

Κεφάλαιο 1 - Ψηφιακός Κόσμος

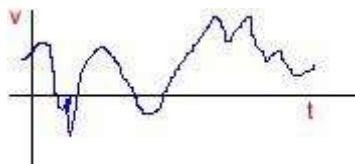


Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, ανάλογα με τον τρόπο που διαχειρίζονται το ρεύμα, διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- τις **αναλογικές (analogue)** και
- τις **ψηφιακές (digital)**.



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.

Αναλογικό Σύστημα



Το σήμα αλλάζει συνεχώς παίρνοντας όλες τις ενδιάμεσες τιμές

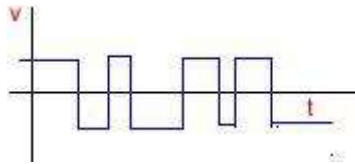
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

-  Το σήμα παίρνει συνεχείς τιμές (άπειρες).
-  Αλλάζει συνεχώς η ένταση του σήματος καθώς ο χρόνος κυλάει.




Παραδείγματα: η φωνή (ήχος), το τηλέφωνο, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση (αναλογικά κανάλια), το υδραργυρικό θερμόμετρο, το αναλογικό ρολόι (με δείκτες), η ταχύτητα της οδήγησης. κλπ.

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 αυτοκίνητο.

Ψηφιακό Σύστημα



Από την αρχαία λέξη ψηφίον που σημαίνει πετραδάκι, χαλίκι

-  Το σήμα παίρνει διακριτές τιμές (συγκεκριμένες).
-  Η ένταση του σήματος παίρνει τιμές από μια ομάδα συγκεκριμένων τιμών.
-  Παραδείγματα: ο Η/Υ (τιμές 0 ή 1), η ψηφιακή κάμερα, η τηλεόραση (ψηφιακά κανάλια), το κινητό τηλέφωνο, το ψηφιακό θερμόμετρο, το ψηφιακό ρολόι (με ψηφία) κλπ.

Ο Υπολογιστής ως Ψηφιακή Μηχανή

Ο υπολογιστής είναι ψηφιακή μηχανή που δουλεύει με ρεύμα.

Το αλφάβητο του Η/Υ είναι το 0 και το 1. Όλα τα δεδομένα που επεξεργάζεται, μεταφέρει και αποθηκεύει είναι κωδικοποιημένα με βάση το 0 και το 1. Εξαιτίας της χρήσης και μόνο, των δυο αυτών ψηφίων λέγεται **ψηφιακός**.

Στην πραγματικότητα το 0 και το 1 αντιστοιχούν στην διέλευση ή όχι ρεύματος από ένα καλώδιο μια χρονική στιγμή. Επίσης, η αντιστοίχιση του 1 ή του 0 σε μια θέση μνήμης (που μπορεί να είναι ένας μικροσκοπικός πυκνωτής), μπορεί να αντιστοιχεί στην ύπαρξη ή στην απουσία ηλεκτρικού φορτίου (ρεύματος) σε αυτή.

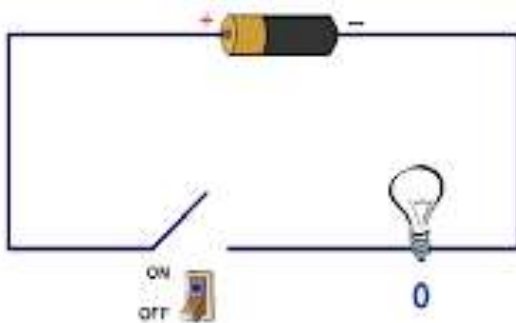
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τα ηλεκτρονικά του κυκλώματα, σε απλοποιημένη μορφή, αποτελούνται από καλώδια και «διακόπτες».

Για λόγους ευκολίας στην κατασκευή του, ο υπολογιστής μπορεί να αναγνωρίσει μόνο δύο 2 διακριτές καταστάσεις, για να εκτελέσει τους υπολογισμούς του, όπως για παράδειγμα

- ▶ δεν περνάει ρεύμα από ένα καλώδιο (bit 0)
- ▶ περνάει ρεύμα από ένα καλώδιο (bit 1)

Κάντε κλικ στην εικόνα για να δείτε:



Στους πρώτους υπολογιστές η χρήση του δεκαδικού συστήματος (ψηφία 0 έως 9) για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων, ήταν πολύπλοκη υπόθεση και ακριβή λύση.

Τα 10 ψηφία παραστάθηκαν με τις δύο διαφορετικές καταστάσεις (δυναμικό Σύστημα) του υπολογιστή, κάνοντας έτσι τη σχεδίαση κυκλωμάτων πιο απλή, οικονομική και αποδοτική.

Το δυαδικό σύστημα

- Στο δυαδικό σύστημα όλοι οι αριθμοί παριστάνονται με 2 μόνο ψηφία: 0 και 1.
- Με τα δυαδικά ψηφία (Binary Digits – Bits) οι κατασκευαστές περιγράφουν την παρουσία ή την απουσία ρεύματος στα καλώδια του υπολογιστή.
- Το bit είναι η βασική (ελάχιστη) μονάδα πληροφορίας που μπορεί να χειριστεί ο υπολογιστής.
- Σε μορφή bits παριστάνονται όλα τα δεδομένα π.χ. αριθμοί, χαρακτήρες, εικόνες, ήχοι, video κλπ.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Αναπαράσταση Αριθμών στα Συστήματα Αρίθμησης

10-δικό	2-δικό	10-δικό	2-δικό	10-δικό	2-δικό
0	0	7	111	14	1110
1	1	8	1000	15	1111
2	10	9	1001	16	10000
3	11	10	1010	17	10001
4	100	11	1011	18	10010
5	101	12	1100	19	10011
6	110	13	1101	20	11100

Εκτός από τους αριθμούς ο άνθρωπος θέλει να γράφει στον υπολογιστή και 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**.

Πριν την εμφάνιση των υπολογιστών είχε ξαναχρησιμοποιηθεί με επιτυχία μία παρόμοια κωδικοποίηση.

Το 1843 ο Samuel Morse σχεδίασε τον κώδικα Μορς. Στον κώδικα Μορς γίνεται αντιστοίχιση των γραμμάτων, αριθμών και συμβόλων, που χρησιμοποιούμε στη γραφή με συνδυασμούς από τελείες και παύλες.

Κατά τη μετάδοση του μηνύματος οι τελείες και οι παύλες μετατρέπονται σε στιγμιαίους ή μεγαλύτερης διάρκειας ήχους ή ακόμα και σε σήματα φωτός στιγμιαία ή μεγαλύτερης διάρκειας.

Για να δείτε πως γίνεται η κωδικοποίηση γραμμάτων του αγγλικού αλφαβήτου με τη χρήση του *ηλεκτρικού τηλέγραφου* πατήστε [εδώ](#).

Κώδικας ASCII (American Standard Code for Information Interchange)



Η ανάγκη να κωδικοποιηθεί όμοια σε όλους τους υπολογιστές το σύνολο των συμβόλων δημιούργησε τον κώδικα **ASCII**.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Σύμφωνα με τον κώδικα ASCII 256 διαφορετικοί χαρακτήρες (λατινικά γράμματα, κεφαλαία και μικρά, ελληνικά γράμματα, κεφαλαία και μικρά, ψηφία, σημεία στίξης, αριθμητικοί τελεστές κ.λπ.) κωδικοποιούνται όμοια στους υπολογιστές αντιστοιχίζοντας έναν μοναδικό συνδυασμό από 0 και 1 σε κάθε χαρακτήρα. Όπως φαίνεται και στον παρακάτω Πίνακα, κάθε χαρακτήρας αντιστοιχεί σε έναν διαφορετικό συνδυασμό οχτώ ψηφίων από 0 και 1, δηλαδή οκτώ μπιτ (bit).

Binary	Letter	Binary	Letter	Binary	Letter
0100 0001	A	0100 1010	J	0101 0011	S
0100 0010	B	0100 1011	K	0101 0100	T
0100 0011	C	0100 1100	L	0101 0101	U
0100 0100	D	0100 1101	M	0101 0110	V
0100 0101	E	0100 1110	N	0101 0111	W
0100 0110	F	0100 1111	O	0101 1000	X
0100 0111	G	0101 0000	P	0101 1001	Y
0100 1000	H	0101 0001	Q	0101 1010	Z
0100 1001	I	0101 0010	R		

Η έννοια του Byte

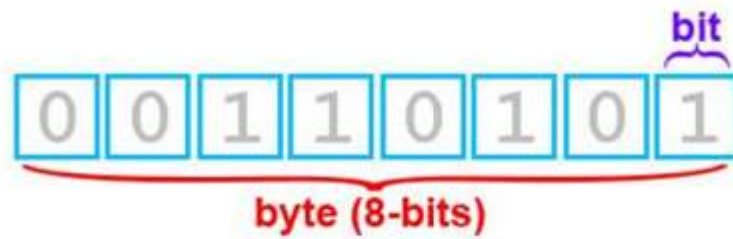
Κάθε γράμμα ή αριθμός ή σύμβολο που υπάρχει στο πληκτρολόγιο μετατρέπεται σε μια σειρά από οχτώ bit.

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 πολλαπλάσιων του Byte.



- Κάθε χαρακτήρας στον υπολογιστή εκφράζεται με 8 bits.
- Έτσι δημιουργείται μια καλύτερη μονάδα μέτρησης χωρητικότητας, που είναι το Byte.
- Συνήθως για να μετρήσουμε την χωρητικότητα των μονάδων μνήμης ή των αρχείων και προγραμμάτων του υπολογιστή, χρησιμοποιούμε τα πολλαπλάσια του byte

BIT ΚΑΙ BYTE.



Κάντε κλικ



Το byte και τα πολλαπλάσιά του

Τα byte και τα πολλαπλάσια του χρησιμοποιούνται ως μονάδες μέτρησης της χωρητικότητας της μνήμης (κύριας και βοηθητικής).

- 1 **KB** (Kilobyte) = 2^{10} = 1024 Byte
- 1 **MB** (Megabyte) = 2^{20} = 1.048.576 byte (περίπου 1 εκατομμύριο Byte)
- 1 **GB** (Gigabyte) = 2^{30} = 1.073.741.824 byte (περίπου 1 δισεκατομμύριο Byte)
- 1 **TB** (Terabyte) = 2^{40} = 1.099.511.627.776 byte (περίπου 1 τρισεκατομμύριο Byte)
- 1 **PB** (1 PetaByte) = 2^{50} = 1024 TB (περίπου 1 τετράκις εκατομμύριο Byte)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Στην πραγματικότητα, το κάθε πολλαπλάσιο του byte είναι 1024 φορές μεγαλύτερο από το προηγούμενο πολλαπλάσιο. Επειδή όμως η μετατροπή από ένα πολλαπλάσιο σε άλλο, με βάση το 1024, πιθανόν να περιπλέκει του αναγκαίους υπολογισμούς, συνηθίζεται να χρησιμοποιείται ως βάση ο στρογγυλοποιημένος αριθμός 1000.

Kilobyte (kB) ^[G 2]	10^3 Byte = 1.000 Byte
Megabyte (MB)	10^6 Byte = 1.000.000 Byte
Gigabyte (GB)	10^9 Byte = 1.000.000.000 Byte
Terabyte (TB)	10^{12} Byte = 1.000.000.000.000 Byte
Petabyte (PB)	10^{15} Byte = 1.000.000.000.000.000 Byte
Exabyte (EB)	10^{18} Byte = 1.000.000.000.000.000.000 Byte
Zettabyte (ZB)	10^{21} Byte = 1.000.000.000.000.000.000.000 Byte
Yottabyte (YB)	10^{24} Byte = 1.000.000.000.000.000.000.000.000 Byte

Αναπαράσταση εικόνων

Οι εικόνες που επεξεργαζόμαστε στην οθόνη του υπολογιστή επίσης μετατρέπονται σε 0 και 1 για να αποθηκευτούν σ' ένα αποθηκευτικό μέσο.

- Μια εικόνα στον υπολογιστή παρουσιάζεται ως ένας χάρτης από εικονοστοιχεία (pixels).
- Κάθε pixel είναι μια ορθογώνια περιοχή της οθόνης που είτε γεμίζει από χρώμα (bit 1) είτε όχι (bit 0).
- Η μετατροπή μιας φωτογραφίας σε χάρτη από bits (bitmap) ονομάζεται ψηφιοποίηση.



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

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:

0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0

Πατήστε στην παρακάτω εικόνα για να δημιουργήσετε το δικό σας ασπρόμαυρο σχήμα και να το κωδικοποιήσετε στην οθόνη του υπολογιστή.

Αναπαράσταση Ασπρόμαυρης Εικόνας

Σειρά	Βιτ	Εικονοστοιχεία	Οθόνη
1:	0 0 1 1 1 1 0 0		
2:	0 1 0 0 0 0 1 0		
3:	1 0 1 0 0 1 0 1		
4:	1 0 0 0 0 0 0 1		
5:	1 0 1 0 0 1 0 1		
6:	1 0 0 1 1 0 0 1		
7:	0 1 0 0 0 0 1 0		
8:	0 0 1 1 1 1 0 0		