



Πανεπιστήμιο Κύπρου

Πρόγραμμα Προϋπηρεσιακής Κατάρτισης

ΠΡΥ 017 – Πολυτεχνικά και Τεχνικά Επαγγέλματα

Διάλεξη 7

Υπολογιστικά Συστήματα

Τι είναι ένας υπολογιστής;

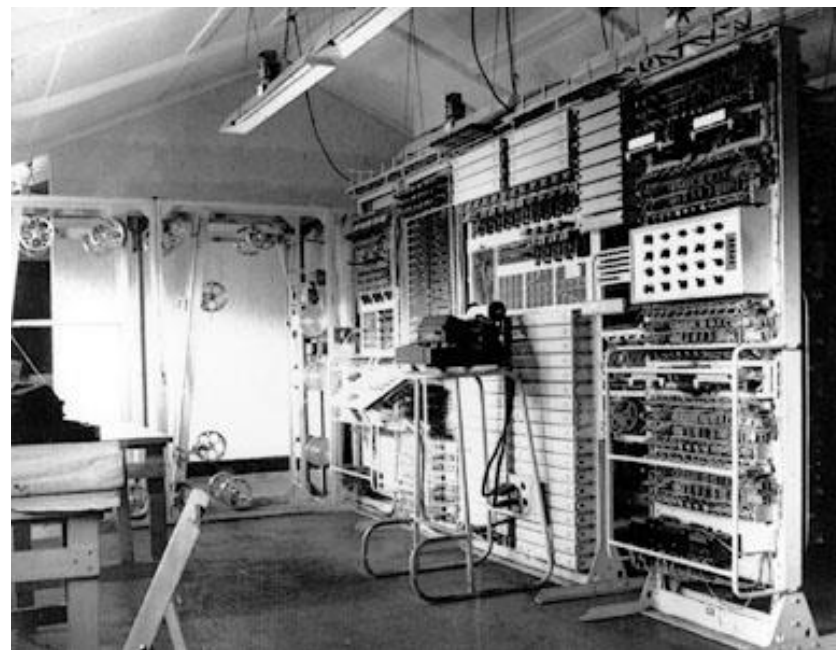


- **Πριν από το 1940**

- Ένας υπολογιστής ήταν ένα άτομο που έκανε υπολογισμούς

- **Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο**

- Εμφανίστηκε ο σύγχρονος ορισμός του όρου υπολογιστής
- Λόγω των στρατιωτικών αναγκών του πολέμου





- Ποιο σημαντικό ρόλο έπαιξε ο Ναπολέοντας στη ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών;
- Τα στρατεύματα του Ναπολέοντα στην Αίγυπτο αγόραζαν φουλάρια τα οποία έγιναν η τελευταία λέξη της μόδας στην Ευρώπη
- Στην Ευρώπη τα φουλάρια κατασκευάζονταν με αυτόματους αργαλειούς οι οποίοι ελέγχονταν με διάτρητες κάρτες.
- Οι διάτρητες κάρτες χρησιμοποιήθηκαν από τον Αμερικανό μηχανικό Herman Hollerith για υπολογισμούς
- Τελικά, οι διάτρητες κάρτες έγιναν το αποθηκευτικό μέσω των υπολογιστών, αρχίζοντας από τον πρώτο ηλεκτρονικό υπολογιστή ENIAC



<http://k-web.org/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Connections_\(TV_series\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Connections_(TV_series))



- **Αρχαιότητα**

- Πρώτη υπολογιστική μηχανή: άβακας (2000 π.χ.)

- **Αναγέννηση**

- 1642 : Blaise Pascal → υπολογιστική μηχανή με χρήση οδοντωτών τροχών
 - Πρόσθεση – αφαίρεση
- Τέλη 17^{ου} αιώνα: Leibnitz
 - Βελτίωση : πολλαπλασιασμός και διαίρεση

- **19ος αιώνας**

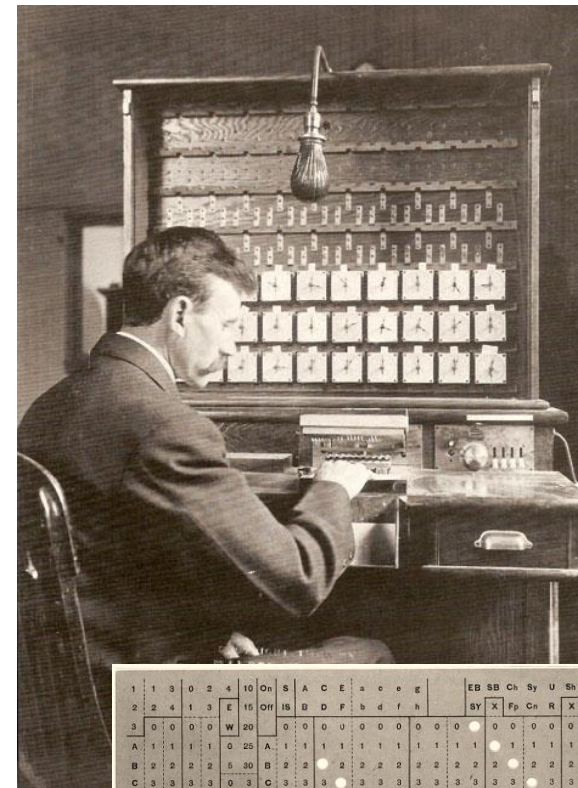
- 1801: Joseph Jacquard → προγραμματιζόμενος αργαλειός
 - Αποθήκευση σε διάτρητες κάρτες
- 1833: Charles Babbage → αναλυτική μηχανή
 - Εκτέλεση αριθμητικών πράξεων και δυνατότητα προγραμματισμού.
 - Δυστυχώς δεν κατασκευάστηκε....





• 19ος αιώνας

- Απογραφή ΗΠΑ 1880
 - Η ανάλυση στοιχείων διήρκεσε 8 χρόνια.
 - Η Αμερικανική Δημογραφική Υπηρεσία ανέθεσε στον Hollerith να αναπτύξει μέθοδο για επιτάχυνση της επεξεργασίας
- 1890: Ο Hollerith πήγε στην Computing and Tabulating
 - Αυτοματισμός με χρήση διάτρητων καρτών
 - Η ανάλυση των στοιχείων διήρκεσε τρία χρόνια
- 1911: Συγχώνευση με τρεις άλλες εταιρείες
- Το 1924 μετονομάστηκε σε International Business Machines (IBM)

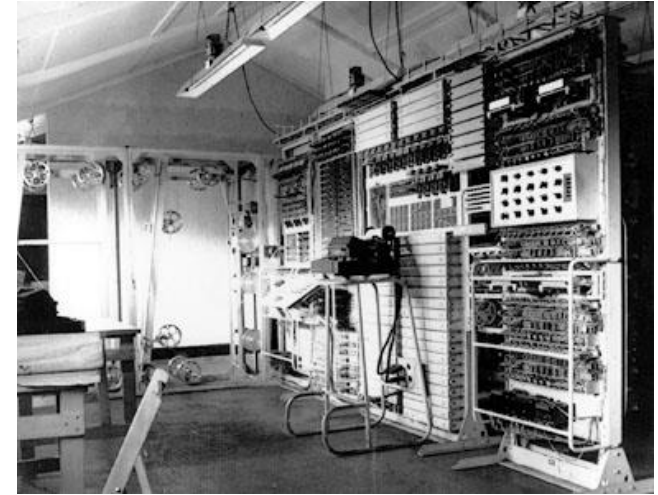


1	1	3	0	2	4	10	On	S	A	C	E	a	c	e	e	g	EB	SB	Ch	Sy	U	Sh	Hk	Br	Rm
2	2	4	1	3	E	15	Oh	IS	B	D	F	b	d	f	h		SY	X	Fp	Cn	R	X	Al	Cg	Kg
3	0	0	0	0	W	20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	1	1	1	1	0	25	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	5	30	B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	3	3	3	3	0	3	C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
D	4	4	4	4	1	4	D	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E	5	5	5	5	5	5	E	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F	6	6	6	6	6	6	F	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
G	7	7	7	7	7	7	G	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
H	8	8	8	8	8	8	H	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
I	9	9	9	9	9	9	I	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9



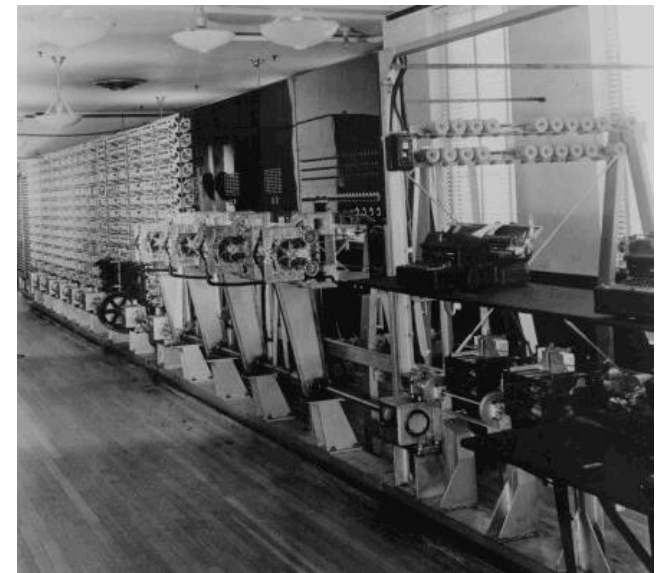
- **Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος**

- Αναπτύχθηκαν ηλεκτρονικοί υπολογιστές από την Βρετανική Αντικατασκοπεία για αποκωδικοποίηση μηνυμάτων
- Colossus
 - Παρέμεινε απόρρητο μέχρι και την δεκαετία του 90!



- **1937-1944:**

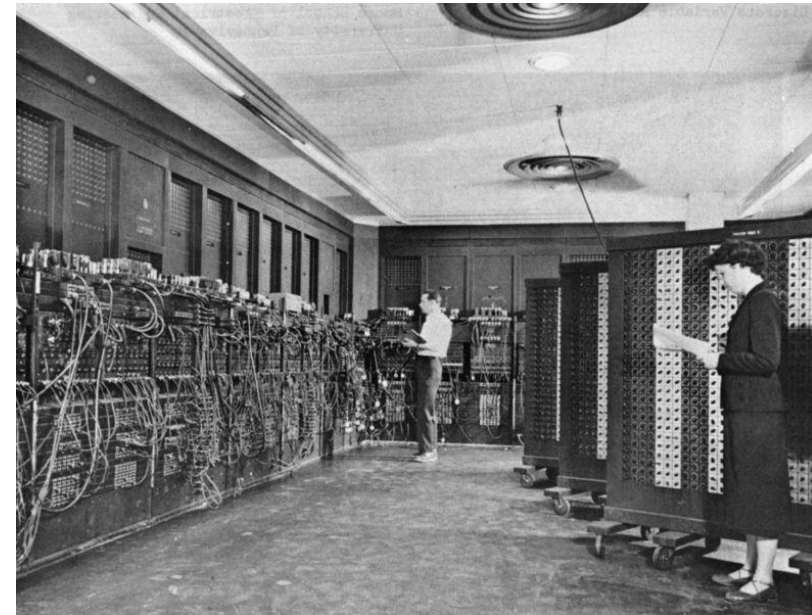
- Πανεπιστήμιο Harvard και IBM
 - Automatic Sequence-Controlled Calculator (ASCC) αργότερα MARK-I
- MARK-I
 - Βάρος: 5 τόνοι
 - 0.3 sec για πρόσθεση δύο 23-ψήφιων αριθμών
 - 6 secs για πολλαπλασιασμό





• ENIAC

- 1943 – 1946: University of Pennsylvania (Mauchly και Eckert)
- Electronic Numerical Integrator and Calculator
- Πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικού σκοπού
- Χρήση ηλεκτρονικών λυχνιών
- 5000 προσθέσεις ή 30 πολλαπλασιασμούς / δευτερόλεπτο
- Μνήμη: δυνατότητα αποθήκευσης 20 δεκαψηφίων
- Επιφάνεια: 15 χιλιάδες τετραγωνικά πόδια
- Βάρος: 30 τόνοι
- 18000 λυχνίες, 70000 αντιστάσεις, 10000 πυκνωτές
- 150 kW ισχύς





- Υπολογιστές πρώτης γενιάς

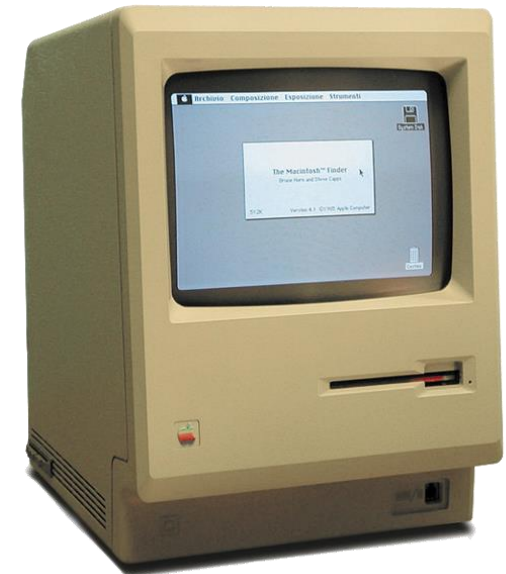
- John von Neumann
 - Έννοια του αποθηκευμένου προγράμματος (stored program concept)
- 1949 - EDSAC, Cambridge, UK:
 - Πρώτος υπολογιστής Von Neumann
- Οι Mauchly – Eckert του ENIAC ίδρυσαν την UNIVAC:
 - UNIVAC-I πρώτος Η/Υ μαζικής παραγωγής (1951)



Ιστορική Αναδρομή



- **Μετά τη δεκαετία του 80**
- **1981**
 - IBM PC έκρηξη των προσωπικών υπολογιστών
- **1984**
 - APPLE MACINTOSH σηματοδοτεί την αλλαγή του τρόπου επικοινωνίας του χρήστη με τον Η/Υ
 - Γραφικό περιβάλλον
- **1989**
 - Ευρωπαϊκό Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών (CERN)
 - Προσπάθεια για τη δημιουργία ενός τρόπου επικοινωνίας (πρωτοκόλλου) μεταξύ Η/Υ
 - Παρέχει την δυνατότητα ανταλλαγής εγγράφων.
- **1989 και μετά**
 - Δημιουργείται το πρωτόκολλο http που επιτρέπει την ανταλλαγή εγγράφων με κείμενο και εικόνες μεταξύ Η/Υ που βρίσκονται σε διαφορετικές ηπείρους
- **1994**
 - Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web-WWW)





- **Ο Η/Υ είναι ένα εργαλείο**
 - Δεν είναι έξυπνος
 - Εκτελεί εντολές που δέχεται από ανθρώπους
- **Τι κάνουν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές**
 - Δέχονται δεδομένα στην είσοδο.
 - Επεξεργάζονται τα δεδομένα.
 - Παράγουν αποτελέσματα στην έξοδο.
- **Μηχανή που εκτελεί μαθηματικές πράξεις (operations) που καθορίζονται από μια λίστα εντολών (set of instructions) που ονομάζεται πρόγραμμα (program)**





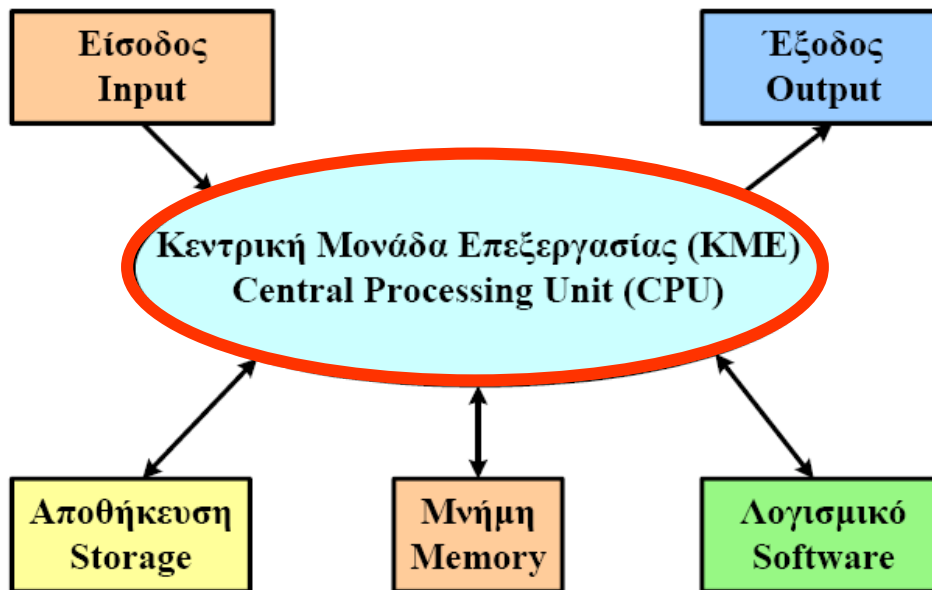
- **Βασικές λειτουργίες Η/Υ:**

- αποθήκευση πληροφοριών (data storage)
- ανάκληση πληροφοριών (data retrieval)
- ταχύτατη εκτέλεση μαθηματικών πράξεων

- **Βασικά στοιχεία Η/Υ**

- Υλικό (hardware)
 - Είναι το σύνολο των μερών του υπολογιστή που μπορεί κάποιος να δει και να πιάσει (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας, μνήμη, περιφερειακές συσκευές)
- Λογισμικό (software)
 - Είναι αυτό που δίνει την “εξυπνάδα” στο υλικό.
 - Προγράμματα και δεδομένα
- Ένας Η/Υ χρειάζεται και υλικό και λογισμικό. Το ένα δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς τη βοήθεια του άλλου.





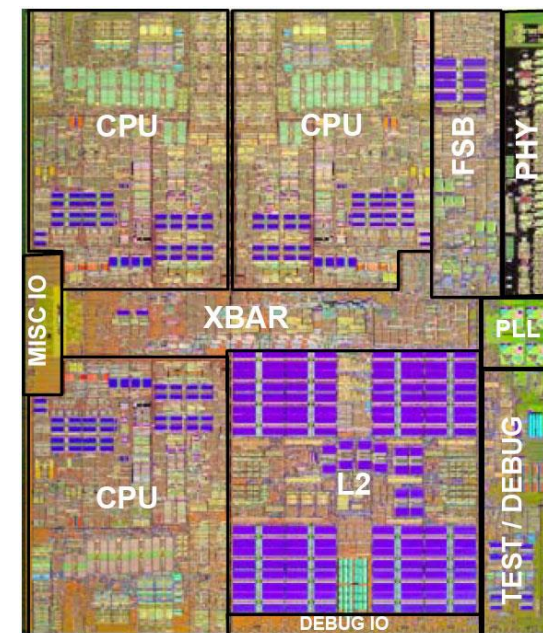
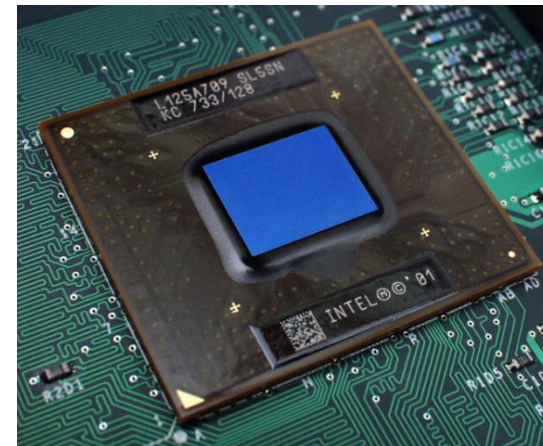


- **Central Processing Unit (CPU)**

- Είναι το μέρος του υπολογιστή που κάνει την κυρίως εργασία δίνοντας εντολές σε όλα τα υπόλοιπα μέρη του υπολογιστή.

- **Αποτελείται από τρία κύρια μέρη:**

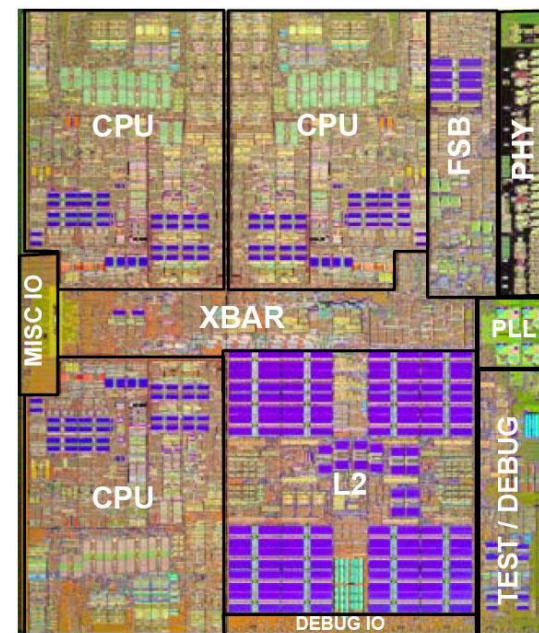
- Μονάδα ελέγχου (control unit)
- Αριθμητική λογική μονάδα (arithmetic logic unit)
- Καταχωρητές (registers)





- **Μονάδα ελέγχου (control unit)**

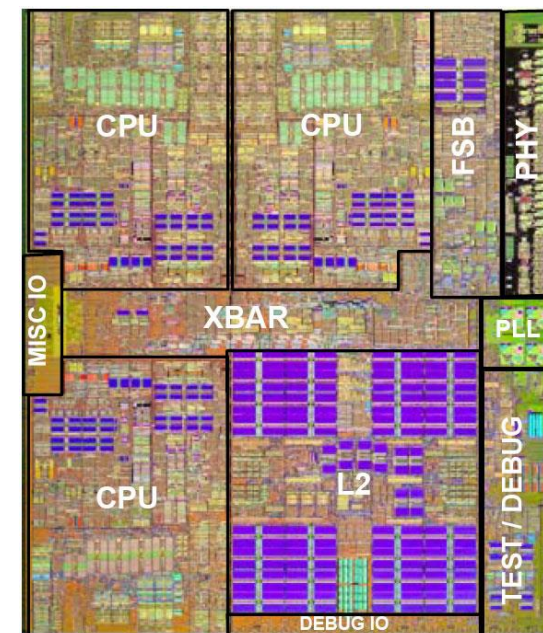
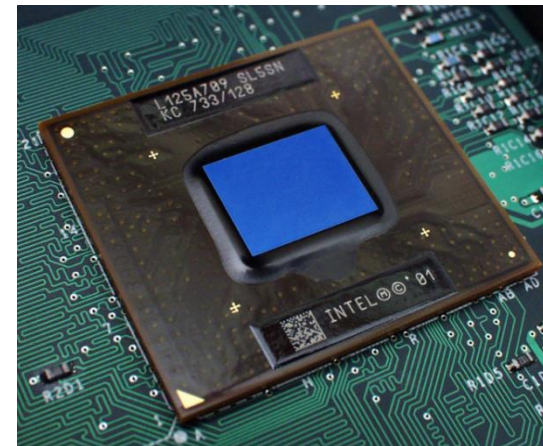
- Είναι το πιο περίπλοκο κομμάτι του συστήματος.
- Έχει τον ίδιο ρόλο που έχει ένας επιστάτης σε ένα εργοτάξιο.
- Συντονίζει τις διεργασίες που απαιτούνται για την εκτέλεση κάθε εντολής (δεν εκτελεί τις εντολές).
- Ελέγχει πως και πότε οι συσκευές εισόδου στέλνουν δεδομένα.
- Φυλάει και ανακαλεί δεδομένα από και προς ορισμένες θέσεις στη μνήμη.
- Ερμηνεύει τις εντολές που πρόκειται να εκτελεστούν.
- Στέλνει δεδομένα στις συσκευές εξόδου.





- **Αριθμητική Λογική Μονάδα (Arithmetic Logic Unit) (ALU)**

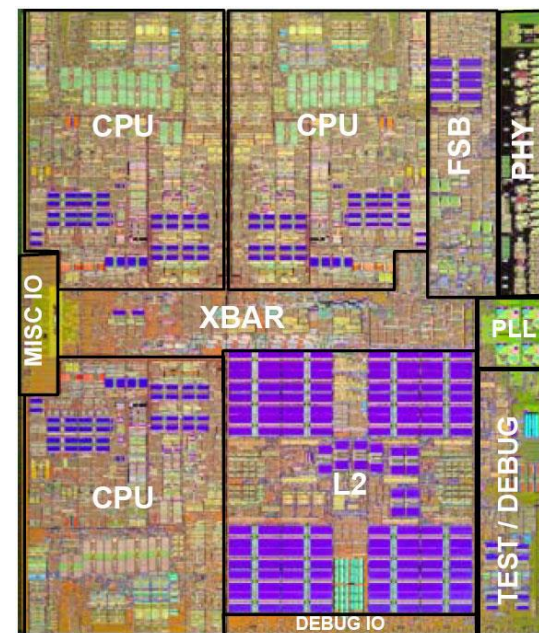
- Είναι το μέρος του υπολογιστή που κάνει όλη τη δουλειά.
- Εκτελεί αριθμητικές και λογικές πράξεις.
- Αποτελείται από ηλεκτρονικά κυκλώματα.
- Τα αλφαριθμητικά δεδομένα μεταφέρονται από την μνήμη στην αριθμητική λογική μονάδα, γίνονται οι απαραίτητες πράξεις και υπολογισμοί, και τα αποτελέσματα μεταφέρονται πίσω στην μνήμη.





- **Καταχωρητές (registers)**

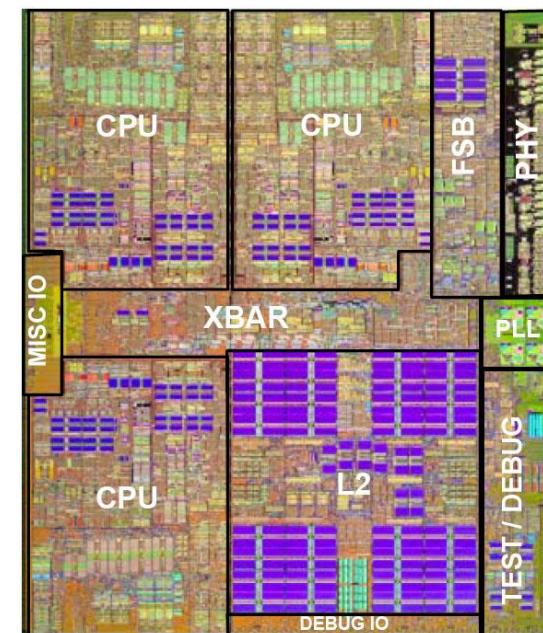
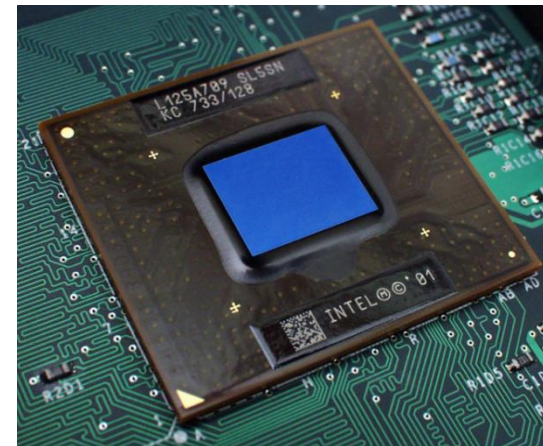
- Θέσεις μνήμης που χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων που επεξεργάζεται η ΚΜΕ.
- Οι καταχωρητές εργάζονται κάτω από τις οδηγίες της μονάδας ελέγχου για να παραλαμβάνουν, κρατούν και μεταφέρουν οδηγίες ή δεδομένα.
- Έχουν μικρή χωρητικότητα αλλά είναι εξαιρετικά γρήγοροι.

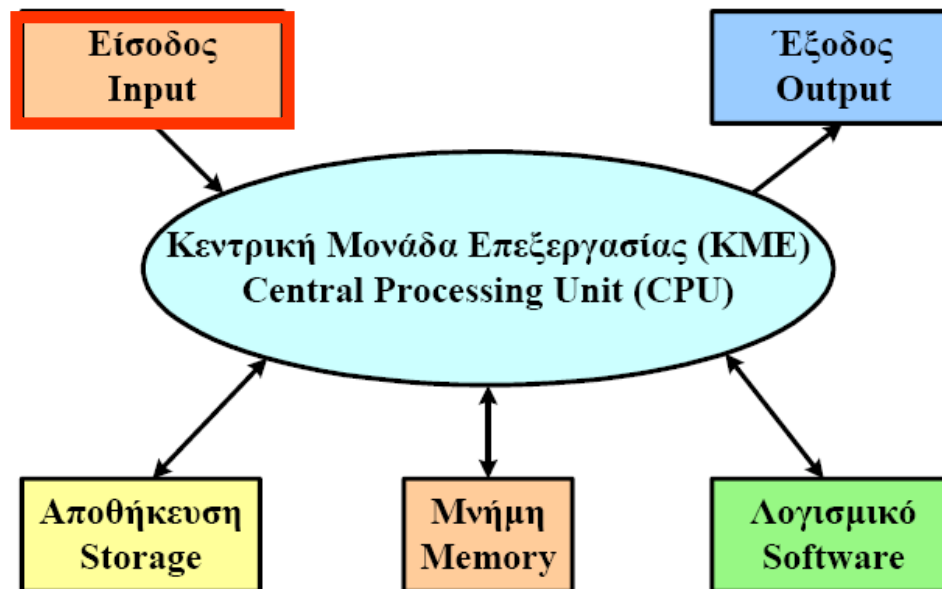




• Κύκλος λειτουργίας ΚΜΕ

- Βήμα 1: Προσκόμιση (fetching)
 - Η μονάδα ελέγχου προσκομίζει την εντολή από τη μνήμη.
- Βήμα 2: Αποκωδικοποίηση (decoding)
 - Η μονάδα ελέγχου αποκωδικοποιεί την εντολή (την ερμηνεύει) και δίνει οδηγίες για την μετακίνηση των απαραίτητων δεδομένων από τη μνήμη στην αριθμητική και λογική μονάδα.
- Βήμα 3: Εκτέλεση (executing)
 - Η αριθμητική και λογική μονάδα εκτελεί την αριθμητική ή λογική πράξη.
- Βήμα 4: Αποθήκευση (storing)
 - Το αποτέλεσμα της πράξης αποθηκεύεται στη μνήμη.



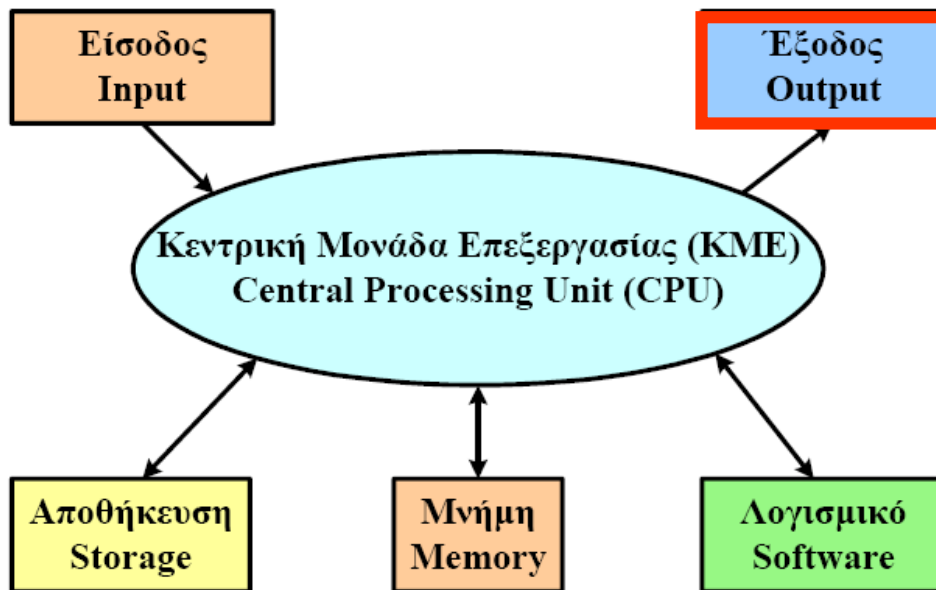




- **Καταχωρούν δεδομένα από τους χρήστες στον Η/Υ για έλεγχο της λειτουργίας ή περαιτέρω επεξεργασία.**

- Πληκτρολόγιο (keyboard)
- Ποντίκι (mouse)
- Χειριστήριο (joystick)
- Οθόνη αφής (touch screen)
- Συσκευές ανάγνωσης καρτών (card readers)
- Ψηφιακή κάμερα (digital camera)
- Μικρόφωνο (microphone)
- Σαρωτής (scanner)



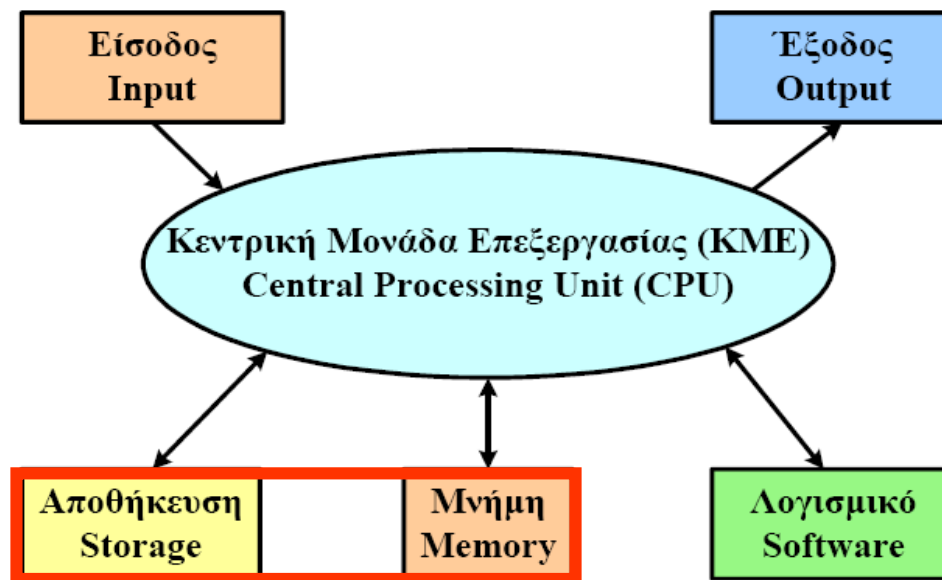




- Αναπαριστούν τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των δεδομένων από τον Η/Υ ούτως ώστε να γίνονται κατανοητά από τους χρήστες.

- Οθόνες
- Ηχεία
- Εκτυπωτές

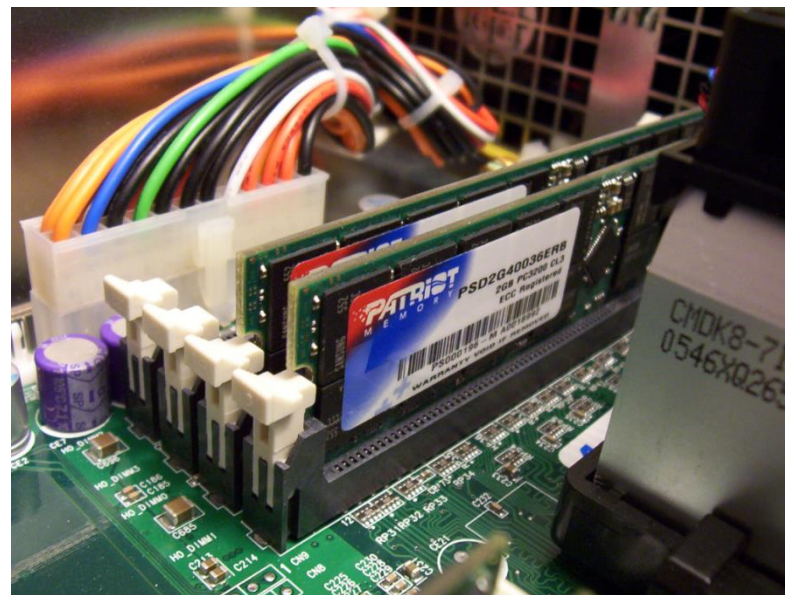






- **Πρόσκαιρη μνήμη**

- Φιλοξενεί τα δεδομένα και τις εντολές που χρησιμοποιούνται από ένα πρόγραμμα το οποίο εκτελείται εκείνη την ώρα.
- Τα δεδομένα δεν μένουν στη μνήμη όταν αφαιρεθεί η πηγή ρεύματος.
- Δύο κύριες υποκατηγορίες:
 - Προσωρινή Μνήμη (Cache)
 - Φυλάγονται τα δεδομένα τα οποία θα χρειαστούν πολύ σύντομα από το πρόγραμμα που τρέχει (πολύ γρήγορη => πολύ ακριβή → πολύ μικρή) (1/8-2 MB)
 - Κυρίως μνήμη – Μνήμη Τυχαίας προσπέλασης (RAM) (Random Access Memory)
 - Φυλάγονται τα δεδομένα τα οποία θα χρειαστούν σε κάποια στιγμή από το πρόγραμμα που τρέχει (πιο αργή από το cache → πιο φτηνή → πολύ μεγαλύτερη) (64-1024 MB)

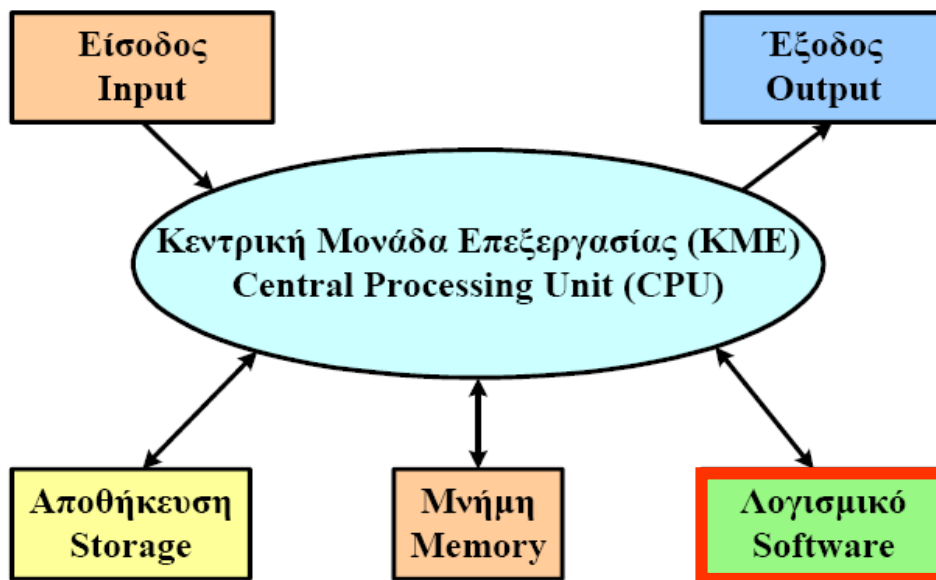




• Μόνιμη μνήμη

- Τα δεδομένα φυλάγονται σε αυτή τη μνήμη ακόμα και αν αποσυνδεθεί από την πηγή.
- Αρχικά διάτρητες κάρτες και αργότερα μαγνητικές ταινίες
- Παραδείγματα:
 - Σκληρός δίσκος (hard disk)
 - Δισκέττα (floppy disk)
 - Ραβδία Μνήμης (Memory Sticks)
 - CD-ROM
- Πολύ πιο αργή από τη RAM
 - → πολύ φτηνότερη → πολύ μεγαλύτερη.





Λογισμικό (software)



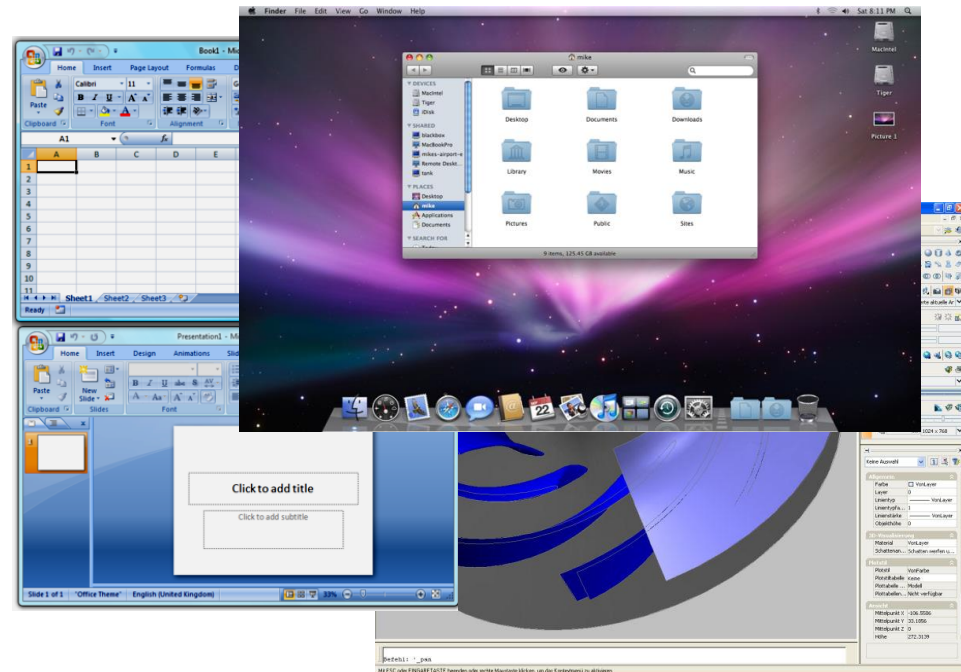
• Πρώτο λογισμικό της ιστορίας

- Ada Byron, Lady Lovelace (κόρη του Λόρδου Βύρωνα)
- Εισηγήθηκε στον Babbage μια μέθοδο με την οποία να βρίσκει αριθμούς Bernoulli
- Γλώσσα προγραμματισμού Ada (U.S. Department of Defense 1979)



• Κατηγορίες λογισμικού:

- Λειτουργικό σύστημα (operating system)
- Προγράμματα εφαρμογών (application programs)

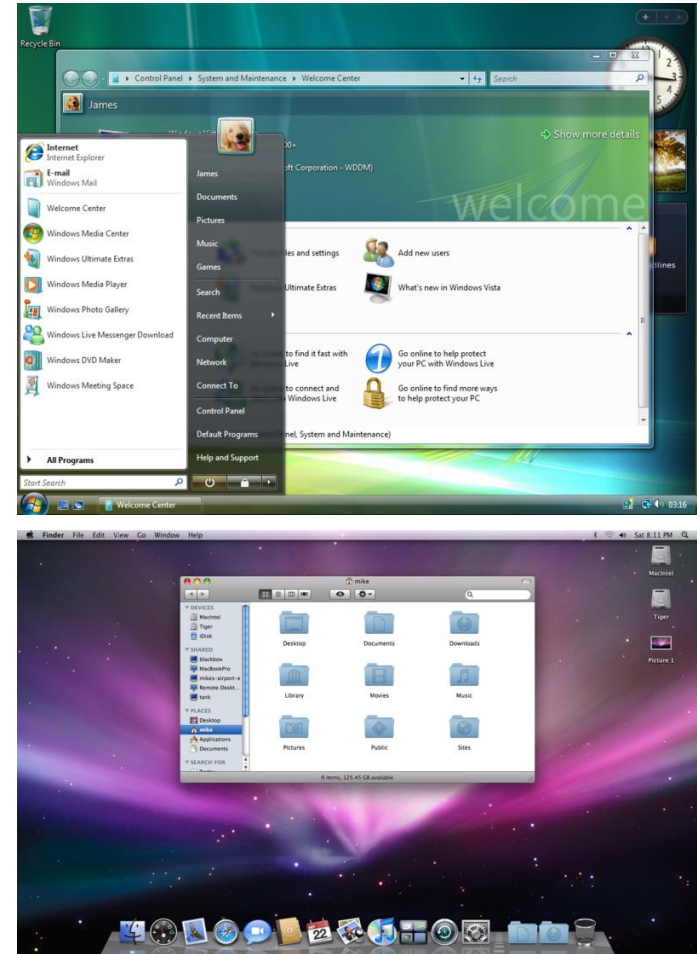


Λογισμικό (software)



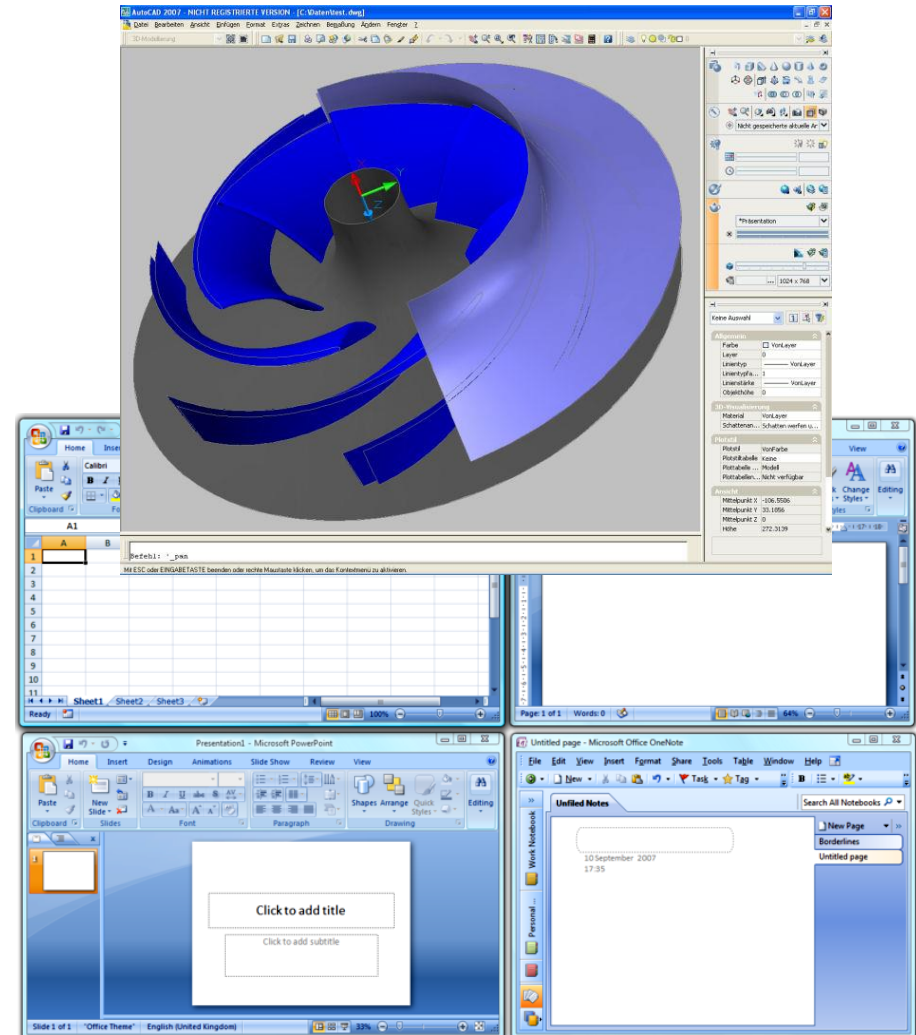
- **Λειτουργικό σύστημα (operating system)**

- Είναι ένα σύνολο προγραμμάτων που ελέγχουν τη λειτουργία του υλικού του Η/Υ.
- Επιτρέπει την επικοινωνία με τον υπολογιστή και τα προγράμματα του.
- Επιτρέπει την πρόσβαση στον υπολογιστή (π.χ. login).
- Επιτηρεί όλες τις λειτουργίες του υπολογιστή.
- Παραδείγματα λειτουργικών συστημάτων:
 - Unix, MSDOS, Windows, Mac OS X, Linux.





- Προγράμματα εφαρμογών (application programs)
 - Προγράμματα που διευκολύνουν το χρήστη στη διεκπεραίωση συγκεκριμένων εργασιών.
 - Παραδείγματα:
 - Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint), MATLAB, AutoCAD, FrontPage, Notepad.





• Γλώσσες Η/Υ

- Οι γλώσσες ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι κωδικοποιημένες μέθοδοι προγραμματισμού.
- Επιτρέπουν την επικοινωνία μεταξύ χρήστη και υπολογιστή.
- Τρία είδη γλωσσών:
 - Γλώσσα μηχανής (machine language)
 - Αποτελείται από εντολές σε δυαδικές στοιχειοσειρές
 - Συμβολική γλώσσα (symbolic language, assembly language)
 - Αποτελείται από μνημονικούς κώδικες που αντιστοιχούν σε εντολές της γλώσσας μηχανής
 - Γλώσσα ψηλού επιπέδου (high level language)
 - Μοιάζει με τις ανθρώπινες γλώσσες. Έχει κανόνες σύνταξης.
 - Εντολές σε αγγλικές λέξεις. Ο προγραμματισμός γίνεται ανεξαρτήτως του υπολογιστή στον οποίο θα τρέξει το πρόγραμμα.





- **Προγραμματισμός**

- Είναι η διαδικασία της δημιουργίας ενός προγράμματος.
- Το πρόγραμμα αποτελείται από μια ή περισσότερες εντολές.
- Η γλώσσα προγραμματισμού επιλέγεται ανάλογα με το είδος του προβλήματος που θέλουμε να επιλύσουμε (υπάρχουν διαφορές μεταξύ γλωσσών στην αποδοτικότητα, μέγεθος προγράμματος, ταχύτητα και φορητότητα).

- **Ανάπτυξη προγράμματος**

- Περιγραφή του προβλήματος
- Ανάλυση προβλήματος, καθορισμός στόχων
- Σχεδίαση της λύσης σε μορφή λογικού διαγράμματος ή ψευδοκώδικα
- Κωδικοποίηση σε γλώσσα προγραμματισμού
- Έλεγχος/διόρθωση λαθών (debugging)





- Βρείτε το άθροισμα και το γινόμενο δύο αριθμών που δίνονται από το χρήστη.

- Ψευδοκώδικας
 - read a, b
 - $\text{sum} = a + b$
 - $\text{prod} = a * b$
 - print sum, prod

Λογικό διάγραμμα

