

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι μια μηχανή κατασκευασμένη κυρίως από ηλεκτρονικά κυκλώματα και δευτερευόντως από ηλεκτρικά και μηχανικά συστήματα, και έχει ως σκοπό να επεξεργάζεται πληροφορίες. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα αυτοματοποιημένο, ηλεκτρονικό, ψηφιακό επαναπρογραμματιζόμενο σύστημα γενικής χρήσης το οποίο μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα βάσει ενός συνόλου προκαθορισμένων οδηγιών, των εντολών που συνολικά ονομάζονται πρόγραμμα.



Κάθε υπολογιστικό σύστημα, όσο μεγάλο ή μικρό κι αν είναι, αποτελείται από το **υλικό** μέρος (hardware) και το **λογισμικό** (software). Τα βασικά στοιχεία του υλικού μέρους του υπολογιστή είναι η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ, αγγλ. CPU, **C**entral **P**rocessing **U**nit), η κεντρική μνήμη (RAM & ROM-BIOS), οι μονάδες εισόδου - εξόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη κ.α.), οι αποθηκευτικές μονάδες (σκληρός δίσκος, δισκέτα, DVD), οι περιφερειακές συσκευές (εκτυπωτής, σαρωτής, μόντεμ κ.α.).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι υπολογιστών οι οποίοι διαφέρουν κατά το μέγεθος, τις δυνατότητες (επεξεργαστική ισχύς) και την αρχιτεκτονική τους, δηλαδή τον τρόπο που τα βασικά τους μέρη συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους. Στην πιο διαδεδομένη κατηγορία υπολογιστών ανήκουν οι μικροϋπολογιστές. Στους μικροϋπολογιστές τα βασικά εξαρτήματα, όπως ο επεξεργαστής, η μνήμη κ.ά., βρίσκονται τοποθετημένα σ' ένα τυπωμένο κύκλωμα που ονομάζεται μητρική πλακέτα (αγγλ. Motherboard ή MoBo). Εκτός από τον επεξεργαστή και τη μνήμη, πάνω στη μητρική βρίσκονται οι θέσεις επέκτασης στις οποίες τοποθετούνται οι διάφορες κάρτες, γραφικών, ήχου κ.λπ.). Στη μητρική επίσης βρίσκονται υποδοχές για τη σύνδεση διαφόρων άλλων συσκευών.

Το λογισμικό του υπολογιστή αποτελείται από τα απαραίτητα προγράμματα που δίνουν τις κατάλληλες εντολές, για να λειτουργεί το υλικό μέρος. Συνίσταται δε από το λειτουργικό σύστημα (το βασικό πρόγραμμα για τη λειτουργία του Η/Υ καθώς και για την επικοινωνία του με τον άνθρωπο) και το λογισμικό εφαρμογών (πακέτα εφαρμογών, γλώσσες προγραμματισμού, εκπαιδευτικό λογισμικό, προγράμματα – εργαλεία κ.α.).

Μερικά ιστορικά στοιχεία

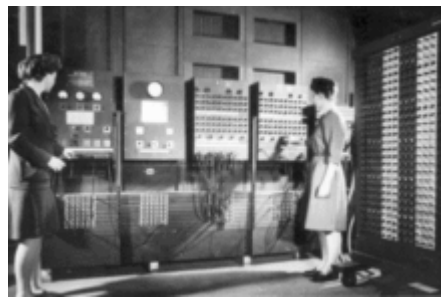
Οι άνθρωποι επινόησαν κατά την αρχαιότητα και το Μεσαίωνα διάφορες συσκευές για να μετρούν τον χρόνο (όπως ήταν οι κλεψύδρες) ή για να μετρούν τις φαινόμενες μετακινήσεις των αστεριών ως βοήθημα στα θαλάσσια ταξίδια τους (όπως ήταν ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων) ή για άλλες χρήσεις. Πολλές από τις εφευρέσεις χάθηκαν, (π.χ. οι πολεμικές μηχανές του Αρχιμήδη).

Με την πρόοδο των μαθηματικών, ειδικά μετά το 17ο αιώνα, έγινε προσπάθεια από κάποιους να κατασκευάσουν μηχανές υπολογισμών.

- Ο Τζον Νάπιερ (John Napier) το 1614 επινόησε μηχανή για υπολογισμό λογαρίθμων.
- Ο Γουίλλιαμ Ότρεντ (William Oughtred) το 1625 επινόησε τον λογαριθμικό κανόνα.
- Ο Μπλεζ Πασκάλ (Blaise Pascal) το 1642 κατασκεύασε μηχανή για προσθαφαιρέσεις.
- Ο Ζοζέφ Μαρί Ζακάρ (Joseph Marie Jacquard), Γάλλος μηχανικός, επινόησε το 1801 μια υφαντική μηχανή με διάτρητες μεταλλικές κάρτες, που καθοδηγούσαν την μηχανή να πλέκει διάφορα σχέδια, και τα υφάσματα που γίνονται με αυτό τον τρόπο ύφανσης φέρουν μέχρι σήμερα το όνομά του. Με αλλαγή των μεταλλικών καρτών άλλαζε το σχέδιο της πλέξης.
- Το 1848 ο Τζωρτζ Μπουλ (George Boole) επινόησε την άλγεβρα που φέρει το όνομά του: Άλγεβρα Μπουλ. Εφαρμογές της βρίσκουμε στα ψηφιακά κυκλώματα, στους λογικούς συλλογισμούς και πρακτικά σε κάθε πρόγραμμα **H/Y**.
- Ο Βρετανός μαθηματικός Τσαρλς Μπάμπατζ (Charles Babbage) το 1871 σχεδίασε την Αναλυτική μηχανή του. Η μηχανή δεν μπορούσε να κατασκευαστεί με την τεχνολογία εκείνης της εποχής επειδή απαιτούσε πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια αλλά, όπως εξήγησε η κόρη του Λόρδου Βύρωνα, η προικισμένη μαθηματικός και πρώτη προγραμματίστρια υπολογιστών Άντα Λάβλεις (Ada Lovelace), ήταν τόσο πολυδύναμη που θα είχε ανυπολόγιστη αξία αργότερα.
- Το 1890 ο Αμερικανός μηχανικός Χέρμαν Χόλεριθ (Herman Hollerith) σκέφθηκε να χρησιμοποιήσει χάρτινες διάτρητες κάρτες, χρησιμοποιώντας την ιδέα του Ζακάρ, με διατρήσεις που να συμβολίζουν γράμματα και αριθμούς, για να επιτύχει μικρότερους χρόνους επεξεργασίας της κρατικής απογραφής των Η.Π.Α., με μεγάλη επιτυχία.

- Ο Βάνεβαρ Μπους (Vannevar Bush) το 1930 έφτιαξε τον διαφορικό αναλυτή που χρησιμοποιήθηκε κατά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο.
- Η μηχανή Z3, που έφτιαξε ο Γερμανός μηχανικός Κόνραντ Τσούζε (Konrad Zuse) το 1941, ήταν η πρώτη που χρησιμοποιούσε το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.

Οι διάφορες ηλεκτρομηχανικές κατασκευές έλυναν αποτελεσματικά κάποια συγκεκριμένα προβλήματα. Υπήρχαν βέβαια τα προβλήματα του όγκου και του κόστους. Αυτά μάλλον ώθησαν το 1943 τον Τόμας Ουότσον (Thomas Watson), διευθυντή της εταιρείας I.B.M., να δηλώσει : *Νομίζω ότι στην παγκόσμια αγορά χρειάζονται το πολύ πέντε υπολογιστές.*



Ο ENIAC, ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής γενικής χρήσης.

Το επόμενο βήμα ήταν η επινοήση μιας μηχανής γενικού σκοπού που θα μπορούσε να λύνει προβλήματα διαφόρων ειδών. Εδώ εμφανίστηκε ο Ούγγρος μαθηματικός Τζον φον Νόιμαν, μια εργασία του οποίου δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 1945 με τίτλο *Προσχέδιο έκθεσης για τον EDVAC*, όπου περιέγραφε τη λογική λειτουργία μιας υπολογιστικής μηχανής που χρησιμοποιούσε το δυαδικό σύστημα και αποθήκευε στην μνήμη της το πρόγραμμά της. Μετά από αυτή την εργασία οι σημερινοί υπολογιστές λέγονται και *μηχανές αρχιτεκτονικής φον Νόιμαν*. Περιγράφοντας με αδρές γραμμές μια μηχανή φον Νόιμαν, λέμε ότι έχει:

- μια (τουλάχιστον) Μονάδα Εισόδου, από την οποία πληροφορείται η ΚΜΕ (CPU) ποιο είναι το πρόγραμμα και τα δεδομένα του,
- μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ) του προγράμματος και των δεδομένων, η οποία ρυθμίζει και την γενικότερη λειτουργία του Η/Υ,
- μια Κεντρική Μνήμη, όπου αποθηκεύει η ΚΜΕ τα εισαγόμενα, τα ενδιάμεσα στοιχεία και τα δημιουργούμενα αποτελέσματα,
- μια (τουλάχιστον) Μονάδα Εξόδου στην οποία εξάγονται τα αποτελέσματα που η ΚΜΕ σχημάτισε στην Κεντρική Μνήμη.



Το IBM PC του 1981, που αποτέλεσε σταδιακά πρότυπο για την εξέλιξη του σημερινού προσωπικού υπολογιστή.

Πολύ σημαντική ιστορική στιγμή ήταν η ανακάλυψη του τρανζίστορ το 1947, καθώς κατέργησε τις λυχνίες κενού που χρησιμοποιούνταν μέχρι τότε για την υλοποίηση λογικών πυλών και κυκλωμάτων, και οδήγησε έτσι στη δραματική μείωση του μεγέθους των κυκλωμάτων και κατά συνέπεια των υπολογιστών. Παρόμοια στιγμή ήταν η παρουσίαση, στις 12 Σεπτεμβρίου 1958, του πρώτου ολοκληρωμένου κυκλώματος σε μορφή μικροτσιπ (microchip) από τους Ρόμπερτ Νόις (Robert Noyce) και Τζακ Κίλμπι (Jack Kilby). Με τα νέα υλικά οι Η/Υ έγιναν μικρότεροι, οικονομικότεροι και ταχύτεροι. Χρησιμοποιήθηκαν για μετεωρολογικές μελέτες και πρόβλεψη καιρού, για επιχειρησιακές εργασίες, για έρευνα φυσικής υψηλών ενεργειών, για αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου, για ιατρικές εφαρμογές και για πάμπολλες άλλες χρήσεις.

Από το 1946 που κατασκευάστηκε σε ένα πανεπιστήμιο της Πενσυλβανίας ο πρώτος *αριθμητικός ηλεκτρονικός υπολογιστής* (Η/Υ) με το όνομα ENIAC (που είχε μεγάλο όγκο, είχε περίπου 18.000 λυχνίες που καίγονταν πολύ συχνά, δούλευε με ρελέδες κάνοντας τρομακτικό θόρυβο, και κατανάλωνε πολλή ενέργεια) μέχρι την εποχή μας (που οι υπολογιστές είναι μικροσκοπικοί, πολύ ισχυροί, δεν καταναλώνουν πολλή ενέργεια και βρίσκονται στα κινητά τηλέφωνα, στα ψηφιακά ρολόγια, στα αυτοκίνητά, στις τηλεοράσεις και σε άλλες οικιακές συσκευές) έχουν περάσει ελάχιστα.

Ταξινόμηση Υπολογιστών:

Ταξινόμηση ως προς την προβλεπόμενη χρήση

- Υπερυπολογιστής (supercomputer)
- Μικρός υπερυπολογιστής
- Κεντρικός υπολογιστής (mainframe)
- Εξυπηρετητής (server)

- Σταθμός εργασίας (Workstation)
- Προσωπικός υπολογιστής (PC)
- Επιτραπέζιος υπολογιστής (desktop PC)
- Φορητός υπολογιστής (Laptop)
- Υπολογιστής παλάμης (Palmtop)
- Προσωπικός ψηφιακός βοηθός (PDA)

Ταξινόμηση ως προς την τεχνολογία υλοποίησης

Ένας λιγότερο διαφορούμενος τρόπος ταξινόμησης των υπολογιστών είναι ως προς την τεχνολογία υλοποίησης. Οι πρώτοι υπολογιστές ήταν καθαρά μηχανικοί. Τη δεκαετία του 1930 ηλεκτρομηχανικά μέρη χρησιμοποιήθηκαν στις τηλεπικοινωνίες και το 1940 ο πρώτος καθαρά ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε με λυχνίες. Από την δεκαετία του 1950 οι λυχνίες σταδιακά αντικαταστάθηκαν με τρανζίστορ και στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και στις αρχές της δεκαετίας του 1970 άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα ολοκληρωμένα κυκλώματα από ημιαγωγούς με τα οποία έγιναν και οι μικροϋπολογιστές που αποτελούν μέχρι σήμερα την κυρίαρχη τεχνολογία δημιουργίας υπολογιστών.

Στις μέρες μας γίνονται έρευνες προς άλλες τεχνολογίες υλοποίησης που στοχεύουν στην δημιουργία οπτικών υπολογιστών και κβαντικών υπολογιστών.

Ταξινόμηση ως προς χαρακτηριστικά σχεδίασης

Μηχανικός έναντι Ηλεκτρονικού

Έχουν επικρατήσει οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Υπερέχουν από κάθε άποψη: ταχύτητας, όγκου, κόστους, κλπ.

Ψηφιακός έναντι Αναλογικού

Δύο είναι οι σημαντικοί τύποι υπολογιστών: οι ψηφιακοί και οι αναλογικοί. Άλλοι τύποι όπως οι κβαντικοί είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο.

Στους ψηφιακούς υπολογιστές η πληροφορία κωδικοποιείται με ακολουθίες δυαδικών ψηφίων. Δηλαδή η τιμή της τάσης που διαπερνά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα έχει δύο αυστηρά διακριτές τιμές. Έτσι οδηγώντας τη μια από τις δυο τιμές στην είσοδο ενός κυκλώματος, πραγματοποιούμε το ένα από τα δυο δυαδικά ψηφία (π.χ. 0 Volt για το 0 και 5 Volt για το 1). Αντίθετα στους αναλογικούς υπολογιστές, η

πληροφορία από τον έξω κόσμο κωδικοποιείται μέσα στον υπολογιστή σαν ένα σήμα συνεχές, που σαν ηλεκτρικό ρεύμα θα είχε άπειρες πιθανές τιμές τάσης μέσα σε κάποια όρια.

Από την δεκαετία του 1940 οι αναλογικοί υπολογιστές υπερκεράστηκαν από τους ψηφιακούς για λόγους ευκολίας και απόδοσης, με αποτέλεσμα στην καθημερινότητα όταν μιλάμε για υπολογιστή να εννοούμε αποκλειστικά τον ψηφιακό υπολογιστή.

Δυαδικός έναντι δεκαδικού

Μια σημαντική σχεδιαστική εξέλιξη στους ψηφιακούς υπολογιστές ήταν η εισαγωγή του δυαδικού συστήματος ως τρόπου αναπαράστασης πληροφορίας στο εσωτερικό του υπολογιστή το 1941. Αυτή η εξέλιξη απάλλαξε τους υπολογιστές από την ανάγκη χρήσης πολύπλοκων μηχανισμών που απαιτούνταν για την επεξεργασία πληροφοριών κωδικοποιημένων με άλλα αριθμητικά συστήματα όπως το Δεκαδικό σύστημα. Η υιοθέτηση του δυαδικού συστήματος απλοποίησε την διαδικασία σχεδίασης ενός υπολογιστή μέσω της χρήσης της άλγεβρας Μπουλ. Το δυαδικό σύστημα ταίριαξε τέλεια με την τεχνολογία ηλεκτρονικών στοιχείων που λειτουργούσαν σε δύο διακριτές καταστάσεις.

Δυνατότητα Προγραμματισμού

Η ικανότητα του να προγραμματιστεί ένας υπολογιστής προμηθευοντάς τον με ένα σύνολο εντολών προς εκτέλεση, χωρίς να χρειαστεί να αναδιαμορφωθεί η φυσική διάταξή του (όπως γινόταν με τις καλωδιώσεις και τους χιλιάδες διακόπτες των πρώτων υπολογιστών), είναι ένα θεμελιώδες σχεδιαστικό στοιχείο των σύγχρονων υπολογιστών. Αυτό το χαρακτηριστικό επεκτάθηκε όταν οι υπολογιστές μπόρεσαν να ελέγξουν δυναμικά την ροή της εκτέλεσης των εντολών ενός προγράμματος βασιζόμενοι σε ενδιάμεσα αποτελέσματα του υπολογισμού.

Αποθήκευση

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός υπολογισμού, είναι συχνά χρήσιμο να αποθηκεύσουμε ενδιάμεσα αποτελέσματα για να τα χρησιμοποιήσουμε μετά σε άλλους υπολογισμούς. Η απόδοση πολλών υπολογιστών καθορίζεται σημαντικά από την ταχύτητα με την οποία μπορούν να διαβάσουν τιμές από τη μνήμη και να γράψουν τιμές σ' αυτήν, καθώς και από τη συνολική της χωρητικότητα. Αρχικά η μνήμη χρησιμοποιούνταν

μόνο για την αποθήκευση ενδιαμέσων τιμών κατά την εκτέλεση ενός υπολογισμού αλλά κατά την δεκαετία του 1940 εφαρμόστηκε η ιδέα ότι και το ίδιο το πρόγραμμα θα μπορούσε να αποθηκευτεί στην μνήμη. Αυτή η εξέλιξη οδήγησε στην ανάπτυξη του πρώτου υπολογιστή με αποθηκευμένο πρόγραμμα, που είναι και ο τύπος του σύγχρονου υπολογιστή.

Τέλος

Δημήτρης Μηλιώτης

Ιστιαία 2011

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ





