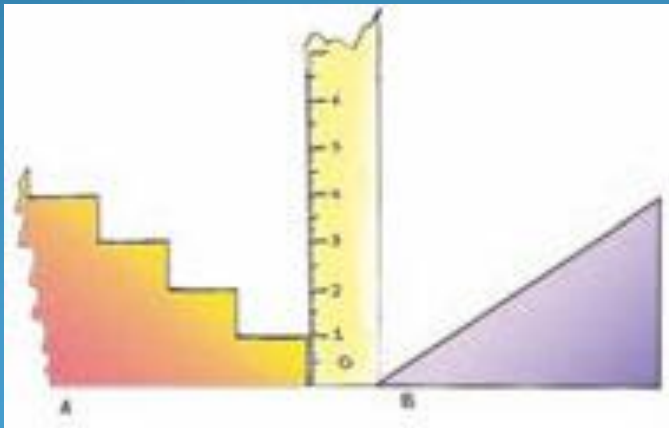


Ψηφιακός Κόσμος

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.



Ο υπολογιστής ως ψηφιακή μηχανή

- Ο υπολογιστής είναι μια μηχανή που δουλεύει με ηλεκτρικό ρεύμα.
- 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



Bit – Δυαδικό ψηφίο

- Η χρήση του δυαδικού συστήματος αρίθμησης διευκόλυνε τους κατασκευαστές, γιατί τους έδωσε τη δυνατότητα να αντιστοιχήσουν:
 - την απουσία ρεύματος με: **0**
 - την παρουσία ρεύματος με: **1**
- Το δυαδικό ψηφίο που ονομάζεται **bit** (binary digit) παίρνει τις τιμές 0 ή 1 και είναι η βασική μονάδα πληροφορίας των υπολογιστών.



Πίνακας: Αναπαράσταση αριθμών στο δεκαδικό και στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης

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

Αναπαράσταση των συμβόλων

- 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 Σάμουελ Μορς (Samuel Morse) σχεδίασε τον **κώδικα Μόρς**. Στον κώδικα Μορς γίνεται αντιστοίχιση των γραμμάτων, αριθμών και συμβόλων, που χρησιμοποιούμε στη γραφή με συνδυασμούς από τελείες και παύλες. Για παράδειγμα, το διεθνές μήνυμα κινδύνου ΣΟΣ (ή SOS) συμβολίζεται:

Σ Ο Σ
... --- ...



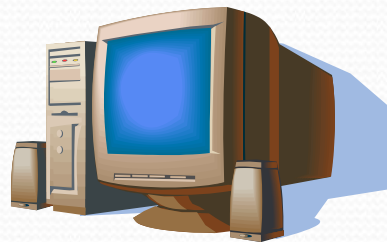
Κώδικας ASCII

- Η ανάγκη να κωδικοποιήσουμε όμοια σε όλους τους υπολογιστές το σύνολο των συμβόλων που χρησιμοποιούμε δημιούργησε τον **κώδικα ASCII**.
- **256** διαφορετικοί χαρακτήρες (Λατινικά κεφαλαία και μικρά, Ελληνικά κεφαλαία και μικρά, ψηφία, σημεία στίξης, διάφορα σύμβολα κ.λ.π) κωδικοποιούνται όμοια στους υπολογιστές.
- Κάθε χαρακτήρας αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό – μοναδικό συνδυασμό **8 ψηφίων** από 0 και 1, δηλαδή οκτώ bit

Τμήμα του κώδικα ASCII που κωδικοποιεί τα κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου σε συνδυασμούς 0 και 1

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		

B	O	O	K
01000010	01001111	01001111	01001011

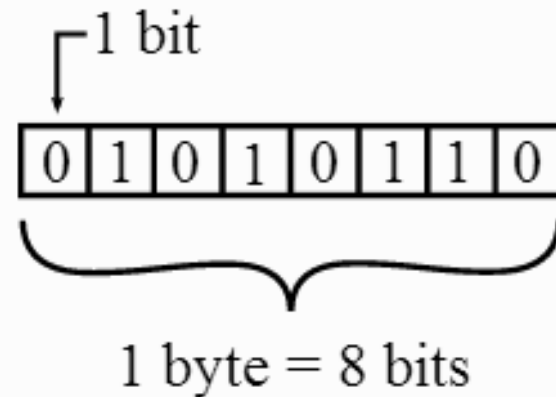


Ποιο είναι, όμως, το πλήθος των 0 και 1 που χρειάζονται, ώστε κάθε σύμβολο να το αντιστοιχίσουμε μοναδικά με μία ακολουθία από 0 και 1;

Συνδυασμοί των 0 και 1	Δυνατοί συνδυασμοί	Πλήθος διαφορετικών συμβόλων που μπορούμε να αντιστοιχίσουμε
Ανά δύο	00, 01, 10, 11	$2^2 = 4$
Ανά τρία	000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111	$2^3 = 8$
Ανά τέσσερα	0000, 0001, 0010, ..., 1110, 1111	$2^4 = 16$

Byte

- **byte** (μπάιτ) (συμβολίζεται με **B**) είναι η βασική μονάδα μέτρησης (χώρου και πληροφορίας) στα υπολογιστικά συστήματα.
- Ένα byte ισοδυναμεί με 8 **bit**.
- Το byte πρακτικά είναι ο χώρος που απαιτείται για την αποθήκευση ενός χαρακτήρα



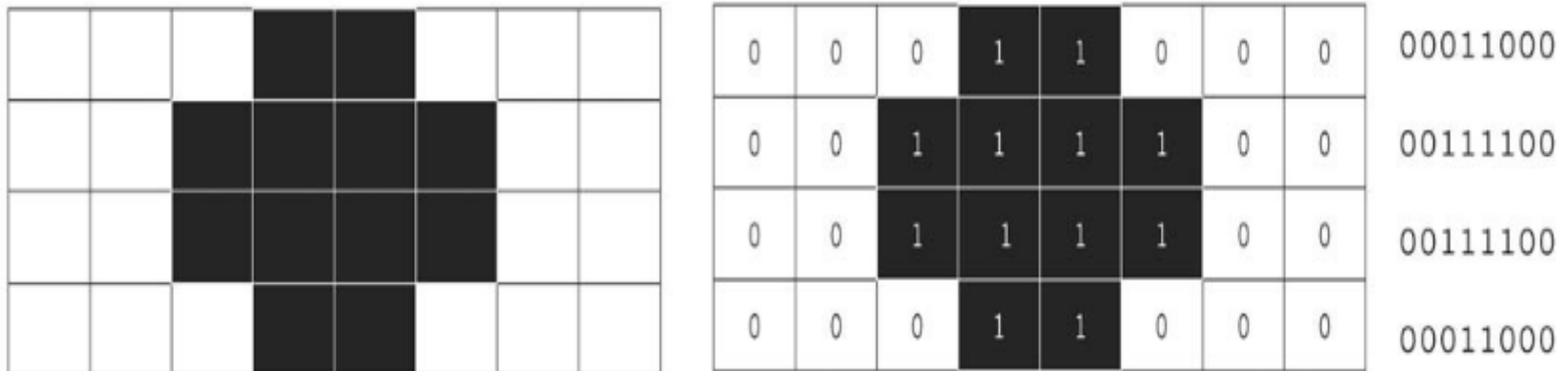
- Το byte μπορεί να αντιπροσωπεύσει τιμές από 0 έως και 255 στο δεκαδικό σύστημα ($2^8=256$ τιμές).

Πολλαπλάσια του byte:

- **Kilobyte** (Κιλομπάιτ), 1 KB = 1.024 bytes = 2^{10} bytes
- **Megabyte** (Μεγαμπάιτ), 1 MB = 1024 KB = 1.048.576 bytes = 2^{20} bytes
- **Gigabyte** (Γιγαμπάιτ), 1 GB = 1024 MB = 1.073.741.824 bytes = 2^{30} bytes
- **Terabyte** (Τεραμπάιτ), 1 TB = 1024 GB = 1.099.511.627.776 bytes = 2^{40} bytes
- **Petabyte** (Πεταμπάιτ), 1 PB = 1024 TB = 1.125.899.906.842.624 bytes = 2^{50} bytes
- **Exabyte** (Εξαμπάιτ), 1 EB = 1024 PB = 1.152.921.504.606.846.976 bytes = 2^{60} bytes
- **Zettabyte** (Ζεταμπάιτ), 1 ZB = 1024 EB = 1.180.591.620.717.411.303.424 bytes = 2^{70} bytes
- **Yottabyte** (Γιωταμπάιτ), 1 YB = 1024 ZB = 1.208.925.819.614.629.174.706.176 bytes = 2^{80} bytes

Αναπαράσταση εικόνων

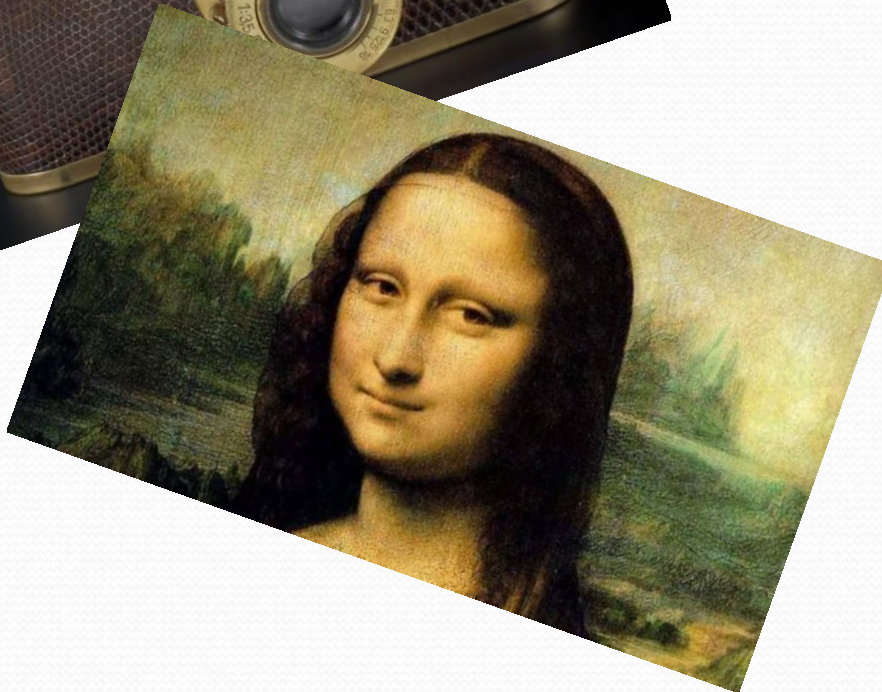
- Μία εικόνα στον Η/Υ χωρίζεται σε εικονοστοιχεία (pixel).
- Μία ασπρόμαυρη εικόνα αποτελείται από 2 χρώματα.
- Πόσα bit απαιτούνται για την αναπαράστασή της;



Εικόνα 1.4. Αναπαράσταση μιας ασπρόμαυρης εικόνας με 0 και 1

Τελικά....

- Τι επιλέγουμε αναλογικό ή ψηφιακό???



Μετατροπή δυαδικού αριθμού σε δεκαδικό αριθμό

- Το Δυαδικό σύστημα χρησιμοποιεί τα ψηφία 0 και 1 και έχει επομένως βάση το 2.
- Ένας δυαδικός αριθμός, ξεκινώντας από το δεξιότερο ψηφίο του, αναλύεται σε μονάδες (2^0), δυάδες (2^1), τετράδες (2^2), οκτάδες (2^3) κ.λ.π. Έτσι για παράδειγμα ο αριθμός $(11011)_2$ μπορεί να γραφεί ως εξής:
- $$\begin{aligned}(11011)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = \\ &= 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = \\ &= (27)_{10}\end{aligned}$$
- Δηλαδή ο αριθμός 11011 του δυαδικού συστήματος ισούται με τον αριθμό 27 του δεκαδικού.

Μετατροπή δεκαδικού αριθμού σε δυαδικό αριθμό

- Διαιρούμε διαδοχικά το δεκαδικό αριθμό με το 2 **μέχρι που το πηλίκο να γίνει μηδέν**. Ο δυαδικός αριθμός που αντιστοιχεί στο δοθέντα δεκαδικό είναι αυτός που προκύπτει αν γράψω αντίστροφα τα υπόλοιπα των διαιρέσεων.

Παράδειγμα

	Πηλίκο	Υπόλοιπο
35:2	17	1
17:2	8	1
8:2	4	0
4:2	2	0
2:2	1	0
1:2	0	1



Επομένως $(35)_{10} = (100011)_2$