστοίχισης ονομάζεται κωδικοποίηση. Η ανάγκη να κωδικοποιήσουμε όμοια σε όλους τους υπολογιστές το σύνολο των συμβόλων που χρησιμοποιούμε δημιούργησε τον κώδικα ASCII (256 χαρακτήρες).



B	O	O	K
01000010	01001111	01001111	01001011

Χαρακτήρας	Συμβολισμός	Χαρακτήρας	Συμβολισμός	Χαρακτήρας	Συμβολισμός	Χαρακτήρας	Συμβολισμός
A	01000001	H	01001000	O	01001111	V	01010110
B	01000010	I	01001001	P	01010000	W	01010111
C	01000011	J	01001010	Q	01010001	X	01011000
D	01000100	K	01001011	R	01010010	Y	01011001
E	01000101	L	01001100	S	01010011	Z	01011010
F	01000110	M	01001101	T	01010100		
G	01000111	N	01001110	U	01010101		

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα, κάθε χαρακτήρας αντιστοιχεί σε έναν διαφορετικό συνδυασμό οχτώ ψηφίων από 0 και 1, δηλαδή οκτώ μπιτ (bit).

Εδώ: photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1171 μπορείτε να δείτε πώς γίνεται κωδικοποίηση χαρακτήρων στο δυαδικό σύστημα.

Αφού κάθε χαρακτήρας στον υπολογιστή μετατρέπεται σε μια σειρά από οχτώ bit, για να μετράμε πιο εύκολα τη χωρητικότητα των αποθηκευτικών μέσων και της μνήμης, δημιουργήθηκε μια νέα μονάδα μέτρησης: το Byte. Ένα Byte αντιστοιχεί στο μέγεθος ενός χαρακτήρα (γράμμα, ψηφίο, σημείο στίξης ή οποιοδήποτε άλλο σύμβολο) και ισούται με οκτώ bit. (1 Byte = 8 bit). Εξαιτίας του μεγάλου πλήθους των δεδομένων που χειριζόμαστε, περισσότερο εύχρηστες είναι οι μονάδες πολλαπλασίων του Byte.

Για παράδειγμα, ένας σκληρός δίσκος που έχει χωρητικότητα 800 GB, σημαίνει ότι χωράει περίπου 1000x1000x1000x800 Byte ή χαρακτήρες. Παρόμοια, αν η μνήμη RAM ενός υπολογιστή είναι 512 MB, σημαίνει ότι χωράει περίπου 1000x 1000x512 χαρακτήρες.

1.4 Αναπαράσταση εικόνων

Μία εικόνα στον υπολογιστή χωρίζεται σε εικονοστοιχεία (pixel). Ένα εικονοστοιχείο σε μια ασπρόμαυρη εικόνα αποτελείται από μία ορθογώνια περιοχή λευκού ή μαύρου χρώματος. Αν τις λευκές περιοχές τις αναπαραστήσουμε με το 0 και τις μαύρες με 1, τότε έχουμε μια αντιστοίχιση όπως φαίνεται στην Εικόνα.

0	0	0	1	1	0	0	0	00011000
0	0	1	1	1	1	0	0	00111100
0	0	1	1	1	1	0	0	00111100
0	0	0	1	1	0	0	0	00011000

Δείτε εδώ: photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/741 την αναπαράσταση ασπρόμαυρης ψηφιακής εικόνας στον υπολογιστή.