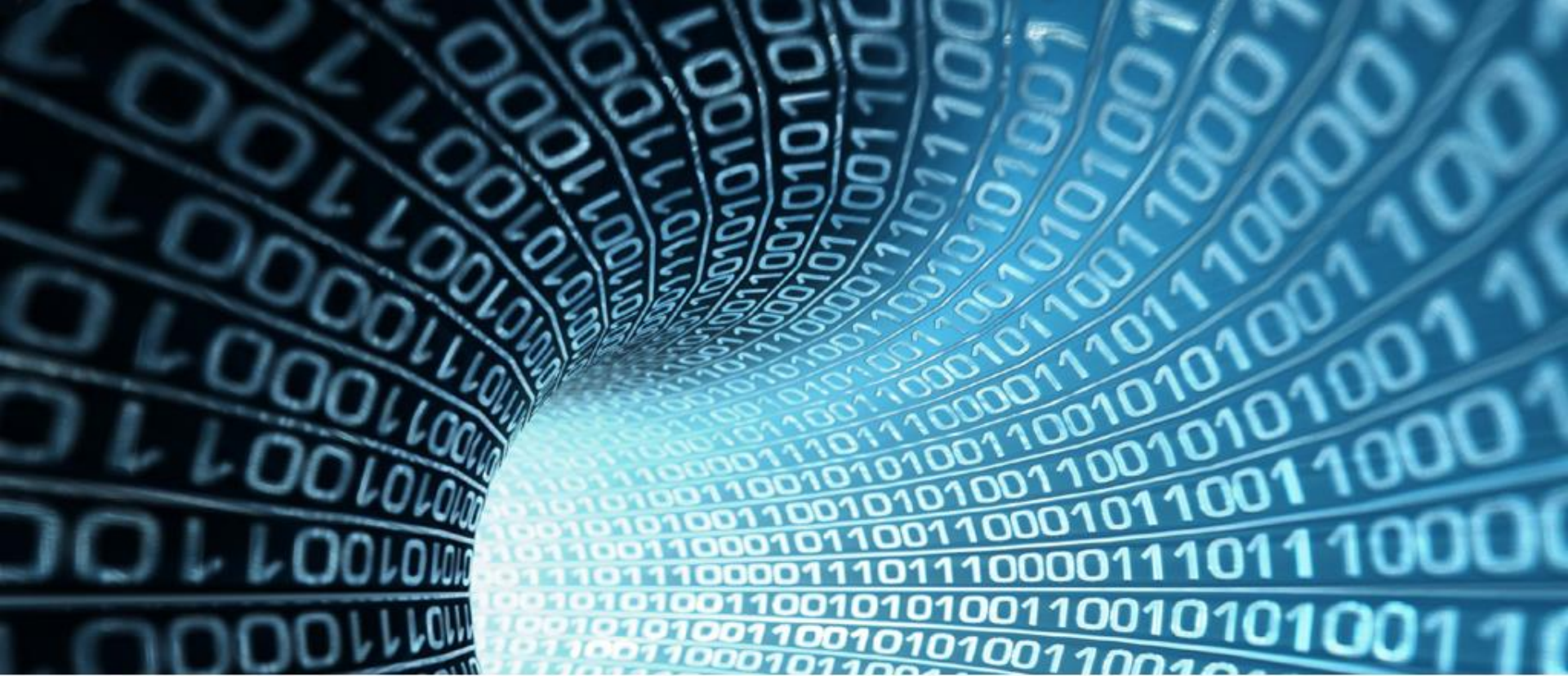


*Σύγχρονη εξ Αποστάσεως Ενημερωτική -Επιμορφωτική Συνάντηση
των εκπαιδευτικών Πληροφορικής - διδάσκοντες σε Γυμνάσια.*

Γεωργάκης Αριστείδης - ΠΕ86
Γυμνάσιο Λεχαινών



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο
δυναδικό σύστημα.

Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος (Β' Τάξη)

Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος

Αναλυτικές Οδηγίες Διδασκαλίας

Α' Τάξη Γυμνασίου

Ενδεικτική κατανομή διδακτικών ωρών βάσει 4 αξόνων προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων

| Άξονες Προσδοκώμενων Μαθησιακών Αποτελεσμάτων | Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας |
|--|--------------------------------|
| Η Πληροφορική στον σύγχρονο κόσμο <ul style="list-style-type: none">• Βασικές έννοιες | 8 |
| Χειρίζομαι και δημιουργώ <ul style="list-style-type: none">• Δημιουργώ με τον κειμενογράφο | 18 |
| Αναζητώ πληροφορίες, επικοινωνώ και συνεργάζομαι <ul style="list-style-type: none">• Γνωρίζω το Διαδίκτυο και επικοινωνώ | 12 |
| Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα <ul style="list-style-type: none">• Προγραμματίζω υπολογιστικές συσκευές και ρομποτικά συστήματα | 14 |

Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ψηφιακός Κόσμος



Εισαγωγή

Συχνά λέγεται ότι ζούμε στην ψηφιακή εποχή. Πολλές από τις συσκευές που χρησιμοποιούμε στο σπίτι μας είναι ψηφιακές, όπως για παράδειγμα η συσκευή αναπαραγωγής DVD ή CD, τα ψηφιακά θερμόμετρα ή τα ψηφιακά ρολόγια.

- ✓ Τι εννοούμε με τον όρο «ψηφιακές»;
- ✓ Πότε μια συσκευή είναι ψηφιακή;
- ✓ Γιατί ο υπολογιστής χαρακτηρίζεται ως ψηφιακή μηχανή;
- ✓ Τι σημαίνει ότι τα δεδομένα μας αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή;

Στο Κεφάλαιο αυτό θα έχουμε την ευκαιρία να γνωρίσουμε περισσότερα για τον όρο «ψηφιακές» καθώς και για τις αρχές στις οποίες έχει βασιστεί η κατασκευή του υπολογιστή.



Λέξεις Κλειδιά

Αναλογικός (Analogous),
Δυαδικό Ψηφίο (Binary digit, bit),
Byte,
Ψηφιακός (Digital),
Συστήματα αρίθμησης



Εικόνα 1.1. Η δεύτερη εικόνα έχει σχηματιστεί με χρωματιστές ψηφίδες και προσομοιάζει να αποτυπώσει την πρώτη φωτογραφία



Εικόνα 1.2. Μια σκάλα μας επιτρέπει να ανεβούμε μόνο σε συγκεκριμένα ύψη, σε αντίθεση με μίαν ανηφόρα

1.1 Ψηφιακό - Αναλογικό

Εκτετε ποτέ αναρωτιείσαι τι σημαίνει η λέξη «ψηφιακές»; Η λέξη αυτή 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 καθέμιμα.

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 ψηφιδωτών που έχουμε χρησιμοποιήσει (Εικόνα 1.1).

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

Για να καταλάβουμε τις παραπάνω έννοιες καλύτερα, ας κάνουμε έναν παραλληλισμό (Εικόνα 1.2). Σε έναν 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).

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 κτυπούσε το αυτοκίνητό

μας. (Όσο μικρότερη βέβαια είναι η διαφορά των δύο τιμών τόσο λιγότερο αισθητή γίνεται η απότομη αλλαγή της ταχύτητας).

Μια αναλογική συσκευή που συνήθως χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του σώματός μας είναι το υδραργυρικό θερμόμετρο. Η στάθμη του υδραργύρου που βρίσκεται μέσα στο θερμόμετρο, παίρνει όλες τις ενδιάμεσες τιμές, για να απεικονίσει τελικά την τρέχουσα θερμοκρασία μας. Αντίθετα το ψηφιακό θερμόμετρο δείχνει μόνο ποσό θερμοκρασία (διακριτά) ψηφία αριθμών και όχι όλες τις ενδιάμεσες τιμές.

1.2 Ο υπολογιστής ως ψηφιακή μηχανή

Ας αναλύσουμε γιατί ο υπολογιστής είναι ψηφιακός. Ο υπολογιστής είναι μια μηχανή που δουλεύει με ηλεκτρικό ρεύμα. 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 διαφορετικές καταστάσεις, για να εκπτελέσει τους υπολογισμούς του, όπως για παράδειγμα (Εικόνα 1.3):

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

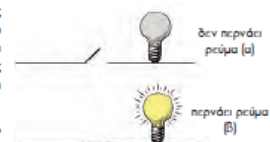
Ένας υπολογιστής είναι ψηφιακός, επειδή μπορεί να χειριστεί συγκεκριμένο αριθμό καταστάσεων (μόνο δύο).

Ανατρέχοντας στην ιστορία βλέπουμε ότι οι πρώτοι υπολογιστές (από τη δεκαετία του 1940) δημιουργήθηκαν, για να εκτελούν αριθμητικές πράξεις. Ωστόσο, οι κατασκευαστές της εποχής εκείνης ήρθαν αντιμέτωποι με ένα μεγάλο πρόβλημα. Τα αριθμητικά ψηφία (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) του δεκαδικού συστήματος δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν, αφού η κατασκευή ενός τέτοιου υπολογιστή ήταν εξαιρετικά πολύπλοκη. Θα έπρεπε επομένως με κάποιο τρόπο να αναπαριστούν τα 10 αυτά ψηφία με συνδυασμούς δύο καταστάσεων, που είναι πιο εύκολο να αναγνωρίζεται ο υπολογιστής. Η λύση ήρθε με τη χρησιμοποίηση ενός άλλου συστήματος αρίθμησης: του δυαδικού.

Σίμφωνα με το δυαδικό σύστημα αρίθμησης τα μοναδικά σύμβολα που απαιτούνται για τη γραφή όλων των αριθμών είναι μόνο δύο: το 0 και το 1. Στον Πίνακα 1.1 βλέπουμε ενδεικτικά την αντιστοίχιση των πρώτων φυσικών αριθμών στα δύο συστήματα:

| 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 |

- Η χρήση του δυαδικού συστήματος αρίθμησης διευκόλυνε τους κατασκευαστές, γιατί τους έδωσε τη δυνατότητα να αντιστοιχίσουν:
- την απουσία ρεύματος με: 0 (Εικόνα 1.3α)
- την παρουσία ρεύματος με: 1 (Εικόνα 1.3β)

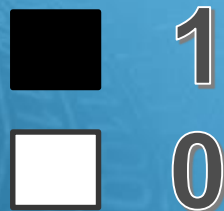
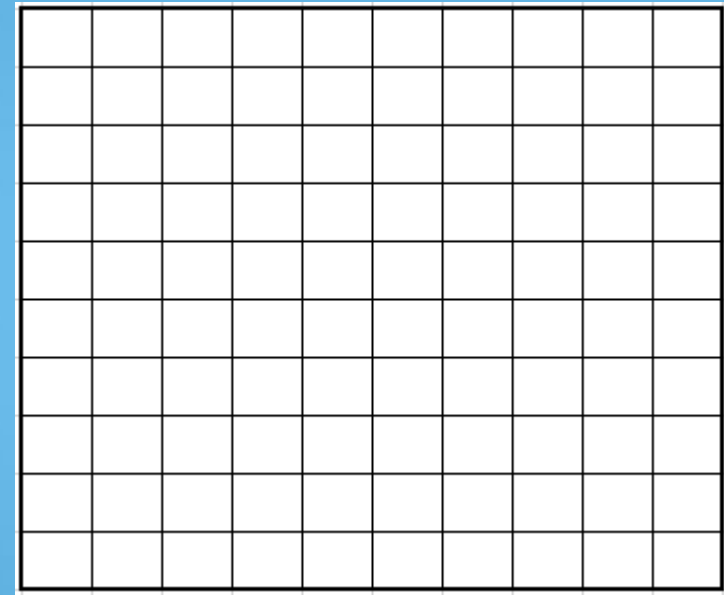
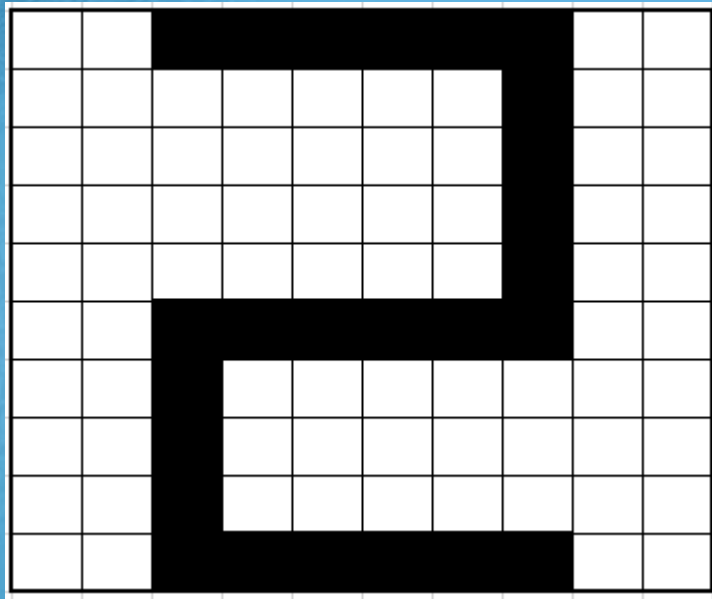


Εικόνα 1.3. Στο πρώτο τμήμα του κυκλώματος ο διακόπτης είναι ανοικτός και δεν περνάει ρεύμα. Στο δεύτερο τμήμα του κυκλώματος ο διακόπτης είναι κλειστός και περνάει ρεύμα

Πώς όμως έδωλο οι αριθμοί του δεκαδικού συστήματος μπορούν να μετατραπούν σε μια σειρά από 0 και 1; Στο πρόβλημα αυτό είχε ήδη δοθεί λύση στα τέλη του 17ου αιώνα (1694), από το μαθηματικό Λάιμπνιτς (Leibniz). Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης, που έχει δέκα ψηφία. Αυτή η συνθήκη ξεκίνησε, γιατί μπορούμε να αντιστοιχίσουμε σε κάθε δάκτυλο έναν αριθμό, ώστε να μετράμε με μεγαλύτερη ευκολία. Όμως μπορούμε καλύτερα να χρησιμοποιήσουμε και άλλα συστήματα αρίθμησης όπως το οκταδικό ή το δυαδικό. Στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης έδωλο οι αριθμοί γράφονται με τη χρήση μόνο δύο αριθμητικών συμβόλων, των 0 και 1.

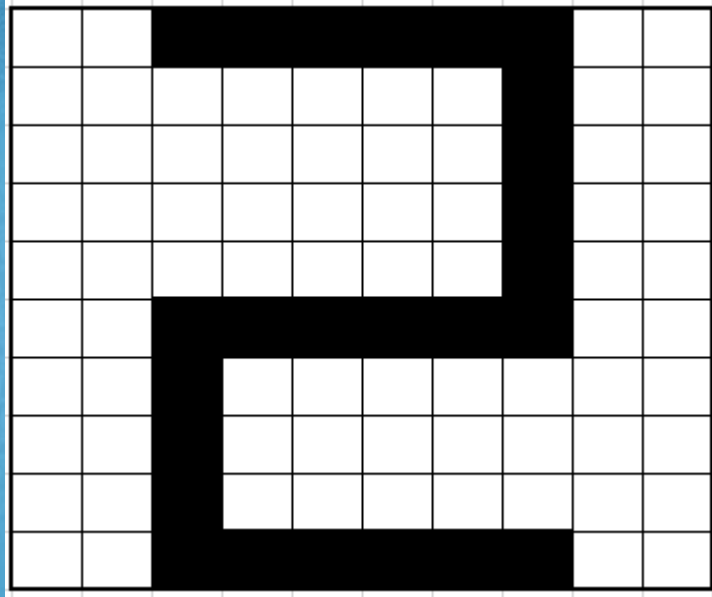
Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Να αναπαραστήσετε σε ψηφιακή μορφή την παρακάτω εικόνα.

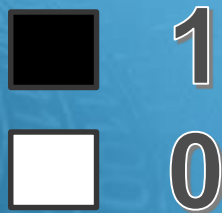


Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Να αναπαραστήσετε σε ψηφιακή μορφή την παρακάτω εικόνα.

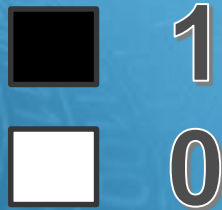
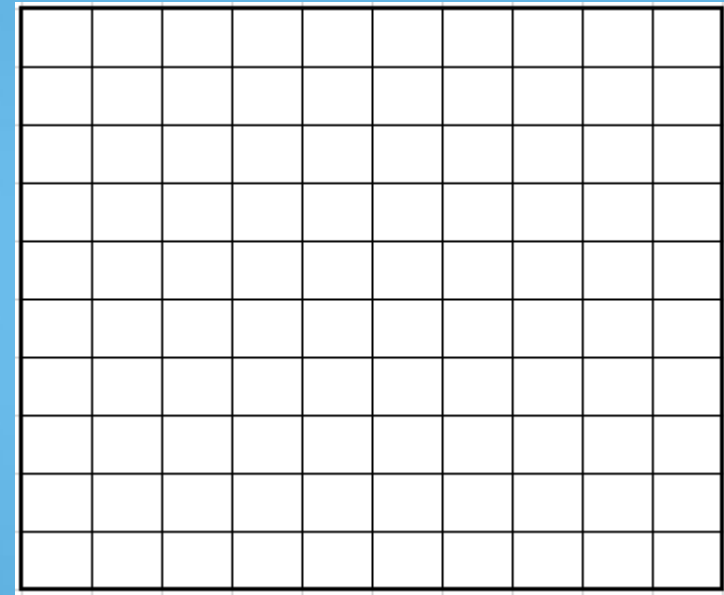
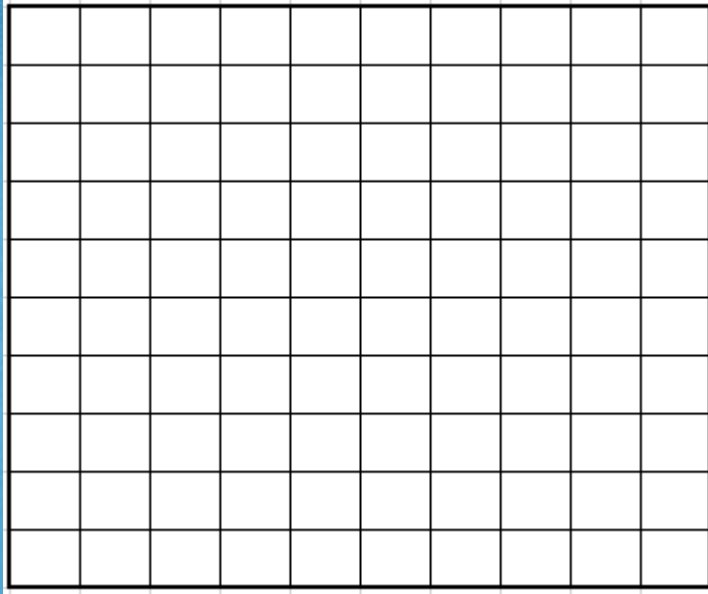


| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |



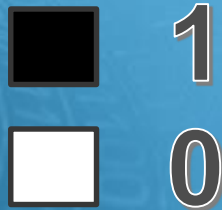
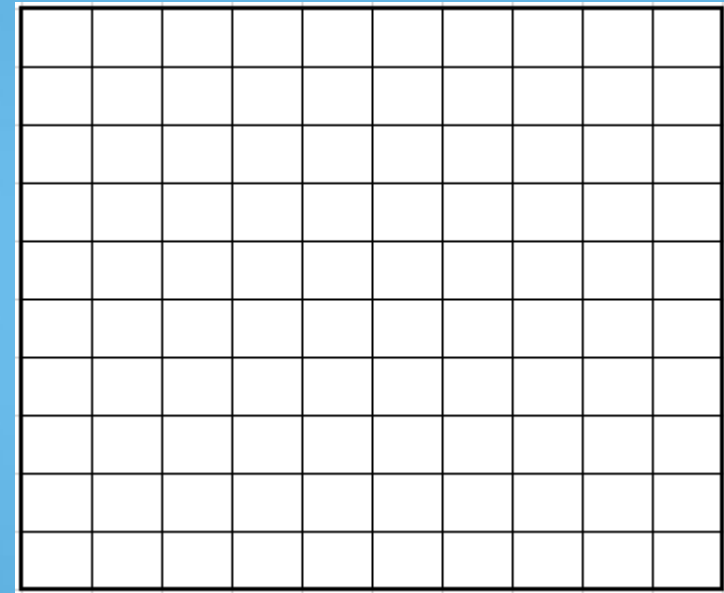
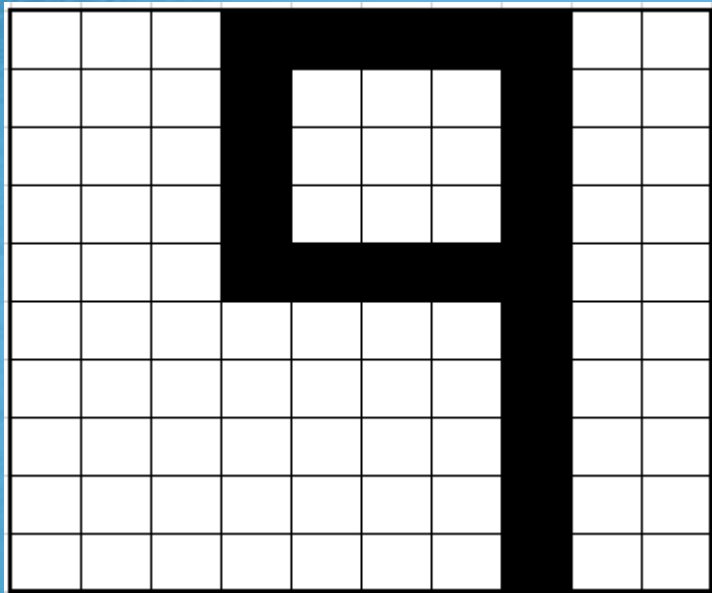
Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Να σχεδιάσετε μια δική σας εικόνα. Αφού την ολοκληρώσετε να την αλλάξετε με τον διπλανό σας συμμαθητή.



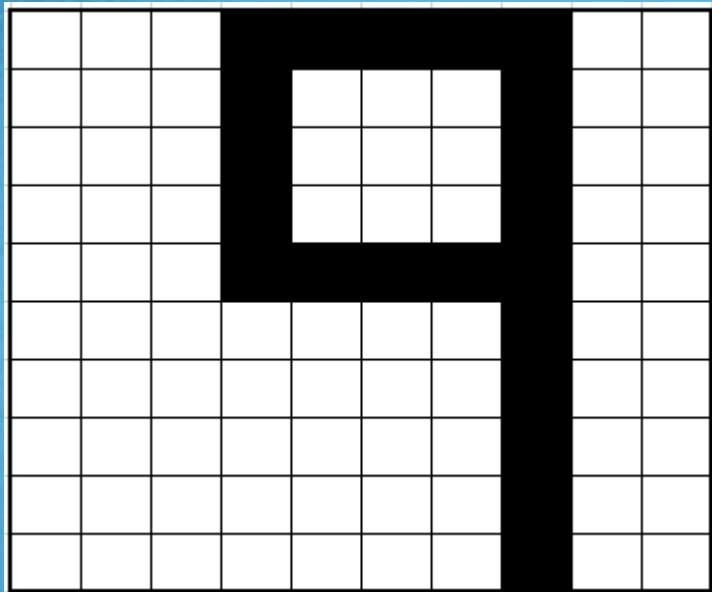
Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Να αναπαραστήσετε την εικόνα του
συμπαθητή σας σε ψηφιακή μορφή.

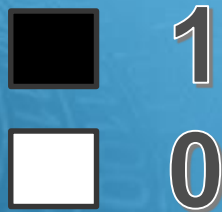


Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Να αναπαραστήσετε την εικόνα του
συμπαθητή σας σε ψηφιακή μορφή.



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |



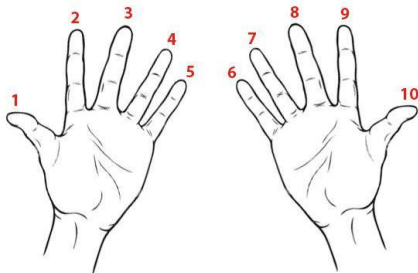
Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Αναπαράσταση αριθμών στο 10αδικό και στο 2δικό σύστημα αρίθμησης.

| ΔΕΚΑΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ | ΔΥΑΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ |
|------------------|-----------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 10 |
| 3 | 11 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |
| 10 | 1010 |

10_{δικό}

2_{δικό}



0



1



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

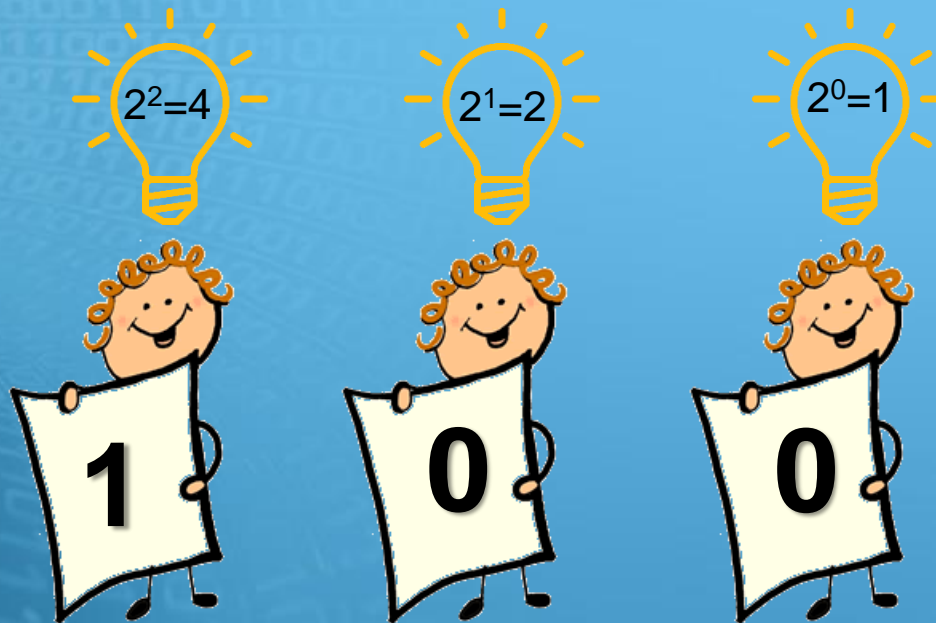
Αναπαραστήστε τον αριθμό
4 στο δυαδικό σύστημα.



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

| ΔΕΚΑΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ | ΔΥΑΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ |
|------------------|-----------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | 10 |
| 3 | 11 |
| 4 | 100 |
| 5 | 101 |
| 6 | 110 |
| 7 | 111 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1001 |
| 10 | 1010 |

Αναπαραστήστε τον αριθμό 4 στο δυαδικό σύστημα.



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Ποιόν αριθμό στο δυαδικό σύστημα δείχνουν οι συμμαθητές σας;



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

Sisco's Binary Game

The screenshot shows the Sisco's Binary Game interface. On the left, there is a 'Pause' button. On the right, the game status is displayed: 'level: 2' and 'score: 124'. The main area features a 3x8 grid of binary digits (0s and 1s) with weights (128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1) above each column. The digits are 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0 in the first row; 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 in the second row; and 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1 in the third row. To the right of the grid, the values '???' are shown for the first and third rows, and '3' for the second row.

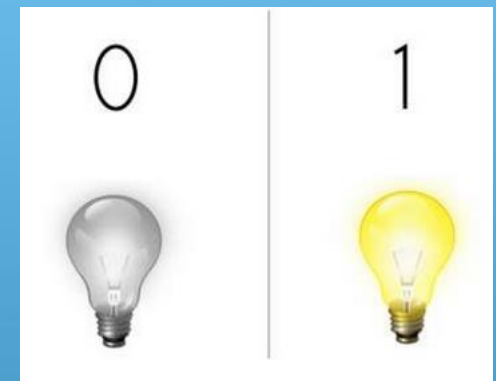
| Weight | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | |
|--------|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| Row 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ??? |
| Row 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Row 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | ??? |

Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

$$3 + 2 = 5$$



2_{δικό}

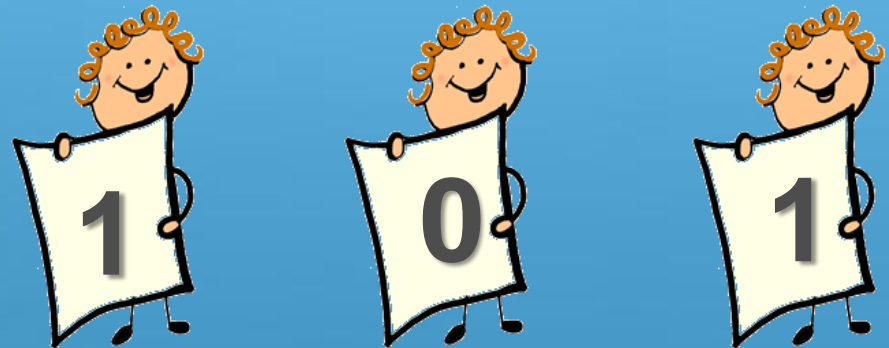
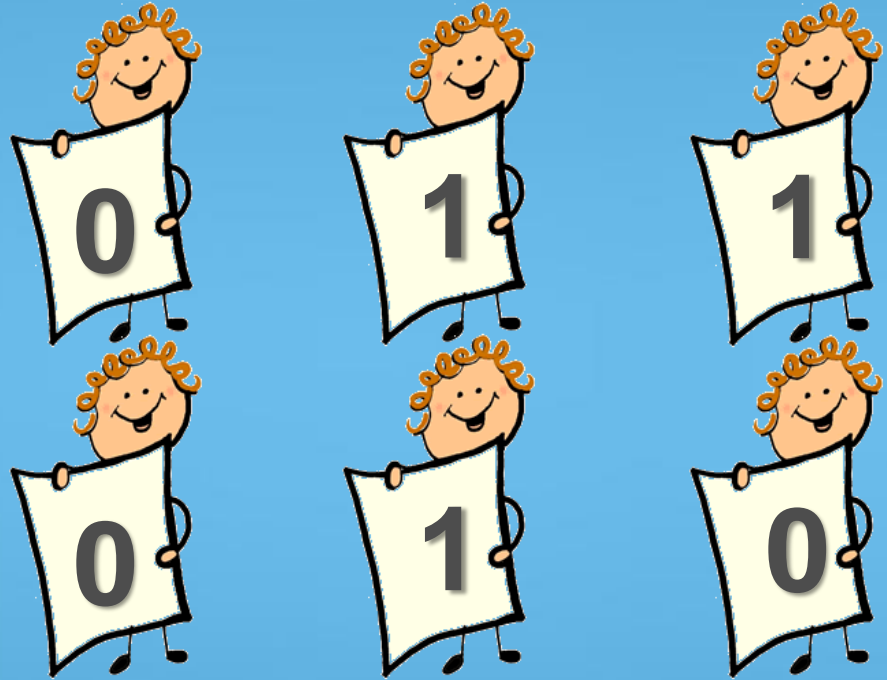


Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δαδικό σύστημα.

$$3 + 2 = 5$$



+



Κεφάλαιο 1: Ψηφιακός Κόσμος

Τα δυαδικά ψηφία 0 και 1 αντιστοιχούν στις δύο καταστάσεις που πανηλαμβάνεται ο υπολογιστής. 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. Ότι βλέπουμε στον υπολογιστή ή ακούμε από αυτόν ή δει υπολογίζουμε με αυτόν είναι αποτέλεσμα των κατάλληλων συνδυασμών 0 και 1.

1.3 Αναπαράσταση των συμβόλων

Εκτός από τους αριθμούς ο άνθρωπος θέλει να γράφει στον υπολογιστή και γράμματα. 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 χρησιμοποιηθεί με επιτυχία μία παρόμοια κωδικοποίηση.

Το 1843 ο Σάμουελ Μορς (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. Για παράδειγμα, το διεθνές μήνυμα κινδύνου SOS (ή SOS) συμβολίζεται:

Σ Ο Σ

όπου οι τρεις τελείες αντιστοιχούν στο Σ και οι τρεις παύλες στο Ο. Ο κώδικας Μορς χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα για τη μετάδοση μηνυμάτων από απόσταση. Κατά τη μετάδοση του μηνύματος οι τελείες και οι παύλες μετατρέπονται σε σιγμιαίες ή μεγαλύτερες διάρκειες ήχους ή ακόμα και σε σήματα φωτός στιγμιαία ή μεγαλύτερες διάρκειες.

Παρόμοια τεχνική χρησιμοποιούσαν και οι κατασκευαστές υπολογιστών, για να κωδικοποιήσουν τα γράμματα με 0 και 1. Για παράδειγμα η αγγλική λέξη «BOOK» (που σημαίνει βιβλίο) στον υπολογιστή κωδικοποιείται με τα ψηφία 0 και 1, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

| B | O | O | K |
|----------|----------|----------|----------|
| 01000010 | 01001111 | 01001111 | 01001011 |

0 1 0 0 0 0 1 0



Κωδικοποίηση του λατινικού γράμματος «B»



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;

Η απάντηση εξαρτάται από το πόσα σύμβολα μας ενδιαφέρει να αντιστοιχίσουμε. Αν απάντηση εξαρτάται από το πόσα σύμβολα μας ενδιαφέρει να αντιστοιχίσουμε τέσσερα μόνο σύμβολα, μας αρκούν τέσσερες συνδυασμοί ($2^2=4$) των ψηφίων 0 και 1 ανά δύο. Αν αντιστοιχίσουμε οκτώ σύμβολα, απαιτούνται οκτώ ($2^3=8$) συνδυασμοί, που προκύπτουν από τα ψηφία 0 και 1 ανά τρία. Αν σκεφτούμε ανάλογα, οι συνδυασμοί των δύο ψηφίων ανά 4 μας δίνουν τη δυνατότητα να αναπαραστήσουμε 16 σύμβολα ($2^4=16$ συνδυασμούς) και ανά 5 ($2^5=32$) 32 σύμβολα. Γενικά οι n συνδυασμοί των δύο ψηφίων 0 και 1 μας δίνουν τη δυνατότητα να αναπαραστήσουμε 2^n σύμβολα. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά οι δυνατόι συνδυασμοί που δημιουργούνται ανάλογα με το πλήθος των ψηφίων 0 και 1 που συνδυάζουμε.

| 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 | $2^4 = 16$ |

Η ανάγκη να κωδικοποιήσουμε όμοια σε όλους τους υπολογιστές το σύνολο των συμβόλων που χρησιμοποιούμε δημιουργεί τον κώδικα ASCII. 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 Πίνακα 1.2, κάθε χαρακτήρας αντιστοιχεί σε έναν διαφορετικό συνδυασμό οκτώ ψηφίων από 0 και 1, δηλαδή οκτώ μπιτ (bit).

Πίνακας 1.2 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 | | |

Αφού κάθε χαρακτήρας στον υπολογιστή μετατρέπεται σε μια σειρά από οκτώ bit, για να μετρήσει 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 χειρίζμαστε, περισσότερο εύρηστος είναι οι μονάδες πολλαπλασίων του Byte, όπως στο διπλανό πίνακα.

Για παράδειγμα, ένας ακιρρός δίσκος που έχει χωρητικότητα 800 GB, σημαίνει ότι χωράει περίπου $1000 \times 1000 \times 1000 \times 800$ Byte ή χαρακτήρες. Παρόμοια, αν η μνήμη RAM ενός υπολογιστή είναι 512 MB, σημαίνει ότι χωράει περίπου $1000 \times 1000 \times 512$ χαρακτήρες.

1.4 Αναπαράσταση εικόνας

Ας δούμε πώς μπορούμε να αποθηκεύσουμε στον υπολογιστή μια απλή ασπρόμαυρη εικόνα (Εικόνα 1.4). Όπως παρουσιάστηκε και στο Κεφάλαιο 3 της Α' Γυμνασίου, μία εικόνα στον υπολογιστή χωρίζεται σε εικονοστοιχεία (πίξελ). Ένα εικονοστοιχείο σε μια ασπρόμαυρη εικόνα αποτελείται από μία οριζόντια περιοχή λευκού ή μαύρου χρώματος. Αν τις λευκές περιοχές τις αναπαράσσουμε με το 0 και τις μαύρες με 1, τότε έχουμε μια αντιστοίχιση όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.4.

Στο Κεφάλαιο 3 θα δούμε περισσότερα σχετικά με τις αναπαραστάσεις στον υπολογιστή έγχρωμων εικόνας, ήχοι και βίντεο.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| 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 |

Εικόνα 1.4. Αναπαράσταση μιας ασπρόμαυρης εικόνας με 0 και 1

Μονάδες Πολλαπλασίων του Byte

- 1 KiloByte ή KB ισούται με $2^{10}=1024$ Byte = 1.000 Byte
- 1 MegaByte ή MB ισούται με $2^{20}=1024$ KB = 1.000 KB
- 1 GigaByte ή GB ισούται με $2^{30}=1024$ MB = 1.000 MB
- 1 TeraByte ή TB ισούται με $2^{40}=1024$ GB = 1.000 GB

Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

| | |
|---|----------|
| A | 01000001 |
| B | 01000010 |
| C | 01000011 |

bit

binary digit

Κωδικοποίηση ονομάζουμε την διαδικασία αντιστοίχισης των γραμμάτων και των συμβόλων σε δυαδικά ψηφία και το αντίστροφο.



Κωδικοποίηση του λατινικού γράμματος «B»

Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.



Πίνακας 1.2. Τμήμα του κώδικα ASCII που κωδικοποιεί τα κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου σε συνδυασμούς 0

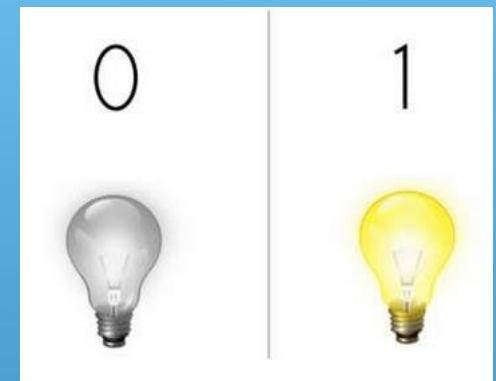
| Χαρακτήρας | Συμβολισμός | Χαρακτήρας | Συμβολισμός | Χαρακτήρας | Συμβολισμός | Χαρακτήρας | Συμβολισμός |
|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| A | 01000001 | H | 01001000 | O | 01001111 | V | 01010110 |
| B | 01000010 | I | 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 | | |

Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

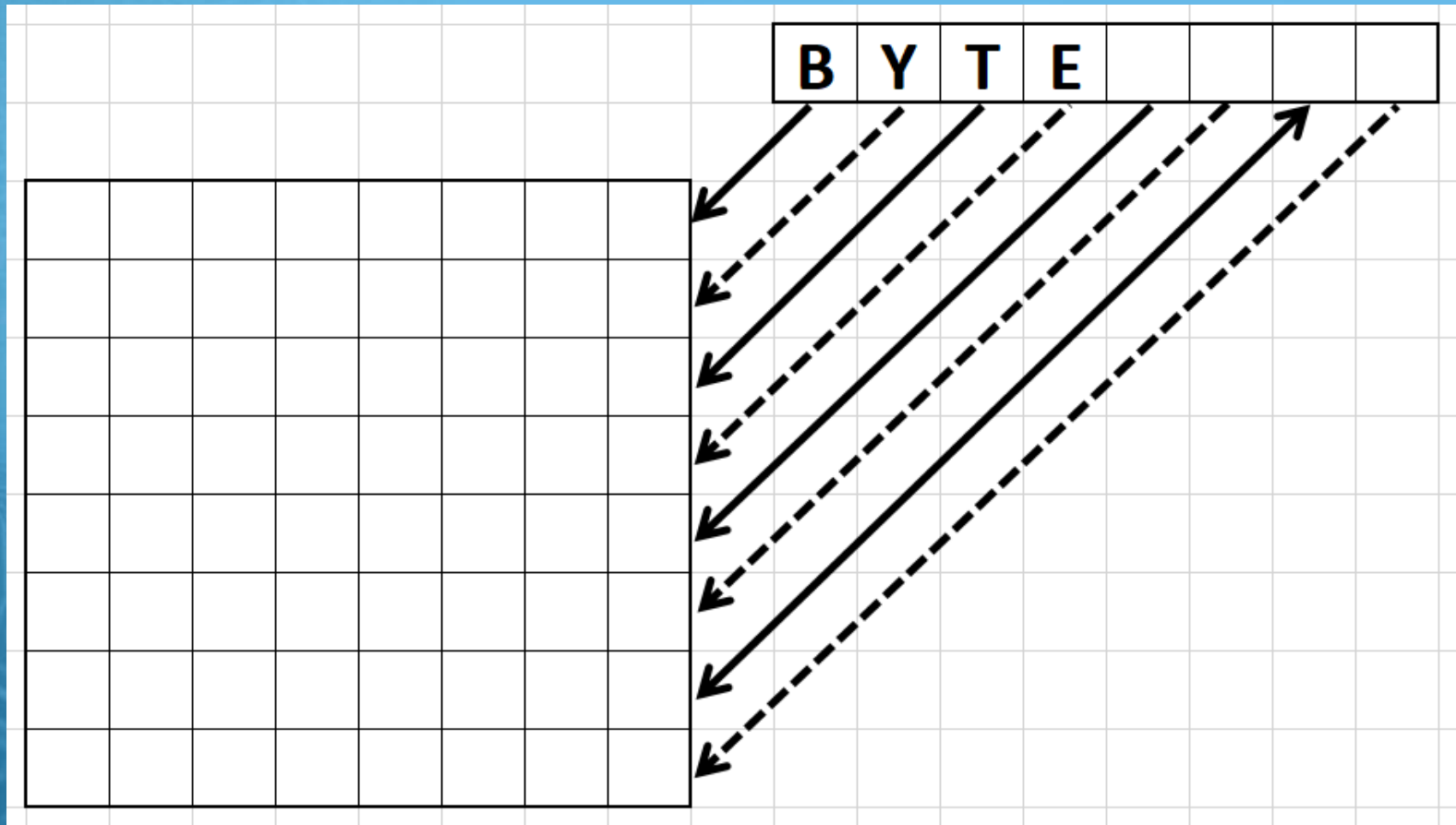
ΒΥΤΕ



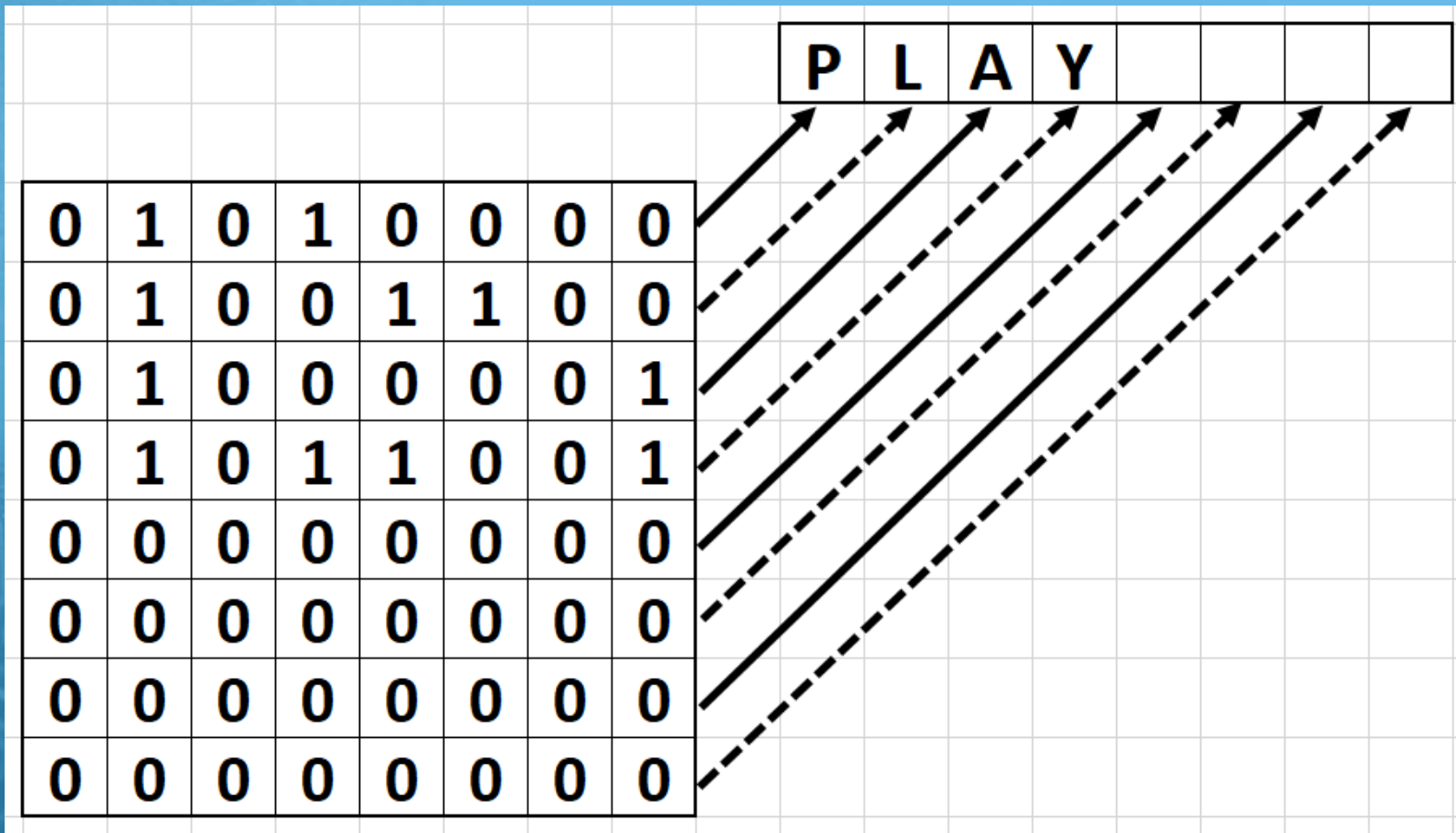
$2_{\text{δικό}}$



Αναπαραστήστε σε δυαδική μορφή μια λέξη μέχρι 8 γράμματα σύμφωνα με τον κώδικα ASCII.



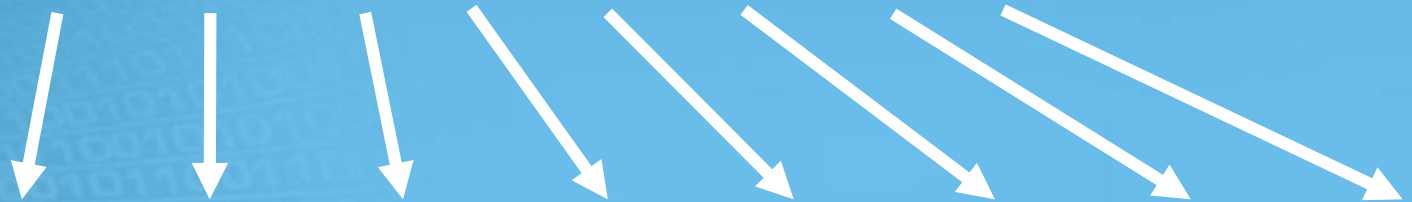
Μπορείτε να βρείτε την λέξη του συμμαθητή σας σύμφωνα με τον κώδικα ASCII;



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δυαδικό σύστημα.

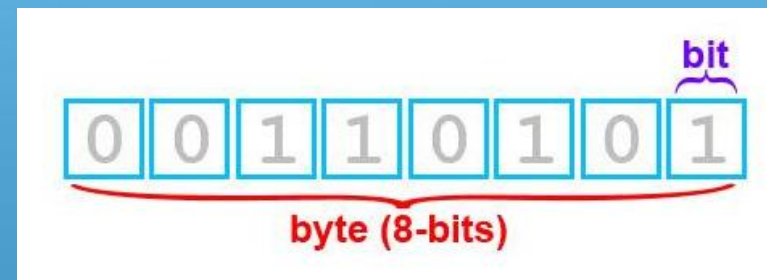


00110101



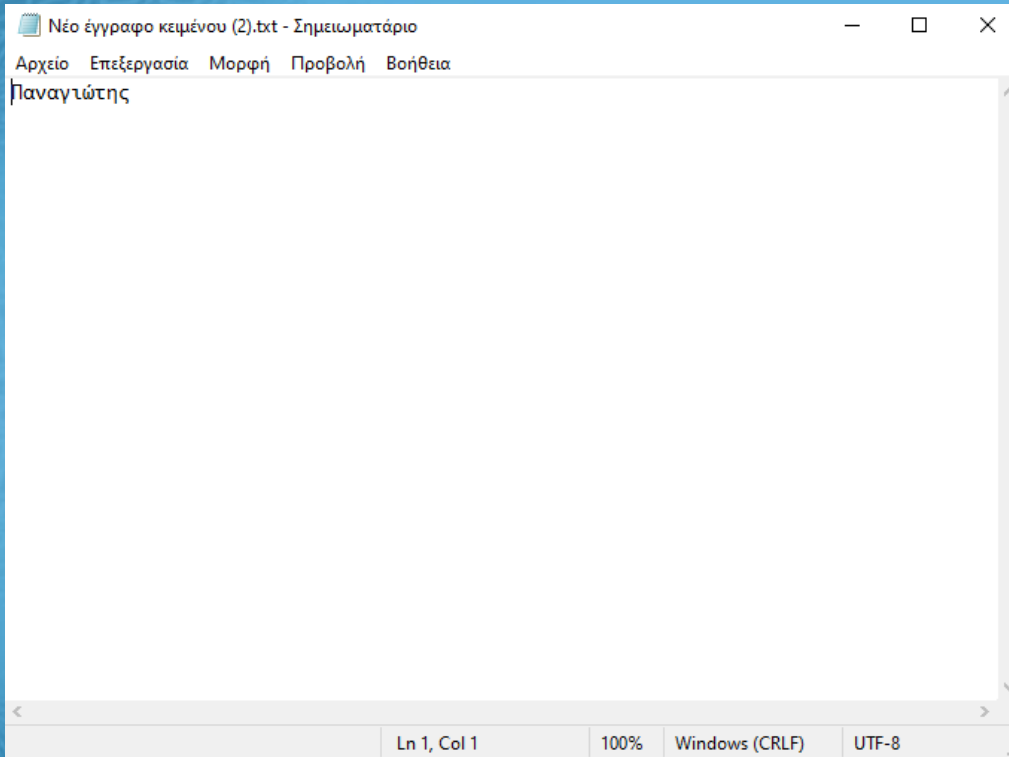
1bit + 1bit + 1bit + 1bit + 1bit + 1bit + 1bit + 1bit

8bit ή 1byte

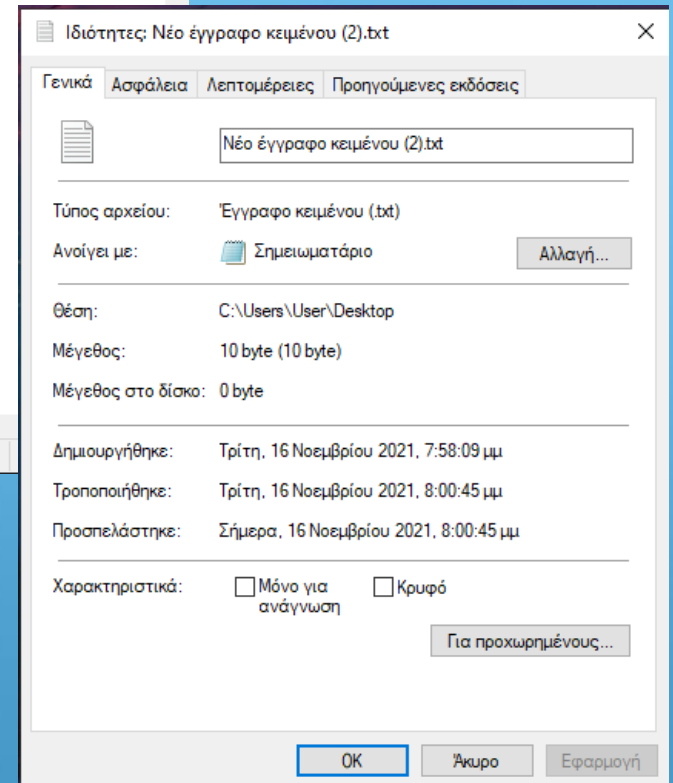
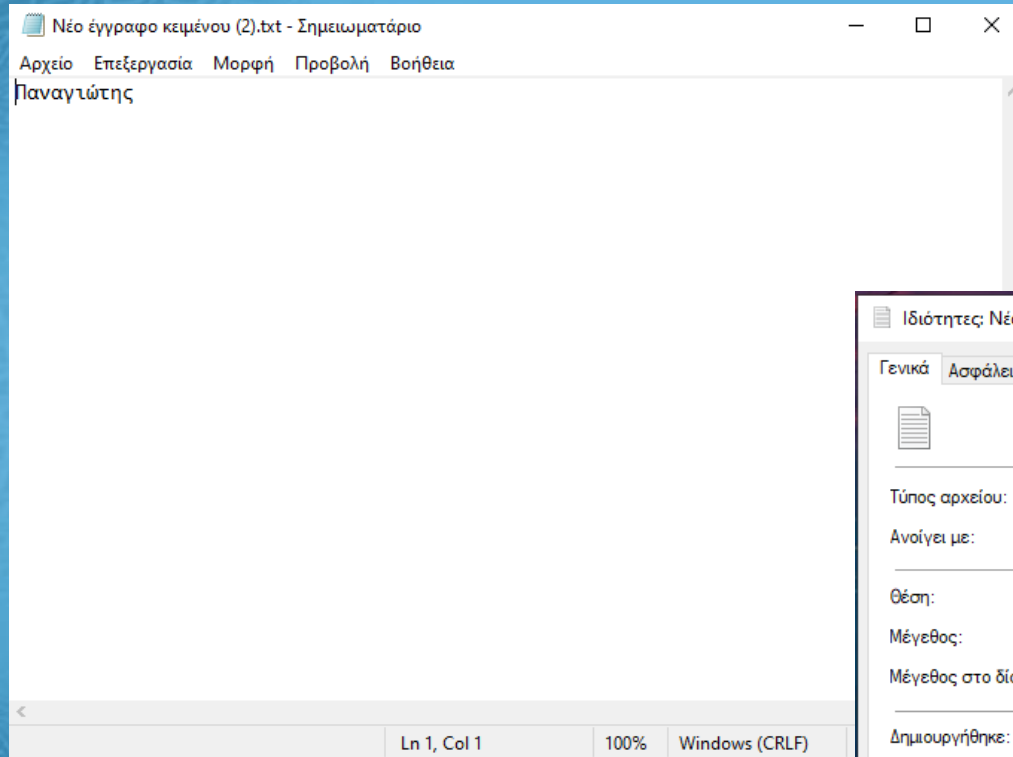


Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δαδικό σύστημα.

Υπολογίστε το μέγεθος του αρχείου σε Byte εάν γράφατε το όνομά σας.

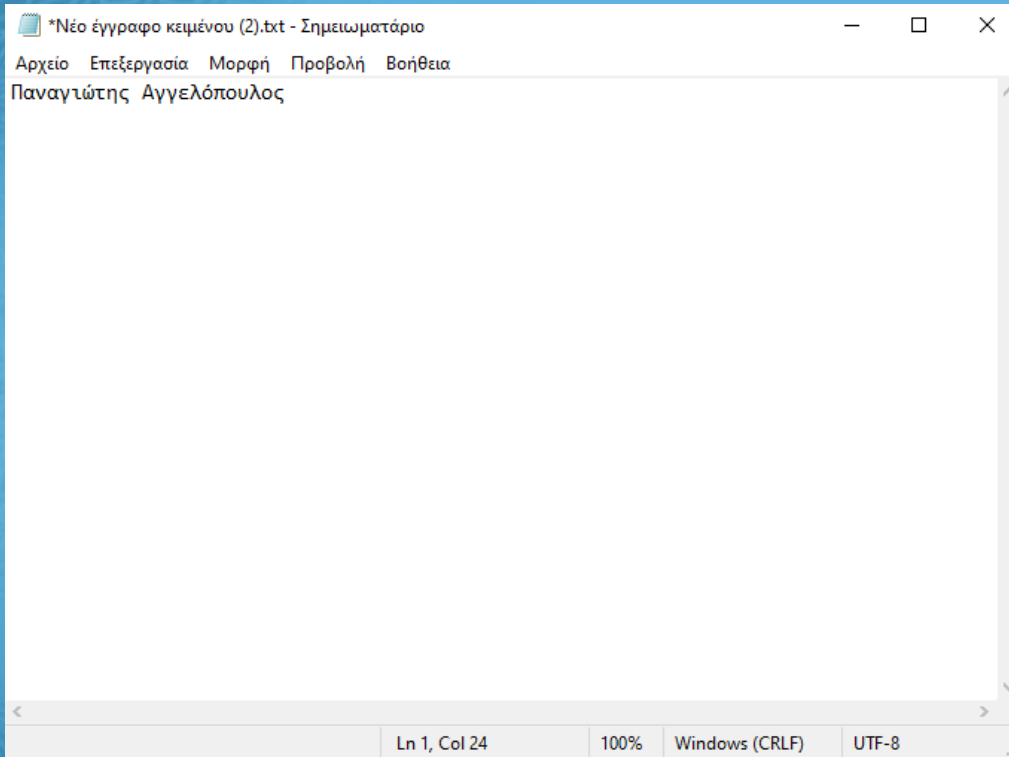


Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δαδικό σύστημα.



Αναπαράσταση αριθμών και συμβόλων στο δαδικό σύστημα.

Υπολογίστε το μέγεθος του αρχείου σε Byte εάν γράφατε σε αυτό το Ονοματεπώνυμό σας.





Ευχαριστώ πολύ για την
προσοχή σας.

Γεωργάκης Αριστείδης - ΠΕ86
Γυμνάσιο Λεχαινών