

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Η Ιστορία της Πληροφορίας και της Πληροφορικής



Εισαγωγή

Η Ελευθερία μελετά ένα βιβλίο Ιστορίας της Πληροφορικής και των Υπολογιστών. Ο Πέτρος βλέποντάς την απορροφημένη τη διακόπτει, επειδή θέλει να μάθει περισσότερα για το βιβλίο που διαβάζει:

Π: Τι διαβάζεις με τόσο ενδιαφέρον;

Ε: Την Ιστορία της Πληροφορικής και των Υπολογιστών. Είναι ένα συναρπαστικό βιβλίο, που αναφέρεται σε διάφορες κατασκευές και ιδέες ανθρώπων που βοήθησαν στη σημερινή εξέλιξη των υπολογιστών.

Π: Μα τι ιστορία μπορεί να έχει η Πληροφορική, αφού στο σχολείο μάθαμε ότι είναι μια σύγχρονη επιστήμη;

Ε: Κάνεις λάθος. Μπορεί η Πληροφορική να είναι μία καινούργια επιστήμη, αλλά οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν από την αρχαιότητα διάφορες κατασκευές, για να κάνουν υπολογισμούς και να επικοινωνούν. Το βιβλίο ξεκινάει περιγράφοντας κατασκευές που χρησιμοποιήσαν Αρχαίοι Πολιτισμοί και φτάνει ως τις μέρες μας.

Π: Μα τι είναι αυτά που λες; Οι Αρχαίοι Έλληνες είχαν υπολογιστές;

Ε: Όχι ακριβώς. Χρησιμοποιούσαν όμως απλές κατασκευές, για να κάνουν πιο γρήγορα διάφορες πράξεις. Για παράδειγμα, υπήρχαν ο μηχανισμός των Αντικυθήρων, που διευκόλυνε σε αστρονομικές μετρήσεις, ή το αβάκιο, μια κατασκευή που μοιάζει με το αριθμητήριο που είχαμε στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού. Βέβαια έχουν διασωθεί και περιγραφές για ένα μυθικό ρομπότ: τον Τάλω...

Π: Καλά, και πότε κατασκευάστηκε ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής;

Ε: Οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ήταν ο ENIAC και ο EDVAC και κατασκευάστηκαν γύρω στο 1943. Δεν είχαν όμως τη μορφή των υπολογιστών που έχουμε σήμερα. Ήταν τεράστιοι και πολύ πιο αργοί σε σχέση με τους σημερινούς υπολογιστές. Ο καθένας τους απαιτούσε ένα ολόκληρο δωμάτιο, για να εγκατασταθεί. Η εφεύρεση τους, όμως, ήταν καθοριστική. Οι βασικές αρχές σχεδίασης του EDVAC εφαρμόζονται ακόμα στους σύγχρονους υπολογιστές.

Π: Και γιατί καθυστέρησε τόσο να ανακαλυφθεί ο ηλεκτρονικός υπολογιστής;

Ε: Έπρεπε πρώτα να ανακαλυφθεί το ηλεκτρικό ρεύμα και να εξελιχθούν διάφορες σχετικές επιστημονικές θεωρίες. Όμως από πολύ πιο πριν κατασκευάστηκαν διάφορες υπολογιστικές μηχανές με μηχανικά εξαρτήματα. Καθώς οι ανάγκες για πιο γρήγορους υπολογισμούς μεγάλωναν, διάφοροι προικισμένοι άνθρωποι κατασκεύαζαν ολοένα και πιο σύνθετες υπολογιστικές μηχανές. Ο Πασκάλ (Pascal), ο Λάιμπνιτς (Leibnitz) και ο Μπάμππατζ (Babbage) είναι μερικοί από αυτούς.

Π: Συναρπαστικό! Ας αρχίσουμε να ξεφυλλίζουμε μαζί τις σελίδες του βιβλίου σου, για να μάθουμε περισσότερα για τον κόσμο της Πληροφορικής και των Υπολογιστών...

4.1 Από τις πρώτες προσπάθειες για την αναπαράσταση της πληροφορίας στην καταϊγιστική διανομή πληροφοριών του 21ου αιώνα

«Η ανάγκη είναι η αιτία γέννησης της τεχνολογίας»
Αριστοφάνης



Λέξεις Κλειδιά

Τεχνολογία της Πληροφορίας,
Αυτόματες Υπολογιστικές Μηχανές,
Μηχανικές Κατασκευές,
Ηλεκτρονικές Υπολογιστικές Μηχανές,
Ηλεκτρονική Λυχνία,
Ολοκληρωμένο Κύκλωμα,
Τρανζίστορ

Εισαγωγική Δραστηριότητα

Εξερευνήστε το δικτυακό τόπο του Κέντρου Διάδοσης Επιστημών και Μουσείου Τεχνολογίας (www.tmth.edu.gr/el/expo/ancient_greek_technology.html) και μάθετε περισσότερα για την Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία.

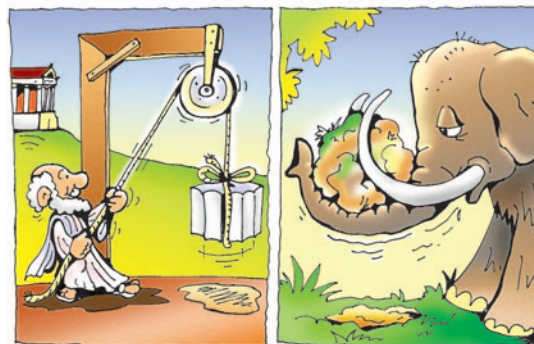
- i. Διαβάστε περισσότερα για το μηχανισμό των Αντικυθήρων, το κινητό αυτόματο του Ήρωνα, το φορητό ηλιακό ρολόι των Φιλιππών και για όλους τους άλλους μηχανισμούς που παρουσιάζονται.
- ii. Χωριστείτε σε ομάδες των δύο ατόμων. Κάθε ομάδα, αφού επιλέξει ένα μηχανισμό που την ενδιαφέρει, πρέπει να δημιουργήσει μία κάρτα περιγράφοντας το σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε ο αντίστοιχος μηχανισμός. Παρουσιάστε τις κάρτες σας στην τάξη.

Με αφορμή τους σκοπούς που εξυπηρετούσε ο μηχανισμός τον οποίο επιλέξατε να μελετήσετε, συζητήστε σχετικά με την ανάγκη του ανθρώπου να δημιουργεί εργαλεία. Ξέρετε άλλους αρχαίους πολιτισμούς που ανέπτυξαν αυτόματες μηχανές;

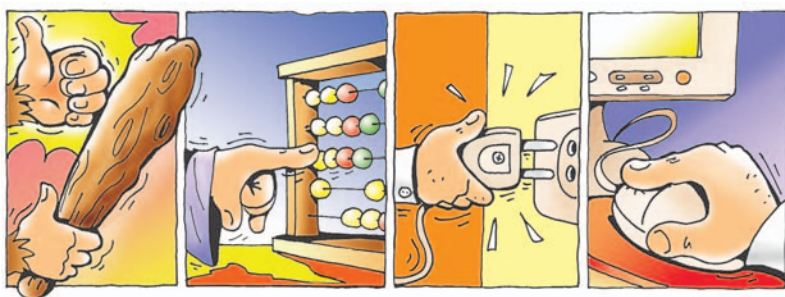
Δε γνωρίζουμε ακόμα πολλά για τα ακριβή αίτια που έκαναν τον άνθρωπο να ξεχωρίσει από τα υπόλοιπα ζώα και να αναπτύξει πολιτισμό. Φαίνεται ότι σημαντικό ρόλο έπαιξε η ανάγκη του να επιβιώσει, αλλά και να βελτιώσει τους όρους διαβίωσής του. Καθώς η σωματική του διάπλαση ήταν μικρή σε σχέση με τα άλλα ζώα, ο πρώτος άνθρωπος χρησιμοποίησε τα χέρια και το μυαλό του, για να δημιουργήσει εργαλεία. Τα εργαλεία αυτά τον βοήθησαν να βρει τροφή και να προφυλαχθεί. Με το πέρασμα των χρόνων κατασκεύασε όλο και πιο σύνθετα εργαλεία και μηχανισμούς, που διευκόλυναν σημαντικά τη ζωή του.

Στην προσπάθειά του αυτή κατάλαβε ότι η αποτύπωση και αργότερα η μετάδοση χρήσιμων πληροφοριών ήταν σημαντική για τη βελτίωση της καθημερινής του ζωής. Από τον καιρό των σπηλαίων ο άνθρωπος προσπαθεί να αποτυπώσει καθημερινές σκηνές, ζωγραφίζοντας πάνω στα τοιχώματα.

Με την οργάνωση πιο σύνθετων κοινωνιών οι άνθρωποι ανακαλύπτουν τη γραφή (περίπου το 3.500 π.Χ.), που τους επιτρέπει να καταγράφουν και να διανέμουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες. Οι καθημερινές συναλλαγές γεννούν την ανάγκη για υπολογισμούς και οδηγούν στην εμφάνιση των αριθμών-συμβόλων (η εμφάνιση του πρώτου συστήματος αρίθμησης με βάση το 60 χρονολογείται γύρω στο 1800 π.Χ.). Αργότερα, γύρω στο 1500 π.Χ., γεννιέται το αλφάβητο, η πιο μεγάλη, ίσως, επινόηση του ανθρώπου στην ιστορία της τεχνολογίας της πληροφορίας, καθώς με τους κατάλληλους συνδυασμούς από ένα μικρό αριθμό συμβόλων δίνεται η δυνατότητα για καταγραφή ενός τεράστιου πλήθους πληροφοριών και γνώσεων. Καθώς η οργάνωση των κοινωνιών γίνεται όλο και πιο σύνθετη, οι καταγεγραμμένες πληροφορίες οργανώνονται και διαφυλάσσονται σε βιβλιοθήκες.



Εικόνα 4.1. Τα εργαλεία και οι μηχανισμοί αντιστάθμισαν τη μικρή φυσική δύναμη του ανθρώπου



Εικόνα 4.2. Από το ρόπαλο στο ποντίκι: 6.000 χρόνια διαφορά

Στους νεότερους χρόνους η τεχνολογία της πληροφορίας εξελίσσεται με όλο και ταχύτερους ρυθμούς. Το 1454, ο Γουτεμβέργιος (Gutenberg) εφευρίσκει την τυπογραφία. Η εφεύρεση της τυπογραφίας αλλάζει ριζικά τον τρόπο καταγραφής και διανομής της πληροφορίας, καθώς πολύ γρήγορα και με χαμηλό κόστος μπορεί να διανεμηθεί πλήθος πληροφοριών σε έντυπη μορφή. Με τον τρόπο αυτό η πληροφόρηση γίνεται προσιτή σε όλους τους πολίτες.

Με την ανακάλυψη του ηλεκτρισμού, η τεχνολογία μετάδοσης των πληροφοριών γνωρίζει αλματώδη ανάπτυξη. Το 1844 μεταδίδεται το πρώτο μήνυμα με τον τηλεγράφο, ενώ στο τέλος του 19ου αιώνα ο Γκράχαμ Μπελ (Graham Bell) εφευρίσκει το τηλέφωνο φέρνοντας την επανάσταση στη μεταφορά μηνυμάτων. Η εφεύρεση του τηλεφώνου θα οδηγήσει στη δημιουργία της πιο μεγάλης μηχανής που φτιάχτηκε ποτέ από τον άνθρωπο, αυτής του παγκόσμιου τηλεφωνικού κέντρου. Φτάνοντας στα μέσα του 20ου αιώνα η πληροφορία μπορεί πια να παρασταθεί με ηλεκτρονική μορφή και να γίνει αντικείμενο επεξεργασίας από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Σήμερα, στις αρχές του 21ου αιώνα, ζούμε σε μία εποχή μεγάλης ανάπτυξης των τεχνολογιών επεξεργασίας και μετάδοσης της πληροφορίας. Πλήθος δεδομένων σε ηλεκτρονική μορφή μεταδίδονται με τη βοήθεια δορυφόρων από τη μία άκρη της γης στην άλλη και πολλές φορές και έξω από αυτή. Το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, το τηλέφωνο, ο υπολογιστής είναι συσκευές που μας παρέχουν εύκολα και γρήγορα πλήθος πληροφοριών.

4.2 Η Ιστορία του Αυτόματου Υπολογισμού

Από τις Υπολογιστικές Μηχανές στους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές



Εικόνα 4.3. Διάφορες πλακέτες υπολογιστών. Μέσα σε δύο δεκαετίες το μέγεθος μικραίνει εντυπωσιακά. (Από τα αριστερά): ENIAC, ED-VAC (ηλεκτρονικές λυχνίες), ORDVAC (τρανζίστορ), BRLESC-I (1962, ολοκληρωμένα κυκλώματα)

Από τις αρχές της ιστορίας της Τεχνολογίας οι εφευρέτες θέλοντας να απαλλάξουν τους ανθρώπους από τους κουραστικούς και μηχανικά επαναλαμβανόμενους υπολογισμούς, κατασκευάζουν υπολογιστικά εργαλεία. Ένας νέος κλάδος της τεχνολογίας της πληροφορίας γεννιέται. Το κύριο βάρος των αριθμητικών πράξεων μεταφέρεται στα εργαλεία, επιτρέποντας την εκτέλεση με μεγαλύτερη αξιοπιστία αριθμητικών πράξεων με πολλούς και μεγάλους αριθμούς. Τα υπολογιστικά εργαλεία τα διαδέχονται στη συνέχεια οι υπολογιστικές μηχανές. Στα μέσα του 20ου αιώνα κατασκευάζεται ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής αλλάζοντας ριζικά τις υπολογιστικές μηχανές (Εικόνα 4.3). Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής δεν κάνει απλώς αριθμητικούς υπολογισμούς, όπως οι περισσότερες από τις προγενέστερες μηχανές, αλλά επεξεργάζεται δεδομένα για την παραγωγή χρησίμων πληροφοριών. Για πρώτη φορά οι άνθρωποι κατασκευάζουν μια μηχανή προσπαθώντας να μιμηθούν τη λειτουργία του εγκεφάλου.

Οι τρεις κύκλοι της Ιστορίας του Αυτόματου Υπολογισμού

Πρώτος κύκλος: Από την αρχαιότητα μέχρι τη δεκαετία του '30

Αυτός είναι ο πιο εκτεταμένος κύκλος. Κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου εφευρίσκονται αρχικά εργαλεία υπολογισμού, όπως το αριθμητήριο ή αβάκιο (Εικόνα 4.4), ενώ στη συνέχεια δημιουργούνται ολοένα και πιο σύνθετες υπολογιστικές μηχανές, που σταδιακά αυτοματοποιούν την εκτέλεση των βασικών αριθμητικών πράξεων.



Εικόνα 4.4. Το αβάκιο

Δεύτερος κύκλος: μέχρι και τη δεκαετία του '50

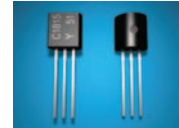
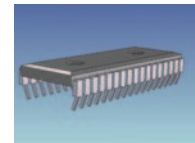
Την περίοδο αυτή κατασκευάζονται υπολογιστικές μηχανές-«θηρία» που καταλαμβάνουν τεράστιους χώρους. Αποτελούνται από ηλεκτρικά κυκλώματα με ηλεκτρονικές λυχνίες (Εικόνα 4.5) και καλώδια. Το κόστος κατασκευής αλλά και συντήρησης αυτών των μηχανών ήταν πολύ μεγάλο και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνταν κυρίως για στρατιωτικούς σκοπούς. Μεγάλη πρόοδος σημειώνεται μέσα σε λίγα χρόνια, αλλά σύντομα γίνεται αντιληπτό το πόσο περιορισμένες είναι οι δυνατότητες των μηχανών αυτής της κατηγορίας. Το 1943 κατασκευάζεται ο ENIAC, ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικής χρήσης.

Τρίτος κύκλος: μέχρι σήμερα

Με την κατασκευή των πρώτων τρανζίστορ (Εικόνα 4.6) αντικαταστάθηκαν οι ηλεκτρονικές λυχνίες, με αποτέλεσμα τα μεγέθη των υπολογιστών να αρχίσουν να μικραίνουν. Η μείωση του κόστους κατασκευής έδωσε τη δυνατότητα παραγωγής των πρώτων εμπορικών υπολογιστών. Η ενσωμάτωση χιλιάδων τρανζίστορ σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (τσιπ-chip) μείωσε ακόμη περισσότερο τα μεγέθη και το κόστος κατασκευής των υπολογιστών (Εικόνα 4.7). Έτσι κατασκευάστηκαν οι πρώτοι οικιακοί υπολογιστές αλλά και υπολογιστές αποκλειστικά για παιχνίδια.

4.3 Σύντομη ιστορία των ιδεών

Στην ανθρώπινη ιστορία, προϋπήρχαν ιδέες που εκφράστηκαν πολλά χρόνια πριν την υλοποίηση μιας σημαντικής κατασκευής. Στην ιστορία των υπολογιστών η καταγραφή αυτών των ιδεών μας παραπέμπει στην αρχαιότητα.

**Εικόνα 4.5.** Ηλεκτρονική λυχνία**Εικόνα 4.6.** Τρανζίστορ**Εικόνα 4.7.** Τσιπ (chip)

- Στην ελληνική μυθολογία έχει καταγραφεί η ιδέα του πρώτου αυτόματου ρομπότ. Το όνομά του ήταν Τάλως, κατασκευάστηκε από τον Ήφαιστο και είχε δοθεί στο βασιλιά Μίνωα στην Κρήτη. Ο Τάλως, αναφέρει ο μύθος, προστάτευε τα παράλια της Κρήτης από τους εισβολείς και μετέφερε τους νόμους του Μίνωα σε όλους τους οικισμούς. Ο μύθος του Τάλω αναδεικνύει την επιθυμία του ανθρώπου να αποκτήσει μηχανικές κατασκευές που να μπορούν να τον αντικαθιστούν σε δύσκολες εργασίες.
- Το 1833 ο Τσάρλς Μπάμπατζ (Charles Babbage, 1791-1871) σχεδιάζει την «Αναλυτική Μηχανή», ένα μηχανήμα το οποίο θα μπορούσε να εκτελεί εντολές, να αποθηκεύει τα αποτελέσματα και να τα τυπώνει σε χαρτί. Η «Αναλυτική Μηχανή» δεν κατασκευάστηκε ποτέ- πολλοί επιστήμονες όμως στα επόμενα χρόνια στηρίχτηκαν στις ιδέες του Μπάμπατζ, για να κατασκευάσουν τους πρώτους υπολογιστές.
- Το 1842 η Άντα Μπάυρον (Augusta Ada Byron, κόρη του λόρδου Μπάυρον 1815-1852) συνεργάζεται με τον Μπάμπατζ και περιγράφει τη λειτουργία και τον προγραμματισμό της «Αναλυτικής Μηχανής».
- Το 1854 ο Τζορτζ Μπουλ (George Boole, 1815-1864) διατυπώνει μια θεωρία στα Μαθηματικά, σύμφωνα με την οποία σχηματίζει λογικές προτάσεις μόνο με τους αριθμούς 0 και 1 (Άλγεβρα Μπουλ).
- Το 1938 ο Σάνον (Claude Shannon, 1916-2001) αποδεικνύει ότι είναι δυνατόν με καλώδια και λάμπες (λυχνίες) να επαληθεύσουμε, αν μία λογική πρόταση είναι σωστή ή όχι.
- Το 1943 ο πρόεδρος της IBM Τόμας Γουότσον (Thomas Watson) δηλώνει με σιγουριά: «Δε θα χρειαζόμαστε περισσότερους από πέντε υπολογιστές σε όλο τον κόσμο».
- Το 1945 ο Άλαν Τιούρινγκ (Alan Turing, 1912-1954) διατυπώνει την ιδέα της καθολικής μηχανής, μίας μοναδικής μηχανής για όλες τις εργασίες και το 1946 περιγράφει αναλυτικά τον προγραμματιζόμενο υπολογιστή ACE (Automatic Computing Engine). Για πολλούς ο Τούρινγκ θεωρείται ο εφευρέτης του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Το 1945 ο Φον Νόυμαν (John Von Neumann, 1903-1957), περιγράφει σε άρθρο όλα τα βασικά στοιχεία ενός προγραμματιζόμενου υπολογιστή, βασιζόμενος στον υπολογιστή EDVAC. Ο ίδιος σχεδιασμός ισχύει μέχρι σήμερα.
- Το 1948 ο Σάνον (Claude Shannon) διατυπώνει τη θεωρία της Πληροφορίας. Η θεωρία αυτή συντελεί σε μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη της επιστήμης των υπολογιστών.

4.4 Στιγμές από την ιστορία

Η εξέλιξη των υπολογιστών στα αρχικά στάδια γινόταν με πολύ αργούς ρυθμούς, ενώ τα τελευταία χρόνια γίνεται με εκπληκτική ταχύτητα.

- 1939: Οι Ατανάσοφ και Μπέρι (Atanasoff and Berry) κατασκευάζουν την πρώτη ηλεκτρομηχανική υπολογιστική μηχανή ABC.
- 1941: Ο Άλαν Τιούρινγκ (Alan Turing) συμμετέχει στην κατασκευή του Κολοσσού, μιας υπολογιστικής μηχανής, την οποία οι Άγγλοι χρησιμοποιούν στο Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, για να σπάνε τους κωδικούς και να διαβάζουν τα μηνύματα των Γερμανών.
- 1943: Κατασκευάζεται ο πρώτος υπολογιστής γενικής χρήσης με το όνομα ENIAC. Ζυγίζει 30 τόνους, καλύπτει 140 τετραγωνικά μέτρα και μπορεί να πραγματοποιήσει 357 πολλαπλασιασμούς το δευτερόλεπτο.



Εικόνα 4.8. Φωτογραφία από το πρώτο «bug» στην ιστορία των υπολογιστών

- 1945: Στις 9 Σεπτεμβρίου η Γκρέις Χόπερ (Grace Hopper) αναφέρει το πρώτο «bug» (μπαγκ) στην ιστορία των υπολογιστών. Ένας σκώρος προξένησε διακοπή στη λειτουργία του υπολογιστή Mark II. Από τότε οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιάζεται στους υπολογιστές ονομάζεται « bug» (Εικόνα 4.8).

- 1947: Η δημιουργία του πρώτου τρανζίστορ από τους Γουίλιαμ Σόκλεϋ (William Shockley), Τζον Μπαρντίν (John Bardeen) και Γουόλτερ Μπράτεν (Walter Brattain) στα Εργαστήρια της Bell.
- 1950: Ο αριθμός των υπολογιστών που βρίσκονται

σε λειτουργία παγκοσμίως ανέρχεται σε 60. Σε τρία χρόνια ο αριθμός αυξάνεται σε 100.

- 1956: Κατασκευάζεται ο πρώτος σκληρός δίσκος (με χωρητικότητα 5 MegaByte και κόστος 35.000 δολάρια).
- 1958: Κατασκευάζεται το πρώτο Ολοκληρωμένο Κύκλωμα (το οποίο αποτελείται από πολλά τρανζίστορ μαζί σε μικρό χώρο) από τον Τζακ Κίλμπυ (Jack Kilby) για την Texas Instruments.
- 1965: Οι υπολογιστές που υπάρχουν στον πλανήτη ανέρχονται στους 30.000.
- 1967: Κατασκευάζεται η πρώτη δισκέτα από την IBM.
- 1971: Κατασκευάζεται ο πρώτος επεξεργαστής 4004 από την Intel.
- 1971: Odyssey είναι το όνομα της πρώτης οικιακής κονσόλας παιχνιδιών.
- 1975: Ένας μεγάλος υπολογιστής της εταιρίας IBM μπορούσε να εκτελέσει 10 εκατομμύρια εντολές το δευτερόλεπτο και κόστιζε περίπου 10 εκατομμύρια δολάρια. Μετά από 20 χρόνια, το 1995, μια παιχνιδιομηχανή μπορούσε να εκτελέσει 500 εκατομμύρια εντολές το δευτερόλεπτο και κόστιζε μόνο 500 δολάρια.
- 2000: Ένας προσωπικός υπολογιστής (με επεξεργαστή Pentium 4 στα 1,5 GHz) ήταν 5000 φορές πιο γρήγορος από τον πρώτο προσωπικό υπολογιστή που κατασκευάστηκε το 1981 από την IBM (με επεξεργαστή 8088).



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Για ποιους λόγους άρχισε ο άνθρωπος να δημιουργεί εργαλεία;
2. Γιατί θεωρήθηκε σημαντική η καταγραφή δεδομένων και πληροφοριών στην πορεία της εξέλιξης του ανθρώπινου πολιτισμού;
3. Χάρη σε ποιες τεχνολογίες μίκρυνε το μέγεθος των υπολογιστών;