

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)
ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ Σ.Σ.Ο.Ε.**

**Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
& Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΟΥΤΖΟΥΡΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:
ΤΖΕΦΡΩΝΗΣ ΖΩΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2005



Μουτζούρης Κ. Εμμανουήλ (Α.Μ:8759)

Φοιτητής Σχολής Διοίκησης Οικονομίας

Τμήμα : Σ.Σ.Ο.Ε.

**Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
& Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ.....	6
1.1 Δεδομένα, πληροφορίες και υπολογιστής.....	6
1.2 Αναπαράσταση και αποθήκευση της πληροφορίας στον υπολογιστή.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ Η/Υ.....	11
2.1 Φθάνοντας στους σημερινούς υπολογιστές.....	11
2.2 Οι πρώτες «αυτόματες» μηχανές	11
2.3 Από τις υπολογιστικές μηχανές στον σύγχρονο υπολογιστή.....	12
2.4 Χαρακτηριστικά των υπολογιστών.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (Η/Υ).....	18
3.1 Οι βασικές λειτουργίες ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.....	20
3.1.1 Είσοδος.....	20
3.1.2 Επεξεργασία.....	26
3.1.3 Έξοδος	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE).....	32
4.1 Λειτουργικό σύστημα.....	35
4.2 Λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος.....	37
4.3 Είδη λειτουργικών συστημάτων.....	38
4.4 Δομή του λειτουργικού συστήματος.....	39
4.5 Εφαρμογές λογισμικού.....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....	45
5.1 Μικροϋπολογιστές (Microcomputers).....	45
5.2 Μίνι υπολογιστές (Minicomputers).....	46
5.3 Μεγάλοι υπολογιστές (Mainframe).....	48
5.4 Υπερυπολογιστές (Supercomputers).....	49
5.5 Πολύ – υπολογιστές (Multi – computers).....	49
5.6 Υπερυπολογιστές Πέμπτης και Έκτης γενιάς.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΩΝ	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....	52
6.1 Η πληροφορική στην εκπαίδευση.....	52
6.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της πληροφορικής στην εκπαίδευση.....	55
6.3 Εφαρμογές υπολογιστών.....	57

6.3.1 Ο υπολογιστής και η πληροφορική σε εργοστασιακές εφαρμογές.....	57
6.3.2 Εμπορικές εφαρμογές	59
6.3.3 Μισθοδοσία και αρχεία προσωπικού.....	60
6.3.4 Τραπεζικές και ασφαλιστικές εφαρμογές	61
6.3.5 Βιομηχανικές εφαρμογές	62
6.3.6 Ηλεκτρική ενέργεια.....	63
6.3.7 Σχεδιασμός στη μηχανική.....	63
6.3.8 Επιστημονική έρευνα.....	64
6.3.9 Μετεωρολογία.....	64
6.3.10 Χρήση εφαρμογών μεγάλης κλίμακας σε νοσοκομεία / περίθαλψη.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΓΕΝΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.....	67
7.1 Πρώτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	67
7.2 Δεύτερη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	69
7.3 Τρίτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	70
7.4 Τέταρτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	71
7.5 Πέμπτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	74
7.6 Ασύγχρονοι Επεξεργαστές.....	76
7.6.1 Η λειτουργία ενός Ασύγχρονου Επεξεργαστή.....	77
7.6.2 Η διαχρονική εξέλιξη των Ασύγχρονων Επεξεργαστών.....	77
Συμπέρασμα 1.....	79
Συμπέρασμα 2.....	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ (ΕΛΛΗΝΙΚΗ).....	80
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ.....	81

Εισαγωγή

Πληροφορική και υπολογιστές στην εποχή μας θεωρούνται δυο αδιαίρετα αντικείμενα. Δεν ήταν όμως πάντα έτσι, διότι η πληροφορική ως πρακτική και ως επιστήμη προηγήθηκε των υπολογιστών. Μάλιστα ενώ οι Η/Υ έχουν ιστορία μόλις πενήντα περίπου ετών, η πληροφορική είναι μια από τις αρχαιότερες επιστήμες, σε βαθμό που να μπορεί να θεωρηθεί ότι και αυτή ακόμα η γραφή, σε όποια μορφή και αν τη συναντούμε – συλλαβική, αλφαβητική, ιερογλυφική ή γραμμική – για να αναφέρουμε λίγες μόνο, είναι η πρώτη συνειδητή προσπάθεια του ανθρώπου για συγκέντρωση, οργάνωση και αποθήκευση της πληροφορίας, με τρόπο που να μπορεί να αναζητηθεί και να ερμηνευθεί είτε από σύγχρονους, είτε από επόμενες γενεές.

Η πληροφορική όμως ως ξεχωριστός κλάδος της επιστήμης αρχίζει να μορφώνεται όταν χρησιμοποιείται για καταχώρηση γνώσεων πέραν των καθημερινών και τετριμμένων. Έτσι, οι Αιγύπτιοι παρουσιάζουν από πολύ νωρίς καταγραφές σχετικά με τα όρια των αγροτεμαχίων, ώστε να μπορούν να τα επαναπροσδιορίζουν μετά τις πλημμύρες του Νείλου, δύο φορές το χρόνο, οι Κινέζοι δημιούργησαν πίνακες με αναφορές στα στρατεύματα που υπήρχαν σε κάθε περιοχή, τον οπλισμό, τους μισθούς και γενικότερα τις ανάγκες τους. Οι Σπαρτιάτες, έδωσαν μια άλλη κατεύθυνση στην έννοια της πληροφορικής, αναπτύσσοντας ένα σύστημα κρυπτογράφησης δεδομένων για αποστολή στρατιωτικών μηνυμάτων τα οποία θεωρούσαν απόρρητα. Αυτό αποτελούνταν από μια σκυτάλη πολυγωνικής διατομής και συγκεκριμένης διαμέτρου, όπου τυλιγόταν το «χαρτί» και έπειτα σε αυτό γραφόταν το μήνυμα. Ο λήπτης είχε και αυτός την ίδια ακριβώς σκυτάλη, με τον ίδιο αριθμό ακμών και ιδίου πάχους. Έτσι τυλίγοντας το μήνυμα σε αυτή, μπορούσε να το διαβάσει, ενώ δίχως τη σκυτάλη η ανάγνωση ήταν αδύνατη, διότι τα γράμματα μπερδεύονταν. Διασφάλιζαν έτσι, ότι σε περίπτωση που περνούσε σε εχθρικά χέρια το μήνυμα, δε θα μπορούσε ο εχθρός να διαβάσει τις πληροφορίες.

Σταδιακά και καθώς οι κοινωνίες αναπτύσσονταν, ο όγκος των πληροφοριών κάθε είδους έγινε σημαντικός με αποτέλεσμα να αναπτυχθούν τεχνικές για τη διαχείρισή τους. Παρόλαυτα, οι καταχωρήσεις όσο τακτικά και αν γινόταν ήταν δύσκολο τελικά να προσπελαστούν, να αναζητηθούν και να επεξεργαστούν, ακόμη και από άτομα ειδικευμένα, πόσο μάλλον από απλούς ανθρώπους που δεν είχαν ιδιαίτερη εμπειρία. Περιοριστικοί παράγοντες βέβαια υπήρχαν αρκετοί, όπως ο απαιτούμενος χρόνος, η διαθεσιμότητα των μέσων (χαρτί, βιβλία) και του χώρου. Ο

σημαντικότερος περιοριστικός παράγοντας όμως ήταν ο ανθρώπινος εγκέφαλος που εκ των πραγμάτων έχει συγκεκριμένη μνημονική ικανότητα με αποτέλεσμα να μη μπορεί να συγκρατήσει το που υπάρχει κάποια πληροφορία, παρά μόνον για συγκεκριμένο όγκο πληροφοριών. Συνεπακόλουθο αυτού ήταν η εξαιρετικά μεγάλη δαπάνη χρόνου για αναζήτηση της πληροφορίας, ακόμη και όταν οι καταχωρήσεις ήταν πολύ τακτοποιημένες.

Ήταν λοιπόν φανερό πως για το επόμενο βήμα της εξέλιξης της πληροφορικής, απαιτείτο ένα σύστημα το οποίο θα μπορούσε να αποθηκεύει πληροφορίες σε μικρό χώρο και λίγο χρόνο, θα μπορούσε κάποιος να τις αλλάζει γρήγορα και εύκολα, ενώ η αναζήτηση να γίνεται σε μικρό χρόνο και αξιόπιστα, δηλαδή το σύστημα να μην αφήνει περιθώρια λάθους με τη μορφή παράλειψης ή αλλοίωσης πληροφοριών. Το σύστημα που συγκεντρώνει αυτά τα χαρακτηριστικά, ο Η/Υ, εμφανίσθηκε τη δεκαετία του 1950, με τη μορφή τουλάχιστον που τους γνωρίζουμε σήμερα και συνετέλεσαν σε μια πραγματική έκρηξη της επιστήμης της πληροφορικής, τόσο σε τεχνικές, όσο και σε εφαρμογές. Έκτοτε, τα δύο αυτά αντικείμενα, συμπληρώνουν σε τέτοιο βαθμό το ένα το άλλο, ώστε να θεωρούνται ως ένα και η έρευνα για το καθένα ξεχωριστά να επικεντρώνεται, στη συντριπτική της πλειοψηφία, σε τομείς που θα ελαχιστοποιήσουν τα μειονεκτήματα του άλλου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1⁰

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Οι υπολογιστές, αυτές οι μηχανές που σε πολλούς δίνουν την εντύπωση «έξυπνων όντων», είναι στην πραγματικότητα μια συλλογή από μέταλλο, πλαστικό, καλώδια, ηλεκτρονικά κυκλώματα και άλλα υλικά. Δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα εργαλείο στον πλούσιο κατάλογο ανακαλύψεων του ανθρώπου. Ένα εργαλείο που στόχο έχει να μειώσει την ανθρώπινη κόπωση και να περιορίσει τη σπατάλη ενέργειας σε επαναλαμβανόμενες και βαρετές δραστηριότητες.

Η προσπάθεια του ανθρώπου να κατασκευάσει εργαλεία, με σκοπό είτε να τθασεύσει τη φύση είτε να ελαττώσει τη σωματική και πνευματική του κόπωση, χάνεται στα βάθη της προϊστορίας.

Μια μηχανή όπως ο υπολογιστής «αντιλαμβάνεται» μόνο το ηλεκτρονικό ρεύμα, και αφού εμείς οι άνθρωποι / χειριστές δεν μπορούμε να «μιλήσουμε» με ηλεκτρικούς παλμούς, είναι ανάγκη να δημιουργήσουμε ένα κώδικα επικοινωνίας. Πως, όμως, μπορούμε να μετράμε την ποσότητα πληροφοριών τις οποίες διαχειρίζεται ο υπολογιστής, σε ποια μορφή θα πρέπει να δοθούν, ώστε να του είναι κατανοητές και ποια είναι, τελικά, η γλώσσα που καταλαβαίνει;

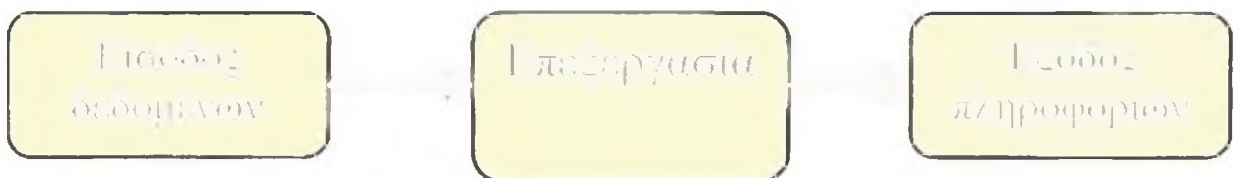
Πληροφορική και ηλεκτρονικοί υπολογιστές στη ζωή μας θεωρούνται δύο αδιαίρετα αντικείμενα. Η επεξεργασία πληροφοριών από τους υπολογιστές θεωρείται θεμελιώδης και εκφράζεται με τη λέξη πληροφορική. Η **πληροφορική** ως πρακτική και ως επιστήμη προήγήθηκε των υπολογιστών. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν ιστορία μόλις 50 ετών, ενώ η πληροφορική είναι μία από τις αρχαιότερες επιστήμες.

1.1 Δεδομένα, πληροφορίες και υπολογιστές.

Παράλληλα με την εξέλιξη του πολιτισμού και με την αύξηση των αναγκών του ανθρώπου, αυξανόταν και η επιθυμία του να κατασκευάσει εργαλεία: για τη μέτρηση του χρόνου και για τον έλεγχο της κίνησης, αλλά και για να κάνει υπολογισμούς, για να «αποθηκεύει» τη γνώση που αποκτούσε, και γενικά, για να νιώθει περισσότερο ασφαλής, και τελικά, κυρίαρχος του κόσμου που τον περιβάλλει.

Σε μύθους αρκετών πολιτισμών συναντάμε αναφορές σε «μαγικές μηχανές». Στη δεκαετία του 1940 οι μύθοι αυτοί αρχίζουν να γίνονται πραγματικότητα με τη κατασκευή του πρώτου **ηλεκτρονικού υπολογιστή**: μιας μηχανής που έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται τεράστιες ποσότητες πληροφοριών με μεγάλη ακρίβεια και ταχύτητα, σύμφωνα με τις εντολές που τις δίνει ο άνθρωπος μέσω ενός προγράμματος.

Μια σειρά από εντολές / οδηγίες, που συντονίζουν τη λειτουργία του υπολογιστή για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας, ονομάζεται **πρόγραμμα**. Στην περίπτωση του υπολογιστή, σε αντίθεση με πολλές άλλες συσκευές, τα υλικά που εισάγουμε είναι τα **δεδομένα**., δηλαδή στοιχεία που γίνονται αντιληπτά από τις ανθρώπινες αισθήσεις, περιγράφουν την πραγματικότητα, και το καθένα από αυτά, ως ανεξάρτητη οντότητα, δεν έχει ιδιαίτερη σημασία. Μετά την επεξεργασία (υπολογισμοί, συσχετίζεις κτλ.) των δεδομένων, με έναν προκαθορισμένο τρόπο, παίρνουμε τις **πληροφορίες**. Συνεπώς, έχουμε το παρακάτω λογικό διάγραμμα:



Ο υπολογιστής, πολλές φορές, χρειάζεται να **αποθηκεύει** δεδομένα κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους. Σε κάποιο επόμενο στάδιο οι πληροφορίες μπορούν να εισαχθούν στον υπολογιστή εκ νέου για περαιτέρω επεξεργασία, με σκοπό την παραγωγή νέας πληροφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, και με βάση τον ορισμό που δώσαμε παραπάνω, οι πληροφορίες έχουν το ρόλο των δεδομένων. Βλέπουμε, δηλαδή, ότι ο διαχωρισμός δεδομένων και πληροφοριών δεν είναι απόλυτα σαφής, γι' αυτό και τις περισσότερες φορές αναφερόμαστε μόνο σε πληροφορίες.

1.2 Αναπαράσταση και αποθήκευση της πληροφορίας στον υπολογιστή.

Ήδη αναφέραμε πως οι υπολογιστές δεν είναι τίποτα άλλο από ένα σύνολο ηλεκτρονικών στοιχείων, τα οποία το μόνο που μπορούν να αντιλαμβάνονται είναι η ύπαρξη ή μη του ηλεκτρικού ρεύματος. Μπορούμε να φανταστούμε ένα πλήθος διακοπών (τρανζίστορ), από τους οποίους άλλοι είναι ανοιχτοί και άλλοι κλειστοί.

Συμβολίζοντας την κατάσταση ύπαρξης ρεύματος με το ψηφίο 1 και την απουσία ρεύματος (για την ακρίβεια την ύπαρξη ενός ασθενούς ηλεκτρικού παλμού) με το ψηφίο 0, έχουμε τα γράμματα από τα οποία αποτελείται η «μητρική γλώσσα» των υπολογιστών.

Καθένα από τα ψηφία αυτά ονομάζεται **bit** (από τις λέξεις **B**inary **digi**T) και αποτελεί την ελάχιστη ποσότητα πληροφορίας που μπορεί να επεξεργαστεί, αποθηκεύσει ή μεταδώσει ένας υπολογιστής. Ένα σύνολο από 8 bit ονομάζεται **byte**. Το byte και τα πολλαπλάσιά του χρησιμοποιούνται ως μονάδα μέτρησης της πληροφορίας. Πόσο μεγάλη μπορεί να είναι η πληροφορία αυτή; Μπορεί να αντιστοιχεί σε ένα γράμμα, σε ένα σύμβολο, σε ένα ψηφίο ή, όπως συνηθίζουμε να το αποκαλούμε, σε ένα **χαρακτήρα**. Επειδή συχνά οι πληροφορίες είναι πολλές, αναγκαζόμαστε να χρησιμοποιούμε τα πολλαπλάσια του byte, τα οποία είναι:

$$1 \text{ KB} = 2^{10} = 1024 \text{ bytes.}$$

$$1 \text{ MB} = 2^{10} = 1024 \text{ KB}$$

$$1 \text{ GB} = 2^{10} = 1024 \text{ MB}$$

$$1 \text{ TB} = 2^{10} = 1024 \text{ GB}$$

$$1 \text{ PB} = 2^{10} = 1024 \text{ TB}$$

$$1 \text{ EB} = 2^{10} = 1024 \text{ PB}$$

Το PB (Peta Byte) και το EB (Exa Byte) δε τα συναντούμε συχνά, ιδίως σε προσωπικούς υπολογιστές, στους οποίους τώρα μόλις εισέρχεται η χωρητικότητα του TB. Για να κάνουμε εύκολα τις μετατροπές μεταξύ των μονάδων, κάνουμε την παραδοχή του ότι $1\text{KB} = 1000 \text{ bytes}$ και τα λοιπά. Βέβαια ο υπολογιστής συνεχίζει να υπολογίζει σωστά. Έτσι ένας σκληρός δίσκος στον οποίο αναφερόμαστε ως χωρητικότητας 80 GB έχει 80 δις bytes, όμως ο υπολογιστής μας θα τον αναφέρει ως χωρητικότητας 74,5 GB (περίπου).

Ας επανέλθουμε στη «γλώσσα» του υπολογιστή και ας θυμηθούμε τον κώδικα Μορς. Σε αυτόν, χρησιμοποιώντας δύο σύμβολα, την τελεία και την παύλα (οι οποίες συμβολίζουν τον κοφτό και τον συνεχόμενο ήχο, αντίστοιχα) **κωδικοποιούμε** λέξεις και μηνύματα, αντιστοιχίζοντας κάθε γράμμα σε ένα σύνολο από τελείες ή παύλες, π.χ. η λέξη SOS (Save Our Souls), στον κώδικα Μορς, είναι:



Αυτός ο κώδικας χρησιμοποιήθηκε στους τηλεγράφους, για να μεταδίδονται με αυτόν τα διάφορα σήματα. Αφού ο τηλεγράφος τότε μπορούσε να καταλάβει μόνο ηλεκτρικούς παλμούς, χρησιμοποιήθηκε ένας δυαδικός κώδικας. Ομοίως στους υπολογιστές, προκειμένου να γίνουν αντιληπτές οι πληροφορίες από τα κυκλώματά του, χρησιμοποιούμε έναν κώδικα. Ο πλέον διαδεδομένος κώδικας ονομάζεται *ASCII* και το όνομά του προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων American Standard Code for Information Interchange. Σε αυτόν, όπως έχει συμφωνηθεί διεθνώς, σε κάθε χαρακτήρα αντιστοιχεί ένας οκταψήφιος δυαδικός αριθμός. Έτσι κάθε γράμμα, αριθμός ή σύμβολο **μεταφράζεται** από τον υπολογιστή σε μια σειρά από 8 καταστάσεις του τύπου: «περνάει ρεύμα» - «δεν περνάει ρεύμα» σύμβολα 8 bit, δηλαδή. Για παράδειγμα, όταν εισάγουμε στον υπολογιστή το γράμμα “A”, η μηχανή το μεταφράζει σε 01000001 και, έτσι, αφήνει ένα διακόπτη κλειστό (0), έναν ανοικτό (1), πέντε κλειστούς (0) και ένα ανοικτό (1).

Με τη χρήση αυτού του διεθνούς κώδικα έχουμε τη δυνατότητα να ανταλλάξουμε πληροφορίες από υπολογιστή σε υπολογιστή, ανεξάρτητα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά του καθενός. Στην κωδικοποίηση χαρακτήρων στον υπολογιστή χρησιμοποιούνται και άλλοι κώδικες εκτός του ASCII, για παράδειγμα ο κώδικας **EBCD** και ο κώδικας **UNICODE**. Ο τελευταίος, χρησιμοποιώντας 16bit για την κωδικοποίηση ενός χαρακτήρα, έχει δυνατότητα να αναπαραστήσει $2^{16} = 65.536$ χαρακτήρες! Με τον κώδικα αυτό μπορούμε να κωδικοποιήσουμε πέρα από τους λατινικούς χαρακτήρες, αραβικούς, ιαπωνικούς, εβραϊκούς κ.α.

Θα πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι, εκτός των ψηφιακών υπολογιστών είχαν δημιουργηθεί και αναλογικοί υπολογιστές, δηλαδή υπολογιστές με συνεχόμενο τρόπο λειτουργίας και όχι κβαντισμένο, όπως είναι οι γνωστοί μας ψηφιακοί. Τα μηχανήματα αυτά, ενώ είχαν κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τα ψηφιακά συστήματα, είχαν ένα κύριο μειονέκτημα: την αδυναμία αποθήκευσης της πληροφορίας. Έτσι δε γνώρισαν τη διάδοση των ψηφιακών συστημάτων, παρότι συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται και σήμερα σε ορισμένες πολύ εξειδικευμένες εφαρμογές που συγχρόνως παρουσιάζουν ευαισθησίες ως προς την αποθήκευση δεδομένων / πληροφοριών, που θα μπορούσε να είναι καταστροφική σε περίπτωση που αυτές υποκλέπτονταν.

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η επεξεργασία κωδικοποιημένων μηνυμάτων από στρατιωτικές αρχές και υπηρεσίες εθνικής ασφαλείας, όπου το μήνυμα «διαβάζεται» εκείνη τη στιγμή δίχως να υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης με κανέναν τρόπο της

πληροφορίας που αυτό ή που το κλειδί του αποκωδικοποιητή περιέχει. Η σημασία αυτού γίνεται εμφανής από το παρακάτω περιστατικό: ο δημιουργός του μακρο – ιού Melissa, David Smith, ο οποίος προξένησε βλάβες το κόστος των οποίων ξεπέρασε τα 80 εκ. δολάρια, εντοπίστηκε μέσω ενός – αγνώστου στον πολύ κόσμο, αλλά και στον ειδήμον Smith – κωδικού, που χαρακτηρίζει τον υπολογιστή στον οποίο γράφεται ένα αρχείο Word!

Παρά τα όποια λοιπόν πλεονεκτήματα μπορεί να έχουν οι αναλογικοί υπολογιστές, δε βίωσαν τη διάδοση των ψηφιακών, λόγω της αδυναμίας τους να αποθηκεύουν πληροφορίες και δεδομένα, κάτι που δείχνει πόσο σημαντική είναι αυτή η ικανότητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2⁰

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ Η/Υ

2.1 Φθάνοντας στους σημερινούς υπολογιστές.

Από την πρώτη στιγμή της ύπαρξης του ο άνθρωπος κατέφυγε στην κατασκευή «έξυπνων» εργαλείων, προσπαθώντας να μειώσει τους κινδύνους στο κυνήγι του (χρήση παγίδων), να μετρήσει το χρόνο, να κάνει υπολογισμούς για τις συναλλαγές του κ.α. Η ανάγκη να αποκτήσουν αυτονομία τα εργαλεία αυτά τον οδήγησε στη δημιουργία «αυτόματων» μηχανών. Η σταδιακή εξέλιξη της τεχνολογίας βοήθησε τον άνθρωπο να περάσει από τα «μηχανικά» όντα και τα «αυτόματα», στις προγραμματιζόμενες μηχανές και στα ρομπότ. Αυτά αργότερα θα ονομάζονταν ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι πρώτοι εκπρόσωποι του είδους όμως ελάχιστη ομοιότητα είχαν με τα μηχανήματα που σήμερα αναγνωρίζουμε ως τέτοια.

2.2 Οι πρώτες «αυτόματες» μηχανές.

Μια από τις πρώτες μαρτυρίες για την ύπαρξη αυτομάτων είναι η αναφορά σε ένα ξύλινο μοντέλο περιστεριού που κατασκευάστηκε από τον Έλληνα Αρχύτα τον Ταραντίνο (400-350 π.Χ.), φίλο του Πλάτωνα. Το πουλί κρεμόταν από την άκρη μιας περιστρεφόμενης ράβδου, ενώ ολόκληρο το σύστημα περιστρεφόταν με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα.

Στην άλλη άκρη της γης, στην Κίνα, περιγραφές «αυτομάτων» χρονολογούνται από τον 3^ο αιώνα π.Χ. στα χρόνια της δυναστείας των Χαν, όταν για πρώτη φορά κατασκευάστηκε μια μηχανική ορχήστρα για τον αυτοκράτορα.

Το 79 π.Χ. οι Αρχαίοι Έλληνες κατασκευάζουν το μηχανισμό των Αντικυθήρων. Χρησιμοποιώντας γρανάζια, καταφέρνουν να υπολογίσουν τη θέση των άστρων και των πλανητών.

Ο Ήρωνας ο Αλεξανδρεύς, Έλληνας μαθηματικός, φυσικός, μηχανικός και διευθυντής της Ανώτατης Τεχνικής Ελληνικής Σχολής, δίνει στις πραγματείες του

«Πνευματικά» και «Αυτοματοποιητική» σημαντικές και ποικίλες εφαρμογές της υδροστατικής και της αεροστατικής, καθώς και της πίεσης του ατμού, στην κατασκευή χρησίων μηχανών και συσκευών. Μπορούμε να αναφέρουμε ενδεικτικά την περίφημη κρήνη του Ήρωνα, στην οποία χρησιμοποιούταν η πίεση του αέρα που προκαλείται από το νερό για το σχηματισμό πίδακα.

Ο Ήρωνας με την «Αυτοματοποιητική», παρουσιάζεται ως ο πρώτος συστηματικός κατασκευαστής αυτόματων μηχανημάτων. Στο έργο αυτό περιγράφεται η ύπαρξη μηχανήματος σε ναό, με το οποίο οι πόρτες άνοιγαν αυτόματα κατά την τέλεση της θυσίας στο βωμό που βρισκόταν μπροστά από το ναό, και αυτόματα μετά το πέρας της θυσίας. Ο Ήρωνας περιγράφει επίσης κινητές και σταθερές σκηνές θεάτρου. Οι κινήσεις των σκηνών γίνονταν με την πίεση νερού ή αέρα και με τη βοήθεια μοχλών.

Ένα μεταγενέστερο αυτόματο ήταν ο χρυσός θρόνος (835 μ.Χ.) του Βυζαντινού αυτοκράτορα Θεόφιλου (βασίλευσε την περίοδο 829 – 842 μ.Χ.), με τον οποίο, όπως λέγεται, ήθελε να εντυπωσιάσει τους ξένους επισκέπτες του. Μηχανικά λιοντάρια, που βρυχούνταν σαν πραγματικά, στήριζαν τον αυτοκρατορικό θρόνο, ενώ, από τη μια και την άλλη πλευρά του θρόνου υπήρχαν απομιμήσεις δέντρων, πάνω στα οποία κελαηδούσαν μηχανικά πουλιά.

Κατασκευαστές «αυτομάτων» συναντάμε κατά το μεσαίωνα και στον ισλαμικό κόσμο, όπως για παράδειγμα. Τον αλ – Τζαζάρι με τα αυτόματα παγώνια του.

2.3 Από τις υπολογιστικές μηχανές στο σύγχρονο υπολογιστή

Μία από τις πρώτες υπολογιστικές μηχανές στην ιστορία της επεξεργασίας δεδομένων είναι ο Άβακας, μία μηχανή που πιθανώς χρησιμοποιήθηκε περίπου το 2200 π.χ. από τους Βαβυλώνιους και ακόμη πρωτότερα στην κοιλάδα του Τίγρη – Ευφράτη το 3500 π.χ. Η πρώτη αυτή υπολογιστική μηχανή χρησιμοποιήθηκε και από τους Ρωμαίους. Η χρήση της ήταν πολύ απλή, ακόμα και αν κάποιος δεν ήξερε τίποτα από Αριθμητική, μπορούσε να την χρησιμοποιήσει. Ο Άβακας (Abacus) κατασκευάστηκε σε διάφορες τροποποιημένες μορφές και χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα για τις υπολογιστικές ανάγκες του ανθρώπου.

Μία από τις αρχαιότερες υπολογιστικές μηχανές θεωρείται ο μεταλλικός μηχανισμός γνωστός ως «μηχανισμός Αντικυθήρων» (είδος αστρολάβου που

κατασκευάστηκε περίπου το 65 π.χ.) που ανεσύρθη από Έλληνες σπογγαλιείς κοντά στο νησί Αντικύθηρα στις αρχές του αιώνα. Η ύπαρξη του παραπάνω υπολογιστικού συστήματος δημιουργεί σχετικά προβλήματα σε όσους ισχυρίζονται ότι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν αναπτύξει με μεγάλο βαθμό τη Θεωρία Επιστημών αλλά υστερούσαν στην εφαρμογή τους και στην τεχνολογία.

Τον όγδοο αιώνα μ.χ. ήρθαν στην Ευρώπη οι Αραβικοί αριθμοί που χρησιμοποιούνται από εμάς ως μέσο αρίθμησης. Η κατανόηση τους ήταν δύσκολη και γι' αυτό ανακαλύφθηκαν αρκετά μηχανικά μέσα αρίθμησης. Στις αρχές του 17^{ου} αιώνα ο Σκοτσέζος μαθηματικός John Napier (ανακάλυψη των λογάριθμων) κατασκεύασε μία μηχανική υπολογιστική μηχανή «Napier's bones» με τη βοήθεια της οποίας μπορούσαν να γίνουν διάφοροι πολλαπλασιασμοί. Το σύστημα των λογάριθμων δίνει μία χρήσιμη μέθοδο για συντόμευση υπολογισμών, ειδικότερα σε πράξεις πολλαπλασιασμού, διαίρεσης, ύψωσης σε δύναμη και εξαγωγή ριζών, που ελαττώνονται σε απλή πρόσθεση και αφαίρεση χρησιμοποιώντας λογάριθμους.

Στις πρώτες υπολογιστικές μηχανές συγκαταλέγονται και οι ακόλουθες :

Η Αριθμητική Μηχανή του Pascal : Ο Γάλλος φιλόσοφος και μαθηματικός Blaise Pascal το 1647 εφεύρε την πρώτη προσθετική μηχανή που μπορούσε να εκτελέσει αρίθμηση, πρόσθεση και αφαίρεση.

Η «Αριθμητική Μηχανή» του Pascal ήταν βασισμένη σε μετρητές-τροχούς (παρόμοιους σε λειτουργία με το μετρητή απόστασης στα αυτοκίνητα) συνδεδεμένους μεταξύ τους σε λόγο 10:1 που έδιναν τη δυνατότητα παράστασης και μεταφοράς των σχέσεων του δεκαδικού συστήματος. Η βασική αρχή κατασκευής αυτής της μηχανής χρησιμοποιήθηκε αργότερα για την κατασκευή αριθμομηχανών, μηχανών γραφείου και ταμιακών μηχανών. Η αριθμητική μηχανή του Pascal βελτιώθηκε από τον Gottfried-Von-Leibnitz το 1671 με την πραγματοποίηση πολλαπλασιασμού κα διαίρεσης.

Η Μηχανή Jacquard : Ο Γάλλος Joseph Jacquard το 1801 σχεδίασε ένα αργαλειό που μπορούσε αυτόματα να υφάνει σχέδια σε υφάσματα. Η μηχανή χρησιμοποιούσε μία συνεχή ζώνη από μεταλλικές πλάκες που η καθεμία περιείχε μία σειρά από τρύπες μέσα από τις οποίες κινούνταν βελόνες καθώς περιστρεφόταν η ζώνη. Με τον τρόπο αυτόν ελέγχονταν η σειρά και το σχέδιο της ύφανσης με τον αργαλειό. Το αν υπήρχε μία τρύπα ή όχι στην ανάλογη θέση μιας κάρτας καθόριζε τι θα υφάνει. Η μηχανή είχε τη δυνατότητα να υφάνει πολύπλοκα σχέδια και κυρίως να επαναλάβει τα ίδια σχέδια πολλές φορές.

Η Αναλυτική Μηχανή του Babbage : Ο Άγγλος Charles Babbage, καθηγητής Μαθηματικών στο πανεπιστήμιο Cambridge, το 1823 άρχισε να σχεδιάζει μία «διαφορική» μηχανή για τη δημιουργία μαθηματικών πινάκων για ειδικούς σκοπούς. Η κατασκευή της διαφορικής μηχανής δεν ολοκληρώθηκε από τον Babbage, ο οποίος όμως χρησιμοποιώντας την εμπειρία του από τη διαφορική μηχανή και τη γνώση του για τη μηχανή Jacquard, σχεδίασε το 1834 μία νέα αναλυτική μηχανή που είχε τις ίδιες βασικές αρχές με τους σημερινούς ψηφιακούς υπολογιστές.

Η αναλυτική μηχανή του Babbage είχε σχεδιαστεί να κάνει αριθμητικές πράξεις, να ελέγχει τον εαυτό της και να εκτελεί λογικές αποφάσεις. Η κατασκευή αυτής της αναλυτικής μηχανής δεν ολοκληρώθηκε για τεχνολογικούς και οικονομικούς λόγους.

Οι Μηχανές Hollerith : Η ανάπτυξη της τεχνικής διάτρητων καρτών και των μηχανών για την επεξεργασία τους δημιουργήθηκε κύρια από ανάγκες του Γραφείου Απογραφής της Αμερικής το τέλος του 19^{ου} αιώνα. Ο Herman Hollerith, Στατιστολόγος, συνεργάστηκε το 1880 με τη Στατιστική Υπηρεσία και το 1886 κατασκεύασε την πρώτη διατρητική-διαλογική μηχανή. Οι μηχανές Hollerith θεωρείται ότι αποτέλεσαν το πρώτο ηλεκτρομηχανικό σύστημα επεξεργασίας στοιχείων. (Λυπιάκης,1997,σ.2,3).

Η Αυτόματη Υπολογιστική Μηχανή του Aiken : Η επόμενη σημαντική ανάπτυξη εμφανίστηκε το 1937 όταν ο Howard Aiken, φυσικός, καθηγητής του Πανεπιστημίου Harvard σχεδίασε και με τη βοήθεια της IBM κατασκεύασε μία αυτόματα, σειριακά ελεγχόμενη υπολογιστική μηχανή που μπορούσε να εκτελέσει αριθμητικές πράξεις για δεδομένα εισόδου χρησιμοποιώντας διάτρητες κάρτες του Hollerith. Ο πρώτος αυτός υπολογιστής ονομάστηκε MARK I και χρησιμοποιήθηκε κυρίως για επιστημονικούς υπολογισμούς. Στη συνέχεια κατασκευάστηκαν διαδοχικά τρία ακόμα βελτιωμένα μοντέλα του υπολογιστή αυτού με τελευταίο τον MARK IV.

Οι πρώτοι Ηλεκτρονικοί υπολογιστές : Ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (H/Y) κατασκευάστηκε το 1940 από τον John Atanasoff και ονομάστηκε ABC (Atanasoff Berry Computer). Οι καθηγητές J.Eckert και J. Mauchly το διάστημα 1942-1944 σχεδίασαν και κατασκεύασαν τον ENIAC (Electronic Numerical And Calculator), τον πρώτο H/Y που δεν είχε τμήματα να κινούνται ηλεκτρομαγνητικά παρά μόνο σε περιφερειακές μονάδες εισόδου-εξόδου. Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος αποτέλεσε τη περίοδο κατά την οποία κατασκευάστηκαν οι πρώτοι ηλεκτρονικοί ψηφιακοί υπολογιστές, για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του στρατού. Σ' εκείνους μάλιστα δόθηκαν και ονόματα μα τα οποία είναι σήμερα γνωστοί. Ο πιο

γνωστός από αυτούς, ο ENIAC, αποτέλεσε τον πρώτο Η/Υ που χρησιμοποιήθηκε από τον Αμερικάνικο στρατό για βαλλιστικούς σκοπούς. Αργότερα το 1949 κατασκευάστηκε στο Πανεπιστήμιο του Cambridge ο πρώτος Η/Υ με αποθηκευμένα προγράμματα που ονομάστηκε EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer). Ο υπολογιστής EDSAC ελεγχόταν με εσωτερικά αποθηκευμένες οδηγίες που μπορούσαν να συνθέσουν, αποθηκεύσουν και μερικές φορές να αλλάξουν οδηγίες καθώς επίσης να εκτελέσουν οδηγίες.

2.4 Χαρακτηριστικά των υπολογιστών

Κύρια χαρακτηριστικά των Υπολογιστών αποτελούν οι ακόλουθοι πέντε βασικοί παράγοντες :

(i) Ταχύτητα : Ο υπολογιστής εφευρέθηκε ως μία μηχανή με υψηλές υπολογιστικές ταχύτητες. Αυτό οδήγησε στη λύση πολλών υπολογιστικών προβλημάτων που ήταν προηγούμενα αδύνατον να επιλυθούν. Για παράδειγμα η διαδικασία προσελήνωσης δεν θα ήταν πραγματοποιήσιμη χωρίς υπολογιστές, όπως επίσης η σημερινή επιστημονική προσέγγιση στην πρόγνωση του καιρού. Για την προσέγγιση του καιρού βραχυπρόθεσμα οι μετεωρολόγοι χρησιμοποιούν υπολογιστικά συστήματα για να εκτελέσουν γρήγορα τους αναγκαίους υπολογισμούς και αναλύσεις. Η ικανότητα της λήψης απαντήσεων αρκετά γρήγορα από τον υπολογιστή, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τον απαιτούμενο χρόνο για να ενεργήσει κατάλληλα επιτρέπει τους υπολογισμούς σε πραγματικό χρόνο (real time).

«Οι ηλεκτρικοί παλμοί κινούνται με πολύ μεγάλες ταχύτητες και για το λόγο ότι οι υπολογιστές είναι ηλεκτρονικοί η εσωτερική ταχύτητα τους είναι της τάξης μικρο-δευτερολέπτων, νάνο-δευτερολέπτων και τελευταία πίκo-δευτερολέπτων» (Λυπιτάκης, 1997, σ.8).

(ii) Μνήμη : Είναι γνωστό ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος από τις νέες γνώσεις που δέχεται, επιλέγει ότι θεωρεί σπουδαίο και άξιο να κρατήσει στη μνήμη του, ενώ οι ασήμαντες λεπτομέρειες καταχωρούνται σε «δευτερεύουσες» περιοχές της μνήμης.

Στους υπολογιστές, η εσωτερική μνήμη της CPU είναι αρκετά μεγάλη ώστε να χωρέσει ένα ορισμένο ποσό πληροφοριών, δηλαδή έχει ορισμένα όρια. Όλα τα υπόλοιπα απαιτούμενα δεδομένα αποθηκεύονται έξω από τη μνήμη της CPU σε βοηθητικές ή δευτερεύουσες μονάδες μνήμης. Μικρά τμήματα από το σύνολο των δεδομένων μπορούν να προσπελασθούν πολύ γρήγορα από τη CPU και να

μεταφερθούν στην κύρια, εσωτερική μνήμη, όπως και όταν απαιτηθεί για την επεξεργασία.

(iii) Ακρίβεια : Μηχανικά σφάλματα στους υπολογιστές είναι δυνατόν να συμβούν, αλλά λόγω της αυξανόμενης αποδοτικότητας στις τεχνικές που ανιχνεύουν σφάλματα, αυτά σπάνια οδηγούν σε λανθασμένα αποτελέσματα. Τα σφάλματα στους υπολογισμούς σε πολύ μεγάλο ποσοστό, οφείλονται σε ανθρώπινες μάλλον παρά τεχνικές αδυναμίες, π.χ. ανακριβή λογική στον προγραμματισμό, ανακριβή δεδομένα ή ακατάλληλα σχεδιασμένα συστήματα.

(iv) Λειτουργικότητα : Οι υπολογιστές μπορούν να εκτελέσουν σχεδόν κάθε έργο με την προϋπόθεση ότι το έργο μπορεί να ελαττωθεί σε μία σειρά από λογικά βήματα. Για παράδειγμα, ένα έργο όπως η προετοιμασία ενός μισθολογίου ή ο έλεγχος της ροής κίνησης μπορεί να χωρισθεί σε μια λογική ακολουθία από λειτουργίες.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι ο υπολογιστής έχει σχετικά περιορισμένη λειτουργική ικανότητα και σε τελευταία ανάλυση εκτελεί τέσσερις βασικές λειτουργίες :

- (α) δίνει πληροφορίες στον εξωτερικό χώρο μέσω των μηχανών εισόδου / εξόδου,
- (β) μετακινεί δεδομένα εσωτερικά στην CPU,
- (γ) εκτελεί βασικές αριθμητικές λειτουργίες,
- (δ) εκτελεί λειτουργίες σύγκρισης

Κατά μια έννοια λοιπόν ο υπολογιστής έχει περιορισμένη λειτουργικότητα για το λόγο ότι περιορίζεται στις παραπάνω τέσσερις βασικές λειτουργίες. Επειδή όμως ένα πολύ μεγάλο μέρος δραστηριοτήτων μπορεί να θεωρηθεί ότι καλύπτεται από αυτές τις λειτουργίες, ο υπολογιστής εμφανίζεται ότι λειτουργεί πάρα πολύ έξυπνα. Ο προγραμματισμός μπορεί να θεωρηθεί ως η τέχνη που ελαττώνει ένα δεδομένο πρόβλημα σε μία κατανεμημένη συνεργασία των παραπάνω βασικών λειτουργιών.

(v) Αυτοματισμός : Όταν ένα πρόγραμμα είναι στη μνήμη του υπολογιστή, οι ατομικές οδηγίες μεταφέρονται η μια μετά την άλλη για εκτέλεση στη μονάδα ελέγχου. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) ακολουθεί αυτές τις οδηγίες μέχρι να συναντήσει μία τελευταία οδηγία που αναφέρεται στον τερματισμό της εκτέλεσης. Στην αναλυτική μηχανή του Babbage ο όρος «αυτόματη μηχανή» σήμαινε ότι όταν η επεξεργασία ενός προγράμματος είχε αρχίσει, θα συνεχιζόταν μέχρις ότου συμπληρωθεί, χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης επέμβασης. Ο υπολογιστής εκτελεί εξαιρετικά μεγάλους αριθμούς υπολογισμών με ακριβώς την ίδια ακρίβεια και ταχύτητα όπως εκτελεί τον πρώτο υπολογισμό.

Οι υπολογιστές έχουν ήδη αποδείξει σήμερα ότι είναι ένα από τα καλύτερα εργαλεία του ανθρώπου και ότι οι δυναμικές ωφέλειες τους για το ανθρώπινο γένος είναι πολύ μεγάλες. Οι ωφέλειες όμως αυτές δεν θα αποδοθούν χωρίς την κατάλληλη προεργασία που απαιτεί εντατική και επίπονο προσπάθεια και μελέτη για την πληρέστερη κατανόηση των ευεργετημάτων από τους υπολογιστές.

«Οι υπολογιστές έχουν αρχίσει να μπαίνουν σε ένα στάδιο εξέλιξης που αναμένεται να επηρεάσει τη ζωή όλων των ανθρώπων. Οι υπολογιστές και οι σύγχρονες τεχνικές επεξεργασίας πληροφοριών μεγεθύνουν κυρίως την ικανότητα του ανθρώπου να χειρίζεται πληροφορίες και αναμένεται να προκαλέσουν αλλαγές στις οικονομικές, κυβερνητικές και κοινωνικές δομές ανάλογες με εκείνες που προκάλεσε η βιομηχανική επανάσταση»(Λυπιτάκης,1997,σ.12).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3⁰

Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ (Η/Υ)

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής έχει πια εισχωρήσει στη ζωή μας. Οι Η/Υ δεν είναι πλέον τα πανάκριβα και τεράστια μηχανήματα που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο από επιστήμονες, μεγάλες επιχειρήσεις και δημόσιους φορείς. Η τεράστια γκάμα των προγραμμάτων, σε συνδυασμό με το συνεχώς μειωμένο κόστος, οδήγησαν στην αλματώδη αύξηση των πωλήσεων. Ενώ το κόστος τους μειώνεται καθημερινά, η ισχύς τους, δηλαδή η ταχύτητα και οι υπόλοιπες δυνατότητες τους, αυξάνονται συνεχώς. Για παράδειγμα, ένας κοινός προσωπικός υπολογιστής στα μέσα της δεκαετίας του 1980 κόστιζε περίπου 1,5 εκατομμύρια. Σήμερα μπορεί να κοστίζει τρεις έως τέσσερις φορές λιγότερο, ενώ η ισχύς και ο χώρος αποθήκευσης που διαθέτει είναι εκατοντάδες, συχνά και χιλιάδες φορές μεγαλύτερα.

Η τεχνολογία της πληροφορικής είναι ένας επιστημονικός τομέας που εξελίσσεται με ραγδαίο ρυθμό. Οι σύγχρονοι υπολογιστές και οι καινούργιες εφαρμογές προσφέρουν όλο και περισσότερες δυνατότητες στο χρήστη τους. Είναι χαρακτηριστικό ότι ένας σύγχρονος προσωπικός υπολογιστής, όπως αυτός που χρησιμοποιούμε στο σπίτι μας, έχει σήμερα περισσότερη ισχύ από αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν για το πρώτο ταξίδι στη σελήνη. Θα ήταν εύλογο λοιπόν να αναρωτηθούμε τι άλλο μας επιφυλάσσει η εξέλιξη της τεχνολογίας και κατά πόσο η φαντασία μας θα μπορέσει να συλλάβει την πραγματικότητα που θα υφίστανται μερικά χρόνια μετά.

Ένας υπολογιστής είναι μια συσκευή που χειρίζεται δεδομένα σύμφωνα με ένα σύνολο από εντολές. Σχεδόν όλοι οι υπολογιστές βασίζονται στη χρήση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, αν και ένας υπολογιστής δεν είναι απαραίτητο να είναι ηλεκτρονικός. Τα τμήματα του εξοπλισμού που αποτελούν έναν υπολογιστή ονομάζονται υλικό (hardware). Όλα αυτά είναι μέρη, τα οποία μπορούμε να αγγίξουμε, όπως είναι οι συσκευές εισόδου, όπως το ποντίκι και το πληκτρολόγιο, η οθόνη, το κουτί του υπολογιστή και όλος ο εξοπλισμός μέσα στο κουτί.

Οι εντολές που εκτελεί ένας υπολογιστής προέρχονται από προγράμματα. Τα προγράμματα που γράφονται για να ελέγχουν τους υπολογιστές ή να επιτρέπουν στους χρήστες των υπολογιστών να εκτελούν διαδικασίες, ονομάζονται λογισμικό.

Τα λειτουργικά συστήματα, τα προγράμματα λογιστικών φύλλων και τα προγράμματα μισθοδοσίας, είναι παραδείγματα λογισμικού.

Οι υπολογιστές είναι τώρα πια βοηθητικά μηχανήματα και χρήσιμα εργαλεία για όλους, αφού βρίσκονται παντού, τόσο στον εργασιακό χώρο όσο και στο περιβάλλον του σπιτιού και χρησιμοποιούνται τόσο στις επαγγελματικές όσο και στις διαπροσωπικές επαφές. Καθημερινά ερχόμαστε σε επαφή με συστήματα υπολογιστών που διαφέρουν μόνο στη μορφή από τους κλασικούς υπολογιστές. Μερικές από τις περιπτώσεις αυτές είναι :

- ❖ Η χρήση των κινητών τηλεφώνων.
- ❖ Η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στο αυτοκίνητο για ενημέρωση σχετικά με την κατανάλωση καυσίμων και πολλά άλλα.
- ❖ Οι τραπεζικές μας συναλλαγές από το ταμείο ή μέσω του μηχανήματος αυτόματης κατάθεσης και ανάληψης μετρητών, ATM (Automatic Teller Machine).
- ❖ Οι ταμιακές μηχανές των καταστημάτων.
- ❖ Τα μηχανήματα έκδοσης και ακύρωσης εισιτηρίων.
- ❖ Η χρήση πιστωτικής κάρτας για τις πληρωμές των διάφορων αγορών μας.
- ❖ Η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή σε βιβλιοθήκες για την εύρεση βιβλίων.
- ❖ Η χρήση των συσκευών ενημέρωσης στις οποίες ο χρήστης μπορεί να επιλέγει και να εμφανίζει πληροφορίες αγγίζοντας την οθόνη.
- ❖ Η χρήση των έξυπνων καρτών (smart cards). Οι έξυπνες κάρτες είναι παρόμοιες με τις πιστωτικές κάρτες αλλά περιέχουν ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα και λογισμικό, πράγμα που μας δίνει τη δυνατότητα να περιέχουν μια βάση δεδομένων με προσωπικά και άλλα στοιχεία.

Ο Υπολογιστής είναι μία ηλεκτρονική συσκευή η οποία αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα ενός συστήματος επεξεργασίας δεδομένων (υπολογιστικού συστήματος). Στο συνοπτικό λεξικό της Οξφόρδης (Concise Oxford Dictionary, 1964) η λέξη Υπολογιστής (Computer) ορίζεται απλά ως ηλεκτρονική υπολογιστική μηχανή. Ο αρχικός αντικειμενικός στόχος για την ανακάλυψη του υπολογιστή ήταν να δημιουργηθεί μία γρήγορη υπολογιστική μηχανή. Σήμερα διαπιστώνεται ότι περίπου 80% των υπολογισμών αφορά εφαρμογές που είναι μη-μαθηματικής ή μη-αριθμητικής φύσης.

Ο υπολογιστής ενεργεί με βάση τις πληροφορίες που δέχεται. Οι πληροφορίες αυτές, που στην υπολογιστική ορολογία καλούνται «δεδομένα» (data) δίνονται με

μορφή διάφορων σχημάτων και μεγεθών από μαθηματικές εξισώσεις ως λεπτομέρειες για το εργατικό δυναμικό μιας εταιρείας που απαιτείται για την παραγωγή του μισθολογίου ή ακόμα μεγάλου όγκου δεδομένων που χρειάζεται σε επιστημονικές εφαρμογές.

Η επεξεργασία πληροφοριών από τους υπολογιστές θεωρείται θεμελιώδης και εκφράζεται με τη λέξη πληροφορική. Η πληροφορική είναι η επιστήμη της επεξεργασίας πληροφοριών, δηλαδή των μεθόδων καταγραφής, χειρισμού και ανάκτησης πληροφοριών και θεωρείται από πολλούς επιστήμονες ότι είναι η ουσία των υπολογισμών.

3.1 Οι βασικές λειτουργίες ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Οι βασικές λειτουργίες που εκτελεί ένα σύστημα επεξεργασίας δεδομένων είναι οι εξής :

- **Είσοδος :** είναι η συλλογή και η εισαγωγή των δεδομένων στο σύστημα
- **Επεξεργασία :** είναι οι διαδικασίες που εκτελούνται πάνω στα δεδομένα της εισόδου για την μετατροπή τους σε πληροφορίες.
- **Έξοδος :** είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε εύχρηστη μορφή.

3.1.1 ΕΙΣΟΔΟΣ : Προκειμένου να τροφοδοτήσουμε τον υπολογιστή μας με δεδομένα, πληροφορίες και διαταγές (εντολές), χρησιμοποιούμε τις συσκευές εισόδου (input devices). Οι συσκευές αυτές παίζουν το ρόλο του διαύλου επικοινωνίας ανάμεσα στον υπολογιστή και τη χρήστη, δίνοντας στον τελευταίο τη δυνατότητα να ενημερώνει το σύστημα για τις ενέργειες που θα πρέπει να εκτελέσει. Για παράδειγμα αν θέλουμε να δημιουργήσουμε μία επιστολή με σκοπό να τη στείλουμε σε κάποιον πελάτη μας, πρέπει πρώτα να δώσουμε εντολή στον υπολογιστή μας να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, να καταχωρήσουμε τα περιεχόμενα με το πληκτρολόγιο, και στη συνέχεια με τη βοήθεια διάφορων εντολών να τα μορφοποιήσουμε.

Οι σύγχρονες αναπτύξεις στην επικοινωνία με τον Η/Υ επιτρέπουν στον υπολογιστή να διαβάσει κατευθείαν τυπωμένα σύμβολα με αναγνώριση σημείων, αναγνώριση χαρακτήρων μαγνητικής μελάνης και οπτική αναγνώριση χαρακτήρων. Παρόμοιες αναπτύξεις επιτρέπουν χρήση συσκευών εισόδου γραφομηχανής και συσκευών με οθόνες τύπου TV. Στο παρελθόν οι προγραμματιστές επικοινωνούσαν

με τον υπολογιστή σε γλώσσα μηχανής και έπρεπε να κάνουν αυτοί, αντί της μηχανής, τη μετάφραση. Για την ανάπτυξη ευκολότερων μεθόδων επικοινωνίας χρησιμοποιήθηκαν διάτρητες κάρτες και χαρτοταινίες που επιτρέπουν την κρυπτογράφηση γνωστών συμβόλων σε μία ενδιάμεσο κατάσταση (από χρήστες μη εξοικειωμένους με τη δυαδική παράστασή τους). Στη συνέχεια η ενδιάμεση αυτή κατάσταση μεταφράζεται σε αντίστοιχη δυαδική από τη μηχανή. Ο αριθμός των βημάτων με τα οποία ο χρήστης δίνει τις πληροφορίες εισόδου μειώνεται όσον αυξάνεται το επίπεδο λειτουργικής τελειότητας των συσκευών εισόδου (Λυπιτάκης, 1997, σ.45).

Οι κύριες συσκευές εισόδου ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι :

Το πληκτρολόγιο : Παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να τροφοδοτεί το σύστημα του υπολογιστή με εντολές, δεδομένα και πληροφορίες με τη μορφή χαρακτήρων. Ολόκληρος ο σχεδιασμός του πληκτρολογίου βασίζεται στο σχεδιασμό της γραφομηχανής, δηλαδή ένας χρήστης γραφομηχανής εύκολα μπορεί να χρησιμοποιήσει το πληκτρολόγιο. Η διαφορά τους είναι ότι το πληκτρολόγιο διαθέτει κάποια επιπλέον πλήκτρα, με τα οποία ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει ορισμένες λειτουργίες που υπάρχουν μόνο σε έναν υπολογιστή. Τα σύγχρονα πληκτρολόγια για τους IBM και τους συμβατούς υπολογιστές ονομάζονται πληκτρολόγια Windows και συνήθως έχουν 105 πλήκτρα. Οι θέσεις των πλήκτρων είναι τυποποιημένες και οι λειτουργίες τους διαφέρουν λίγο από χώρα σε χώρα.

Το πληκτρολόγιο εισάγει στον υπολογιστή κωδικοποιημένους χαρακτήρες που αντιστοιχούν στα πλήκτρα που πατήθηκαν. Σε κάθε πάτημα πλήκτρου δημιουργείται ένας συνδυασμός δυαδικών ψηφίων (bits) που είναι μοναδικός για κάθε πλήκτρο και με την χρήση κατάλληλων λογικών κυκλωμάτων προσδιορίζεται, για τον συνδυασμό αυτόν, ο σχετικός ASCII κώδικας.(Πανέτσος, 2001, σ.89)

Τα πλήκτρα (keys) ενός πληκτρολογίου χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες :

1. Σταθερά πλήκτρα γραφομηχανής (Standard Keys) που χρησιμοποιούνται όπως ακριβώς τα πλήκτρα μιας γραφομηχανής. Με απλό πάτημα του πλήκτρου εμφανίζεται ο μικρός χαρακτήρας του πλήκτρου, ενώ με το σύγχρονο πάτημα shift-πλήκτρο εμφανίζεται ο αντίστοιχος κεφαλαίος χαρακτήρας. Αν βέβαια πατηθεί το πλήκτρο CAPS LOCK τότε εμφανίζονται μόνιμα οι κεφαλαίοι χαρακτήρες.
2. Αριθμητικά πλήκτρα (Numeric keys) που περιέχουν τα ψηφία και τους τελεστές των τεσσάρων βασικών πράξεων. Αυτά υπάρχουν και στα σταθερά

πλήκτρα, αλλά και σε ειδικό μέρος δεξιά του πληκτρολογίου. Στην δεύτερη περίπτωση πρέπει να πατηθεί το πλήκτρο NUM LOCK για να ενεργοποιηθεί το ειδικό αυτό μέρος του πληκτρολογίου.

3. Πλήκτρα βελών (Arrow keys) που βρίσκονται και δεξιά στο αριθμητικό μέρος του πληκτρολογίου, αλλά και πριν από αυτό σε χωριστή υπομονάδα των τεσσάρων πλήκτρων. Για να ισχύουν τα βέλη στο αριθμητικό μέρος θα πρέπει να μην έχει ενεργοποιηθεί το πλήκτρο NUM LOCK ενώ η χωριστή υπομονάδα ισχύει πάντοτε. Τα βέλη χρησιμεύουν σε εφαρμογές που ο δείκτης της οθόνης (cursor) πρέπει να μεταφερθεί μία θέση δεξιά, αριστερά, πάνω ή κάτω.
4. Λειτουργικά πλήκτρα (Function keys) που φέρουν την αρίθμηση F1, F2, έως F12 για τα πληκτρολόγια των 101 πλήκτρων, όπου τα Λειτουργικά πλήκτρα βρίσκονται στην επάνω γραμμή. Η χρησιμότητα τους είναι σύνθετη και βρίσκεται σε πλήρη εξάρτηση με το Λογισμικό που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Για παράδειγμα, ένα πρόγραμμα θέλει το πλήκτρο F1 για βοηθητικές πληροφορίες, ενώ ένα άλλο ίσως χρησιμοποιεί το F1 για καθαρισμό ενός τμήματος της οθόνης.
5. Επιπρόσθετα πλήκτρα (Additional keys) που βρίσκονται στο Αριθμητικό μέρος του πληκτρολογίου, αλλά και σε χωριστή υπομονάδα πάνω από εκείνη με τα πλήκτρα βελών. Τα πλήκτρα αυτά είναι το BACKSPACE, INS(ert), PAGE UP, PAGE DOWN, HOME, END και το πλήκτρο ESC(ape) (συνήθως στην πάνω αριστερή γωνία σε πληκτρολόγιο 101 πλήκτρων). Επίσης υπάρχουν τα ειδικά πλήκτρα Ctrl (Control), Alt και Enter. Όλα τα πλήκτρα έχουν ένα ξεχωριστό νόημα ανάλογα με το περιβάλλον και με το ειδικό πρόγραμμα εφαρμογής που εκτελείται, ενώ τα ειδικά πλήκτρα Windows εκτελούν το βασικό μενού των Windows.

Οποιαδήποτε συσκευή χρησιμοποιούμε για μεγάλο χρονικό διάστημα ή με μεγάλη συχνότητα πρέπει να είναι λειτουργική και αποδοτική. Για παράδειγμα, η χρήση ενός «άβολου» πληκτρολογίου για μεγάλες χρονικές περιόδους αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης κακώσεων στους καρπούς και στα χέρια. Προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα αυτό, κατασκευάστηκαν τα λεγόμενα **εργονομικά** πληκτρολόγια τα οποία δεν είναι ίσια όπως τα κανονικά και μειώνουν αυτόν τον κίνδυνο.

Εκτός από το εργονομικό πληκτρολόγιο, κυκλοφορούν στην αγορά και ασύρματα πληκτρολόγια τα οποία δεν συνδέονται με την μονάδα συστήματος μέσω καλωδίου,

αλλά η επικοινωνία γίνεται ασύρματα. Αυτός ο τρόπος επικοινωνίας πληκτρολογίου-μονάδας συστήματος μας απαλλάσσει από την ύπαρξη του αντίστοιχου καλωδίου.

Το ποντίκι : Είναι μια βοηθητική συσκευή κατάδειξης και ελέγχου του δρομέα (δείκτη) που διευκολύνει την επικοινωνία του χρήστη με τον υπολογιστή σε ένα περιβάλλον γραφικών όπως τα Windows της Microsoft.

Στο κάτω μέρος του ποντικιού υπάρχει μία μπάλα που, όταν κυλάει, προκαλεί τη μετακίνηση ενός μικρού βέλους στην οθόνη. Το βελάκι αυτό λέγεται δείκτης ποντικιού και παρακολουθεί την κίνηση του ποντικιού. Στο πάνω μέρος του ποντικιού υπάρχουν δύο ή τρία πλήκτρα ή και ένα ροδάκι (ανάλογα με τη συσκευή). Από το πίσω μέρος του βγαίνει ένα καλώδιο, το οποίο συνδέει το ποντίκι με τη μονάδα συστήματος του υπολογιστή. Η κύρια λειτουργία του ποντικιού είναι να παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέγει στοιχεία με ευκολία.

Στην αγορά κυκλοφορούν και ποντίκια χωρίς μπάλα, τα οποία ονομάζονται οπτικά ποντίκια. Τα ποντίκια αυτά χρησιμοποιούν μία δέσμη φωτός προκειμένου να προσδιορίζουν την κατεύθυνση προς την οποία τα κινεί ο χρήστης και να καθορίζουν την κίνηση του δείκτη στην οθόνη. Επίσης, υπάρχουν ποντίκια που επικοινωνούν με την κεντρική μονάδα, τα λεγόμενα ασύρματα, δηλαδή χωρίς τη χρήση καλωδίου. Όλα τα σύγχρονα προγράμματα και λειτουργικά συστήματα υποστηρίζουν τη χρήση του ποντικιού.

Με τα πλήκτρα του ποντικιού μπορούμε να εκτελέσουμε τις τέσσερις παρακάτω ενέργειες :

1. **Πάτημα (click) :** Με τον όρο πάτημα, εννοούμε το πάτημα του αριστερού πλήκτρου του ποντικιού μία φορά. Χρησιμοποιούμε το πάτημα προκειμένου να επιλέξουμε ένα στοιχείο ή μία εντολή.
2. **Διπλοπάτημα (double click) :** Με τον όρο διπλοπάτημα, εννοούμε το πάτημα του αριστερού πλήκτρου του ποντικιού δύο συνεχόμενες φορές, γρήγορα. Συνήθως, χρησιμοποιούμε το διπλοπάτημα προκειμένου να ξεκινήσουμε ένα πρόγραμμα ή να ανοίξουμε ένα παράθυρο σε ένα περιβάλλον γραφικών.
3. **Δεξιό πάτημα (right click) :** Με τον όρο δεξιό πάτημα εννοούμε το πάτημα του δεξιού πλήκτρου του ποντικιού μία φορά. Συνήθως χρησιμοποιούμε δεξιό πάτημα σε ένα περιβάλλον γραφικών, όπως αυτό των Windows, προκειμένου να εμφανίσουμε το μενού συντόμευσης που περιέχει τις πιο χρήσιμες εντολές για το επιλεγμένο στοιχείο.

4. **Μεταφορά & Απόθεση (Drag and Drop)** : Με τη λειτουργία Μεταφορά και Απόθεση έχουμε τη δυνατότητα να μετακινήσουμε ή να αντιγράψουμε ένα ή περισσότερα στοιχεία. Στην οθόνη μας, τοποθετούμε το δείκτη του ποντικιού πάνω στο στοιχείο το οποίο θέλουμε να αντιγράψουμε ή να μετακινήσουμε. Πατάμε και κρατάμε πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύρουμε μέχρι το σημείο προορισμού, όπου και αφήνουμε το πλήκτρο του ποντικιού, αποθέτοντας έτσι το στοιχείο στη νέα θέση.

Η ιχνόσφαιρα : Είναι μία μικρή συσκευή κατάδειξης που αποτελείται από ένα περίβλημα, το επάνω μέρος του οποίου περιέχει μία μπίλια και δύο ή τρία πλήκτρα. Προκειμένου να μετακινήσει το δείκτη, ο χρήστης κυλάει την μπίλια με τα δάκτυλα προς την κατεύθυνση, ενώ το περίβλημα παραμένει ακίνητο. Την ιχνόσφαιρα την χρησιμοποιούμε συνήθως αντί για ποντίκι σε φορητούς υπολογιστές αλλά και σε επιτραπέζιους. Είναι η ιδανική συσκευή αν δεν διαθέτουμε αρκετό ελεύθερο χώρο στο γραφείο μας, επειδή δεν καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια. Κατά κάποιον τρόπο η ιχνόσφαιρα μοιάζει με ένα ανάποδο ποντίκι.

Το χειριστήριο παιχνιδιών (joystick) : Αποτελείται από μία βάση, επάνω στην οποία βρίσκονται διάφορα κουμπιά ελέγχου και μία κατακόρυφη λαβή, ένας μοχλός. Ο χρήστης σπρώχνει το μοχλό προς την κατεύθυνση που θέλει για να μετακινήσει ή να ελέγξει την κίνηση ενός αντικειμένου. Μπορεί να κάνει μία παρόμοια λειτουργία με ένα ποντίκι ή ιχνόσφαιρα, αλλά συνήθως θεωρείται λιγότερο άνετο και αποτελεσματικό. Η πιο συνηθισμένη χρήση του χειριστηρίου παιχνιδιών είναι για παιχνίδια υπολογιστών. Υπάρχουν ειδικά χειριστήρια παιχνιδιών με ανάδραση (feedback), προκειμένου να δημιουργηθεί μία όσο πιο ρεαλιστική πραγματικότητα.

Ο σαρωτής (scanner) : Είναι μία συσκευή που μεταφράζει μία τυπωμένη εικόνα σε ψηφιακά δεδομένα, δηλαδή ψηφιοποιεί την εικόνα και τη μεταφράζει στον υπολογιστή, είτε αυτή είναι ασπρόμαυρη είτε έγχρωμη. Πιο συγκεκριμένα, ο σαρωτής στέλνει φως στην εικόνα και τη φωτογραφίζει. Στη συνέχεια μεταφράζει την εικόνα σε ένα χάρτη κουκκίδων που μπορεί να διαβάσει και να επεξεργαστεί υπολογιστής. Η ποιότητα τη σάρωσης καθορίζεται κυρίως από την ανάλυση και το πλήθος χρωμάτων που υποστηρίζει ο σαρωτής. Η ανάλυση υπολογίζεται σε dpi (dots per inch – κουκκίδες ανά ίντσα) και είναι ο αριθμός των κουκκίδων που έχει τη δυνατότητα να διακρίνει ο σαρωτής ανά ίντσα. Το πλήθος των χρωμάτων είναι τα χρώματα που μπορεί να αναγνωρίσει και να χειριστεί ο υπολογιστής.

Υπάρχουν δύο τύποι σαρωτών : οι σαρωτές χειρός και οι επίπεδοι. Οι σαρωτές χειρός είναι οι πιο οικονομικοί αλλά δεν έχουν την ίδια καλή ποιότητα με τους άλλους. Χρησιμοποιούνται κυρίως για σάρωση μικρών εικόνων και απλών σχημάτων. Ένας επίπεδος σαρωτής έχει την ίδια μορφή με ένα μικρό φωτοτυπικό μηχάνημα. Ανοίγουμε το καπάκι, τοποθετούμε το χαρτί ή την εικόνα που θέλουμε να σαρώσουμε και στη συνέχεια ο σαρωτής τη μετατρέπει σε ψηφιακή μορφή και τη στέλνει στον υπολογιστή.

Η πινακίδα αφής (touch pad) : Είναι μία συσκευή κατάδειξης που χρησιμοποιεί αισθητήρες πίεσης προκειμένου να ανιχνεύσει την κίνηση του δακτύλου του χρήστη και στη συνέχεια να μετακινήσει τον δείκτη στην οθόνη. Η πινακίδα αφής έκανε την εμφάνιση της στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στους φορητούς υπολογιστές της εταιρείας Apple, στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Σήμερα οι περισσότεροι φορητοί υπολογιστές χρησιμοποιούν την πινακίδα αφής ή την ιχνόσφαιρα για τη μετακίνηση του δείκτη στην οθόνη, επειδή τις περισσότερες φορές έχουν περιορισμένο ελεύθερο χώρο κάτω από το πληκτρολόγιο τους.

Η φωτογραφίδα (light pen) : Είναι μία συσκευή εισόδου ευαίσθητη στο φως και συνδεδεμένη συνήθως με μία οθόνη. Δείχνοντας με τη φωτογραφίδα στην οθόνη ή στην ειδική πινακίδα που συνοδεύει τη φωτογραφίδα, ο χρήστης μπορεί να επιλέγει στοιχεία. Δηλαδή, αντί να κυλάμε το ποντίκι για να μετακινήσουμε το δείκτη του στην οθόνη, απλώς δείχνουμε στο αντικείμενο. Η φωτογραφίδα στη συνέχεια ανιχνεύει τη θέση του στοιχείου στην οθόνη και στέλνει τις απαραίτητες πληροφορίες στον υπολογιστή.

Το μικρόφωνο (microphone) : Είναι μία συσκευή εισόδου την οποία συνδέουμε στην κάρτα ήχου του συστήματος μας. Τη συσκευή αυτή τη χρησιμοποιούμε σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό για να εισαγάγουμε ηχητικά δεδομένα (φωνητικά σχόλια, κ.λπ) και να αποθηκεύσουμε σε μορφή αρχείου. Το μικρόφωνο δέχεται ηχητικά κύματα και τα μετατρέπει σε μεταβαλλόμενα ηχητικά ηλεκτρονικά σήματα. Για την μετατροπή αυτή υπάρχει ένα μικρό, ελαφρύ υλικό εσωτερικά στο μικρόφωνο που ονομάζεται διάφραγμα (diaphragm). Όταν οι ηχητικοί παλμοί φτάνουν μέσω του αέρα στο διάφραγμα, προκαλούν μια δόνηση στο διάφραγμα, οι οποίοι μετατρέπονται σε ηχητικά ηλεκτρονικά σήματα. Υπάρχουν πολλά είδη και μεγέθη μικροφώνων στην αγορά και συχνά παρέχονται μαζί με ακουστικό που επιτρέπουν τη χρήση με ελεύθερα χέρια.

3.1.2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ : Ο υπολογιστής πρέπει να επεξεργάζεται τις εντολές και τα δεδομένα που λαμβάνει από τις συσκευές εισόδου. Την εργασία αυτή αναλαμβάνει η **κεντρική μονάδα επεξεργασίας** (Central Processing Unit – CPU). Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας αποκαλείται και επεξεργαστής ή μικροεπεξεργαστής και είναι το μεγαλύτερο και σημαντικότερο ολοκληρωμένο κύκλωμα του συστήματος. Χαρακτηρίζεται ως ο ηλεκτρονικός εγκέφαλος του υπολογιστή, αφού εκτελεί όλες τις εργασίες, δίνει εντολές στις άλλες συσκευές και ελέγχει τη ροή των εργασιών τους καθώς και τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν μεταξύ τους. Με λίγα λόγια, εκτελεί και ελέγχει όλες τις δραστηριότητες του συστήματος, όπως ο εγκέφαλος στο ανθρώπινο σώμα. Ο CPU είναι το βασικότερο μέρος ενός προσωπικού υπολογιστή, πάνω στο οποίο βασίζονται όλα τα υπόλοιπα μέρη του συστήματος.

Εκτελεί τους υπολογισμούς και τις λογικές λειτουργίες και επικοινωνεί με τις εσωτερικές και τις εξωτερικές συσκευές που περιέχει το σύστημα. Στο εσωτερικό κάθε επεξεργαστή υπάρχουν μικρές μονάδες μνήμης άμεσης πρόσβασης και υψηλής ταχύτητας, οι οποίες αποκαλούνται καταχωρητές (registers). Οι καταχωρητές χρησιμεύουν στην προσωρινή αποθήκευση δεδομένων, υπολογισμών και τιμών που είναι σε αναμονή για επεξεργασία, αλλά και για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων μιας επεξεργασίας. Ακόμη ένας επεξεργαστής περιέχει εκατομμύρια μικροσκοπικά τρανζίστορ τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους και καταλαμβάνουν μόλις μερικά τετραγωνικά εκατοστά.

Δύο οικογένειες προσωπικών υπολογιστών υπάρχουν : οι συμβατοί με IBM υπολογιστές (IBM PC) και οι υπολογιστές που κατασκευάζονται από την εταιρεία Apple (Macintosh). Η οικογένεια των υπολογιστών της IBM και των συμβατών βασίζονται στους επεξεργαστές που κατασκευάζει κυρίως η εταιρεία Intel.

Από τη κυκλοφορία του πρώτου προσωπικού υπολογιστή (IBM PC), το 1981, έως και τα μέσα του 2003, η εταιρεία Intel έχει κατασκευάσει τις παρακάτω επτά γενιές επεξεργαστών : (Γουλιτίδης, 2003, σ.66).

Γενιά	Όνομα επεξεργαστή	Έτος κυκλοφορίας	Ταχύτητα (MHz)
Πρώτη γενιά	8088	1981	4,77
Δεύτερη γενιά	80286	1982	6-20
Τρίτη γενιά	80386 DX	1985	16-33
	80386 SX	1988	16-33
Τέταρτη γενιά	80486 DX	1989	25-50
	80486 SX	1990	16-33
	486 DX2	1991	50-66
	486 DX4	1992	75-120
Πέμπτη γενιά	Pentium	1993	66-200
	Pentium MMx	1997	166-233
Έκτη γενιά	Pentium Pro	1995	150-200
	Pentium II	1997	200-450
	Pentium Celeron	1998	300-600
	Pentium II Xeon	1998	400-450
Έβδομη γενιά	Pentium III	1999	450-1000
	Pentium III Xeon	1999	500-866
	Pentium IV	2000	1-1,2 GHz

Εκτός από την Intel, υπάρχουν και οι εταιρείες Cyrix και AMD οι οποίες κατασκευάζουν συμβατούς επεξεργαστές με χαμηλότερο κόστος. Η οικογένεια των υπολογιστών Macintosh χρησιμοποιεί τους επεξεργαστές της εταιρείας Motorola και όχι τους επεξεργαστές της εταιρείας Intel.

Οι δραστηριότητες της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας συντονίζονται από ένα ρολόι, το οποίο χρησιμοποιείται για να συγχρονίσει όλες τις εσωτερικές διεργασίες της. Η μονάδα χρόνου κάθε μετακίνησης δεδομένων μέσα στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας, ονομάζεται κύκλος. Η συχνότητα του ρολογιού (αναφέρεται και σαν ταχύτητα της CPU) μετριέται σε MHz ή σε GHz. Ένα MHz είναι ίσο με ένα εκατομμύριο κύκλους ανά δευτερόλεπτο ενώ ένα GHz είναι ίσο με ένα δισεκατομμύριο κύκλους ανά δευτερόλεπτο. Για παράδειγμα, ένας επεξεργαστής που λειτουργεί σε ταχύτητα 1000 MHz, εκτελεί 1000 εκατομμύρια πράξεις σε ένα δευτερόλεπτο.

Οι πρώτοι μικροεπεξεργαστές από την εταιρεία Intel, που κυκλοφόρησαν το 1981, λειτουργούσαν με ταχύτητα 4,77 MHz, το 2002 με ταχύτητα 2800 MHz ή και περισσότερο, το 2003 λειτουργούσαν σε συχνότητες άνω των 2 GHz, ενώ κάθε εξάμηνο περίπου ένας καινούργιος, ισχυρότερος και ταχύτερος επεξεργαστής κάνει την εμφάνισή του. Δηλαδή, η ταχύτητα του επεξεργαστή έχει αυξηθεί περίπου εξακόσιες φορές σε εικοσιένα χρόνια.

Οι κατασκευαστές παράγουν, αρκετά συχνά, νέους επεξεργαστές με υψηλότερες συχνότητες λειτουργίας. Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα του ρολογιού, τόσο περισσότερη επεξεργασία δεδομένων μπορεί να γίνει κάθε δευτερόλεπτο, έτσι τόσο γρηγορότερος θα είναι ο επεξεργαστής. Ωστόσο, όταν συγκρίνονται δύο διαφορετικοί τύποι επεξεργαστών, μπορεί να υπάρχουν και άλλοι συντελεστές (όπως η εσωτερική σχεδίαση) που θα επηρεάσουν τις σχετικές ταχύτητες τους.

Κάποια ειδικά χαρακτηριστικά σχεδίασης σε μερικούς επεξεργαστές τους επιτρέπει να εκτελούν κάποιες διαδικασίες πιο γρήγορα. Όταν έχουμε δύο διαφορετικούς επεξεργαστές με την ίδια συχνότητα λειτουργίας, μπορεί ο ένας να είναι γρηγορότερος όταν ψάχνει μία βάση δεδομένων, ενώ ο άλλος να είναι ταχύτερος όταν εμφανίζει περίπλοκα γραφικά.

Η μνήμη στην οποία αποθηκεύει προσωρινά η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) τα δεδομένα και τις εντολές που επεξεργάζεται, ονομάζεται **Κύρια Μνήμη RAM**. Η Μνήμη **RAM** λέγεται και **Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης** (Random Access Memory).

Η κύρια μνήμη RAM είναι μία πτητική μνήμη γραφής και ανάγνωσης και τα περιεχόμενα της χάνονται σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος, κολλήματος, ή τερματισμού του υπολογιστή. Αυτό συμβαίνει επειδή η προσωρινή μνήμη RAM αποθηκεύει τα δεδομένα και τις πληροφορίες σε ηλεκτρονική μορφή, δηλαδή απαιτεί συνεχή τροφοδοσία με ηλεκτρικό ρεύμα.

Όταν ξεκινάμε ή όταν κάνουμε επανεκκίνηση του υπολογιστή, το λειτουργικό σύστημα φορτώνεται αυτόματα από το σκληρό δίσκο στη μνήμη RAM. Στη συνέχεια, ξεκινάμε τα προγράμματα, τις εφαρμογές που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Όταν ο υπολογιστής λειτουργεί, στη μνήμη RAM βρίσκονται το λειτουργικό σύστημα, τα προγράμματα που ξεκινήσαμε, καθώς και τα δεδομένα τα οποία επεξεργάζεται η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU).

Ότι δημιουργούμε στη συνέχεια με τις εφαρμογές, αποθηκεύεται προσωρινά στη μνήμη RAM και θα χαθεί σε περίπτωση που σβήσουμε τον υπολογιστή ή αν συμβεί

διακοπή ρεύματος. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η αποθήκευση των εργασιών μας σε μία συσκευή μόνιμης αποθήκευσης, όπως ο σκληρός δίσκος ή μία δισκέτα, ώστε να έχουμε πρόσβαση σε αυτά στο μέλλον. Ένας υπολογιστής, εκτός από την κύρια μνήμη RAM περιέχει και μνήμη ROM (Read Only Memory – Μνήμη Μόνο για Ανάγνωση), η οποία είναι μόνο για ανάγνωση. Δηλαδή, ο επεξεργαστής ή οι εφαρμογές δεν μπορούν να γράψουν δεδομένα σε αυτή.

Τα περιεχόμενα της μνήμης ROM δεν χάνονται σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος, κολλήματος, ή τερματισμού του υπολογιστή, σε αντίθεση με τα περιεχόμενα της μνήμης RAM, τα οποία χάνονται. Γι' αυτό το λόγο, η μνήμη ROM χρησιμοποιείται από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών υπολογιστών για την αποθήκευση διαφόρων προγραμμάτων, τα οποία χρειάζονται στην εκκίνηση του υπολογιστή, όπως για παράδειγμα το BIOS (Basic Input Output System – Βασικό Σύστημα Εισόδου-Εξόδου).

3.1.3 ΕΞΟΔΟΣ : Προκειμένου να εξαγάγει ο υπολογιστής το αποτέλεσμα μιας επεξεργασίας ή παρουσίασης, έτσι ώστε να είναι ορατό στο χρήστη, χρησιμοποιούνται οι συσκευές εξόδου (output devices). Κατά κάποιο τρόπο ο υπολογιστής χρησιμοποιεί τις συσκευές εξόδου για να επικοινωνήσει με το χρήστη. Οι πληροφορίες εξόδου για να είναι χρήσιμες πρέπει να είναι σχετικές, ολοκληρωμένες, ακριβείς και χρονικά δοσμένες. Οι κύριες συσκευές εξόδου ενός σύγχρονου υπολογιστή είναι :

Η οθόνη : Είναι μία Μονάδα Οπτικής Παρουσίασης (VDU – Visual Display Unit) και είναι η κύρια συσκευή εξόδου που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ του υπολογιστή και του χρήστη. Ο χρήστης βλέπει στην οθόνη τις εντολές (διαταγές) και το κείμενο που πληκτρολογεί, καθώς επίσης και το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δεδομένων. Στο πίσω μέρος της οθόνης συνδέονται δύο καλώδια. Το ένα συνδέει την οθόνη με την κάρτα γραφικών που βρίσκεται στο εσωτερικό της μονάδας συστήματος και το άλλο την τροφοδοτεί με ρεύμα.

Μία οθόνη ή monitor δουλεύει με παρόμοιο τρόπο με μια τηλεόραση. Παίρνει το σήμα γραφικών από την κάρτα γραφικών του υπολογιστή και το μετατρέπει σε μία εικόνα που την εμφανίζει στην οθόνη. Η εικόνα αποτελείται από εικονοστοιχεία. Ένα εικονοστοιχείο (pixel) είναι η μικρότερη περιοχή της εικόνας την οποία μπορεί να αλλάξει ο υπολογιστής. Ο μέγιστος αριθμός εικονοστοιχείων που μπορεί να εμφανίσει ένας υπολογιστής κατακόρυφα και οριζόντια στην οθόνη δίνει την

ανάλυση της οθόνης. Ένα παράδειγμα μιας ανάλυσης οθόνης είναι 800X600 εικονοστοιχεία.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι οθονών, η κλασική οθόνη που αποκαλείται και CRT (Cathode Ray Tube – Σωλήνας Καθοδικών Ακτινών) και η επίπεδη οθόνη TFT (Thin Film Transistor – Τρανζίστορ Λεπτής Μεμβράνης). Οι κανονικές οθόνες CRT έχουν τον ίδιο τρόπο λειτουργίας με αυτόν των τηλεοράσεων, ενώ οι επίπεδες οθόνες TFT χρησιμοποιούν μία πιο πολύπλοκη και σύγχρονη τεχνολογία και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο είναι και ακριβότερες.

Ο εκτυπωτής : Συσκευή εξόδου η οποία τυπώνει σε χαρτί το κείμενο, τα γραφικά και τις εικόνες που δημιουργούμε χρησιμοποιώντας διάφορα προγράμματα. Η λειτουργία ενός εκτυπωτή είναι να παίρνει πληροφορίες από τον υπολογιστή, σε ηλεκτρονική μορφή, και να τις τυπώνει σε χαρτί.

Τα βασικά είδη εκτυπωτών είναι τα εξής :

- ✓ Εκτυπωτές ακίδων (dot matrix).
- ✓ Εκτυπωτές ψεκασμού (inkjet).
- ✓ Εκτυπωτές λέιζερ.

Τα ηχεία : Όλοι οι σύγχρονοι υπολογιστές και οπωσδήποτε οι υπολογιστές πολυμέσων, περιέχουν μία κάρτα ήχου, στο πίσω μέρος της οποίας υπάρχει υποδοχή όπου μπορούν να συνδεθούν ηχεία (speakers). Τα ηχεία είναι συσκευές εξόδου που μετατρέπουν τα σήματα που δέχονται από τη κάρτα ήχου σε ηχητικά σήματα τα οποία μπορεί να αντιληφθεί το ανθρώπινο αυτί. Τα ηχεία συχνά είναι ενσωματωμένα στην οθόνη ώστε να μην καταλαμβάνουν χώρο στο γραφείο μας. Η απόδοση των ηχείων εξαρτάται από την ισχύ τους, η οποία μετριέται σε Watt. Τα απλά ηχεία διαθέτουν ισχύ μερικών Watt, π.χ 5 ή 10 Watt, ενώ τα ηχεία που προσδιορίζονται για εξειδίκευση χρήση διαθέτουν πολύ μεγαλύτερη ισχύ, π.χ 2 x 75 Watt.

Οι περισσότερες κάρτες ήχου έχουν δυνατότητες MIDI (Musical Instrument Digital Interface), με τις οποίες μπορούμε να ηχογραφήσουμε ψηφιακά ήχους μουσικών οργάνων και να τους αναπαραγάγουμε χρησιμοποιώντας τον υπολογιστή μας.

Ο σχεδιογράφος (plotter) : Είναι μία συσκευή εξόδου που χρησιμοποιεί πένες για να τυπώσει γραφικές παραστάσεις, λεπτομερή σχέδια και άλλα γραφικά που αποτελούνται από γραμμές και τα οποία έχουμε σχεδιάσει στον υπολογιστή μας. Οι σχεδιογράφοι χρησιμοποιούνται κυρίως από αρχιτέκτονες, μηχανολόγους και διάφορους άλλους επαγγελματίες που δημιουργούν και τυπώνουν σχέδια.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι σχεδιογράφων : οι επίπεδοι και οι σχεδιογράφοι τυμπάνου. Στους επίπεδους σχεδιογράφους τοποθετούμε το χαρτί σε μία επίπεδη επιφάνεια. Το χαρτί παραμένει ακίνητο ενώ μετακινούνται οι γραφίδες εμπρός, πίσω, δεξιά και αριστερά δημιουργώντας το σχέδιο.

Στους σχεδιογράφους με τύμπανο τοποθετούμε το χαρτί επάνω σε έναν κύλινδρο, ο οποίος περιστρέφεται ενώ οι γραφίδες μετακινούνται δεξιά και αριστερά. Ο τρόπος λειτουργίας των σχεδιογράφων αυτών μας παρέχει τη δυνατότητα να τυπώνουμε σχέδια σε μεγάλο και συνεχόμενο χαρτί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4⁰

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)

Στις προηγούμενες ενότητες έγινε μία αναφορά για το είναι ηλεκτρονικός υπολογιστής και τα μέρη που αποτελείται. Συνοπτικά ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα αυτοματοποιημένο, ηλεκτρονικό, ψηφιακό προγραμματισμένο σύστημα γενικής χρήσης, το οποίο επεξεργάζεται δεδομένα βάσει ενός συνόλου οδηγιών που ονομάζεται πρόγραμμα. Αποτελείται από δύο βασικά μέρη :

(1) Το υλικό (**hardware**), που είναι το σύνολο των φυσικών εξαρτημάτων και συσκευών που συνθέτουν τον υπολογιστή, όπως η μητρική πλακέτα, ο επεξεργαστής, η μνήμη, οι μονάδες εισόδου – εξόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη, εκτυπωτής, σαρωτής κ.λπ) οι περιφερειακές μονάδες μνήμης (σκληρός δίσκος, δισκέτα, CD, DVD κ.λπ). Είναι τα φυσικά εξαρτήματα ενός υπολογιστή τα οποία δεν κάνουν τίποτα μέχρι να τους δοθούν οδηγίες.

(2) Το λογισμικό (**software**), που είναι οδηγίες μεταγλωττισμένες στη γλώσσα του υπολογιστή και αφορούν είτε τον τρόπο λειτουργίας των βασικών του εργασιών, όπως το λειτουργικό σύστημα Windows, είτε τα πακέτα εφαρμογών για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών, όπως Word, AutoCAD, Excel, Photoshop. Επίσης, αφορούν παιχνίδια, γλώσσες προγραμματισμού (Basic, Pascal, Prolog...), εφαρμογές για τη δημιουργία άλλων προγραμμάτων και εφαρμογών είτε γενικά βοηθητικά προγράμματα και εργαλεία (Norton Antivirus, WinZip, Acrobat,...).

Παρότι η πληροφορική ως επιστήμη υπήρχε πριν τους υπολογιστές, γνώρισε πραγματική άνθηση με την εμφάνισή τους, σε τέτοιο βαθμό ώστε οι δύο έννοιες να είναι πλέον αλληλένδετες. Έτσι, στην εποχή μας, σημαντικό τμήμα της πληροφορικής αποτελούν οι γλώσσες προγραμματισμού, δηλαδή τα εργαλεία με τα οποία μπορούμε να δώσουμε δεδομένα στον υπολογιστή και εντολές ώστε να τα επεξεργαστεί. Συχνά οι γλώσσες «ανώτερης γενιάς» είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να προσεγγίζουν την ανθρώπινη επικοινωνία. Το πρόγραμμα που γράφουμε έπειτα, η γλώσσα το μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής ώστε να το καταλαβαίνει ο υπολογιστής.

Υπάρχουν πολλές γλώσσες με διάφορα πλεονεκτήματα, όμως όλα μπορούν να επιτευχθούν από όλες. Η διαφορά μεταξύ τους έγκειται στο ότι κάποιες είναι πιο εξειδικευμένες σε κάποια λειτουργία από ότι άλλες, πράγμα που οφείλεται σε συγκεκριμένες εντολές που ήδη διατίθενται στη γλώσσα. Δηλαδή μπορεί μια γλώσσα

να είναι πιο εύχρηστη στη δημιουργία γραφικών, διότι διαθέτει εντολή δημιουργίας πολυγώνων, όπου απλά χρειάζεται να δώσουμε το πλήθος των γωνιών, τη θέση του κέντρου του σχήματος, τις μοίρες της κάθε γωνίας και την απόστασή τους από το κέντρο. Αντίθετα, σε μια άλλη γλώσσα θα πρέπει να δημιουργήσουμε το πολύγωνο, γραμμή – γραμμή. Ομοίως όμως, σε αυτή την άλλη γλώσσα μπορεί να είναι πιο εύκολες οι μαθηματικές πράξεις, διότι διαθέτει τις κατάλληλες εντολές, όπως πράξεις με πίνακες.

Πάντως, αφού μπορούμε να δημιουργήσουμε πρόγραμμα και να το κάνουμε εντολή, εμπλουτίζοντας έτσι το πλήθος των εντολών μιας γλώσσας, ότι επιτυγχάνεται από μια μπορεί να γίνει και από οποιαδήποτε άλλη. Άλλωστε η γλώσσα στην οποία εκτελούνται όλες οι εντολές είναι η γλώσσα μηχανής. Απλά με το πέρασμα των χρόνων κάποιες γλώσσες απέκτησαν εξειδίκευση σε ορισμένα αντικείμενα, και κάποιες άλλες σε άλλα, κάτι που εξαρτήθηκε από τα αρχικά σετ εντολών που υπήρχαν σε αυτές.

Ο υπολογιστής λοιπόν αποτελεί την ενσάρκωση μιας αφηρημένης υπολογιστικής μηχανής που είναι η υλοποίηση ενός αρχικού αλγορίθμου ο οποίος έχει τη δυνατότητα να εκτελεί οποιονδήποτε άλλο αλγόριθμο. Το Λογισμικό περιέχει εντολές που καθοδηγούν (προσαρμόζουν) τον υπολογιστή για να εκτελέσει τα βήματα που απαιτεί κάποιος άλλος αλγόριθμος. Κάθε προσθήκη Λογισμικού συνεπώς αλλάζει τις αλγοριθμικές ιδιότητες του υπολογιστή ή όπως αλλιώς λέγεται, την εξωτερική ή εικονική συμπεριφορά του.

Το λογισμικό διαιρείται γενικά στο Λογισμικό του Συστήματος και στα Προγράμματα Εφαρμογών. Η διάκριση είναι ασαφής. Το λογισμικό του συστήματος που συνήθως καλείται Λειτουργικό Σύστημα περιλαμβάνει προγράμματα που η παρουσία τους θεωρείται τελειώς απαραίτητη για την αποδοτική λειτουργία άλλων προγραμμάτων του υπολογιστή και για τη δημιουργία φιλικού περιβάλλοντος στον χρήστη του υπολογιστή.

Ο υπολογιστής είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργεί και να «καταλαβαίνει» αποκλειστικά το δυαδικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από δύο μόνο ψηφία : το ένα (1) και το μηδέν (0). Για το λόγο αυτόν, πρέπει όλοι οι χαρακτήρες και τα σύμβολα που χρησιμοποιεί ο χρήστης να μετατρέπονται σε μία σειρά από τους αριθμούς ένα (1) και (0) και μετά να στέλνονται στον επεξεργαστή για να τα ερμηνεύσει.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, τα φυσικά εξαρτήματα ενός υπολογιστή (δηλαδή, το υλικό) δεν κάνουν τίποτα μέχρι να τους δοθούν οδηγίες. Τα προγράμματα που δίνουν οδηγίες σε αυτά τα εξαρτήματα αποτελούν το λογισμικό του υπολογιστή. Το λογισμικό του υπολογιστή αναφέρεται σε κάθε είδους πρόγραμμα ή εφαρμογή που έχει δημιουργηθεί για χρήση στον Η/Υ. Ένα πρόγραμμα είναι ένα σύνολο από εντολές και δεδομένα που ελέγχουν τις λειτουργίες ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το λογισμικό χωρίζεται σε δύο κύριες ομάδες : τα **λειτουργικά συστήματα** (operating systems), το βασικότερο λογισμικό του υπολογιστή και τα **προγράμματα** ή τις **εφαρμογές** (applications), που χρησιμεύουν για την εκτέλεση προγραμμάτων.

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένας υπολογιστής χωρίς λογισμικό είναι μία συλλογή ηλεκτρονικών συσκευών και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων υψηλής τεχνολογίας που δεν μπορούν να συνεργαστούν για να εκτελέσουν κάποια εργασία, δηλαδή σαν ένα αυτοκίνητο χωρίς βενζίνη.

Το κάθε πρόγραμμα ή εφαρμογή είναι εξειδικευμένο και μπορεί να εκτελέσει μόνο συγκεκριμένες εργασίες. Για παράδειγμα, το πρόγραμμα Microsoft Word είναι ειδικά κατασκευασμένο για την επεξεργασία και την τροποποίηση εγγράφων. Δεν μπορούμε με αυτό να κάνουμε πολύπλοκες μαθηματικές πράξεις ή να δημιουργήσουμε μία βάση δεδομένων για τους πελάτες μας. Αν θέλουμε να εκτελέσουμε πολύπλοκες μαθηματικές πράξεις, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα πρόγραμμα λογιστικών φύλλων όπως το Microsoft Excel ή, αν επιθυμούμε να δημιουργήσουμε μία βάση δεδομένων για τους πελάτες μας, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τη Microsoft Access, που είναι ιδανική για αυτές τις εργασίες. Στην αγορά κυκλοφορούν χιλιάδες προγράμματα, με στόχο να καλύψουν τις ανάγκες όλων των χρηστών. Τα προγράμματα αυτά χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τις δυνατότητες που έχουν. Μερικές από αυτές τις κατηγορίες είναι οι εξής :

- **Επεξεργαστές κειμένου**, όπως τα Microsoft Word, Lotus WordPro, Corel WordPerfect
- **Προγράμματα λογιστικών φύλλων**, όπως τα Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Corel Quattro Pro
- **Προγράμματα σχεδίασης και επεξεργασίας εικόνων**, όπως τα Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator, Paintshop Pro, CorelDraw, Corel PhotoPaint
- **Προγράμματα επιτραπέζιων εκδόσεων DTP (Desktop Publishing)** όπως τα Microsoft Publisher, Adobe Page Maker, Adobe In Design, Quark Express

- Προγράμματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, όπως τα Microsoft Access, Filemaker Pro, Query, Corel Paradox, Lotus Approach, Personal Oracle
- Προγράμματα ανίχνευσης και εξουδετέρωσης ιών, όπως τα Norton Antivirus, McAfee, F-PROT, Virus scan
- Προγράμματα περιήγησης στον Ιστό (ή φυλλομετρητές – Web browsers), όπως τα Microsoft Internet Explorer και Netscape Navigator
- Προγράμματα αποστολής και λήψης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, όπως τα Microsoft Outlook, Microsoft Outlook Express και Eudora
- Προγράμματα πολυμέσων, όπως τα Adobe Premiere, Ulead Media Studio, Razor, 3D Studio Max, Macromedia Flash
- Προγράμματα τεχνικής σχεδίασης όπως το AutoCAD
- Εκπαιδευτικά προγράμματα
- Λεξικά
- Εγκυκλοπαίδειες
- Προγράμματα μισθοδοσίας

4.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε έναν υπολογιστή, πρέπει στη μνήμη RAM να έχει φορτωθεί ένα λειτουργικό σύστημα. Όταν ο υπολογιστής μας είναι κλειστός, το λειτουργικό σύστημα, π.χ. Windows XP, και τα άλλα προγράμματα που έχουμε εγκαταστήσει βρίσκονται στο σκληρό δίσκο. Με την εκκίνηση του υπολογιστή μας, το λειτουργικό σύστημα φορτώνεται αυτόματα από το σκληρό δίσκο στην κύρια μνήμη RAM. Αν για κάποιο λόγο η μεταφορά αποτύχει ή παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα, ο υπολογιστής δε θα μπορέσει να ξεκινήσει, ή θα υπολειτουργεί.

Το λειτουργικό σύστημα είναι το βασικότερο λογισμικό ενός υπολογιστικού συστήματος. Επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ του υπολογιστή και του χρήστη και χειρίζεται τον τρόπο με τον οποίο γίνεται αυτή. Ταυτόχρονα, ελέγχει, διαχειρίζεται και εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία όλων των ηλεκτρονικών συσκευών και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων του υπολογιστή. Επίσης, δημιουργεί μία κοινή πλατφόρμα, επάνω στην οποία ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει τις εφαρμογές που θέλει.

Χρησιμοποιώντας την τεχνική ορολογία, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το λειτουργικό σύστημα παρέχει τη διασύνδεση (interface) ανάμεσα στο χρήστη, το υλικό και το λογισμικό ενός υπολογιστή.

Το λειτουργικό σύστημα ενός υπολογιστή ελέγχει την εκτέλεση προγραμμάτων, ενώ έχει άμεση σχέση στη διαχείριση της μνήμης και των περιφερειακών συσκευών του Η/Υ, την αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων. Παρουσιάζει επίσης ένα προκαθορισμένο περιβάλλον για το χρήστη, που φορτώνεται αυτόματα όταν ξεκινάμε τον υπολογιστή.

Ένα από τα πρώτα δημοφιλή λειτουργικά συστήματα για τους προσωπικούς υπολογιστές ήταν το MS-DOS (Disk Operating System – λειτουργικό σύστημα δίσκου). Αυτό το λειτουργικό βασιζόταν σε κείμενο και συνεπώς δεν ήταν πολύ φιλικό, επειδή έπρεπε να θυμάται και να πληκτρολογεί εντολές. Το λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows είναι πολύ πιο φιλικό από το DOS. Έχει ένα γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας που παρέχει εικόνες που αντιπροσωπεύουν εφαρμογές και διαθέσιμα προγράμματα. Ένα γραφικό περιβάλλον συνήθως έχει μενού, κουμπιά εντολών και παράθυρα διαλόγου που προσπελούνται χρησιμοποιώντας το ποντίκι.

Τα πιο συνηθισμένα προγράμματα που έχουν κυκλοφορήσει για την οικογένεια προσωπικών υπολογιστών της IBM και των συμβατών :

- MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)
- Windows 95/98
- Windows Millennium Edition
- Windows XP
- Windows NT
- Windows 2000
- OS/2
- Unix
- Lunix

4.2 Λειτουργίες του Λειτουργικού Συστήματος.

Οι κυριότερες λειτουργίες που προσφέρει ένα Λειτουργικό Σύστημα είναι:

- Έλεγχος εργασιών : δέχεται και αναλύει τις εντολές του χρήστη και κανονίζει την σειρά προτεραιότητας για την εκτέλεση τους στην περίπτωση που υπάρχουν πολλοί χρήστες.
- Διαχείριση των πόρων του υπολογιστή : καθορίζει το δικαίωμα και την σειρά που τα προγράμματα των χρηστών χρησιμοποιούν την Κεντρική Μνήμη, τις Περιφερειακές Μνήμες, τους εκτυπωτές κλπ.
- Διαχείριση αρχείων : μεταφορά προγραμμάτων και δεδομένων μεταξύ Κεντρικής Μνήμης και Περιφερειακής. Σε ορισμένα συστήματα η μεταφορά προγραμμάτων μεταξύ Κεντρικής Μνήμης και Περιφερειακής γίνεται με τέτοιο τρόπο που δημιουργεί την εντύπωση της ύπαρξης μιας ενιαίας μνήμης που ονομάζεται «εικονική» μνήμη. Επίσης οι δυνατότητες για την δημιουργία, την διαγραφή, την ταξινόμηση, την έκδοση αρχείων.
- Προστασία και ασφάλεια πληροφοριών : προστασία από τυχαία ή ηθελημένη αλλοίωση πληροφοριών και απαγόρευση της χρήσης μέρους ή όλου του υπολογιστή από χρήστες χωρίς άδεια. Η προστασία γίνεται συνήθως με τη βοήθεια συνθηματικών λέξεων ή και ολόκληρων προτάσεων, που παρέχουν την δυνατότητα χρήσης μέρους μόνον από το σύνολο των αρχείων και των προγραμμάτων του υπολογιστή.
- Προπαρασκευή εργασιών : συλλογή από προγράμματα που προετοιμάζουν την εκτέλεση του προγράμματος του χρήστη, όπως ο εκδότης (editor), ο μεταφραστής (compiler), ο συνδέτης (linker), ο φορτωτής (loader) κλπ.

Οι λειτουργίες που προσφέρει ένα ΛΣ μπορούν να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες:

1. Έλεγχος Εργασιών (ανεφέρθη).
2. Προπαρασκευή Εργασιών (ανεφέρθη).
3. Κοινόχρηστες Εργασίες : εργασίες που απαντούνται τόσο συχνά ώστε κρίνεται σκόπιμο να υπάρχουν έτοιμα προγράμματα για την εκτέλεσή τους (εκδότης, ταξινομητής).

4. Επόπτης Εργασίας (Executive) : θεωρείται η καρδιά ενός ΛΣ. Πρόκειται περί ενός προγράμματος που βρίσκεται μόνιμα στην Κεντρική Μνήμη και παρακολουθεί την εκτέλεση των προγραμμάτων των χρηστών π.χ. εάν ένα πρόγραμμα τελειώσει, παρουσιάσει λάθος, ή απαιτήσει την χρήση κάποιας περιφερειακής μονάδας τότε απευθύνεται στον Επόπτη ο οποίος φροντίζει για τις περαιτέρω ενέργειες που πρέπει να γίνουν. Οι κυριότερες λειτουργίες του επόπτη είναι:

- a. Εξυπηρέτηση των Διακοπών
- b. Επιλογή Διαδικασιών
- c. Επικοινωνία και Συγχρονισμός Διακοπών
- d. Διαχείριση της Μνήμης
- e. Είσοδος και Έξοδος των πληροφοριών
- f. Διαχείριση των Αρχείων
- g. Χρέωση των υπολογιστικών Πόρων
- h. Επικοινωνία με τον χρήστη
- i. Ανάλυση από σφάλματα.

4.3 Είδη Λειτουργικών Συστημάτων

Ανάλογα με την μορφή του υπολογιστικού συγκροτήματος και το περιβάλλον επεξεργασίας που δημιουργούν, τα Λειτουργικά Συστήματα διακρίνονται σε:

1. Μαζικής Επεξεργασίας (Batch Processing)

Τα παλαιότερα λειτουργικά συστήματα χρησιμοποιούσαν την τεχνική της μαζικής επεξεργασίας. Τα προς εκτέλεση προγράμματα παραδίνονταν στο ΛΣ το οποίο τα αποθήκευε, καθόριζε την σειρά προτεραιότητας και φρόντιζε για την εκτέλεσή τους με γρήγορο τρόπο απαλλάσσοντας τον χειριστή από την χρονοβόρα διαδικασία της ανθρώπινης παρέμβασης για την μετάφραση και φόρτωση τους.

2. Καταμερισμού του Χρόνου. (Time – sharing)

Τα νεώτερα ΛΣ χρησιμοποιούν επί πλέον την τεχνική του καταμερισμού του χρόνου. Η τεχνική αυτή δημιουργεί την ψευδαίσθηση ότι όλα τα προγράμματα που έχουν υποβληθεί στον υπολογιστή εκτελούνται ταυτόχρονα.

3. Κατανεμημένης Επεξεργασίας (Distributed Processing)

Έχει αναπτυχθεί στα νεώτερα ΛΣ. Η επεξεργασία του προγράμματος ή οι ενέργειες που απορρέουν από αυτό δεν περιορίζονται μόνον στον παρόντα υπολογιστή αλλά μπορούν όλες ή μέρος αυτών να εκτελεσθεί και από άλλους υπολογιστές που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους υπό μορφή δικτύου. Η διανομή και η εκτέλεση των εργασιών στους άλλους υπολογιστές γίνεται πολλές φορές αυτόματα από το ΛΣ χωρίς την μεσολάβηση του χρήστη ή ακόμα και χωρίς να το γνωρίζει εκείνος.

Η εξέλιξη των λειτουργικών συστημάτων συνεχίζεται. Τα σημερινά ΛΣ υποστηρίζουν την δημιουργία παραθύρων και εικονικών σταθμών εργασίας. Ο παλιός τρόπος της πληκτρολογήσεως των εντολών αντικαθίσταται από γραφικούς τρόπους επικοινωνίας (εικόνες και drop down menus), π.χ. αντί να πληκτρολογείται η εντολή διαγραφή ενός αρχείου το αρχείο παριστάνεται στην οθόνη με μια εικόνα η οποία σύρεται με την βοήθεια του δείκτη του mouse σε ένα «δοχείο απορριμμάτων».

4.4 Δομή του Λειτουργικού Συστήματος

Από τα όσα αναφέραμε έως τώρα γίνεται φανερό ότι το ΛΣ είναι εξαιρετικά πολύπλοκο. Το ένα άκρο του σχετίζεται άμεσα με το Hardware του υπολογιστή ενώ στο άλλο άκρο του βρίσκονται τμήματα που επικοινωνούν με το χρήστη ο οποίος έχει βέβαια άλλες απαιτήσεις. Η δημιουργία ενός τόσο πολύπλοκου συστήματος έγινε εφικτή χάρη στην τεχνική της κατασκευής κατά **ιεραρχημένα επίπεδα αφαιρέσεως**.

Ένα επίπεδο αφαιρέσεως αποτελεί ένα στρώμα Software έτσι κατασκευασμένο ώστε οι λεπτομέρειες που υπάρχουν στο αμέσως κατώτερο στρώμα να αποκρύπτονται και να μην εμπλέκονται στο αμέσως ανώτερο στρώμα. Έτσι απλοποιείται η λειτουργία και συνεπώς η κατασκευή του ανώτερου στρώματος. Π.χ. όταν δίνεται η εντολή να φορτωθεί κάποιο πρόγραμμα από τον δίσκο, ο φορτωτής διαβιβάζει και μεταφέρει το όνομα του δοθέντος προγράμματος στο χαμηλότερο επίπεδο χωρίς να ενδιαφέρεται για τη θέση του προγράμματος στον δίσκο. Το χαμηλότερο επίπεδο θα αναλάβει να προσδιορίσει

μέσω του κατάλογου του δίσκου τις συντεταγμένες του προγράμματος τις οποίες θα παραδώσει στο χαμηλότερό του επίπεδο που θα αναλάβει την ανάγνωση του δίσκου. Από εκεί οι χαρακτήρες που διαβάζονται θα σταλούν ιεραρχικά στα ανώτερα επίπεδα μέχρις ότου φθάσουν στον φορτωτή που θα τις τοποθετήσει στην Κεντρική Μνήμη.

Το Λειτουργικό Σύστημα, για λόγους οικονομίας Μνήμης, χωρίζεται στον πυρήνα (kernel) που υπάρχει μόνιμα στην Κεντρική Μνήμη και περιλαμβάνει τα απολύτως απαραίτητα προγράμματα και στα προγράμματα εφαρμογών του συστήματος (system utilities) που περιλαμβάνουν λιγότερο απαραίτητα προγράμματα, και τα οποία βρίσκονται τοποθετημένα στον δίσκο και καλούνται στην Μνήμη όταν χρειαστούν. Ο πυρήνας ενός μικρού ΛΣ περιέχει μερικές δεκάδες χιλιάδες εντολές.

4.5 Εφαρμογές Λογισμικού

Εκτός από τα λειτουργικά συστήματα ένας υπολογιστής πρέπει να περιέχει μία σειρά εφαρμογών λογισμικού που μας βοηθούν στην εκτέλεση διαφόρων εργασιών. Η κάθε εφαρμογή είναι σχεδιασμένη έτσι, ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες μιας συγκεκριμένης εργασίας. Γι' αυτόν τον λόγο, διατίθεται μία ποικιλία εφαρμογών που καλύπτουν τις απαιτήσεις όλων των χρηστών. Ορισμένες από αυτές τις εφαρμογές είναι ιδανικές για χρήση σε περιβάλλον γραφείου και γι' αυτό μπορούν να ονομαστούν και εφαρμογές γραφείου.

Ο όρος «εφαρμογή» περιγράφει προγράμματα, όπως επεξεργαστές κειμένου, προγράμματα ηλεκτρονικών επιτραπέζιων εκδόσεων, υπολογιστικών φύλλων, σχεδίασης και επεξεργασίας εικόνας, παρουσιάσεων, βάσης δεδομένων κ.α. Τα περισσότερα προγράμματα υπολογιστών είναι εφαρμογές.

Με μία εφαρμογή μπορούμε να εκτελέσουμε μία ολοκληρωμένη εργασία, όπως να δημιουργήσουμε μία επιστολή ή μία παρουσίαση διαφανειών. Η εφαρμογή περνά εντολές για αυτό που θέλουμε να κάνουμε στο λειτουργικό σύστημα, που μεταφράζει μετά αυτές τις εντολές και τις περνά στον υπολογιστή. Μία εφαρμογή δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς ένα λειτουργικό σύστημα που να ενεργεί σαν σύνδεση μεταξύ αυτής και του υπολογιστή. Οι εταιρείες που κατασκευάζουν εφαρμογές συνήθως διαθέτουν τα διάφορα προγράμματα που έχουν σχέση με την εργασία σε ένα γραφείο

σε μορφή πακέτου, όπως για παράδειγμα το Microsoft Office που περιλαμβάνει τις εφαρμογές : Word, Excel, Access, PowerPoint και Outlook.

Επεξεργαστές κειμένου : Οι επεξεργαστές κειμένου είναι από τα πιο δημοφιλή προγράμματα που χρησιμοποιούνται σε έναν υπολογιστή, αφού μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε έγγραφα, να εφαρμόσουμε σε αυτά διάφορες μορφοποιήσεις και να τα τυπώσουμε. Επίσης μας δίνουν την δυνατότητα αποθήκευσης των εγγράφων, ώστε να είναι διαθέσιμα για περαιτέρω επεξεργασία αλλά και τη δυνατότητα μετακίνησης διάφορων στοιχείων από ένα έγγραφο σε άλλο. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένας επεξεργαστής κειμένου αντικαθιστά τη γραφομηχανή, με τη διαφορά ότι μας περιέχει πολύ περισσότερες δυνατότητες. Επεξεργαστές κειμένου όπως το Microsoft Word 2002, το Lotus WordPro Millennium ή το Corel WordPerfect 2000, επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν έγγραφα για να τα δημοσιεύουν στο Internet σε μορφή HTML.

Λογιστικά φύλλα : Η χρήση μιας εφαρμογής λογιστικών φύλλων είναι απαραίτητη σε μια επιχείρηση ή ένα γραφείο, γιατί μπορεί να μας φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη στη δημιουργία ενός λογιστικού φύλλου, την εκτέλεση πολύπλοκων μαθηματικών πράξεων και τη χρήση συναρτήσεων μέσα σε αυτό το λογιστικό φύλλο. Επίσης μας δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας γραφημάτων, πινάκων καθώς και προϋπολογισμών, ισολογισμών και πολλών άλλων εργασιών. Τα λογιστικά φύλλα μπορούν να αντικαταστήσουν τα λογιστικά βιβλία, με τη διαφορά ότι μας δίνουν πολύ περισσότερες δυνατότητες. Μερικά από τα πιο γνωστά προγράμματα λογιστικών φύλλων που κυκλοφορούν στην αγορά είναι το Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Corel Quattro Pro.

Βάσεις δεδομένων : Με τις βάσεις δεδομένων μπορούμε να αποθηκεύσουμε, να οργανώσουμε και να ανακαλούμε πληροφορίες. Μία από τις κύριες λειτουργίες τους είναι η ελαχιστοποίηση της ποσότητας των διπλών δεδομένων που αποθηκεύονται σε ένα υπολογιστή. Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να ψάξουν μέσα σε χιλιάδες εγγραφές πολύ γρήγορα και να εμφανίσουν δεδομένα στη μορφή που ορίζεται από τον χρήστη. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση πολλών διαφορετικών τύπων πληροφοριών, όπως λειτουργίες αποθήκης, λεπτομέρειες πελατών και εγγραφές ασθενών. Το Lotus Approach Millennium, το Corel Paradox 2000 και η Microsoft Access 2002, είναι παραδείγματα βάσεων δεδομένων.

Παρουσιάσεις : Ένα πρόγραμμα παρουσιάσεων είναι εξίσου χρήσιμο για ένα γραφείο, αφού επιτρέπει την παρουσίαση διαφόρων δεδομένων (π.χ. τις πωλήσεις

εμπορευμάτων ενός τριμήνου) με ελκυστικό τρόπο, ώστε να κινήσει και να διατηρήσει το ενδιαφέρον του ακροατηρίου. Για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιεί γραφικά, κίνηση, ηχητικά και οπτικά εφέ, βίντεο, γραφήματα, οργανογράμματα κ.λπ. Μερικά από τα πιο γνωστά προγράμματα παρουσιάσεων που κυκλοφορούν στην αγορά είναι : Microsoft PowerPoint, Lotus Freelance Graphics.

Επιτραπέζιες Εκδόσεις : Με τα προγράμματα επιτραπέζιων εκδόσεων μπορούμε να δημιουργήσουμε περίπλοκα έγγραφα, όπως μπροσούρες, πόστερ και περιοδικά. Μπορούμε να συμπεριλάβουμε στα έγγραφα μας πολλά αντικείμενα όπως κείμενα, γραφικά και πίνακες και κάθε αντικείμενο μπορεί να τοποθετηθεί με πολύ ακρίβεια στη σελίδα. Αυτά τα προγράμματα έχουν συνήθως περισσότερες λειτουργίες διάταξης σελίδων από τους επεξεργαστές κειμένου, αλλά δεν είναι τόσο εύκολο να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία μεγάλων εγγράφων βασισμένων σε κείμενο.

Εφαρμογές περιήγησης ιστοσελίδων (web browsers) : Τα προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδων είναι πολύ σημαντικές εφαρμογές αφού χρησιμοποιούνται για να βλέπουμε ιστοσελίδες και να διαβάζουμε νέα στο Internet. Με τα προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδας, μπορούμε να περιηγηθούμε στο διαδίκτυο /Internet, έτσι ώστε να επισκεφθούμε δικτυακές τοποθεσίες και σελίδες. Μπορούμε να δημιουργήσουμε μία λίστα με αγαπημένες ιστοσελίδες, σαν σελιδοδείκτες, για να τις επισκεπτόμαστε ευκολότερα ή ακόμα και να αποθηκεύουμε τοπικά τις ιστοσελίδες που μας ενδιαφέρουν. Τα προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδων μας προσφέρουν την δυνατότητα εύρεσης ιστοσελίδων, προβολή του ιστορικού επισκέψεων καθώς και τη δυνατότητα πλοήγησης στις ήδη επισκεπτόμενες σελίδες. Τα πλέον γνωστά προγράμματα περιήγησης ιστοσελίδων είναι το Netscape Navigator και το Microsoft Internet explorer.

Άλλες εφαρμογές γραφείου : Υπάρχουν επίσης πολλά προγράμματα για τη διαχείριση προσωπικών πληροφοριών και τη χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και φαξ. Για παράδειγμα εφαρμογές όπως το Microsoft Outlook 2002 ή το Symantec ACT! 2000 συνδυάζουν λειτουργίες διαχείρισης πληροφοριών, όπως ένα ημερολόγιο συναντήσεων και εργασιών και μία βάση δεδομένων με επαφές, με δυνατότητες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και φαξ.

Παραδείγματα Λειτουργικών Συστημάτων

Λειτουργικά Συστήματα (Operating System)	MS-DOS Microsoft Windows (3.x, 9x, NT, 2000, Me, XP Linux Mac OS UNIX
--	---

Παραδείγματα Λογισμικού Εφαρμογών

Επεξεργασία Κειμένου	Microsoft Word WordPerfect – Corel Perfect Star Office Winter
Λογιστικά Φύλλα	Microsoft Excel Lotus 1-2-3 Quattro Pro Star Office Calc
Βάσεις δεδομένων	Microsoft Access Microsoft Fox Pro Paradox Oracle D-Base Star Office
Παρουσιάσεις	Microsoft PowerPoint Freelance Harvard Graphics Star Office Impress
Επεξεργασία εικόνας	Corel Draw Photo Paint PhotoShop
Επιτραπέζιες Εκδόσεις	Microsoft Publisher Quark Express

	Page Maker
Περιήγηση στο διαδίκτυο	Netscape Navigator Internet Explorer
Λογιστικές εφαρμογές	ΚΕΦΑΛΑΙΟ EUROFASMA

Τελειώνοντας για το λογισμικό να αναφέρουμε ότι στην αγορά κυκλοφορούν αρκετά προγράμματα τα οποία μπορούμε να προμηθευτούμε και να χρησιμοποιήσουμε χωρίς κανένα κόστος. Τα προγράμματα αυτά ονομάζονται **δωρεάν λογισμικό** ή **ελεύθερο λογισμικό** (freeware) και διανέμονται συνήθως μέσω του Internet ή μέσω CD-ROM που περιέχονται σε περιοδικά πληροφορικής. Παρόλο που η χρήση των προγραμμάτων αυτών είναι δωρεάν, έχουν πνευματικά δικαιώματα. Δηλαδή ίσως να μην επιτρέπεται να τα αντιγράψουμε, να τα ενοικιάσουμε, ή να τα πωλήσουμε σε άλλους.

Μία άλλη κατηγορία προγραμμάτων είναι αυτά που διανέμονται δωρεάν και ο χρήστης μπορεί να τα χρησιμοποιήσει για ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα. Τα προγράμματα αυτά ονομάζονται **λογισμικό δοκιμαστικής χρήσης** (shareware) και συνήθως μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για μία δοκιμαστική περίοδο 30 ημερών ή για έναν περιορισμένο αριθμό χρήσεων. Μετά το τέλος της δοκιμαστικής περιόδου, το πρόγραμμα συνήθως παύει να λειτουργεί. Αν ο χρήστης θέλει να συνεχίσει τη χρήση του προγράμματος, πρέπει να πληρώσει ένα (συνήθως μικρό) ποσό στο δημιουργό του.

Η έκδοση shareware ενός προγράμματος είναι συνήθως ο καλύτερος τρόπος διαφήμισης του, ώστε οι χρήστες να το δοκιμάσουν και να πειστούν για την αγορά του. Το λογισμικό δοκιμαστικής χρήσης, όπως και το δωρεάν λογισμικό, διανέμεται συνήθως μέσω του Internet ή μέσω CD-ROM που περιέχονται σε περιοδικά πληροφορικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5⁰

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Οι υπολογιστές διακρίνονται σε :

- (α) μικροϋπολογιστές (microcomputers),
- (β) μίνι-υπολογιστές (minicomputers),
- (γ) μεγάλους υπολογιστές (mainframe computers) και
- (δ) υπερυπολογιστές (supercomputers).

5.1 Μικροϋπολογιστές (Microcomputers) : Η δημοφιλής κατηγορία υπολογιστών είναι οι **μικροϋπολογιστές**, οι οποίοι χωρίζονται σε :

- Μικροϋπολογιστές γραφείου, με κύριο εκπρόσωπο τον προσωπικό υπολογιστή που είναι αρκετά μικρός σε μέγεθος και σχετικά εύκολος στη χρήση του. Ισχυρότερος υπολογιστής γραφείου είναι ο σταθμός εργασιών που έχει σχεδιαστεί για να εκτελεί πιο εξειδικευμένα προγράμματα. Σήμερα η ισχύς των προσωπικών μικροϋπολογιστών αυξάνεται και η διαφορά τους με τους σταθμούς εργασίας συνεχώς ελαττώνεται και οι δύο τύποι τείνουν να ταυτιστούν. Οι προσωπικοί υπολογιστές ή μικροϋπολογιστές (personal computers) έκαναν την εμφάνιση τους στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Στόχος τους ήταν να εξυπηρετήσουν ένα μόνο χρήστη κάθε φορά, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα συστήματα. Έχουν επίσης την δυνατότητα επεξεργασίας και αποθήκευσης μικρότερου όγκου δεδομένων συγκριτικά με τα μεγάλα συστήματα και τους μίνι υπολογιστές.
- Φορητούς υπολογιστές που είναι μικροϋπολογιστές με μέγεθος και βάρος που επιτρέπει τη μεταφορά τους. Οι φορητοί υπολογιστές διακρίνονται σε :
 - ο Laptop : οι οποίοι διαθέτουν επαναφορτιζόμενες μπαταρίες ή συνδέονται και απευθείας στο ηλεκτρικό ρεύμα. Ο φορητός υπολογιστής είναι ένας προσωπικός υπολογιστής οποίος μπορεί να μεταφερθεί εύκολα, διότι είναι μικρότερος σε μέγεθος από τον επιτραπέζιο και έχει δυνατότητα να λειτουργεί με μπαταρία για κάποιο μικρό χρονικό διάστημα (συνήθως 2 έως 3 ώρες) Οι φορητοί υπολογιστές διαθέτουν περίπου τις ίδιες

δυνατότητες με τους επιτραπέζιους, αλλά το κόστος τους είναι συνήθως υψηλότερο ενώ οι δυνατότητες αναβάθμισης τους σχετικά περιορισμένες.

- Notebooks : οι οποίοι ζυγίζουν λιγότερο από τους Laptop και μπορούν να χρησιμοποιούνται εκεί που δεν υπάρχει ηλεκτρική παροχή, λόγω της μεγάλης διάρκειας των μπαταριών τους.
- Supernotebooks : είναι μικρότεροι φορητοί υπολογιστές χωρίς να διαθέτουν πλήρους διάστασης οθόνη και πληκτρολόγιο.

Οι μικροϋπολογιστές (micro-computers) πρωτοπαρουσιάστηκαν στις αρχές της δεκαετίας 1970-80. Η βάση του μικροϋπολογιστή είναι ο μικροεπεξεργαστής (micro-processor) ένα κύκλωμα από διοξείδιο του πυριτίου (σιλικόνη) που περιέχει τα αναγκαία κυκλώματα για την εκτέλεση αριθμητικών και λογικών λειτουργιών και τον έλεγχο λειτουργιών εισόδου / εξόδου.

Το 1971 η εταιρεία INTEL παρουσίασε τον πρώτο μικροεπεξεργαστή σε ένα απλό κύκλωμα (chip) με το όνομα INTEL 4004. Η εμφάνιση του μικροεπεξεργαστή οφείλεται κυρίως στη μεγάλη πρόοδο στον τομέα της τεχνολογίας «Μεγάλης Κλίμακας ολοκλήρωσης». Η τεχνολογία αυτή μετατρέπει την κατασκευή ενός απλού chip σιλικόνης που περιέχει χιλιάδες συνιστώσες (τρανζίστορ) και εκτελεί όλες τις αναγκαίες αριθμητικές και λογικές λειτουργίες ενός επεξεργαστή υπολογιστού. Αυτοί οι επεξεργαστές καλούνται μικρο-επεξεργαστικές μονάδες και δεν αποτελούν μόνοι τους υπολογιστές επειδή αντιστοιχούν στις Αριθμητικές / Λογικές μονάδες και στις μονάδες ελέγχου (Παπαδάκης, 2002, σ.45).

5.2 Μίνι υπολογιστές (Minicomputers) : Οι **μίνι υπολογιστές** είναι μία μικρότερη ή λιγότερο ισχυρή έκδοση ενός μεγάλου υπολογιστή (mainframe computer). Όσο λιγότερη είναι η δύναμη επεξεργασίας και η χωρητικότητα ενός mini, τόσο πιο φθηνός είναι. Ωστόσο, ένας μίνι υπολογιστής δεν μπορεί να εξυπηρετήσει τόσους χρήστες ταυτόχρονα, όσο ένας mainframe υπολογιστής. Όπως και στους mainframe υπολογιστές, οι χρήστες δεν κάθονται εμπρός από τον ίδιο υπολογιστή. Συνδέονται σε αυτόν χρησιμοποιώντας ένα άλλο μικρότερο υπολογιστή ή ένα τερματικό. Επίσης χρησιμοποιούνται συνήθως από μικρές και μεσαίες εταιρείες ή τμήματα για να παρέχουν ένα κεντρικό σημείο αποθήκευσης των πληροφοριών και των προγραμμάτων.

Οι μίνι-υπολογιστές (mini-computers) αναπτύχθηκαν από τους υπολογιστές ειδικευμένων επεξεργασιών και από τη Βιομηχανία Διαστήματος περίπου το 1960 όταν υπήρχε ανάγκη για υπολογιστές στο μέγεθος και ελαφρείς στο βάρος. Ο πρώτος μίνι-υπολογιστής εμφανίστηκε το 1962 (Hughes HCH-201), αλλά ο πρώτος μαζικά παραγόμενος μίνι-υπολογιστής ήταν ο PDP-8, που κατασκευάστηκε το 1965 από την εταιρεία Digital Equipment Corporation (DEC). Ο ορισμός του μίνι-υπολογιστή είναι δύσκολο να διατυπωθεί, γιατί χρησιμοποιούνται από τους χρήστες διαφορετικά κριτήρια διαλογής, που συχνά περιέχουν και τεχνικές προδιαγραφές. Συνήθως τα πιο παραδεκτά κριτήρια για τους μίνι-υπολογιστές είναι το βάρος τους (κάτω από 25 κιλά) αλλά κύρια η τιμή τους που κυμαίνεται γύρω στις 5.000 λίρες (τιμή του κεντρικού επεξεργαστή το 1981).

Οι μίνι-υπολογιστές εκτελούν βασικές αριθμητικές και λογικές λειτουργίες, δέχονται μερικές γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερα υπολογιστικά συστήματα αλλά είναι σαφώς μικρότεροι σε φυσικό μέγεθος, οικονομικότεροι στην αγορά με ορισμένους περιορισμούς στην ικανότητα αποθήκευσης πληροφοριών. Άλλο πλεονέκτημα των μίνι-υπολογιστών σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς μέτριους ή μεγάλους (main-frame) υπολογιστές είναι κύρια η οικονομικότερη επεξεργασία πληροφοριών. Οι μίνι-υπολογιστές χρησιμοποιούνται για μία ποικιλία εφαρμογών. Μερικές από αυτές είναι :

- Μετωπικοί επεξεργαστές (front-end processors) σε μεγαλύτερους υπολογιστές (main frame).
- Μεταφορά δεδομένων σε συστήματα Time-Sharing.
- Επεξεργασία λέξεων (Word processing).
- Αποκέντρωση υπολογιστικής δύναμης σε εμπορικές και επιχειρηματικές εφαρμογές.
- Έλεγχος βιομηχανικής επεξεργασίας.
- Εκπαιδευτικές εφαρμογές.
- Κυβερνητικές (τοπικές) εφαρμογές.

Οι μίνι-υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης στα συστήματα μικρών επιχειρήσεων, όπου αποτελούν το κύριο όργανο εκτέλεσης βασικών λειτουργιών κοινών σε επιχειρηματικές και εμπορικές οργανώσεις : όπως π.χ. τιμολόγηση, ανάλυση πωλήσεων, έλεγχος αποθεμάτων, μισθολόγια, κόστος εργασιών κ.λπ.

5.3 Μεγάλοι Υπολογιστές (Mainframe) : Ο **mainframe computer** (Υπολογιστής Μεγάλης Ισχύος ή Κεντρικός Υπολογιστής) είναι ένας υπολογιστής που είναι ικανός να εξυπηρετεί μεγάλο αριθμό χρηστών ταυτόχρονα. Έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται και να αποθηκεύει τεράστιες ποσότητες δεδομένων. Το σύστημα αυτό μπορεί να επεξεργάζεται δισεκατομμύρια εντολές το δευτερόλεπτο και να εξυπηρετεί εκατοντάδες έως χιλιάδες χρήστες ταυτόχρονα, ανάλογα με την ισχύ του. Οι χρήστες δεν κάθονται εμπρός από τον ίδιο τον υπολογιστή. Συνδέονται με αυτόν χρησιμοποιώντας έναν άλλο μικρότερο υπολογιστή, ή ένα «χαζό» τερματικό (dumb terminal). Ένα τερματικό συνήθως αποτελείται από πληκτρολόγιο και οθόνη και απλώς επιτρέπει στον χρήστη να συνδεθεί και να χρησιμοποιήσει τον κύριο υπολογιστή. Ένα τερματικό δεν επεξεργάζεται και δεν αποθηκεύει δεδομένα, γι' αυτό χαρακτηρίζεται «χαζό».

Επειδή οι mainframe υπολογιστές πρέπει να επεξεργάζονται και να αποθηκεύουν πληροφορίες για πολλούς χρήστες ταυτόχρονα, χρειάζονται πολύ περισσότερη ισχύ και χωρητικότητα από τους άλλους υπολογιστές δηλαδή πρέπει να είναι γρηγορότεροι και να έχουν περισσότεροι μνήμη. Το αποτέλεσμα είναι ότι είναι πολύ ακριβοί.

Οι mainframe υπολογιστές συνήθως χρησιμοποιούνται από μεγάλες εταιρείες και κρατικές υπηρεσίες, κέντρα έρευνας, τράπεζες, πανεπιστήμια όπου πολλοί χρήστες θέλουν πρόσβαση σε μεγάλη ποσότητα πληροφοριών. Στους συγκεκριμένους υπολογιστές αυτές οι πληροφορίες αποθηκεύονται και ελέγχονται κεντρικά. Προσφέρουν επίσης περισσότερη δύναμη και χρειάζονται λιγότερη συντήρηση από τους μικρότερους υπολογιστές. Κάθε φορά που χρησιμοποιούμε Αυτόματη Ταμειολογιστική Μηχανή μιας τράπεζας χρησιμοποιούμε ένα μικρό υπολογιστή (αυτόν που βγάζει τα μετρητά), μέσω του οποίου έχουμε πρόσβαση σε ένα mainframe υπολογιστή που έχει αποθηκευμένες πληροφορίες σχετικά με το λογαριασμό μας.

Ένα από τα ταχύτερα μεγάλα συστήματα (mainframe) που κυκλοφορούν στην αγορά είναι τα συστήματα Cray. Οι υπολογιστές αυτοί είναι ειδικά σχεδιασμένοι για να καλύπτουν τις ανάγκες της βιομηχανίας, της επιστημονικής έρευνας, και άλλων φορέων που έχουν υψηλές απαιτήσεις. Τα συστήματα Cray έχουν τη δυνατότητα να περιέχουν από μερικούς έως μερικές χιλιάδες μικροεπεξεργαστές οι οποίοι λειτουργούν παράλληλα.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά ενός από τους ισχυρότερους υπολογιστές Cray είναι τα εξής :

(α) Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας έχει τη δυνατότητα να περιέχει περίπου από 6 έως 2000 επεξεργαστές.

(β) Η ταχύτητα κάθε επεξεργαστή μπορεί να φτάσει τα 600 MHz (εκατομμύρια πράξεις ανά δευτερόλεπτο).

(γ) Η κορυφαία απόδοση του συστήματος είναι περίπου 2,5 TFLOP (τρισεκατομμύρια πράξεις ανά δευτερόλεπτο).

(δ) Η κύρια μνήμη RAM του συστήματος κυμαίνεται από 256 MB έως 2 GB ανά επεξεργαστή.

5.4 Υπερυπολογιστές (Supercomputers) : Οι **υπερυπολογιστές** (Supercomputers) είναι εξαιρετικά ισχυροί και με μεγάλες δυνατότητες υπολογιστές. Το εξωτερικό μέγεθος τους συνήθως είναι συγκρίσιμο με ένα δωμάτιο, λόγω και των συστημάτων ψύξης που διαθέτει. Οι Supercomputers περιέχουν πολλούς πανίσχυρους επεξεργαστές που μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα επιμέρους τμήματα της ίδιας εργασίας, με αποτέλεσμα να έχουμε εξαιρετικά μεγάλη απόδοση, πολλαπλάσια ακόμα και από αυτή των mainframe συστημάτων. Επειδή το κόστος τους είναι εξαιρετικά υψηλό για να τον αποκτήσει ένα ερευνητικό ίδρυμα για παράδειγμα, αλλά και επειδή πρέπει συνεχώς να είναι σε λειτουργία για να δικαιολογεί το κόστος του, πολλές φορές νοικιάζεται ο χρόνος επεξεργασίας τους από τον οργανισμό που τον έχει στην κατοχή του. Συνήθως χρησιμοποιείται για στρατιωτικές και ερευνητικές εφαρμογές μεγάλης πολυπλοκότητας που οι συνηθισμένοι Η/Υ θα χρειαστούν μήνες ή χρόνια για να φέρουν σε πέρας.

5.5 Πολύ-Υπολογιστές (Multi-computers)

Στις αρχές του 1980 κατασκευάστηκε στο California Institute of Technology ένας μεγάλος πολύ-υπολογιστής με την ονομασία «Υπερκύβος» (Hypercube). Για την κατασκευή του χρησιμοποιήθηκε ένας αριθμός επεξεργαστών, ο καθένας από τους οποίους είχε δική του μνήμη έτσι ώστε να αποτελεί ένα Υ και το σύνολο τους ανήκει σε ένα δίκτυο, υπερκύβο ή μεταγωγικό δίκτυο, έτσι ώστε κάθε Υ να μπορεί να δώσει μηνύματα σε όλους τους άλλους Υ. Οι σημερινοί πολύ-υπολογιστές έχουν μία

σημαντικά υψηλότεροι απόδοση χρησιμοποιώντας ταχύτερα δίκτυα ενδοσυνδέσεων για μετάδοση μηνυμάτων σε σύγκριση με τους προηγούμενους τύπους. Ορισμένες εφαρμογές εμφανίζουν ένα παράγοντα της τάξης 10 σε απόδοση-τιμή σε σύγκριση κύριους (mainline) ΥΥ.

Οι Πολύ-υπολογιστές γενικά δεν εφαρμόζονται σε όλες τις κατηγορίες προβλημάτων και συνήθως χρησιμοποιούνται σε ένα μόνο πρόγραμμα κάθε φορά. Τέτοια συστήματα τύπου «Υπερκύβου» υπάρχουν τώρα με 32 έως 1024 υπολογιστές και κατασκευάζονται από διάφορες εταιρείες. Τα προγράμματα για επίλυση διάφορων προβλημάτων πρέπει να ξαναγραφούν έτσι ώστε να χρησιμοποιούν αποδοτικά το σύστημα μετάδοσης μηνυμάτων του πολύ-υπολογιστή. Η συνολική απόδοση του συστήματος αποζημιώνει για την παραπάνω επιπρόσθετη εργασία.

Ο αντίστοιχος Ευρωπαϊκός πολύ-υπολογιστής στον «Υπερκύβο» είναι το σύστημα Transputers, που βασίζεται στην τεχνολογία της εταιρείας Inmos. Ένας Transputer είναι ένας επεξεργαστής με μία μικρή μνήμη στο κύκλωμα και τέσσερις πλήρεις, διπλής κατεύθυνσης, ενδοσυνδεδεμένες θέσεις, που λειτουργούν με 20Mbits/sec και χρησιμοποιούνται για να περάσουν μηνύματα σε άλλους Transputers που είναι συνήθως συνδεδεμένοι σε ένα δίκτυο. Για την κατασκευή πολύ-υπολογιστών γενικής χρήσης χρησιμοποιείται ένας μεγάλος αριθμός συνδεδεμένων Transputers. Τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται εκτεταμένα σε προβλήματα ειδικών εφαρμογών (επικοινωνίες, robots, κ.λπ.). Τα συστήματα αυτά προς το παρόν προσεγγίζουν την υπερ-υπολογιστική ισχύ, ενώ απαιτούν από τους χρήστες να ξαναπρογραμματίσουν. Οι χρήστες με τον τρόπο αυτό πετυχαίνουν χαμηλό λειτουργικό κόστος για υψηλές αρχικές επενδύσεις. Ο προγραμματισμός των Transputer γίνεται με την OCCAM, μία γλώσσα προγραμματισμού σχεδιασμένη για χειρισμό σειριακών και παράλληλων διεργασιών του πραγματικού κόσμου.

Οι πολύ-υπολογιστές μπορούν να γίνουν αποδεκτά αποδοτικά υπολογιστικά εργαλεία μόνον αν παρέχουν υπολογιστική ισχύ που δεν είναι διαθέσιμη, διαφορετικά και η απόδοση / τιμή τους είναι τουλάχιστον μία τάξη μεγέθους φθηνότερη από τους παραδοσιακούς υπερυπολογιστές. Η επόμενη γενιά πολύ-υπολογιστών (π.χ. οι 8Kκόμβοι του NCUBE που λειτουργεί με 2.4 Mflops) με υπολογιστική ισχύ στην ίδια περιοχή των 20 Gflops των υπερ-υπολογιστών είναι σημαντική για την καθιέρωση των πολύ-υπολογιστών. Ο πολύ-υπολογιστής Intel με 2K-κόμβους που λειτουργούν σε 80 Mflops ο καθένας θεωρείται εξίσου σημαντικός.

5.6 Υπερυπολογιστές Πέμπτης και Έκτης Γενιάς

Οι υπολογιστές Πέμπτης γενιάς θεωρούνται ως μικροί παράλληλοι υπολογιστές με μερικούς έως εκατοντάδες επεξεργαστές. Οι υπερκύβοι (hypercubes) της Intel διαθέτουν 8, 16, 32, 64 ή 128 κόμβους και κάθε κόμβος αποτελείται από ένα μικροϋπολογιστή με τοπική μνήμη, επικοινωνία με ένα διανυσματικό επεξεργαστή. Η εταιρεία NCUBE διαθέτει ένα σύστημα υπερκύβου με 4-κόμβους σε PC-AT κάρτα, καθώς επίσης μεγαλύτερα συστήματα έως 1024 κόμβους. Η εταιρεία BBN Advanced Computer παράγει ένα σύστημα παράλληλης επεξεργασίας με 256 κόμβους. Σε κάθε κόμβο υπάρχει ένας επεξεργαστής και όλοι οι κόμβοι μοιράζονται την ίδια μνήμη. Η εταιρεία Thinking Machines παράγει την Connection Machine (έκτης γενιάς) με 65,535 κόμβους επεξεργασίας. Κάθε κόμβος είναι ένας επεξεργαστής ενός bit με τη δική του μνήμη και συνδέσμους επικοινωνίας. Σε κάθε απλό πακέτο VLSI υπάρχουν 16 τέτοιοι κόμβοι και σε ολόκληροι τη μηχανή υπάρχουν 4096 τέτοια πακέτα. Οι 64K κόμβοι είναι διατεταγμένοι ως ένας Υπερκύβος 16-διαστάσεων. Η μηχανή αυτή, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε προβλήματα τεχνητής νοημοσύνης, χαρακτηρίζεται και ως μηχανή κυτταρικών ή κυψελοειδών αυτομάτων, όπου τα κελιά μπορούν να έχουν αλληλεπίδραση μακράς ακτίνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

6.1 Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Ο υπολογιστής είναι μία μηχανή, που προσομοιάζει την ανθρώπινη σκέψη, υπολογίζει, πληροφορεί, αναπαριστά την πραγματικότητα, αποφασίζει, διδάσκει, χρησιμοποιείται ως επαγγελματικό και εκπαιδευτικό εργαλείο, ενώ παράλληλα δημιουργεί στη ζωή μας νέες εξαρτήσεις και περιπλοκές. Η εκπαίδευση, επειδή πρέπει να αναπροσαρμόζεται στις νέες απαιτήσεις της κοινωνίας, δεν θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη από τη νέα αυτή πραγματικότητα.

Η εισαγωγή της πληροφορικής στην εκπαίδευση δεν αφορά μόνο στην εκμάθηση της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή, αλλά επηρεάζει τον τρόπο μεταβίβασης και γνώσης, τη σχέση δασκάλου – μαθητή, το περιεχόμενο διδασκαλίας και τη σχέση θεωρίας και πράξης. Η πληροφορική στην εκπαίδευση δεν αποτελεί μόνο την εισαγωγή ενός νέου εποπτικού μέσου αλλά την ανάπτυξη μίας νέας διάστασης της εκπαιδευτικής τεχνολογίας.

Διαπιστώνεται όμως μία σύγχυση σχετικά με το θέμα της εισαγωγής της πληροφορικής στην εκπαίδευση που οφείλεται κυρίως στους εξής λόγους :

- (α) στη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας
- (β) στην έλλειψη γνώσης του ρόλου της σύγχρονης τεχνολογίας
- (γ) στη δυσκολία προσαρμογής των εκπαιδευτικών συστημάτων στις νέες εξελίξεις

Ο υπολογιστής εισέρχεται ολοένα και περισσότερο στον χώρο της εκπαίδευσης χάρη στη δυνατότητά του να εκτελεί πολύπλοκες λογικές ενέργειες, να παρουσιάζει με ευχέρεια κινούμενα σχέδια και να τηλεχειρίζεται άλλες εκπαιδευτικές συσκευές.

Οι ψυχολόγοι έχουν κάνει την εξής παρατήρηση ως προς την ικανότητα του ανθρώπου για μάθηση: ένας άνθρωπος όταν βρεθεί στο κατάλληλο «εκπαιδευτικό» περιβάλλον μαθαίνει από μόνος του πράγματα που θα ήταν δύσκολο να του τα διδάξουμε. Δηλαδή, είναι πολύ πιο εύκολο να μάθει κάποιος μια ξένη γλώσσα και μάλιστα χωρίς βοήθεια, όταν ζει στη χώρα που ομιλείται, παρά με κανονική διδασκαλία. Αντίστοιχα, ο υπολογιστής, χάρη στις δυνατότητές του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει το κατάλληλο «εκπαιδευτικό» περιβάλλον ώστε

η εκμάθηση πολλών αντικειμένων είτε να βοηθηθεί είτε να ακόμη να γίνει αυθόρμητα.

Το «εκπαιδευτικό» περιβάλλον που δημιουργείται από έναν υπολογιστή (α) θα πρέπει να είναι μια παρομοίωση πραγματικών γεγονότων όπως εικονική παράσταση φυσικών φαινομένων ή εποπτική παρουσίαση αφηρημένων εννοιών π.χ. γεωμετρική παράσταση μαθηματικών σχέσεων και (β) θα περιέχει παράγοντες που κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη, προκαλούν τη φαντασία ή κινούν το ενδιαφέρον, ανταμείβοντας τις επιτυχίες του εκπαιδευόμενου.

Παράδειγμα εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που αναπτύχθηκε για μικρά παιδιά είναι μια εικονική «χελώνα» στην οθόνη του υπολογιστή που κατευθύνεται χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού LOGO. Οι βασικές εντολές της είναι απλές. Το παιδί εκπαιδύεται στον προγραμματισμό παίζοντας με τη χελώνα. Μπορεί μέσω της χελώνας να ζωγραφίσει σχήματα, στα οποία δύναται να δώσει ονόματα που γίνονται αμέσως νέες εντολές της γλώσσας. Έτσι με μια σειρά εντολές μπορεί να ζωγραφίσει ένα σπίτι, δίνοντας του το όνομα ΣΠΙΤΙ και κατόπιν κάθε φορά που γράφει ΣΠΙΤΙ η χελώνα ζωγραφίζει αυτομάτως ένα σπίτι. Κατόπιν η εντολή ΣΠΙΤΙ μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας άλλης πιο σύνθετης κατασκευής και εντολής που επινόησε το παιδί. Επιπλέον μπορεί να ορίζει εντολές που έχουν αναδρομική ή επαναληπτική μορφή. Προχωρώντας έτσι το παιδί αποκτά όχι μόνο την αίσθηση του προγραμματισμού αλλά και αντίληψη για την λογική με την οποία κατασκευάζονται τα σχήματα, αποκτά την αίσθηση της κινήσεως στον χώρο και την πολυπλοκότητα των ενεργειών που χρειάζονται για μια τέτοια κίνηση και τέλος συνειδητοποιεί την λογική που δημιουργεί τις αφηρημένες έννοιες.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης στην εκπαίδευση σαν μέσα για την εικονική αναπαράσταση (προσομοίωση) πραγματικών καταστάσεων ή φυσικών φαινομένων. Με την ιδιότητα αυτή χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση στη Φυσική όπου ο εκπαιδευόμενος όχι μόνον παρατηρεί την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου (όπως αυτό παριστάνεται από τον υπολογιστή) σαν θεατής αλλά επιπλέον έχει την δυνατότητα να επεμβαίνει ανά πάσα στιγμή στο φαινόμενο και να τροποποιεί τις συνθήκες δημιουργίας του. Έτσι ο εκπαιδευόμενος αποκτά την «αίσθηση» του φαινομένου ακόμη και για φαινόμενα που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν υπό πραγματικές συνθήκες.

Η δυνατότητα των υπολογιστών να προσομοιώνουν πραγματικές καταστάσεις βρίσκει πολύ μεγάλη εφαρμογή στην εκπαίδευση – εξάσκηση σε τεχνικά ζητήματα.

Αναφέρεται σαν παράδειγμα ότι η εκπαίδευση των πιλότων των αεροπλάνων γίνεται σήμερα με τους «προσομοιωτές πτήσης». Πρόκειται για ψεύτικα αεροπλάνα, κατάλληλα συνδεδεμένα με υπολογιστή έτσι ώστε να δημιουργείται η αίσθηση στον πιλότο ότι βρίσκεται υπό πραγματικές συνθήκες πτήσεως. Αν και ένας προσομοιωτής πτήσεως συχνά κοστίζει περισσότερο από το αεροπλάνο που προσομοιώνει, έχει τα πλεονεκτήματα ότι (α) το κόστος εκπαίδευσής είναι μικρότερο από την εκπαίδευση με πραγματικό αεροπλάνο και (β) η εκπαίδευση γίνεται εκ του ασφαλούς.

Τα παραπάνω αποτελούν μια μικρή επισκόπηση των εφαρμογών των υπολογιστών στην εκπαίδευση και στη βιομηχανία. Θα πρέπει βέβαια να τονισθεί ότι οι υπολογιστές αντιμετωπίζονται σαν εκπαιδευτικά βοηθήματα και όχι σαν αντικαταστάτες της ανθρώπινης παρουσίας του διδάσκοντος. Από ορισμένους δε μελετητές εκφράζονται φόβοι για την αποξένωση των ανθρώπων που ενδεχόμενα θα προκαλέσει η εισαγωγή των υπολογιστών στην εκπαίδευση παιδιών μικρής ηλικίας.

Η πληροφορική βέβαια έχει και άλλες, πολλές εφαρμογές στην καθημερινή μας ζωή, σε βαθμό που θα ήταν δύσκολο να τις αναφέρουμε όλες. Στην εκπαίδευση, μέσω του Internet, προσφέρει δυνατότητες επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών σε ελάχιστο χρόνο και από τέτοιες αποστάσεις που διαφορετικά θα ήταν αδύνατη η προσπέλασή τους. Ο όγκος πληροφορίας που χωράει στα αποθηκευτικά μέσα είναι εξαιρετικά μεγάλος, ειδικά αν συγκριθεί με ένα βιβλίο. Η διαθεσιμότητά τους συνεπώς έχει αυξηθεί κατακόρυφα με τη χρήση αυτών των μέσων, ενώ μπορούν να μεταφερθούν πολύ ευκολότερα από ότι τα βιβλία. Υπάρχει όμως και η περιβαλλοντική διάσταση, αφού η τύπωση σε βιβλία απαιτεί ξυλεία και μελάνι που συντελούν στη καταστροφή των δασών, ενώ και η επεξεργασία τους προκειμένου να γίνουν χαρτί κατάλληλης ποιότητας απαιτεί χημικά που έχουν συσσωρευτική δράση στους φυσικούς αποδέκτες.

Μεγάλη άνθιση γνωρίζουν και οι βάσεις δεδομένων, που τείνουν να εξελιχθούν σε χωριστό κομμάτι της πληροφορικής, λόγω της σπουδαιότητά τους. Πρόκειται για προγράμματα ταξινόμησης και συσχέτισης στοιχείων που συνήθως έχουν αλληλοκαλυπτόμενα πεδία έννοιας, όπως το όνομα και το επώνυμο ενός ανθρώπου. Τυπικό παράδειγμα, αποτελεί ένας ψηφιακός τηλεφωνικός κατάλογος, με τον οποίο η εύρεση της πληροφορίας που μας ενδιαφέρει μπορεί να γίνει σε αμελητέο χρόνο. Μπορεί όμως να γίνει και εύρεση πληροφοριών κατά ομάδες, από τις παραμέτρους που θα δώσει ο χρήστης, όπως πόσοι άνθρωποι έχουν το ίδιο επώνυμο σε όλη τη χώρα, ή σε ξεχωριστούς νομούς κτλ.

Τα δορυφορικά συστήματα πληροφοριών χρησιμοποιούν επίσης βάσεις δεδομένων για την παρουσίαση και συσχετισμό των δεδομένων. Σε συνδυασμό με τεχνικές ψηφιοποίησης, αποτελούν ένα ιδιαίτερα εύχρηστο μηχάνημα με τη δυνατότητα να δώσει πλήθος πληροφοριών σε αμελητέο χρονικό διάστημα. Η διαφορά είναι τέτοια που έχει κυριολεκτικά απογειώσει τις επιστήμες των μηχανικών, αφού για την ίδια δουλειά απαιτούντο έως πρότινος εφιαλτικά χρονικά διαστήματα και λεπτομερείς κουραστικές μετρήσεις με ακριβό εξοπλισμό από εξειδικευμένο προσωπικό.

6.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της πληροφορικής στην εκπαίδευση

Η πληροφορική στην εκπαίδευση έχει προκαλέσει ποικίλες συζητήσεις και αντιδράσεις. Με κριτήριο τις αντιδράσεις τους οι ειδικοί της εκπαίδευσης έχουν χωριστεί στις εξής κατηγορίες :

1. Στους υπερασπιστές της εισαγωγής της πληροφορικής στην εκπαίδευση χωρίς εξέταση των παιδαγωγικών προϋποθέσεων και συνεπειών.
2. Στους αρνητές της μάθησης με τη βοήθεια των υπολογιστών, οι οποίοι υπερτονίζουν τις παρενέργειες και όχι τις θετικές επιδράσεις της νέας τεχνολογίας και στις αλλαγές στον τρόπο ζωής μας.
3. Στους υποστηρικτές της εισαγωγής της νέας τεχνολογίας στην εκπαίδευση, οι οποίοι δίνουν έμφαση στο ρόλο του εκπαιδευτικού ως διαμεσολαβητή κατά τη μαθησιακή αλληλεπίδραση μέσα στο σχολείο και τονίζουν την ανάγκη συνεχούς αξιολόγησης των επιπτώσεων της χρήσης της νέας τεχνολογίας.

Μερικά από τα **πλεονεκτήματα** της εισαγωγής των υπολογιστών στην εκπαίδευση είναι :

- Ο υπολογιστής δεν κάνει χαρακτηρισμούς, έτσι ο μαθητής δεν φοβάται μήπως χαρακτηριστεί ως κακός, γεγονός που δεν αποφεύγεται στην παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας.
- Το μάθημα γίνεται πιο κατανοητό, πιο ευχάριστο και δίνει ερεθίσματα για περισσότερη εμπάθунση.
- Η μάθηση προχωράει με ρυθμό ανάλογο με τις δυνατότητες του μαθητή.
- Ο υπολογιστής αξιολογεί τις γνώσεις και τις δεξιότητες του μαθητή.

- Η ενθάρρυνση που δίνεται στον μαθητή είναι άμεση, έτσι ενισχύεται το κίνητρο για μάθηση.
- Η σύνδεση του υπολογιστή με το Internet επιτρέπει την επικοινωνία και τη διάδοση πληροφοριών και γνώσεων.
- Παρέχεται η δυνατότητα συνεχούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών καθώς και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης τους μέσω των νέων τεχνολογιών και των τηλεπικοινωνιών.

Αυτοί που είναι αντίθετοι με την εισαγωγή των υπολογιστών στην εκπαίδευση υποστηρίζουν ότι (μειονεκτήματα) :

- Η συνεχής έκθεση στην ακτινοβολία των υπολογιστών και η ακινησία έχει επιπτώσεις στην υγεία των μαθητών, όπως κόπωση, κούραση ματιών, πονοκεφάλους, πόνους στη μέση κ.λπ.
- Ο υπολογιστής αναπτύσσει μία αίσθηση εξάρτησης, η οποία μειώνει την εμπιστοσύνη του μαθητή στις δικές του δυνάμεις.
- Ο υπολογιστής απορροφώντας την προσοχή των μαθητών και ένα μεγάλο μέρος της συναισθηματικής τους ενέργειας, μπορεί να συμβάλει στην κοινωνική τους απομόνωση. Η μάθηση από κοινωνική διαδικασία γίνεται ατομική υπόθεση, ενώ είναι γνωστό ότι η ενσωμάτωση του παιδιού στο κοινωνικό περιβάλλον γίνεται σε μεγάλο βαθμό στην σχολική κοινότητα.

Ο υπολογιστής προκαλεί έντονες αντιδράσεις και προβληματισμούς για το λόγο ότι οι ιδιότητες του συναρπάζουν τους ενθουσιώδης υποστηρικτές του. Ιδιότητες όπως : η δυνατότητα να αποθηκεύει μεγάλο όγκο πληροφοριών, να επεξεργάζεται πολύπλοκα δεδομένα σε ελάχιστο χρόνο, να επιλύει προβλήματα, να χρησιμοποιείται ως μέσο για να επικοινωνούν οι άνθρωποι μεταξύ τους κ.λπ. Αυτές οι ιδιότητες φοβίζουν αρκετούς ανθρώπους. Εκείνο που κυρίως τους φοβίζει, είναι ότι η δύναμη αυτή μπορεί να αποτελέσει, συνειδητά ή ασυνείδητα, επικίνδυνο εργαλείο στα χέρια μιας ενδεχομένως επιζήμιας για το κοινωνικό σύνολο κατηγορίας ατόμων και ότι οι λειτουργίες και τα αποτελέσματα μιας τέτοιας ικανής και «έξυπνης» μηχανής είναι δύσκολο να ελεγχθούν από το ευρύ κοινό.

6.3 Εφαρμογές Υπολογιστών

Τα πρώτα υπολογιστικά συστήματα αναπτύχθηκαν πριν από μερικές δεκαετίες. Παρά το γεγονός αυτό και τις περιορισμένες δυνατότητες των μηχανών, η ικανότητα του ανθρώπου να ελαττώνει ακόμη και εξαιρετικά πολύπλοκα προβλήματα σε ένα επίπεδο απλών οδηγιών, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο υπολογιστής, επέτρεψε τη δυνατότητα χρήσης των υπολογιστικών συστημάτων σε μία πολύ μεγάλη περιοχή δραστηριοτήτων, όπως εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές, επιστημονική έρευνα τεχνολογία διαστήματος, επικοινωνίες και διάφορες άλλες σχετικές εφαρμογές.

6.3.1 Ο υπολογιστής και η πληροφορική σε εργοστασιακές εφαρμογές.

Η εξέλιξη των υπολογιστών και κυρίως η δημιουργία των υψηλής αποδόσεως και μικρού κόστους PC, συνετέλεσαν στην ευρεία διείσδυση τους σε εργοστασιακές εφαρμογές. Η χρήση των υπολογιστών για την μελέτη, την σχεδίαση, την καθοδήγηση και τον έλεγχο της παραγωγής έκανε την παραγωγή των προϊόντων πιο ευέλικτη, πιο γρήγορη και πιο οικονομική.

Οι πρόοδοι σε δύο βασικά στοιχεία της αυτοματοποίησης του εργοστασίου δηλαδή στην σχεδίαση – μελέτη με την βοήθεια υπολογιστή (CAD) και στην κατασκευή με τη βοήθεια υπολογιστή (CAM), δημιούργησαν μια νέα Βιομηχανική Επανάσταση. Με τα συστήματα CAD / CAM μια δημιουργική ιδέα μπορεί να γίνει τελικό προϊόν μέσα σε λίγο χρόνο και με το ελάχιστο κόστος.

Με το σύστημα CAD ο μηχανικός μπορεί μέσω του υπολογιστή, να σχεδιάσει ένα εξάρτημα, να αναλύσει τις κατανομές δυνάμεων και την αντοχή του, να μελετήσει την συμπεριφορά του σα να ήταν πραγματικό και να παράγει τεχνικά σχέδια και πληροφορίες χρήσιμα για την κατασκευή του. Συνδυάζοντας το CAD με το CAM ο χρήστης μπορεί να έχει πληροφορίες για την ποσότητα των πρώτων υλών, ρυθμό κατασκευής και κόστος.

Έτσι, η μελέτη της αντοχής και της επιδόσεως ενός ταχύπλοου σκάφους αγώνων στοιχίζει με το CAD, 15 ευρώ και γίνεται σε χρόνο μερικών λεπτών, ενώ η ίδια μελέτη με την βοήθεια μικρού προτύπου του σκάφους, κατά τον κλασσικό τρόπο, στοιχίζει 15.000 ευρώ και απαιτεί περίπου 1 μήνα.

Η χρήση του CAD έχει γενικευθεί σήμερα μέσα και έξω από το εργοστάσιο. Μηχανές, πλοία, αεροπλάνα, οικοδομές, ηλεκτρονικά συστήματα, ακόμα και υπολογιστές σχεδιάζονται με CAD.

Οι ευκολίες που προσφέρει το CAD στο εργοστάσιο μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

1. Κατά τη φάση της σχεδίασης ενός αντικειμένου ο σχεδιαστής περιγράφει το σχήμα του αντικειμένου, με τη βοήθεια ειδικής γλώσσας στον υπολογιστή ο οποίος το εμφανίζει σε μια οθόνη. Ο υπολογιστής μετατρέπει κατόπιν την γεωμετρική εικόνα σε μια σειρά μαθηματικές σχέσεις και τις αποθηκεύει. Πολλές φάσεις της μελέτης του αντικειμένου εξαρτώνται από τις αποθηκευμένες σχέσεις π.χ. η μελέτη της αντοχής, η δημιουργία διαγραμμάτων ή ακόμη και η καθοδήγηση των εργαλείων κατασκευής.
2. Μετά την σχεδίαση ο μηχανικός μπορεί εύκολα να υπολογίσει π.χ. το βάρος, τον όγκο, το κέντρο βάρους κλπ.. Με την βοήθεια πειραματικών μεθόδων μπορεί να υπολογίσει ο υπολογιστής την αντοχή σε πέσεις και άλλα χαρακτηριστικά. Έτσι ο μηχανικός μπορεί να γνωρίζει λεπτομερώς τις ιδιότητες του αντικειμένου πριν κατασκευασθεί και έχει την δυνατότητα να το τροποποιήσει χωρίς να κατασκευάζει υλικά πρότυπά του.
3. Με την βοήθεια του υπολογιστή μπορεί να μελετηθεί η κινηματική συμπεριφορά του αντικειμένου και άλλοι πιο πολύπλοκοι μηχανισμοί.
4. Μπορούν να κατασκευασθούν αυτόματα, σχεδιαγράμματα του αντικειμένου, προσόψεις, κατόψεις και άλλα σχέδια που χρειάζονται για την κατασκευή του.

Κατά την κατασκευή του αντικειμένου μπορεί να γίνει χρήση των πληροφοριών που παρήχθησαν από το CAD για να οδηγηθούν τα αυτοματοποιημένα εργαλεία κατασκευής (περιέχουν μικροϋπολογιστές), να προγραμματισθεί η παραγωγή, να ρυθμισθούν τα ρομπότ, να γίνει έλεγχος ποιότητας του αντικειμένου και να βελτιωθεί η κατανομή των εργασιών. Στο αυτοματοποιημένο εργοστάσιο οι πληροφορίες αυτές διοχετεύονται στο σύστημα CAM που ασχολείται με το κατασκευαστικό μέρος του προϊόντος.

Οι λειτουργίες του CAM μπορούν να συνοψισθούν στις εξής:

- 1) Σχεδίαση εργαλείων, δηλαδή παραγωγή μηχανημάτων για την κατασκευή του προϊόντος

- 2) Αυτόματος έλεγχος των μηχανών, δηλαδή προγραμματισμός των υπολογιστών που καθοδηγούν τα εργαλεία κατασκευής.
- 3) Προγραμματισμός εργασιών και υλικών
- 4) Καθοδήγηση ρομπότ που με την βοήθεια των αισθητήρων που φέρουν και της τεχνητής νοημοσύνης που διαθέτουν μπορούν να χειρίζονται εργαλεία, να διαλέγουν, να εξετάζουν ή να μεταφέρουν αντικείμενα, κλπ.
- 5) Διαχείριση της παραγωγής του εργοστασίου.

Η σημερινή Βιομηχανία στρέφεται προς την κατασκευή αυτόματων εργαλείων και «έξυπνων» ρομπότ.

Τα ρομπότ γενικά, είναι ηλεκτρομηχανικές συσκευές που ελέγχονται από μικροϋπολογιστές και αποτελούν μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ μηχανών και ανθρώπων. Μπορούν να κάνουν σύνθετες εργασίες και είναι αρκετά «έξυπνα» για να πάρουν αποφάσεις. Τα ρομπότ μπορούν να μιμηθούν την ανθρώπινη δεξιοτεχνία με ακρίβεια και ταχύτητα. Η ευελιξία και η ευκινησία τους έναντι των άλλων μηχανών τα καθιστά ιδεώδη για το είδος των μικρών εργασιών που αποτελούν τον κύριο όγκο της βιομηχανικής δραστηριότητας. Τα ρομπότ ελευθερώνουν τον άνθρωπο από εργασίες επιβλαβείς για την υγεία ή ανιαρές.

6.3.2 Εμπορικές Εφαρμογές

Η πρώτη μη-επιστημονική χρήση των υπολογιστικών συστημάτων αφορούσε κυρίως την υπαλληλική εργασία. Οι υπολογιστικές διαδικασίες για τα υπαλληλικά καθήκοντα ήταν σχετικά απλές για να εφαρμοστούν επειδή ήταν σαφώς καθορισμένες και η επαναληπτική φύση των περισσότερων εργασιών τις έκανε κατάλληλες για επεξεργασία από τον υπολογιστή. Οι πρώτες εφαρμογές των υπολογιστών στον εμπορικό τομέα άρχισαν στα μέσα της δεκαετίας 1950-60 και η ανάπτυξη τους ήταν ανάλογη με την οικονομική επέκταση και την ταχύτερη τεχνολογική εξέλιξη που ακολούθησε. Οι περισσότερες μεγάλου και μέτριου μεγέθους εταιρείες σήμερα εκτελούν σχεδόν αποκλειστικά τις διοικητικές λειτουργίες τους με υπολογιστικά συστήματα.

Η επεξεργασία εμπορικών δεδομένων υπολογίζεται ότι αντιπροσωπεύει περίπου το 80% της συνολικής χρήσης των υπολογιστικών συστημάτων, ενώ αναμένεται να αυξηθεί περισσότερο καθώς οι προσιτές τιμές της μικροτεχνολογίας μεταφέρουν τα

υπολογιστικά συστήματα ακόμα και στις μικρότερες επιχειρήσεις. Σήμερα σχεδόν κάθε επιχείρηση διαθέτει ένα υπολογιστή με τον οποίο πραγματοποιεί εργασίες όπως την παραγωγή εγγράφων για παραγγελίες αγορών, την εκτύπωση τιμολογίων κ.λπ.

6.3.3 Μισθοδοσία και αρχεία προσωπικού

Η λογιστική μισθοδοσία ήταν η πρώτη εμπορική περιοχή που χρησιμοποιήθηκαν εκτεταμένα οι υπολογιστές. Ο υπολογισμός των διάφορων μισθών αναφέρεται σε ένα πλήθος μεταβλητών παραγόντων που σχετίζονται με προσωπικές λειτουργίες κάθε υπαλλήλου, π.χ. συνολικός μισθός, διάφορες κρατήσεις κ.λπ. Τα δεδομένα αυτά διατηρούνται σε βοηθητικές μνήμες μαζί με άλλες σχετικές πληροφορίες που συγκεντρώνονται όταν κάθε φορά εκτελείται το πρόγραμμα μισθοδοσίας. Σε κάθε τέτοια εκτέλεση τα δεδομένα είναι οι ώρες εργασίας, υπερωρίας και άλλες πληροφορίες που σχετίζονται με το πακέτο πληρωμής, ενώ τα αποτελέσματα περιέχουν τις κρατήσεις και τον καθαρό μισθό.

Το πρόγραμμα κατασκευάζει ειδικές εγγραφές, παράγει ένα φύλλο μισθοδοσίας για τον υπάλληλο και ενημερώνει με σχετικές πληροφορίες τη βοηθητική μνήμη για μελλοντική χρήση. Ένα σύστημα μισθοδοσίας συνήθως περιέχει κάποια προγράμματα, που μπορεί να μην έχουν πολύπλοκους υπολογισμούς αλλά εξοικονομούν μεγάλη επαναληπτική χειρωνακτική εργασία. Τα αρχεία μισθοδοσίας περιέχουν πληροφορίες όπως : συνολικός χρόνος προϋπηρεσίας, επιστημονικά προσόντα, εκπαίδευση, παρακολούθηση, ασθένειες, διακοπές κ.λπ. που δίνουν πληρέστερες λεπτομέρειες για το προσωπικό

Το σύστημα μισθοδοσίας με τις λεπτομέρειες προσωπικού μπορεί να αποτελείται από δεκάδες ή εκατοντάδες διαφορετικά αλλά σχετιζόμενα προγράμματα, που σχηματίζουν ένα πακέτο ή αριθμό πακέτων. Η χρήση τέτοιων πακέτων συνεχώς αυξάνεται, δεδομένου ότι κάθε πακέτο είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να δέχεται πληροφορίες ή δεδομένα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από χρήστες που δεν έχουν ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού.

6.3.4 Τραπεζικές και ασφαλιστικές εφαρμογές

Οι τραπεζικές συναλλαγές και οι τραπεζικοί υπολογισμοί εκτελούνται σήμερα σχεδόν ολοκληρωτικά από υπολογιστές. Ο κυριότερος λόγος γι' αυτό οφείλεται στη μεγάλη επέκταση των τραπεζικών εφαρμογών, που θα απαιτούσε διαφορετικά τεράστιο εργατικό δυναμικό για τη διεκπεραίωση του σημερινού τεράστιου λογιστικού έργου.

Τα υπολογιστικά συστήματα είναι συνήθως τοποθετημένα συγκεντρωτικά σε μία τράπεζα, ενώ τα διάφορα υποκαταστήματα της είναι εφοδιασμένα με τερματικά που τους εξασφαλίζουν επικοινωνία on-line για λογιστική ενημέρωση και επιτρέπουν πληροφόρηση από το κεντρικό σύστημα σε θέματα ισοζυγίων, καταθέσεων, τόκων, ακάλυπτων επιταγών καταθέσεων κ.λπ. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης για την εκκαθάριση επιταγών, μία λειτουργία αρκετά χρονοβόρα που κανονικά εκτελείται κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν το σύστημα μπορεί να ασχοληθεί αποκλειστικά με τον σκοπό αυτόν.

Μεγάλες διεθνείς τράπεζες και οικονομικοί οργανισμοί μπορούν να ενημερώνονται τακτικά με νέα για τις τρέχουσες τιμές ξένων νομισμάτων από τις παγκόσμιες χρηματαγορές χρησιμοποιώντας ένα on-line παγκόσμιο δίκτυο ανάκτησης πληροφοριών. Τα υπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούνται εκτεταμένα από ασφαλιστικές εταιρείες, οικονομικούς οργανισμούς και χρηματομεσιτικές επιχειρήσεις όπου οι συνθήκες και οι απαιτήσεις τους είναι ανάλογες με τις αντίστοιχες τράπεζες. Στις περιπτώσεις αυτές οι υπολογιστές διατηρούν και ενημερώνουν κατάλληλα μεγάλα αρχεία με πληροφορίες, υπολογίζουν τόκους και επιδόματα, προετοιμάζουν όρους συμφωνιών και εκδίδουν επιταγές πληρωμών.

Με τις εξελίξεις της τεχνολογίας υπάρχει πλέον η δυνατότητα διαχείρισης των τραπεζικών λογαριασμών μέσω του διαδικτύου. Αυτό επιτυγχάνεται με την τεχνολογία ηλεκτρονικών τραπεζικών συναλλαγών. Όλες οι λειτουργίες μιας τράπεζας, όπως διαχείριση λογαριασμών, πληρωμές, αιτήσεις δανείων και πιστωτικών καρτών κ.λπ. είναι πλέον διαθέσιμες και ηλεκτρονικά, για πιο γρήγορη και αποδοτική διαχείριση των τραπεζικών λογαριασμών.

Οι τράπεζες υπήρξαν πρωτοπόρες στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και σήμερα χρησιμοποιούν τα πιο εξελιγμένα συστήματα πληροφορικής για τις λειτουργίες τους. Έτσι έχουν την δυνατότητα να παρέχουν στους πελάτες τους τη

δυνατότητα τραπεζικών συναλλαγών με αρκετή ευκολία. Οι ηλεκτρονικές τραπεζικές συναλλαγές είναι ένα δυναμικό και πρωτοπόρο εργαλείο, καθώς και πλεονέκτημα, για τις τράπεζες και τους πελάτες αφού αποφεύγεται η χρήση χαρτιών και προσωπικής επικοινωνίας με τους υπαλλήλους της τράπεζας, που είναι χρονοβόρα και με αρκετό κόστος, δίνοντας στον πελάτη την ευχέρεια της διαχείρισης του λογαριασμού του κατά βούληση, όποια στιγμή το θελήσει.

Τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών συναλλαγών περιλαμβάνουν :

- **Ευκολία** : οι ηλεκτρονικές συναλλαγές είναι διαθέσιμες 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα και μπορούν να πραγματοποιηθούν από οποιονδήποτε Η/Υ.
- **Πρόσβαση από οποιοδήποτε σημείο** : μπορούμε να προβούμε σε ηλεκτρονικές συναλλαγές από οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη εφόσον υπάρχει ο Η/Υ από τον οποίο μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στον τραπεζικό μας λογαριασμό άμεσα.
- **Ταχύτητα συναλλαγής** : οι τοποθεσίες ηλεκτρονικών συναλλαγών συνήθως επεξεργάζονται και εκτελούν τις συναλλαγές μας σε γρηγορότερες ταχύτητες ακόμα και από τις μηχανές ΑΤΜ.

6.3.5 Βιομηχανικές εφαρμογές

Η βιομηχανική παραγωγή μπορεί να σχεδιαστεί, να συντονισθεί και να ελεγχθεί με τη βοήθεια υπολογιστικών συστημάτων. Ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διευθύνει τη λειτουργία ιδιαίτερων μηχανικών εργαλείων και μηχανών συναρμολόγησης. Η χρήση τέτοιων μηχανικών εργαλείων επιταχύνουν την παραγωγή, δίνουν μεγαλύτερη ακρίβεια και ελαττώνουν την απόρριψη άχρηστου υλικού. Σε ορισμένες βιομηχανίες οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται για παρακολούθηση και ρύθμιση του συνόλου των επεξεργασιών χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

Στα εργοστάσια διύλισης πετρελαίου, ο διαχωρισμός του ακατέργαστου πετρελαίου στα διάφορα παράγωγα του είναι μία συνεχής διαδικασία που εξαρτάται από τη διατήρηση ορισμένων συνθηκών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αυτής. Η παρακολούθηση, ρύθμιση και έλεγχος των παραπάνω διαδικασιών γίνεται με υπολογιστικά συστήματα, που μπορούν να ανιχνεύσουν κάθε υπόκλιση από τις

σταθερές διαδικασίες και να ενεργοποιήσουν κατάλληλες ρυθμιστικές συσκευές που επαναφέρουν τις διαδικασίες σε κανονική λειτουργία.

6.3.6 Ηλεκτρική ενέργεια

Η λειτουργία ενός ηλεκτρικού σταθμού ενέργειας περιλαμβάνει πολλές σύνθετες λειτουργίες που πρέπει να ακολουθούν μία ορισμένα σειρά με προκαθορισμένα χρονικά όρια για κάθε λειτουργία. Τα υπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούνται για την επίλυση των παραπάνω πολύπλοκων και χρονοβόρων προβλημάτων καθώς επίσης για τον έλεγχο φορτίου, που μπορεί να κυμαίνεται ανάλογα με τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Η ζήτηση αυτή δεν είναι σταθερή κατά τη διάρκεια της ημέρας και τέτοιες καταστάσεις αλλαγής αντιμετωπίζονται με την ενεργοποίηση ηλεκτρικών γεννητριών.

Η διαδικασία αυτή γίνεται ως εξής : Βρίσκουν παλαιότερα αρχεία αποθηκευμένα στο σύστημα τα οποία περιέχουν στοιχεία για τις αλλαγές ωριαίας ζήτησης με διάφορες καιρικές συνθήκες και τα συγκρίνουν με τα παρόντα φορτία σε διάφορα μέρη του δικτύου παροχής. Στη συνέχεια γίνεται σχετικές προβλέψεις και κανονίζεται η έναρξη ή παύση λειτουργίας ηλεκτρικών γεννητριών σε ορισμένα χρονικά διαστήματα, έτσι ώστε η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια να μεταφέρεται σε εκείνες της περιοχές που απαιτείται περισσότερο σε περιόδους αιχμής. Ο υπολογιστικός έλεγχος επίσης περιορίζει την άσκοπη λειτουργία ηλεκτρικών γεννητριών, που χρησιμοποιούν για καύσιμα πολύτιμες φυσικές ύλες όπως πετρέλαιο, άνθρακα, φυσικό αέριο κ.λπ.

6.3.7 Σχεδιασμοί στη μηχανική

Οι σχεδιασμοί κάθε έργου Μηχανικής, π.χ. αεροπλάνου, πλοίου, αυτοκινήτου, δρόμου, κτιρίου, γέφυρας, μηχανής κ.λπ., πρέπει να δοκιμαστούν κάτω από τεχνητές ή πραγματικές συνθήκες προτού να γίνουν λειτουργικοί.

Τα υπολογιστικά συστήματα εκτελούν τους αναγκαίους υπολογισμούς, που δείχνουν ότι όλα τα μέρη ενός προτεινόμενου σχεδιασμού είναι ικανοποιητικά και αν κρίνεται απαραίτητο γίνονται γρήγορα και με ακρίβεια εναλλακτικές τροποποιήσεις και επιπρόσθετοι υπολογισμοί. Η διαδικασία αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την μεγάλη οικονομία χρόνου και τον περιορισμό λαθών και ανθρώπινων σφαλμάτων, που μπορεί να είναι καταστροφικά, προτού ένας σχεδιασμός ολοκληρωθεί.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης για υπολογισμούς χώρου, περιγραμμάτων και αντοχής υλικών διάφορων έργων μηχανικής π.χ. στον σχεδιασμό αυτοκινητοδρόμων το υπολογιστικό σύστημα μπορεί να υπολογίσει την ποσότητα εδάφους που χρειάζεται να τοποθετηθεί σε ένα ορισμένο σημείο ή την ποσότητα βράχων που πρέπει να μετακινηθεί για την διάνοιξη μιας σήραγγας μέσα από ένα λόφο και γενικά μπορεί να υπολογίσει την πιο αποδοτική μετακίνηση τέτοιων υλικών. Δηλώνοντας τις δομικές απαιτήσεις ενός μηχανικού έργου στο γενικό σχεδιασμό, ο υπολογιστής μπορεί να παρουσιάσει διάφορες σχετικές παραστάσεις. Συγκεκριμένα ο υπολογιστής παρέχει γραφικές και προοπτικές όψεις που δείχνουν π.χ. το σχήμα της προτεινόμενης πτέρυγας ενός αεροσκάφους ή το σκελετό ενός αυτοκινήτου, την κλίση της καμπύλης ενός νέου δρόμου κ.λπ. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται επίσης στο σχεδιασμό ηλεκτρονικών κυκλωμάτων για την κατασκευή άλλων υπολογιστών.

6.3.8 Επιστημονική έρευνα

Η μεγάλη ανάπτυξη των υπολογιστών τα τελευταία χρόνια είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την αλματώδη επιτάχυνση και επέκταση της έρευνας σε επιστήμες όπως η Φυσική, Χημεία, Αστρονομία, Βιολογία και Γενετική αλλά και σε επιστήμες όπως η Ιατρική, Κοινωνικές και Ανθρωπιστικές επιστήμες.

Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό από Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Ερευνητικά και Βιομηχανικά Εργαστήρια και γενικά κάθε κλάδος επιστημών και μηχανικής έχουν ωφεληθεί από την ανάπτυξη τους. Ιδιαίτερη πρόοδος από τη χρήση υπολογιστών έχει γίνει στους τομείς Μοριακής Βιολογίας και Φυσικής στοιχειωδών σωματιδίων καθώς και στην αυτοματοποίηση βιβλιοθηκών. Η πολυπλοκότητα και το μέγεθος μερικών ερευνητικών προβλημάτων είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολυσύνθετων και ταχύτατων υπολογιστικών συστημάτων.

6.3.9 Μετεωρολογία

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στη μετεωρολογία είναι η έγκαιρη λήψη επαρκών δεδομένων και η γρήγορη ανάλυση τους έτσι ώστε να είναι δυνατή η πρόγνωση του καιρού. Οι απαραίτητες σχετικές πληροφορίες, σε συνδυασμό με τα δεδομένα που λαμβάνονται από τους επίγειους μετεωρολογικούς σταθμούς ξηράς και θάλασσας,

δίνονται από μετεωρολογικούς δορυφόρους που συνδέονται άμεσα με υπολογιστικά συστήματα.

Τα υπολογιστικά συστήματα έχουν την δυνατότητα να αναλύσουν και να επεξεργαστούν αυτές τις πληροφορίες και να δώσουν μακρόχρονες προβλέψεις για την πρόγνωση του καιρού. Λειτουργικά επαγγέλματα όπως αεροπλοΐα, θαλασσοπλοΐα, επιχειρήσεις διασώσεων, γεωργία κ.λπ. στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό στην έγκαιρη και αξιόπιστη πρόγνωση του καιρού.

6.3.10 Χρήση εφαρμογών μεγάλης κλίμακας σε νοσοκομεία / περίθαλψη

Υπάρχουν πολλά είδη εφαρμογών για χρήση σε μεγάλη κλίμακα σε νοσοκομεία ή άλλους οργανισμούς περίθαλψης. Τα συστήματα πληροφορικής για τη διαχείριση νοσοκομείων προσφέρουν ευκολία στην εισαγωγή των ασθενών, πρόσβαση στα στοιχεία των ασθενών και τις λεπτομέρειες του, διαχειρίζονται τους εισαχθέντες ασθενείς, καταγράφουν τις επισκέψεις των ασθενών και των ιατρών και διατηρούν σε αρχείο πληροφορίες για τους γιατρούς, τους ασθενείς και το νοσοκομειακό προσωπικό.

Επίσης τα συστήματα πληροφορικής για τη διαχείριση νοσοκομείων διαχειρίζονται και τους πόρους των νοσοκομείων, ανθρώπινους και υλικούς, έτσι ώστε να προσφέρεται καλύτερη ποιότητα παροχής υπηρεσιών και να αποφεύγονται λάθη και παραλείψεις. Σε αρκετά από αυτά τα συστήματα, υπάρχουν ενσωματωμένες λειτουργίες για τη διαχείριση των ασθενοφόρων, τη διαχείριση των ιατρικών μηχανημάτων καθώς και λειτουργία παρακολούθησης όλου του υλικού του νοσοκομείου. Αυτές οι εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να βοηθούν στη λειτουργία των νοσοκομείων ή και άλλων οργανισμών περίθαλψης με τους παρακάτω τρόπους :

- Προσφέρουν πρόσβαση στα αρχεία των ασθενών, το ιστορικό τους και όλες τις πληροφορίες σχετικά με την υγεία τους στους γιατρούς ανεξάρτητα από την απόσταση που αυτοί βρίσκονται.
- Προσφέρουν αυτοματοποιημένες εργασίες για τη διαχείριση, οικονομική και πρακτική, μιας νοσοκομειακής μονάδας.
- Προσφέρουν δυνατότητες διαχείρισης νοσοκομειακού προσωπικού.

- Έχουν ενσωματωμένες λειτουργίες τιμολόγησης ασθενών ανάλογα με την περίθαλψη, τη διάρκεια της νοσηλείας, την ασφάλιση κ.λπ.
- Διαχειρίζονται τα ραντεβού των γιατρών και παρέχουν δυνατότητα παρακολούθησης της συχνότητας τους.
- Διαχείριση θαλάμων νοσοκομείων, ανάλογα με τον αριθμό των κλινών, καθώς και ιστορικό νοσηλείας ανά ασθενή και ανά θάλαμο.
- Διαχείριση τράπεζας αίματος καθώς και εντοπισμός αίματος ανά μονάδα.

Είναι αδύνατο να αναφερθούν όλες οι εφαρμογές των υπολογιστών μέσω της πληροφορικής στη ζωή μας. Οι κυριότερες είναι αυτές που αναφέρθηκαν. Δεν θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη και η ψυχαγωγία, με τις ηλεκτρονικές εκδόσεις κλασικών παιχνιδιών (σκάκι, μπρίτζ κ.λπ.), παιχνίδια δράσης, κινηματογραφικές ταινίες, μουσική, προσωπικές λήψεις φωτογραφιών και βίντεο. Καθώς και οι τέχνες με την παραγωγή κινούμενων σχεδίων, σύνθεση μουσικής, ηλεκτρονική τυπογραφία, κινηματογραφικές εφαρμογές, φωτογραφία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7⁰

ΓΕΝΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Οι υπολογιστές εξελίχθηκαν ως αποτέλεσμα της έρευνας για πολύ ταχείς και ακριβείς υπολογιστικές μηχανές. Στην ανάπτυξη των υπολογιστών συνέβαλλαν πολλοί παράγοντες όπως η επιτάχυνση ορισμένων τεχνολογικών βελτιώσεων, η διαθεσιμότητα μεγάλων οικονομικών ποσών και κύρια η εξέλιξη βασικών υπολογιστικών θεωριών που αναπτύχθηκαν από τον J.Von Neumann (Θεωρία και τεχνικές ψηφιακών υπολογιστών-αποθηκευμένα προγράμματα), A.Turing (Θεωρία μηχανών για επίλυση σχεδόν κάθε πεπερασμένου αριθμητικού προβλήματος) και C. Shannon (εφαρμογή της άλγεβρας Boole στην περιγραφή κυκλωμάτων).

Η ανάπτυξη των υπολογιστών τα τελευταία χρόνια συμπεριλαμβάνει την ενσωμάτωση της υπολογιστικής μνήμης (ή αποθήκευσης) ουσιαστικού μεγέθους και τις πολύ αυξημένες ταχύτητες επεξεργασίας. Οι εξελίξεις στην ανάπτυξη αυτή ήταν τόσο γρήγορες και πολυάριθμες ώστε μπορούν να ταξινομηθούν ως γενιές υπολογιστών, με κάθε «γενιά» να χαρακτηρίζει μία σημαντική πρόοδο τόσο στο υλικό (hardware) όσο και το λογισμικό (software) που συνοδεύουν έναν υπολογιστή. Αρχικά ο όρος «γενιά» χρησιμοποιείτο για διάκριση των μεταβαλλόμενων τεχνολογιών του υλικού. Από το 1968 όμως ο όρος συμπεριλαμβάνει το υλικό και λογισμικό, που μαζί αποτελούν ολόκληρο το σύστημα.

Προκειμένου να γίνει πιο κατανοητή η εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και τα βασικά τους μέρη, κατατάσσονται σε γενιές, ανάλογα με την ισχύ, το μέγεθος και τις ικανότητες τους. Σύμφωνα με αυτή τη κατάταξη, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που έχουν κυκλοφορήσει στην αγορά μπορούν να διακριθούν στις πέντε παρακάτω γενιές :

7.1 Πρώτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών (1940-1952) :

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που ανήκουν στην πρώτη γενιά κατασκευάστηκαν στα μέσα της δεκαετίας του 1940 με στόχο να εξυπηρετήσουν στρατιωτικούς κυρίως σκοπούς και λειτουργούσαν με λυχνίες κενού αέρος (vacuum tubes), ή ηλεκτρονικές καθοδικές λυχνίες. Μία λυχνία κενού αέρος είναι ένα γυάλινος σωλήνας, από τον οποίο έχει αφαιρεθεί όλος ο αέρας (το εσωτερικό του είναι κενό από αέρα) και

περιέχει ηλεκτρόδια και μεταλλικά πλέγματα που χρησιμεύουν ως διακόπτες σε ηλεκτρονικά κυκλώματα. Οι λυχνίες αυτές είχαν μεγάλο μέγεθος και παρήγαγαν θερμότητα, με αποτέλεσμα οι υπολογιστές της γενιάς αυτής να είναι πολύ μεγάλοι και να έχουν πρόβλημα υπερθέρμανσης, το οποίο για να αντιμετωπισθεί, απαιτούσε την παρουσία τμημάτων κλιματισμού στο εσωτερικό τους. Δημιουργούνταν και προβλήματα όπως την συχνή εμφάνιση διακοπών της λειτουργίας και μη αποδοτική λειτουργία του υπολογιστή. Ο προγραμματισμός γινόταν κύρια σε γλώσσα μηχανής.

Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής ονομάστηκε **ENIAC** (Electronic Numerical Integrator And Calculator – Ηλεκτρονικός Αριθμητικός ολοκληρωτής και Υπολογιστής). Κατασκευάστηκε το 1945 στο πανεπιστήμιο της Pennsylvania από τους J. P. Eckert και John Mauchly. Ο υπολογιστής ENIAC ήταν ένα πανάκριβο σύστημα, το οποίο σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της τροχιάς των πυραύλων του αμερικάνικου πυροβολικού.

Ο ENIAC ήταν τεράστιος και τον αποτελούσαν διάφορα «ντουλάπια», καθένα από τα οποία εκτελούσε ένα πρόγραμμα, μία συγκεκριμένη εργασία. Μερικά από τα χαρακτηριστικά του είναι:

- ✓ Ζύγιζε 30 τόνους
- ✓ Καταλάμβανε περίπου 140 m²
- ✓ Είχε 26 μέτρα μήκος και 3 μέτρα ύψος
- ✓ Αποτελείτο από 40 «ντουλάπια»
- ✓ Περιείχε 17.000 λυχνίες και 6.000 χειροκίνητους διακόπτες
- ✓ Κατανάλωνε 200 KW
- ✓ Μπορούσε να κάνει 5.000 προσθέσεις ή αφαιρέσεις και 300 πολλαπλασιασμούς το δευτερόλεπτο

Γενικά, όλοι οι υπολογιστές της πρώτης γενιάς είχαν μεγάλο κόστος κατασκευής, καταλάμβαναν μεγάλο χώρο και ήταν σχετικά αργοί. Ο ENIAC παρέμεινε σε λειτουργία μέχρι και το 1955. Το 1945 ο ερευνητής J. L. Von Neumann, είχε ήδη έτοιμο στα σχέδια τον πρώτο σοβαρό ηλεκτρονικό υπολογιστή με κυκλώματα όπως του ENIAC, που αποθήκευε τις εντολές του προγράμματος σε ειδική μνήμη. Η μηχανή ονομάστηκε **EDVAC** (Electronic Discrete Variable Arithmetic Computer) και υλοποιήθηκε μόλις το 1951. Ήταν οπωσδήποτε η αρχή των μεγάλων Υπολογιστών, διότι διέθετε: αρκετά μεγάλη μνήμη, καταλάβαινε αρκετές εντολές και αποθήκευε τα προγράμματα όπως ακριβώς και τα δεδομένα.

Το 1949, οι Άγγλοι κατασκεύασαν ένα παρόμοιο υπολογιστή με τον EDVAC, τον EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator). Παράλληλα ο EDVAC εξελίχθηκε και μετονομάστηκε σε IAS ή απλά σε Μηχανή Von Neumann και οπωσδήποτε ήταν η πρώτη στο είδος της που μπορούσε να επιλύσει σοβαρά πραγματικά προβλήματα. Την ίδια εποχή ο Ken Olsen στο M.I.T. , έφτιαξε τον Υπολογιστή **Wirtwind** που ήταν 20 φορές ταχύτερος από τον ENIAC και δύο φορές ταχύτερος από τον IAS. Ωστόσο το μέλλον άνηκε στον IAS, διότι διέθετε το χαρακτηριστικό της επεκτασιμότητας και σε Υλικό και σε Λογισμικό.

Οι Υπολογιστές μέχρι το 1955, ονομάστηκαν Υπολογιστές Πρώτης Γενιάς και ήταν στην ουσία προεκτάσεις της μηχανής IAS. Το κύριο χαρακτηριστικό τους ήταν οι λυχνίες και οι μαγνητικοί πυρήνες, ενώ το Λογισμικό τους ήταν περιορισμένο σε Γλώσσα Μηχανής. Ωστόσο διέθεταν υποτυπώδες Λειτουργικό Σύστημα, που περιελάμβανε μία δεκάδα εντολών. Η Γενιά αυτή των υπολογιστών χρησιμοποιήθηκε κύρια σε στρατιωτικά θέματα και για τον σχεδιασμό και υλοποίηση της επόμενης Γενιάς των Υπολογιστών.

7.2 Δεύτερη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών (1952-1964) :

Οι υπολογιστές της δεύτερης γενιάς κατασκευάστηκαν στα μέσα της δεκαετίας του '50. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η χρήση του ημιαγωγών (transistors) αντί για λυχνίες κενού. Τα transistors ουσιαστικά είναι η μεγάλη διαφορά, από τεχνολογική άποψη, από τους υπολογιστές πρώτης γενιάς. Ένα transistor είναι ένα στοιχείο κυκλώματος που έχει συνήθως τρεις ακροδέκτες. Οι ακροδέκτες αυτοί μπορούν να λειτουργήσουν ως ηλεκτρονικοί διακόπτες, ρυθμίζοντας τη ροή του ρεύματος ή της τάσης. Με την αντικατάσταση αυτή το μέγεθος των υπολογιστών έγινε μικρότερο, η ταχύτητα εκτέλεσης έγινε μεγαλύτερη και τα σφάλματα από μηχανικά αίτια ελαχιστοποιήθηκαν γιατί χρησιμοποιήθηκαν κυκλώματα προσδιορισμού και διόρθωσης. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης καλύτερες και ταχύτερες περιφερειακές μονάδες με αποτέλεσμα η γενική απόδοση του υπολογιστή να γίνει πολύ μεγαλύτερη.

Κατά τη περίοδο αυτή η επικοινωνία του χρήστη (user) με τον Η/Υ γίνεται με τη χρήση γλωσσών υψηλού επιπέδου (high level languages), οι οποίες αποτελούνται από Αγγλικές φράσεις, με αποτέλεσμα τη χρησιμοποίησή τους με ευκολία από και ολόένα περισσότερους ανθρώπους. Οι δύο κυριότερες γλώσσες προγραμματισμού υψηλού

επιπέδου της εποχής εκείνης είναι η FORTAN, που δημιουργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '50, καθώς και η COBOL, που δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '60.

Αντίθετα με την Πρώτη Γενιά, η Δεύτερη Γενιά διακρίθηκε για τη μαζική παραγωγή για εμπορικούς και οικονομοτεχνικούς σκοπούς. Η εταιρία UNIVAC έβγαλε το μοντέλο Univac-1, η IBM τα μοντέλα 650, 701 κ.λπ. ενώ παράλληλα άρχισαν να εμφανίζονται μοντέλα άλλων εταιρειών, όπως της CDC και της Burroughs. Το 1955 η Bell Laboratories κατασκεύασε τον TRADIC, τον πρώτο υπολογιστή που λειτουργούσε αποκλειστικά με τρανζίστορ. Ο υπολογιστής TRADIC περιείχε περίπου 800 τρανζίστορ και είχε τη δυνατότητα να εκτελέσει 62.500 υπολογισμούς το δευτερόλεπτο.

7.3 Τρίτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών (1964-1976) :

Στις αρχές της δεκαετίας του '60 κυκλοφόρησαν οι υπολογιστές της τρίτης γενιάς, οι οποίοι μπορούσαν να εκτελέσουν εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο. Ένας υπολογιστής της τρίτης γενιάς στα μέσα του 60 μπορούσε να εκτελέσει περίπου 1.250 εκατομμύρια μαθηματικές πράξεις το δευτερόλεπτο, επισκιάζοντας τους «προγόνους» του. Οι υπολογιστές αυτοί χρησιμοποιούσαν τα λεγόμενα ολοκληρωμένα κυκλώματα (Integrated Circuits, IC). Το 1958 ο Jack Kilby, ένας μηχανικός της Texas Instruments, σχεδίασε το πρώτο ολοκληρωμένο κύκλωμα με στόχο να μειώσει τόσο το μέγεθος όσο και το κόστος και παράλληλα να αυξήσει την απόδοση ενός υπολογιστή. Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα είναι μικρό σε μέγεθος και μπορεί να αντικαταστήσει χιλιάδες τρανζίστορ, αντιστάσεις και άλλα στοιχεία. Έτσι οι υπολογιστές της τρίτης γενιάς είναι μικρότεροι σε μέγεθος, πιο οικονομικοί στην κατασκευή τους και το κυριότερο έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα από τους προηγούμενους.

Όπως αναφέρεται παραπάνω, οι υπολογιστές της τρίτης γενιάς χαρακτηρίζονται από το πολύ μικρό μέγεθος των κυκλωμάτων τους που είναι μόλις ορατό από το ανθρώπινο μάτι, καθώς επίσης και από την ταχύτητα εκτέλεσης των αριθμητικών πράξεων που φθάνει να είναι μερικά νανο-δευτερόλεπτα, ($1 \text{ nanosec} = 10^{-9} \text{ sec}$). Ενώ τα τρανζίστορ της δεύτερης γενιάς είχαν διαστάσεις περίπου 0.25-0.50 της ίντσας, στην Τρίτη γενιά σε μία επιφάνεια τετραγωνική με πλευρά 0.5 της ίντσας μπορούν να

τοποθετηθούν περισσότερα από 12 κυκλώματα που δημιουργούν ένα ολοκληρωμένα κύκλωμα.

Η τεχνολογία των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων γνωστή ως Solid Logic Technology (SLG) αναπτύχθηκε ταχύτατα με άμεσο αποτέλεσμα την μείωση του μεγέθους των υπολογιστών αλλά και της τιμής τους. Επιπρόσθετα η γενιά αυτή χαρακτηρίζεται από αυξημένες ικανότητες επεξεργασίας και αποθήκευσης πληροφοριών. Τα μηχανήματα εισόδου / εξόδου επιτρέπουν την επικοινωνία με τον υπολογιστή από μεγάλες αποστάσεις μέσω τηλεφωνικών γραμμών, δίνουν αποτελέσματα σε οθόνη τηλεόρασης και μπορούν ακόμα να δεχτούν ως είσοδο φωνητικούς ήχους και να ανταποκριθούν με παρόμοιο τρόπο. Οι ικανότητες για αποθήκευση έχουν αυξηθεί μέχρι 3 δισεκατομμύρια χαρακτήρες που μπορούν να αποθηκευθούν και να προσπελασθούν με τυχαίο τρόπο από τον υπολογιστή σε κλάσματα του δευτερολέπτου.

Με την εμφάνιση των υπολογιστών τρίτης γενιάς, άρχισε να αναπτύσσεται ο πολυπρογραμματισμός (multiprogramming) και γενικότερα το Λογισμικό σε επίπεδο μεταγλωττιστών (Compilers) και Λειτουργικών Συστημάτων (Operating Systems). Η γενιά αυτή εγκαινιάστηκε από την IBM με τον Υπολογιστή 1130, ενώ ακολούθησε η DEC με τον PDP-X και η CDC με τον 3300. Η Γενιά αυτή των Υπολογιστών έπεισε τον εμπορικό κόσμο για την αξία της πληροφορικής, διότι εμφάνιζε τυποποιημένα πακέτα εφαρμογών Λογισμικού. Τα πακέτα λογισμικού έβρισκαν καλύτερες λύσεις από τις υπάρχουσες, στηριζόμενα κύρια σε μοντέλα της επιχειρησιακής έρευνας, της κλασσικής λογιστικής και του μαθηματικού προγραμματισμού γενικότερα. Οι Αναλυτές – Προγραμματιστές της εποχής εκείνης χρησιμοποιούσαν την γλώσσα προγραμματισμού FORTAN για τεχνοοικονομικά θέματα και την COBOL για καθαρά εμπορικά προβλήματα.

7.4 Τέταρτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών (1976-1984) :

Οι υπολογιστές της τέταρτης γενιάς χρησιμοποιούσαν τους λεγόμενους μικροεπεξεργαστές (microprocessors). Ένας μικροεπεξεργαστής μπορεί να περιέχει χιλιάδες τρανζίστορ σε μία επιφάνεια ενός τετραγωνικού εκατοστού.

Ο πρώτος μικροεπεξεργαστής κατασκευάστηκε από την εταιρεία Intel. Περιείχε 2.300 τρανζίστορ και είχε τη δυνατότητα να εκτελέσει περίπου 60.000 πράξεις το δευτερόλεπτο. Δηλαδή, ένα μικροσίπ μερικών τετραγωνικών εκατοστών είχε 15

φορές μεγαλύτερη ταχύτητα από τον ENIAC, που καταλάμβανε περίπου 140 τετραγωνικά μέτρα, περιείχε 17.000 λυχνίες και ζύγιζε 30 τόνους, ενώ το ίδιο τσιπ είχε την ίδια ισχύ με τον υπολογιστή TRADIC. Η Intel σήμερα είναι η μεγαλύτερη εταιρεία που κατασκευάζει επεξεργαστές για του προσωπικούς υπολογιστές της IBM και τους συμβατούς με αυτούς, αλλά και πολλά άλλα ολοκληρωμένα κυκλώματα.

Η τέταρτη γενιά υπολογιστών έφερε την εισαγωγή μονολιθικών κυκλωμάτων που αντικατέστησαν τους μαγνητικούς δακτύλιους μνήμης και τα ολοκληρωμένα κυκλώματα της προηγούμενης γενιάς. Επίσης εμφανίζονται μεγαλύτερες ικανότητες για είσοδο, έξοδο, αποθήκευση και επεξεργασία πληροφοριών. Στην αρχή της δεκαετίας 1970-80 αναπτύχθηκε η έννοια της «ιδεατής μνήμης» (virtual memory) σύμφωνα με την οποία μηχανές με μέγιστη εσωτερική ικανότητα αποθήκευσης περίπου 1 εκατομμύριο χαρακτήρες να διαθέτουν μία ιδεατή ικανότητα μνήμης δισεκατομμυρίων και τρισεκατομμυρίων χαρακτήρων.

Ένας καινούριος τρόπος αποθήκευσης πληροφοριών εμφανίστηκε το 1971, γνωστός ως μαγνητικές «Φυσαλλίδες μνήμης» (Magnetic Bubble Memory). Η φυσαλλίδα μνήμης πρέπει να θεωρείται ως ένα αρνητικά μαγνητισμένο κυλινδρικό μαγνητικό πεδίο ή φυσαλλίδα, μικρότερο από 3 μικρόμετρα σε διάμετρο, που κινείται σε μία θετικά μαγνητισμένη ταινία μαγνητικού υλικού. Η παρουσία μιας φυσαλλίδας αντιπροσωπεύει το δυαδικό στοιχείο 1, ενώ η απουσία της αντίστοιχα παριστά το δυαδικό στοιχείο 0.

Πρόοδοι έγιναν επίσης στον τομέα του λογισμικού και προγραμμάτων για τους υπολογιστές, στη χρήση γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου προσανατολισμένων στο χρήστη και στις επικοινωνίες δεδομένων. Αναπτύχθηκαν ακόμη οι τεχνικές **πολύ-προγραμματισμού και πολύ-επεξεργασίας, τα κατανεμόμενα συστήματα επεξεργασίας και τα λειτουργικά συστήματα**. Οι σχεδιαστές υπολογιστών παρουσίασαν επίσης την τεχνική των «**μεγάλης κλίμακας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων**» (Large Scale Integration), δηλαδή πολλές συνιστώσες σε πολύ μικρό χώρο, καθώς επίσης και μνήμες **ημιαγωγών** (semiconductors). Άμεσο αποτέλεσμα των νέων τεχνικών υπήρξε η αλλαγή στη δομή του κεντρικού επεξεργαστή, την κύρια μνήμη, τις βοηθητικές μνήμες ακόμα και στα ίδια τα υπολογιστικά συστήματα.

Η τεχνική LSI δίνει τη δυνατότητα κατασκευής ενός ολοκληρωμένου κυκλώματος (chip), δηλαδή ενός μικρού τετραγωνικού κομματιού από σιλικόνη με πλευρά 0.25 ίντσας, που να περιέχει πάνω από 20.000 συνιστώσες. Η τεχνική αυτή εφαρμόστηκε

σε μεγάλη κλίμακα για την κατασκευή υπολογιστών «τσέπης» (rocket ή hand-calculators) και ψηφιακών ρολογιών. Με την μαζική παραγωγή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων μικρο-επεξεργαστών το κόστος των υπολογιστών αυτών έπεσε πολύ.

Παρόμοια εξέλιξη σημειώθηκε στο πεδίο των ημι-αγωγών με την τεχνολογία MOS (Metal Oxide Silicon) και τη Διπολική τεχνολογία, με αποτέλεσμα πολύ φθηνές και δυναμικά μεγάλες μνήμες να μπορούν να προσαρμοστούν στον μικροεπεξεργαστή για την κατασκευή μικροϋπολογιστών (micro-computers) σε ένα κλάσμα του κόστους και μεγέθους των σημερινών μίνι-υπολογιστών (mini-computers).

Από τις αρχές της δεκαετίας του 70, άρχισε να εισάγεται η έννοια της ιδεατής μνήμης (Virtual memory), με άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση της κύριας μνήμης των Υπολογιστών. Παράλληλα με την εμφάνιση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, η IBM εισήγαγε το 1975 τα πρώτα συστήματα on-line και πραγματικού χρόνου (real time). Ήταν γεγονός πως η Τέταρτη Γενιά υπολογιστών είχε ήδη αρχίσει. Οι διάτρητες κάρτες αντικαταστάθηκαν από τους τερματικούς σταθμούς εφοδιασμένους με οθόνες και τοπικές μνήμες. Εμφανίστηκαν δίσκοι μεγάλης χωρητικότητας και ταχείας προσπέλασης, ενώ παράλληλα οι εκτυπωτές έφτασαν σε ταχύτητες 3.000 και 5.000 γραμμών το λεπτό. Το λογισμικό για πρώτη φορά ανεξάρτητο από το υλικό. Η γενιά αυτή υποστηρίχθηκε από τα λειτουργικά συστήματα (UNIX, VMS, κ.λπ.), από ισχυρές γλώσσες προγραμματισμού (COBOL 74, FORTRAN 77, PASCAL, C, ALGOL, PL/1, ADA κ.λπ.) και από τα δίκτυα (Networks). Οι χρήστες άρχισαν να στέλνουν τα μηνύματα τους στον υπολογιστή από μεγάλες αποστάσεις με την χρήση τηλεπικοινωνιακών γραμμών. Με τον τρόπο αυτό αναπτύχθηκε ο νέος κλάδος της Τηλεπληροφορικής, ο οποίος λειτουργεί με Τηλεπληροφοριακά Συστήματα σε σχεδιασμό Δικτύων ευρύτερων (WAN) ή τοπικών (LAN). Παράλληλα, η τεχνολογική εξέλιξη και η εκπαιδευτική ανέλιξη, επέτρεψαν τον εφοδιασμό των τηλεπληροφοριακών συστημάτων με ειδικά σύνθετα και δομημένα μέσα πληροφορίας, που συχνά ονομάζονται Βάσεις Δεδομένων (Data Bases).

Το κύριο λοιπόν χαρακτηριστικό τη γενιάς αυτής ήταν μια κεντρική μονάδα Υπολογιστή, η οποία διέθετε γραμμές επικοινωνίας με σημεία όπου υπήρχαν οι τερματικοί σταθμοί και διάφορα άλλα περιφερειακά. Από πλευράς εφαρμογών, η Τέταρτη Γενιά κάλυψε όλους σχεδόν τους κλάδους επιστημών και καθιέρωσε την Πληροφορική σαν την εμπροσθοφυλακή της τεχνολογίας του μέλλοντος. Σήμερα η τεχνολογία περιστρέφεται κυρίως στην παραγωγή Υπερυπολογιστών (super computers), όπως ο μεγάλος VAX 9000 της DEC και οι Υπερυπολογιστές της σειράς

CRAY, οι οποίοι λειτουργούν με τεράστιες υπολογιστικές ταχύτητες (δεκάδες εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο) αλλά και στους υπολογιστές τεχνολογίας RISC, οι οποίοι συνδυάζουν χαμηλό κόστος με μεγάλες ταχύτητες υπολογισμού, όχι όμως τόσο μεγάλες όσο και οι υπερυπολογιστές.

7.5 Πέμπτη γενιά ηλεκτρονικών υπολογιστών (1982-1996) :

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 κυκλοφόρησαν οι υπολογιστές της πέμπτης γενιάς, που εξακολουθούν να κυκλοφορούν μέχρι σήμερα. Οι υπολογιστές αυτοί έχουν την δυνατότητα να επεξεργαστούν τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Η ταχύτητα τους μετριέται σε MIPS (εκατομμύρια εντολές ανά δευτερόλεπτο) και έχουν μεγάλο χώρο αποθήκευσης. Για παράδειγμα, ένας σύγχρονος προσωπικός υπολογιστής έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει από 500 έως 2600 εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο. Οι υπολογιστές της πέμπτης γενιάς περιέχουν επίσης ολοκληρωμένα κυκλώματα τα οποία αποτελούνται από εκατομμύρια τρανζίστορ.

Στη γενιά αυτή, της λεγόμενης δηλαδή τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence), οι προσπάθειες των επιστημόνων κατατείνουν στη δημιουργία ενός μηχανήματος (H/Y) που να μπορεί να «σκέφτεται» έτσι, ώστε να λαμβάνει αποφάσεις. Η Ρομποτική, επιστήμη που ασχολείται με την κατασκευή και τη λειτουργία των ρομπότ, αποτελεί ασφαλώς σήμερα ένα πεδίο ευρύτατης επιστημονικής έρευνας.

Η Πέμπτη γενιά υπολογιστών σχετίζεται σχετικά με τους παράλληλους υπολογισμούς. Τα βασικά θέματα που απασχολούν τους ερευνητές υπολογιστών της πέμπτης γενιάς είναι τα ακόλουθα :

- i. **Επικοινωνία μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή** : Σκοπός είναι η ανάπτυξη φυσικότερων μεθόδων επικοινωνίας με τον υπολογιστή π.χ. επικοινωνία με φωνή, όραση, αφή, κ.λπ.
- ii. **Συστήματα τεχνητής διανοητικής** : Σκοπός είναι να μεταφερθούν εμπειρικές γνώσεις (παράλληλα με τις επιστημονικές γνώσεις) στον υπολογιστή και να αναπτυχθούν νέα προγράμματα που επεξεργάζονται τις βάσεις δεδομένων και δίνουν ποσοτικοποιημένες (και όχι δυαδικές: ναι ή όχι) απαντήσεις. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν παράλληλα την πιθανότητα που

έχει μία άποψη για να επαληθευθεί με τρόπο ανάλογο προς τον ανθρώπινο συλλογισμό.

- iii. **Μεθοδολογία και τεχνολογία λογισμικού :** Οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού υπολογιστών υψηλού επιπέδου όπως η FORTRAN, PASCAL, COBOL, BASIC και τελευταία η ADA βασίζονται στην «**λογική των εξαρτημένων βημάτων**», όπου δηλαδή κάθε εντολή εκτελείται με προκαθορισμένη σειρά. Το μικρότερο λάθος στην λογική μπορεί να δώσει περίεργα αποτελέσματα. Οι ερευνητικές προσπάθειες σήμερα στρέφονται προς το νέο σχεδιασμό νέων γλωσσών και βοηθητικών προγραμμάτων που επιτρέπουν η εισαγωγή πληροφοριών σε μνήμες να γίνεται ανεξάρτητα από την επεξεργασία τους και τα αποτελέσματα των αναλύσεων να μην επηρεάζονται από την λογική συνοχή των εντολών.
- iv. **Σχεδιασμός νέων κυκλωμάτων υψηλής πυκνότητας :** Τα νέα chips, δηλαδή τα πακέτα με υψηλή περιεκτικότητα ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που χρησιμοποιούν τεχνικές πολύ μεγάλης κλίμακας ολοκλήρωσης, περιέχουν περισσότερα κελιά μνήμης και ταυτόχρονα είναι πιο γρήγορα.

Γενικά στον τομέα αυτό ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αρχιτεκτονική της κεντρικής μονάδας υπολογιστή, που επεξεργάζεται πολλά δεδομένα ταυτόχρονα και με ένα παράλληλο τρόπο (και όχι σειριακά, δηλαδή το ένα μετά το άλλο, όπως γίνεται με τους σημερινούς ακολουθιακούς ή σειριακούς υπολογιστές).

«**Η Έκτη Γενιά** θα χρησιμοποιεί, αντί για ολοκληρωμένα κυκλώματα (chips), ζωντανούς μοριακούς οργανισμούς στη μνήμη και θα μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες με ταχύτητα ένα εκατομμύριο φορές πιο γρήγορα από τα σημερινά κυκλώματα. Σημειώνεται ότι ένα κυβικό εκατοστό οργανικών μορίων έχει περίπου 10 εκατομμύρια φορές περισσότερη χωρητικότητα σε σύγκριση με ένα σύγχρονο chip μνήμης. Το επόμενο βήμα είναι λοιπόν η κατασκευή του βιο-κυκλώματος που βασίζεται σε ζωντανά μόρια, όπως αυτά που υπάρχουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο» (Λυπιτάκης, 1997, σ.209).

Η λειτουργία του βιο-κυκλώματος βασίζεται στο ότι οι κινήσεις και οι συνδυασμοί ζωντανών μορίων ελέγχονται με φόρτιση του οργανικού μορίου με ηλεκτρικό ρεύμα ασθενούς έντασης, έτσι ώστε το μόριο να συμπεριφέρεται ως ηλεκτρικός διακόπτης. Με την μεταφορά του ρεύματος προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, το οργανικό μόριο θα μπορεί να λειτουργεί ως δυαδική λυχνία. Μοριακοί οργανισμοί που

μελετούνται είναι η αιμοσφαιρίνη και οι πρωτεΐνες. Τα πρώτα βήματα για τον έλεγχο μικροοργανισμών με ολοκληρωμένα κυκλώματα έχουν ήδη γίνει με επιτυχία.

7.6 Ασύγχρονοι Επεξεργαστές :

Στο τελευταίο κεφάλαιο έγινε μία εκτενής αναφορά στις γενιές των υπολογιστών και σε συνδυασμό με την έκτη γενιά παρουσιάζουν αρκετό ενδιαφέρον. Εκείνο όμως που πραγματικά τραβάει τη προσοχή ολόενα και περισσότερων ανθρώπων είναι οι **Ασύγχρονοι Επεξεργαστές**.

Όλοι οι σημερινοί επεξεργαστές χαρακτηρίζονται ως «σύγχρονοι» (synchronous) όχι όμως με την έννοια του εξελιγμένου. Χαρακτηρίζονται έτσι διότι χρησιμοποιούν ένα ενιαίο μηχανισμό συγχρονισμού για όλα τα κυκλώματα τους. Ο μηχανισμός αυτός ονομάζεται ρολόι και είναι ένας ειδικός κρύσταλλος ο οποίος συντονίζει όλα τα ψηφιακά κυκλώματα του επεξεργαστή. Ο κρύσταλλος του ρολογιού στους σημερινούς επεξεργαστές δίνει πάνω από 2 GHz. Το πόσο γρήγορος είναι ο επεξεργαστής εξαρτάται από τον ρυθμό που δίνονται οι παλμοί αφού καθορίζουν τον ρυθμό εκτέλεσης των πράξεων. Οι εμπορικοί επεξεργαστές σήμερα έχουν ξεπεράσει τη συχνότητα των 3 GHz.

Σε αντίθεση με τους συμβατικούς επεξεργαστές, οι ασύγχρονοι επεξεργαστές δεν χρησιμοποιούν ρολόι. Η κατασκευή τους είναι δυνατή αφού η ειδική σχεδίαση που διαθέτουν επιτρέπει στα κυκλώματα τους να αυτοσυγχρονίζονται. Για το λόγο αυτό λέγονται «αυτοσυγχρονιζόμενοι» (self-timed), ή «ασύγχρονοι» (asynchronous).

Πολλοί σχεδιαστές επεξεργαστών υποστηρίζουν ότι ένας επεξεργαστής χωρίς ρολόι είναι τόσο χρήσιμος όσο μία σελίδα κειμένου χωρίς κενά μεταξύ των γραμμάτων. Η κατάργηση του ρολογιού γι' αυτούς θεωρείται έργο πολύ δύσκολο και ίσως άσκοπο να πραγματοποιηθεί.

Οι ασύγχρονοι επεξεργαστές υπόσχονται να δώσουν λύση στο αδιέξοδο που αντιμετωπίζουν οι συμβατικοί καθώς και να αυξήσουν σημαντικά την ταχύτητα της επεξεργασίας. Σε ένα συμβατικό επεξεργαστή, ο ρυθμός του ρολογιού πρέπει να είναι τόσο αργός όσο το πιο αργό κομμάτι ολόκληρου του επεξεργαστή. Έτσι παρόλο που άλλα τμήματα μπορούν να λειτουργήσουν γρηγορότερα, θα πρέπει υποχρεωτικά να συγχρονιστούν με τον ρυθμό που επιβάλλει το ρολόι. Αντίθετα, σε ένα ασύγχρονο επεξεργαστή κάθε επιμέρους τμήμα καταναλώνει όσο χρόνο χρειάζεται για την κάθε

στοιχειώδη λειτουργία που εκτελεί. Κατά συνέπεια οι σύνθετες λειτουργίες απαιτούν περισσότερο χρόνο σε σχέσεις με τις πιο απλές.

7.6.1 Η λειτουργία ενός ασύγχρονου επεξεργαστή :

Για να περιγραφεί ένα ασύγχρονο ψηφιακό σύστημα, συχνά χρησιμοποιείται η παρομοίωση μιας γραμμής με κουβάδες νερού. Ένας σύγχρονος επεξεργαστής λειτουργεί όπως μία τέτοια γραμμή στην οποία το κάθε άτομο πρέπει να προωθεί και να δέχεται κουβάδες σύμφωνα με τον ρυθμό ενός ρολογιού. Όταν το ρολόι χτυπά, κάθε άτομο προωθεί κατά μήκος της γραμμής έναν κουβά στο επόμενο άτομο. Όταν το ρολόι ξαναχτυπά, το κάθε άτομο προωθεί τον κουβά που δέχτηκε από το προηγούμενο κατά μία θέση ακόμα. Ο ρυθμός μιας τέτοιας γραμμής καθορίζεται από τον χρόνο που χρειάζεται το πιο αργό άτομο για να μεταφέρει τον πιο αργό κουβά. Ακόμα και αν οι περισσότεροι κουβάδες είναι ελαφροί, κάθε ένας στη γραμμή πρέπει να περιμένει τον κτύπο του ρολογιού πριν να προωθήσει τον επόμενο κουβά.

Αντίθετα μία ασύγχρονη σειρά από κουβάδες καθοδηγείται από την τοπική συνεργασία μεταξύ των ατόμων και όχι από κάποιο κοινό ρολόι. Κάθε άτομο που κρατάει έναν κουβά, μπορεί να τον προωθήσει μόλις τα χέρια του επόμενου ατόμου ελευθερωθούν. Πριν από κάθε ενέργεια, το κάθε άτομο πρέπει να περιμένει μέχρις ότου το διπλανό του άτομο είναι έτοιμο. Έτσι αν οι περισσότεροι κουβάδες είναι ελαφροί, θα μπορούν να διατρέχουν τη γραμμή πολύ γρήγορα. Επίσης ένα αργό άτομο, παρόλο που επηρεάζει την ταχύτητα της γραμμής στην οποία βρίσκεται, δεν επηρεάζει καθόλου την ταχύτητα μιας δεύτερης πιθανής γραμμής. Κάτι τέτοιο δεν θα συνέβαινε σε ένα σύστημα με ρολόι αφού όλα τα άτομα θα συγχρονιζόταν με τον ρυθμό του αργότερου ατόμου. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και στους μικροεπεξεργαστές όπου ένα αργό συστατικό του επεξεργαστή δεν αναγκάζει ολόκληρο το σύστημα να λειτουργεί πιο αργά. Η παρομοίωση αυτή που χρησιμοποιήθηκε στους υπολογιστές ονομάζεται **σωλήνωση (pipeline)**.

7.6.2 Η διαχρονική εξέλιξη των ασύγχρονων επεξεργαστών.

Τέλη δεκαετίας 40 : Ο Alan Turing και άλλοι πρώτοι σχεδιαστές υπολογιστών μελέτησαν και στη συνέχεια απέρριψαν τον ασύγχρονο τρόπο σχεδίασης. Επέλεξαν τη χρήση ρολογιού για να εξασφαλίσουν ευκολότερη σχεδίαση και μεγαλύτερη αξιοπιστία.

Δεκαετία 60 : Η ιδέα των ασύγχρονων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων και επεξεργαστών εξαφανίζεται, εκτός από μερικές ακαδημαϊκές δημοσιεύσεις.

1989 : Ο Alan Martin, επιστήμονας υπολογιστών στο Caltech, κατασκευάζει τον πρώτο επεξεργαστή χωρίς ρολόι.

1989 : Ο Ivan Sutherland, πρωτοπόρος στα γραφικά υπολογιστών, δημοσιεύει ένα άρθρο το οποίο αναζωπυρώνει το ενδιαφέρον για την ασύγχρονη τεχνολογία επεξεργαστών.

1990 : Το Πανεπιστήμιο του Manchester στην Αγγλία δημιουργεί μία ερευνητική ομάδα πάνω στην ασύγχρονη σχεδίαση και ξεκινά ένα project με την ονομασία AMULET.

1994 : Η ομάδα του Manchester, της οποίας ηγείται ο Steve Furber, παράγει ένα ασύγχρονο ολοκληρωμένο κύκλωμα το οποίο είναι συμβατό με τον επεξεργαστή ARM.

1997 : Η Intel αναπτύσσει την ασύγχρονη εκδοχή ενός τμήματος του επεξεργαστή Pentium. Το τμήμα αυτό είναι τρεις φορές ταχύτερο και καταναλώνει τη μισή ενέργεια σε σχέση με το συμβατικό. Παρόλα αυτά δεν οδηγείται ποτέ στην παραγωγή.

1998 : Η Philips εισάγει ένα εμπορικό ασύγχρονο ολοκληρωμένο κύκλωμα, το πρώτο στην αγορά. Το κύκλωμα αυτό επιτρέπει στους ειδοποιητές (ragers) της εταιρείας να έχουν τη διπλάσια αυτονομία χρησιμοποιώντας τις ίδιες μπαταρίες.

2001 : Η Intel παρουσιάζει τον επεξεργαστή Pentium 4 ο οποίος διαθέτει ορισμένα ασύγχρονα κυκλώματα.

Συμπέρασμα 1 : Πληροφορική και υπολογιστές στη ζωή μας θεωρούνται δύο αδιαίρετα αντικείμενα. Η επεξεργασία πληροφοριών από τους υπολογιστές θεωρείται θεμελιώδεις και εκφράζεται με τη λέξη πληροφορική. Η πληροφορική είναι μία από τις μεγαλύτερες επιστήμες, και η επιστήμη του μέλλοντος. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν εισβάλει κυριολεκτικά στη ζωή μας και σχεδόν πίσω από κάθε ενέργεια του ανθρώπου θέλοντας και μη, βρίσκεται μία εφαρμογή ενός Η/Υ ή υπολογιστικών συστημάτων. Παρά το γεγονός ότι τα υπολογιστικά συστήματα αναπτύχθηκαν πριν από μερικές δεκαετίες, η ικανότητα του ανθρώπου να ελαττώνει ακόμη και εξαιρετικά πολύπλοκα προβλήματα σε ένα επίπεδο απλών οδηγιών, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο υπολογιστής, επέτρεψε τη δυνατότητα χρήσης των υπολογιστικών συστημάτων σε μία μεγάλη περιοχή δραστηριοτήτων όπως : εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές, επιστημονική έρευνα, τεχνολογία διαστήματος, επικοινωνίες, ακόμη και σε δραστηριότητες όπως ψυχαγωγία, τέχνες κ.λπ.

Η τεχνολογία της πληροφορικής είναι ένας επιστημονικός τομέας που εξελίσσεται με ραγδαίο ρυθμό. Οι σύγχρονοι υπολογιστές και οι καινούριες εφαρμογές προσφέρουν όλο και περισσότερες δυνατότητες στο χρήστη τους. Με την εμφάνιση της πληροφορικής και των Η/Υ είναι φανερό πως έχει καλυτερεύσει η ζωή του ανθρώπου και τα πάντα κινούνται σε γοργούς ρυθμούς. Όμως σε αυτό το σημείο οι απόψεις διίστανται. Για το λόγο ότι, πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι η συνεχής χρήση και η πολύωρη έκθεση στην ακτινοβολία των υπολογιστών και η ακτινοβολία έχει επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων (εργαζομένων, μαθητών κ.λπ.). Αναπτύσσεται μία αίσθηση εξάρτησης και συμβάλει στην κοινωνική απομόνωση.

Συμπέρασμα 2 : Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής έχει εισχωρήσει πια στη ζωή μας. Οι Η/Υ δεν είναι πλέον τα πανάκριβα και τεράστια μηχανήματα που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο από επιστήμονες, μεγάλες επιχειρήσεις και δημόσιους φορείς. Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής έκανε την εμφάνιση του στα τέλη της δεκαετίας του 40. Από τότε έχει περάσει μισός αιώνας περίπου και αξίζει το κόπο να παρατηρήσει κάποιος την αλματώδη εξέλιξη και αναβάθμιση των υπολογιστών. Ο πρώτος Η/Υ καταλάμβανε χώρο ενός ολόκληρου δωματίου και απαιτούσε μεγάλες ποσότητες ενέργειας για να λειτουργήσει. Σήμερα ο υπολογιστής έχει φτάσει πλέον

να είναι μεγέθους «τσέπης» και με δυνατότητες αρκετά μεγαλύτερες, όπου κάποια χρόνια πριν το μυαλό του ανθρώπου ήταν αδύνατο να διανοηθεί.

Η επόμενη γενιά των υπολογιστών θα χρησιμοποιεί, αντί για ολοκληρωμένα κυκλώματα, ζωντανούς μοριακούς οργανισμούς στη μνήμη και θα μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες με ταχύτητα ένα εκατομμύριο φορές πιο γρήγορα από τα σημερινά κυκλώματα. Αξίζει να αναρωτηθεί κανείς την επόμενη εικοσαετία (και γενικά τα επόμενα χρόνια) σε τι επίπεδο θα έχουν φτάσει οι Η/Υ και σε τι ρυθμούς θα κινείται η ζωή μας ...!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. ΑΒΟΥΡΗΣ Α., ΚΟΥΦΟΠΑΥΛΟΥ Ο., ΣΕΡΠΑΝΟΣ Δ., «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΥΡΟΡΑΜΑ, 2002.
2. ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., ΠΑΠΟΥΤΣΗ Ι. «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝ, 2000.
3. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ Σ., ΧΑΤΖΗΠΕΡΗΣ Ν., «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ, 2002.
4. ΠΑΝΕΤΣΟΣ Σ., «ΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ, 2001.
5. ΛΕΟΝΤΙΟΣ Μ.- ΓΑΒΑΝΑ Α., «ECDL ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ», Β. ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ ΕΚΔΟΤΙΚΗ.
6. ΓΟΥΛΤΙΔΗΣ Χ., «ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, 2003.
7. ΛΥΠΤΑΚΗΣ Η., «Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΕΑ, 1997.
8. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Δ., «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ, 1991.
9. ΧΑΛΑΤΣΗΣ Κ. «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΙΑΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2000.
10. «ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2004.
11. «ΕΛΛΗΝΙΚΟ MICROSOFT OFFICE XP», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.
12. ΛΕΟΝΤΙΟΣ Μ. – ΓΑΒΑΝΑ Α., ECDL ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ, Β. ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ ΕΚΔΟΤΙΚΗ.
13. ΒΛΑΧΑΒΑΣ Ι. «Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ PASCAL», ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1994.
14. ΚΑΡΑΚΟΥ Α. «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ Η/Υ», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΞΑΝΘΗΣ, 1996.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

1. AXO HOP CROFT ULLMAN, « DATA STRUCTION AND ALGORITHMS», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ADDISON WESTLEN, 1983.
2. CNUTH, «FANTAMENTAL ALGORITHM», ΕΚΔΟΣΕΙΣ ADDISON WESTLEN, 1979.
3. OSBORNE ADAM, «ΜΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΜΙΚΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ - ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .
4. SMITH CLIVE, « Ο ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ Ρ.С – ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ I.B.M. Ρ.С ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΣΥΜΒΑΤΟΥΣ», 1990.
5. MILLER, «PASCAL PROGRAMS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS»
6. CHRISTOPHER EVANS, «Η ΕΠΙΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ COMPUTER»