

Ενότητα 1

ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Αποθήκευση Δεδομένων

bits & Bytes

Μορφές πληροφορίας

Ενότητα 1. Ψηφιακός κόσμος

1.1 Εισαγωγή

Τη σημερινή εποχή η πληροφορία διακινείται σε ψηφιακή μορφή, δηλαδή μια ακολουθία από bits. Τα βιβλία και οι σημειώσεις των μαθημάτων μας είναι αναρτημένα στο ψηφιακό σχολείο και μπορούμε, εύκολα, με το κινητό μας τηλέφωνο, να έχουμε πρόσβαση σ' αυτά από οπουδήποτε στον κόσμο. Πόσο χώρο, όμως, καταλαμβάνουν όλα αυτά τα σχολικά βιβλία στον ψηφιακό κόσμο; Τα βιβλία μιας μαθήτριας της Α΄ Γυμνασίου, μαζί με τα λεξικά και τα τετράδια εργασιών, είναι πάνω από 30. Σίγουρα καταλαμβάνουν πολύ χώρο και δεν είναι εύκολο να μεταφερθούν στο σπίτι.



- Πόσο χώρο θα καταλάμβαναν όλ' αυτά τα βιβλία αν τα είχαμε σε ψηφιακή μορφή; Θα χώραγαν σε μια μνήμη USB Stick στην τσέπη μας;
- Πόσο χώρο χρειαζόμαστε για να αποθηκεύσουμε ψηφιακά όλα τα βιβλία της εθνικής βιβλιοθήκης;
- Πόσο χρόνο θα χρειαστούμε για να μεταφέρουμε όλ' αυτά τα βιβλία με μια γρήγορη σύνδεση στο σπίτι μας;

Σ' αυτή την ενότητα θα απαντήσουμε στις παραπάνω ερωτήσεις, που έχουν να κάνουν με την αναπαράσταση, την αποθήκευση και τη μετάδοση της πληροφορίας, έννοιες θεμελιώδεις για την επιστήμη της Πληροφορικής.

1.2 Πόσα bits είναι αρκετά;

Με τους αριθμούς μπορούμε να αναπαραστήσουμε/κωδικοποιήσουμε διάφορα πράγματα. Για παράδειγμα, αν θέλαμε να αναπαραστήσουμε τις μέρες της εβδομάδας στη μνήμη του υπολογιστή, θα έπρεπε να επιλέξουμε κάποιον δυαδικό αριθμό για κάθε μέρα. Είναι φανερό ότι δε μπορούμε να πετύχουμε το στόχο μας αν έχουμε στη διάθεσή μας μόνο ένα bit το οποίο μπορεί να είναι 0 ή 1. Αν αντιστοιχήσουμε το 0 στην Κυριακή και το 1 στη Δευτέρα, δεν έχουμε άλλο σύμβολο για την Τρίτη.

Αναγκαστικά, θα χρειαστούμε και δεύτερο bit. Πάλι, όμως, έχουμε το ίδιο πρόβλημα. Με δυο bits όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί είναι 4, οπότε μπορούμε να αναπαραστήσουμε μόνο τέσσερις μέρες. Άρα, θα χρειαστούμε και άλλα bits. Παρατηρήστε ότι κάθε συνδυασμός των 2 bits επαναλαμβάνεται μια φορά με το 1 μπροστά και μια με το 0. Άρα, κάθε φορά που προσθέτουμε 1 bit, οι πιθανοί συνδυασμοί διπλασιάζονται. Από 4 bits πάμε στα $2 \cdot 4 = 8$ bits. Οι μέρες είναι 7, άρα τα 3 bits αρκούν. Όπως φαίνεται δίπλα έχουμε αντιστοιχήσει σε κάθε μέρα μια ακολουθία δυαδικών ψηφίων (bits) και μας περισσεύει και μια θέση.

Μπορείτε να σκεφτείτε πόσα bits χρειαζόμαστε για να αναπαραστήσουμε τους μήνες του χρόνου;

| | | |
|---|----|---------|
| 0 | 00 | Κυριακή |
| 1 | 01 | Δευτέρα |
| 2 | 10 | Τρίτη |
| 3 | 11 | Τετάρτη |
| 4 | ? | Πέμπτη |

| | | |
|---|-----|-----------|
| 0 | 000 | Κυριακή |
| 1 | 001 | Δευτέρα |
| 2 | 010 | Τρίτη |
| 3 | 011 | Τετάρτη |
| 4 | 100 | Πέμπτη |
| 5 | 101 | Παρασκευή |
| 6 | 110 | Σάββατο |
| 7 | 111 | |

Αρκούν τα 3 bits για 12 μήνες;

Άρα

- Με 2 bits, μπορούμε να κωδικοποιήσουμε $4 = 2^2$ σύμβολα
 Με 3 bits, μπορούμε να κωδικοποιήσουμε $8 = 2^3$ σύμβολα
 Με 4 bits, μπορούμε να κωδικοποιήσουμε $16 = 2^4$ σύμβολα
 Με 8 bits, μπορούμε να κωδικοποιήσουμε $256 = 2^8$ σύμβολα



Δραστηριότητα 1

1. Πόσα σύμβολα μπορούμε να κωδικοποιήσουμε **α)** με 16 bits, **β)** με 32 bits; **γ)** με 64 bits;
2. Πόσα bits χρειάζονται για την κωδικοποίηση όλων των ελληνικών γραμμάτων;
3. Στο παρακάτω πλαίσιο υπάρχουν συνοπτικές πληροφορίες για τον κώδικα Μορς. Πόσα bits χρειάζονται για την αναπαράσταση μηνυμάτων του κώδικα Μορς;
4. Πόσα bits χρειάζονται, αν θέλουμε να έχουμε στο ίδιο κείμενο αγγλικά, ελληνικά γράμματα, αριθμούς καθώς και τους ειδικούς χαρακτήρες: τελεία, κενό, ερωτηματικό και κόμμα;



Κώδικας Μορς (Morse code)

Ο κώδικας Μορς, μια μέθοδος μετάδοσης πληροφοριών, που χρησιμοποιεί μια σειρά από τελείες, παύλες και κενά, αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1830 από τον Samuel Morse, Αμερικανό καλλιτέχνη και εφευρέτη, και τον Alfred Vail, τον συνεργάτη του. Η εφεύρεση του ηλεκτρομαγνητικού τηλέγραφου και η ανάπτυξη του κώδικα Μορς επέτρεψαν την ασύρματη μεταφορά μηνυμάτων με τη μορφή κωδικών Μορς μέσω ραδιοκυμάτων, γνωστή ως ασύρματη τηλεγραφία (wireless telegraphy). Ο κώδικας Μορς παρέμεινε ένα σημαντικό μέσο ναυτικής επικοινωνίας μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, με τους χειριστές να μπορούν να μεταδίδουν μηνύματα με ρυθμούς έως και 200 λέξεις ανά λεπτό.

Στην Εικόνα 1.1. βλέπουμε την αναπαράσταση των γραμμάτων του αγγλικού αλφαβήτου. Από τις πιο διάσημες αναπαραστές είναι αυτή του σήματος διάσωσης SOS: ••• — — — •••

| | | |
|--------|--------|--------|
| A ●— | J ●--- | S ●●● |
| B —●●● | K —●— | T — |
| C —●—● | L ●—●● | U ●●— |
| D —●● | M —— | V ●●●— |
| E ● | N —● | W ●— |
| F ●●—● | O —— | X —●●— |
| G ——● | P ●—● | Y —●— |
| H ●●●● | Q ——●— | Z ——●● |
| I ●● | R ●—● | |

Εικόνα 1.1. Κώδικας Μορς για το αγγλικό αλφάβητο