

1.3 bits & Bytes

Η πληροφορία μπορεί να αναπαρασταθεί με δυο τρόπους: αναλογικά και ψηφιακά. Η αναλογική πληροφορία παίρνει όλες τις δυνατές τιμές εντός ενός συγκεκριμένου εύρους, όπως ακριβώς συμβαίνει με τους πραγματικούς αριθμούς. Στην άλλη περίπτωση, μεταξύ των ακέραιων αριθμών 1 και 2 δεν υπάρχει άλλος αριθμός.

Γνωρίζουμε ότι κάθε σύμβολο πάνω στο πληκτρολόγιο, είτε είναι αριθμός, είτε γράμμα, είτε σημείο στίξης, αποθηκεύεται στη μνήμη του υπολογιστή ως μια ακολουθία από bits, δηλαδή δυαδικά ψηφία 0 ή 1.

Για ένα μεγάλο διάστημα, κάθε γράμμα, ψηφίο ή ειδικός χαρακτήρας αποθηκευόταν στη μνήμη του υπολογιστή ως μια οκτάδα από bits, γνωστή και ως Byte. Έτσι κάθε οκτάδα από bits στη μνήμη του υπολογιστή συνιστά 1 Byte.

8 bits = 1 Byte							
1	1	1	1	1	0	1	1

Τάξη μεγέθους	Συμβολισμός	Bytes		Προσεγγιστικά
1 KiloByte	1 KB	2^{10} Bytes	2^{10} Bytes	1.000 Bytes
1 MegaByte	1 MB	2^{10} KB	2^{20} Bytes	10^6 Bytes
1 GigaByte	1 GB	2^{10} MB	2^{30} Bytes	10^9 Bytes
1 TeraByte	1 TB	2^{10} GB	2^{40} Bytes	10^{12} Bytes
1 PetaByte	1 PB	2^{10} TB	2^{50} Bytes	10^{15} Bytes
1 ExaByte	1 EB	2^{10} PB	2^{60} Bytes	10^{18} Bytes

Ο κώδικας ASCII σχεδιάστηκε για το αγγλικό αλφάβητο και δεν κάλυπτε σε ικανοποιητικό βαθμό γράμματα αλφαβήτων άλλων γλωσσών. Με την ανάπτυξη του Διαδικτύου και του Παγκόσμιου Ιστού εμφανίστηκε η ανάγκη για αποτύπωση πολυγλωσσικών κειμένων. Γι' αυτό, αναπτύχθηκε ο κώδικας Unicode, στον οποίο κάθε σύμβολο χρησιμοποιεί από 8 έως και 32 bits, δηλαδή από 1 έως 4 Bytes. Στο πλαίσιο του βιβλίου, θεωρείται ότι κάθε σύμβολο κωδικοποιείται με 1 Byte = 8 bits για λόγους ευκολίας στους υπολογισμούς.

Προσοχή!!! Τα νούμερα στην τελευταία στήλη είναι προσεγγιστικά και θα μας διευκολύνουν στους υπολογισμούς που θα κάνουμε στα επόμενα παραδείγματα, επειδή δε μας ενδιαφέρουν οι ακριβείς υπολογισμοί, αλλά η τάξη μεγέθους.



Δραστηριότητα 2

1. Πόσα Bytes χωράει ένας σκληρός δίσκος με χωρητικότητα 500 GB;
2. Πόσα γράμματα μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα σκληρό δίσκο με χωρητικότητα 256 GB;
3. Ένα κείμενο με 2.000 Bytes (χαρακτήρες), πόσα bits (ψηφία) είναι;
4. Ένα κείμενο 80.000 bits, πόσα Bytes είναι;
5. Πόσα MB είναι τα 10.000 KB;
6. Πόσα GB είναι τα 5.000 MB;
7. Ποια είναι η τάξη μεγέθους της πληροφορίας που υπάρχει σήμερα διαθέσιμη στον Παγκόσμιο Ιστό;



Παράδειγμα 1

Ένα βιβλίο έχει 500 σελίδες, κάθε σελίδα έχει 40 γραμμές και κάθε γραμμή έχει 50 χαρακτήρες. Επίσης το βιβλίο περιέχει εικόνες συνολικού μεγέθους 3 MB. Πόσα τέτοια βιβλία χωράνε σε ένα USB stick 32 GB και πόσα σε έναν σκληρό δίσκο 3,2 TB;

Απάντηση

Αρχικά θα πρέπει να βρούμε πόσα Bytes χρειάζεται ένα βιβλίο για να αποθηκευτεί στη μνήμη του υπολογιστή. Έχουμε ότι:

1 χαρακτήρας	είναι	1 Byte
1 γραμμή	έχει	50 χαρακτήρες, άρα 50 Bytes
1 σελίδα	έχει	40 γραμμές, άρα 40×50 Bytes = 2.000 Bytes = 2 KB
1 βιβλίο	έχει	500 σελίδες, άρα 500×2 KB = 1.000 KB = 1 MB

Συνολικά ένα βιβλίο έχει μέγεθος 1 MB (κείμενο) + 3MB (εικόνες) = 4 MB.

Σε 32 GB, πόσα βιβλία μπορούν να αποθηκευτούν;

$$\frac{32 \text{ GB}}{4 \text{ MB}} = \frac{32.000 \text{ MB}}{4 \text{ MB}} = 8.000 \text{ βιβλία}$$

Άρα, σε ένα USB Stick μπορούν να αποθηκευτούν περίπου **8.000 βιβλία**.

Ένας σκληρός δίσκος 3,2 TB = $3,2 \cdot 1.000 \text{ GB} = 3.200 \text{ GB} = 100 \cdot 32 \text{ GB}$.

Άρα, αφού σε 32 GB μπορούν να αποθηκευτούν 8.000 βιβλία, τότε στον σκληρό δίσκο αποθηκεύονται $100 \cdot 8000 = \mathbf{800.000 \text{ βιβλία}}$.

Σημείωση: Παρατηρήστε ότι δε μπορούμε να διαιρέσουμε GB με MB. Θα έπρεπε να τα μετατρέψουμε σε κάτι κοινό, όπως GigaBytes. Θα μπορούσαμε να μετατρέψουμε και τα δύο σε Bytes, αλλά τότε θα είχαμε μεγάλα νούμερα με πολλά μηδενικά. Εκμεταλλευτήκαμε το γεγονός ότι $1 \text{ TB} \cong 1.000 \text{ GB}$.



Δραστηριότητα 3

Το κινητό σας έχει 64 GB αποθηκευτικό χώρο και μια κάρτα μνήμης SD 128 GB. Ο αποθηκευτικός χώρος έχει διαθέσιμα 32 GB. Έχετε τραβήξει 10000 φωτογραφίες των 5 MB η κάθε μια και 100 βίντεο των 500 MB το καθένα. Ο αποθηκευτικός χώρος του κινητού πρέπει να είναι κατά 25% ελεύθερος για να λειτουργεί σωστά. Πόσος χώρος θα μείνει διαθέσιμος στην κάρτα μνήμης SD;