

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ: ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΩΝ  
ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ

A

**Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ**  
**ΑΝΘΡΩΠΟΥ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ,**  
**(HUMAN – COMPUTER INTERACTION)**  
**ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΗΤΩΝ ΚΑΡΤΩΝ**  
**ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΩΝ MULTIMEDIA**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΩΝ  
ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΖΩΗ  
ΤΟΥΡΟΥΝΤΖΑ ΜΑΡΙΑ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2001

## Κεφάλαιο 1ο

Η 1<sup>η</sup> μηχανική αριθμομηχανή στην Γερμανία. Η ιδέα για ένα σταθερό σύνολο προγραμμάτων – εφαρμογή στην ύφανση. Εφεύρεση των διάτρητων καρτών από τον Ζακάρ Συνδυασμός των λειτουργιών του σειριακού ελέγχου και του αυτόματου υπολογισμού με διάτρητες κάρτες από τον Babbage. Η μέθοδος των διαφορών από τον Prony. Η αναλυτική μηχανή από τον Babbage Στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αι. ο Boole έδειξε πως λογικά προβλήματα μπορούσαν να εκφραστούν με σύμβολα. Μετά το 1871 ο Hollerith κατασκευάζει μηχανικές αθροιστικές μηχανές. Εμφανίζεται σαν εταιρία η IBM. Ο Zuse κατασκευάζει τον Z3 μια δυαδική, ελεγχόμενη μέσω ενός προγράμματος, μηχανή. Εφευρέθηκε η γλώσσα Pascal και η ADA. Το 1946 κατασκευάζεται ο ENIAC

Εμφανίζεται η ιδέα ότι ένας υπολογιστής μπορούσε να οριστεί σαν μερικές χιλιάδες δυαδικοί διακόπτες. Αναπτυσσόμενη η τεχνολογία των υπολογιστών έκανε να εξαφανιστεί ολόκληρος ο υπολογιστής σε ένα τετράγωνο σιλικόνης πλευράς ¼ της ίντσας του μικροεπεξεργαστή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

Ενώ η βιομηχανία Η/Υ έχει κάνει τεράστια πρόοδο ότι αφορά τις μονάδες εισόδου-εξόδου δεδομένων που βοηθούν στην επικοινωνία ανθρώπου- υπολογιστή δεν είναι τόσο αναπτυγμένα.

Η είσοδος δεδομένων ξεκινάει με τις διάτρητες κάρτες και χαρτοταινίες προχωράει στην αναγνώριση σημείων και χαρακτήρων και γίνεται και με πληκτρολόγιο που συνδυάζεται με έναν τερματικό εκτυπωτή. Οι πληροφορίες δίνονται σε οθόνη- μονάδες ορατής επίδειξης-. Η αποστολή και λήψη των πληροφοριών από τον υπολογιστή γίνεται με τα τερματικά είτε με τοπική σύνδεση είτε μέσω ενός απόμακρου συνδέσμου με τηλεφωνικές ή τηλεγραφικές γραμμές. Μπορεί να γίνει έτσι ταυτόχρονη σύνδεση διαφόρων τερματικών σε διάφορες τοποθετήσεις με έναν υπολογιστή και με τη μέθοδο του διαμερισμού χρόνου να χρησιμοποιείται με τη σειρά ο υπολογιστής. Είναι δυνατή η ανάγνωση διαχωριστικών γραμμών (barcodes) στα σημεία αγοράς με μηχανήμα αντίχενυσης. Άλλες μέθοδοι εισόδου: οδηγιοί δίσκων, ανιχνευτές σελίδων, μονάδες αναγνώρισης φωνής. Συσκευές εισόδου: ποντίκι, οθόνες επαφής, γραφίδες φωτός, χειριστήρια. Τρόποι εξόδου πληροφοριών από τον υπολογιστή: μέσω εκτυπωτών που παρέχουν σκληρά

αντίγραφα ή στις οθόνες που δίνουν μαλακά αντίγραφα., όταν απαιτείται ταχύτητα. Επίσης δίνονται αποτελέσματα μέσω γραφικών σχεδιαστών και μικροφίλμ.

Είναι δυνατή και η προφορική επικοινωνία μέσω μιας μονάδας ακουστικής ανταπόκρισης.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

Τι είναι λειτουργικό σύστημα και πως λειτουργεί. Πως λειτουργούσαν τα Λ. Σ όταν πρωτοεμφανίστηκαν και πως όταν εξελίχθηκαν οι συσκευές εισόδου-εξόδου. Εμφανίζεται ο φορτωτής, οι συντάκτες και οι αποσφραλισματωτές. Αναπτύσσεται η επεξεργασία κατά δέσμες, τα Λ. Σ. πολυπραγματισμού, πολυεπεξεργασίας, πολυχρησίας (π. χ. κατακερματισμού χρόνου)

Νέα διάσταση στην επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή δίνουν τα γραφικά περιβάλλοντα χρήστη. Βασικές αρχές Λ.Σ. μερικά γνωστά Λ.Σ. είναι το PC/ MS-DOS, το UNIX, τα WINDOWS 98.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

Τι ονομάζουμε πολυμέσα και πως λειτουργούν ενώνοντας το hardware και το software με στόχο τη διάδοση της πληροφορίας μέσω των αισθήσεων. Ο κόσμος των multimedia η ανάγκη που τα δημιούργησε ποιος ο στόχος και ποιες οι εφαρμογές τους. Οι τεχνολογίες των multimedia. Multimedia Systems. Ανάπτυξη μιας εφαρμογής multimedia. Αλληλεπιδραστικά πολυμέσα.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

Τι είναι το Internet, πως δημιουργήθηκε πως εξελίχθηκε και πως εξαπλώθηκε. Τι μπορούμε να κάνουμε με το Internet. E-mail. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και πως λειτουργεί. Χρήση κώδικα συμβόλων και σύνταξη μηνύματος. Απάντηση σε μηνύματα. Αποστολή μηνύματος σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Συνομιλίες μέσω Internet με κείμενο, με φωνή, με βίντεο. Είναι δυνατή η απόκτηση αρχείων μέσω Internet, χωρίς περιορισμό μεγέθους αρχείων. Βασική υπηρεσία το TELNET η υπηρεσία για την πρόσβαση σε περισσότερες βιβλιοθήκες είτε δωρεάν είτε με account λογαριασμό. Μέσω του gopher γίνεται ανταλλαγή πληροφοριών. Τι είναι το Veronica το Bookmarks το WIDE AREA INFORMATION SERVERS, το WHOIS-IRC το IRS, το WWW, το USENET, τα NEWSGROUPS.

Πως αντιμετωπίζονται τα προβλήματα. Ποια είναι τα θέματα ασφαλείας του δικτύου που πρέπει να προσέξουμε. Ποια είναι η εξέλιξη και το μέλλον των δικτύων.

Νευρωνικά δίκτυα ως παράλληλοι αναλογικοί επεξεργαστές, ως προσπάθεια προσομοίωσης των ικανοτήτων του εγκεφάλου με τον υπολογιστή. Η κατανόηση των

βιολογικών διεργασιών δεν επιτυγχάνεται αλλά το αποτέλεσμα μπορεί να είναι χρήσιμο.

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

Το μέλλον της αλληλεπίδρασης ανθρώπου υπολογιστή θα φέρει αλλαγές στην εκπαίδευση μέσω της ηλεκτρονικής διδασκαλίας. Επιπτώσεις στην νοημοσύνη ειδικότερα της τεχνητής. Αυτοματοποίηση μέσω επεξεργασίας. Επικίνδυνη η εξάρτηση από τους υπολογιστές. Συνέπειες γενικότερα στην οικονομία και στη ζωή των ανθρώπων.

«Η τεχνολογία υπόσχεται όλο και περισσότερη πληροφορία με όλο και λιγότερη προσπάθεια. Καθώς ακούμε αυτές τις υποσχέσεις, είμαστε υποχρεωμένοι να ζυγίσουμε την πίστη στην τεχνολογία και την πίστη στον εαυτό μας. Η σοφία και η κατανόηση δεν προέρχονται από τη συλλογή μεγάλων όγκων πληροφορίας αλλά από τον ήσυχο στοχασμό. Οι αξίες που θεωρούμε σημαντικές -η αγάπη, η χαρά κ.α.- βρίσκονται αποκλειστικά μέσα μας. Μόνο έτσι θα μπορέσουμε να αγκαλιάσουμε τα μέλλον και συγχρόνως να παραμείνουμε πιστοί στον εσωτερικό μας ανθρωπισμό».

Joel Swerdlow

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	3
Κεφάλαιο 1	
Η ιστορία του υπολογιστή	4
Κεφάλαιο 2	
Επικοινωνία με υπολογιστή	15
Κεφάλαιο 3	
Από το MS-DOS στα WINDOWS	27
Κεφάλαιο 4	
Multimedia	43
Κεφάλαιο 5	
Internet	54
Κεφάλαιο 6	
Πρόβλεψη για το μέλλον	78
Επίλογος	88
Βιβλιογραφία	94

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Ο υπολογιστής σαν αποτέλεσμα μιας αργής εξελικτικής διαδικασίας δημιουργήθηκε από την ιδέα μιας μηχανής γενικής χρήσης που θα μπορούσε να εκτελεί έναν απεριόριστο αριθμό εργασιών. Η ιδέα του υπολογιστή έγινε κατανοητή αφού είχαν αναπτυχθεί τα ξεχωριστά του στοιχεία. Δύο σημαντικά βήματα ήταν η ανάπτυξη των υπολογιστικών μηχανών για βιομηχανικό έλεγχο.

#### Οι αριθμομηχανές

Η πρώτη μηχανική αριθμομηχανή κατασκευάστηκε στην Γερμανία ανάμεσα στα 1620 και 1623 από τον W. Shickard, καθηγητή μαθηματικών. Ο Shickard ήθελε να κατασκευάσει μία μηχανή για να μειώσει την απαιτούμενη για τους αστρονομικούς υπολογισμούς προσπάθεια. Αυτή η μηχανή πρόσθετε, πολλαπλασίαζε και αφαιρούσε δύο αριθμούς χρησιμοποιώντας ένα σύστημα από ράβδους και οδοντωτούς τροχούς. Τον δέκατο έβδομο αιώνα ο Πασκάλ κατασκεύασε μια αυτόματη αθροιστική μηχανή και ο Γκ. Λάιμπνιτς ανέπτυξε μία έξυπνη μηχανική διάταξη για την εκτέλεση πολλαπλασιασμών.

Οι μηχανές αυτού του είδους υπήρξαν οι πρόδρομοι των υπολογιστών—οποιοσδήποτε υπολογιστής μπορεί να μετατραπεί σε αριθμομηχανή αν τον αναγκάσουμε να δουλεύει με ένα σταθερό σύνολο προγραμμάτων. Μέχρι τον ερχομό των μηχανικών εργαλείων ακριβείας στο τέλος του δέκατου ένατου αιώνα, εξακολουθούσαν να είναι ακριβά, χειροποίητα αξιοπερίεργα, εξαιτίας των κατασκευαστικών δυσκολιών. Λειτουργία ελεγχόμενη από πρόγραμμα.

Βασικό στοιχείο στην εξέλιξη των υπολογιστών ήταν η ιδέα ότι οι ενέργειες μιας μεγάλης μηχανής μπορούσαν να οργανωθούν από ένα μικρό ξεχωριστό σύστημα ελέγχου που είχε γίνει κατανοητή ήδη από το 100π.χ. Το σύστημα αυτό μεταδόθηκε στην Ευρώπη τον δέκατο τέταρτο αιώνα και

πρωτοεφαρμόστηκε στην κατασκευή ρολογιών, δίνοντας στα ρολόγια των καθεδρικών ναών τη δυνατότητα να χτυπάνε τις ώρες και να αλλάζουν τους σκοπούς που έπαιζαν.

Βιομηχανικά, ο έλεγχος προγράμματος έκανε την εμφάνισή του στην ύφανση, και η πρώτη μηχανή κατασκευάστηκε από τον Broesel το 1740. Μικρές ξύλινες ράβδοι κολλημένες πάνω σε ένα κλειστό βρόχο υφάσματος έλεγχαν έναν αργαλειό. Καθώς ο αργαλειός περιστρεφόταν, οι ράβδοι χτυπούσαν ένα σύστημα ελέγχου, το οποίο τροποποιούσε το σχέδιο ύφανσης. Οι πιο γνωστές μηχανές αυτού του τύπου, που χρησιμοποιούσαν ένα περισσότερο εξελιγμένο σύστημα ελέγχου του αργαλειού, εφευρέθηκαν από τον Γάλλο Ζοζέφ Μαρί Ζακάρ το 1805. Στις μηχανές αυτές μια σειρά από διάτρητες καρτέλες έλεγχε τα νήματα της υφαντικής μηχανής, παράγοντας στο ρούχο πολύπλοκα σχέδια. Διαφορετικό σύνολο καρτελών σήμαινε διαφορετικό σχέδιο ύφανσης. Αυτό ήταν μια τόσο ψυχολογική όσο και τεχνική πρόοδος, γιατί οι δύο λειτουργίες, ο έλεγχος και η δράση της μηχανής, διαχωρίστηκαν με σαφήνεια για πρώτη φορά. Οι αργαλειοί του Ζακάρ ελέγχονταν με ένα κομμάτι χαρτιού, πράγμα σαφώς διαφορετικό στο χαρακτήρα από τα μηχανικά μέρη του αργαλειού.

Η παραγωγή των καρτελών για το καθένα σχέδιο ύφανσης ήταν μια πολύ μακρόχρονη διαδικασία -το πρόγραμμα για το πορτραίτο του ίδιου του Ζακάρ χρειάστηκε 25000 καρτέλες. Ένα μεγάλο μέρος του ήταν επαναλαμβανόμενο και μπορούσε να προβλεφθεί και επομένως ιδεώδες για ένα υπολογιστή. Σήμερα ο υπολογιστής μεταφράζει το κάθε πρόγραμμα από μια γλώσσα καταληπτή στον προγραμματιστή, στη δική του πιο λεπτομερή, γλώσσα μηχανής.

### **Charles Babbage**

Σημαντικό πρόσωπο στην ιστορία των υπολογιστών είναι ο Charles Babbage που ανέπτυξε πολλές από τις ιδέες που βρίσκονται πίσω από τους υπολογιστές ανάμεσα στα 1820 και 1870. Ο Babbage συνδύασε τις λειτουργίες του σειριακού



ελέγχου και του αυτόματου υπολογισμού, χρησιμοποιώντας διάτρητες καρτέλες για να παραστήσει τόσο τους αριθμούς που θα υποστούν την επεξεργασία, όσο και τον τύπο του υπολογισμού που θα εκτελείται πάνω σ' αυτούς τους αριθμούς. Η ίδια μηχανή σχεδιάστηκε για να παρέχει πίνακες των παλιρροιών για το Βρετανικό Ναυαρχείο, στατιστικά στοιχεία για την πιθανή διάρκεια ζωής, ή αστρονομικά δεδομένα, και στη συνέχεια να τυπώνει τα αποτελέσματα. Αλλάζοντας απλώς το σωρό με τις διάτρητες κάρτες, η μηχανή του Babbage μπορούσε να δουλεύει πάνω σε ένα τελείως διαφορετικό μαθηματικό τύπο. Στην μετεπαναστατική Γαλλία, ο βαρόνος de Prony είχε ήδη δείξει ότι πολλοί μαθηματικοί υπολογισμοί μπορούσαν να αναχθούν σε λίγα επαναλαμβανόμενα βήματα πρόσθεσης και αφαίρεσης: «η μέθοδος των διαφορών». Ο De Prony είχε χρησιμοποιήσει εβδομήντα ανθρώπους, οι οποίοι διπλοέλεγχαν ο ένας τον άλλο, για την παραγωγή μαθηματικών πινάκων, και ο Babbage αντιλήφθηκε ότι παρόμοια προσέγγιση μπορούσε να υιοθετηθεί από μια μηχανή. Κατασκεύασε γρήγορα μια πρότυπη «διαφορική μηχανή» στην οποία ήξερε ότι ο έλεγχος προγράμματος θα της έδινε περισσότερη ευελιξία. Στη συνέχεια σχεδίασε την «Αναλυτική μηχανή» με 50000 κινητά μέρη που διέθετε οδοντωτούς τροχούς, οι οποίοι εκτελούσαν τους υπολογισμούς, και ήταν σχεδιασμένη να οδηγείται από μια ατμομηχανή ή από ένα βάρος που έπεφτε. Δυστυχώς η κάπως μη πρακτική του φύση και οι περιορισμοί της μηχανικής στην αρχή του δέκατου ένατου αιώνα εμπόδισαν τον Babbage να ολοκληρώσει τις μηχανές. Σ' αυτή τη μορφή ανολοκλήρωτης αναλυτικής μηχανής του Babbage υπήρχαν πολλά από τα χαρακτηριστικά των σημερινών μικροεπεξεργαστών. Ο Babbage στην μηχανή του έπρεπε να σχεδιάσει την «αποθήκη» και χωριστά τον «μύλο» όπου στην πρώτη αποθηκεύονταν οι πληροφορίες και στο δεύτερο μεταβάλλονταν. Αυτό το ζευγάρι αντιστοιχεί στη μνήμη και στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας ενός υπολογιστή. Η προσωρινή αποθήκευση των αποτελεσμάτων κατά την διάρκεια ενός υπολογισμού ήταν δυνατή, πράγμα που αποτελούσε τον πρόγονο των εσωτερικών

ελέγχει ενδιάμεσα αποτελέσματα κατά την εκτέλεση ενός υπολογισμού, και να αλλάζει την κατεύθυνση ενός υπολογισμού ανάλογα με την τιμή που θα βρισκόταν αντιστοιχεί στην υπακοή του υπολογιστή σε παρόμοιες εντολές διακλάδωσης υπό συνθήκη. Αν η μηχανή του Babbage είχε τελειώσει, θα ήταν ο πρώτος υπολογιστής.

### **George Boole**

Στα μέσα του δεκάτου ενάτου αιώνα, ένας αυτοδίδακτος δάσκαλος απ' το Λινκολσάιρ, ο George Boole, συνέλαβε μια μαθηματική θεωρία, η οποία έμελλε να έχει αργότερα μεγάλη πρακτική σημασία για τους υπολογιστές. Ο Boole έδειξε πως ορισμένα λογικά προβλήματα μπορούσαν να εκφραστούν με σύμβολα και πως αυτά τα σύμβολα μπορούσε κανείς να τα χειριστεί χωρίς να καταστρέφεται η ουσία του αρχικού προβλήματος. Έπρεπε όμως όλοι οι παράγοντες του προβλήματος να μπορούν να εκφραστούν με μεταβλητές που έχουν δύο μονάχα καταστάσεις, τις οποίες ο Boole αποκαλούσε αλήθεια ή ψεύδος. Η προσέγγιση αυτή διευκρίνιζε το αρχικό πρόβλημα αρκετά, ώστε να βοηθάει στη λύση του. Με ένα βήμα ο Boole είχε μεταμορφώσει τη μελέτη της λογικής από τέχνη σε επιστήμη.

### **Εξελίξεις μετά το 1871**

Παρόλο που ο έλεγχος μέσω προγραμμάτων είχε ξεχαστεί μετά το θάνατο του Babbage το 1871, παρατηρείται με την πρόοδο στη βιομηχανία εργαλειομηχανών, η μαζική παραγωγή μηχανικών αθροιστικών μηχανών. Τα γραφεία για αποθήκευση πληροφοριών χρησιμοποίησαν συστήματα διάτρητων δελτίων και γιατί οι πληροφορίες μπορούσαν στη συνέχεια να αναλυθούν από μηχανή ειδικής χρήσης. Ο Αμερικανός μηχανικός Herman Hollerith κατασκεύασε ηλεκτρικά ελεγχόμενες μηχανές, που αποθήκευαν και ανέλυαν δεδομένα πάνω σε διάτρητα δελτία όπου παριστάνονταν με την παρουσία ή απουσία οπών πάνω στο δελτίο. Οι μηχανές διέθεταν συρμάτινους καθετήρες για τον

εντοπισμό των οπών. Κάθε φορά που κάποιος καθετήρας συναντούσε μια οπή, διαπερνούσε το δελτίο και βυθιζόταν σε ένα δοχείο με υδράργυρο κλείνοντας ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Αυτός ο εξοπλισμός ήταν εύκολα προσαρμόσιμος και γι' αυτό αναπτύχθηκε ένας ακμάζων κλάδος στον εξοπλισμό γραφείου, για λογιστική, δημιουργία πινάκων και χειρισμό στατιστικών στοιχείων, από ειδική μηχανή, σε διάτρητα δελτία. Για παράδειγμα, μια εταιρία μπορούσε να κρατάει τα αρχεία των πελατών της σε δελτία και να ξεχωρίζει αυτόματα εκείνους που χρωστούσαν χρήματα. Η εταιρία του Hollerith απορροφήθηκε από ένα βιομηχανικό σύμπλεγμα το οποίο κατασκεύαζε εξοπλισμό για αυτοματισμούς γραφείων, που ονομαζόταν Computer Tabulating and Recording Company (CTR). Στα 1924, ο Thomas Watson, εκτελεστικός διευθυντής αυτής της εταιρίας, άλλαξε το όνομά της σε International Business Machines (IBM).

### **Προπολεμικές βελτιώσεις από τους Turing και Shannon**

Ο έλεγχος μέσω προγραμμάτων άρχισε να εφαρμόζεται εκτενέστερα, ακόμα και στο σχεδιασμό όπλων, στους βαλλιστικούς υπολογισμούς και στην αποκρυπτογράφηση μόλις στο τέλος της δεκαετίας πριν τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Όταν ξέσπασε ο πόλεμος, ο στρατός διέθεσε χρήματα για την παραγωγή των πρώτων αληθινών υπολογιστικών μηχανών.

### **Alan Turing**

Το 1936 ο Alan Turing υποστήριξε ότι αν υπήρχε μια σειρά βημάτων (ένας αλγόριθμος), οποιοδήποτε πρόβλημα μπορούσε να επεξεργαστεί, χωρίς να χρειάζονται διαφορετικές μηχανές για διαφορετικά προβλήματα. Ο Turing ήταν ο πρώτος που περιέγραψε τον ηλεκτρονικό υπολογιστή σαν την λύση στα πολυπλοκότερα διανοητικά προβλήματα χωρίς να απαιτούνται πολλές υπολογιστικές μηχανές. Δυστυχώς όμως δεν έζησε για να δει την θεαματική εφαρμογή των ιδεών του.

## **Claude Shannon**

Το 1938 ο Claude Shannon, βοηθός ερευνητής στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT), έδειξε ότι οι δυαδικές διατάξεις αυτές με τις δύο μονάχα δυνατές καταστάσεις, μπορούσαν να μιμηθούν πλήρως τη λογική του Boole. Έτσι άνοιξε ο δρόμος για τις πρακτικές υπολογιστικές μηχανές που κατασκευάζονταν φτηνά και αξιόπιστα από ρελέ και λυχνίες.

Το 1938 λοιπόν τα θεμέλια της επιστήμης των υπολογιστών ήταν έτοιμα αφού ο Turing έδειξε τη γενική εφαρμογή του υπολογιστή και ο Shannon τον τρόπο κατασκευής του. Από αυτό το σημείο και πέρα η ανάπτυξη ήταν αναπόφευκτη αν και έπρεπε να πραγματοποιηθεί σε τρεις εμπόλεμες χώρες.

## **Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος**

Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος ήταν το ερέθισμα για την ανάπτυξη του υπολογιστή. Η αεροπορική βιομηχανία, ο έλεγχος των όπλων, οι βαλλιστικοί υπολογισμοί και η αποκρυπτογράφηση κωδικοποιημένων μηνυμάτων του εχθρού δημιούργησαν την ανάγκη ανάπτυξης και κατασκευής ειδικών δυαδικών υπολογιστικών μηχανών τόσο στην Γερμανία και τη Βρετανία όσο και στις ΗΠΑ.

## **Γερμανία**

Τον καιρό του πολέμου ο Konrant Zuse δημιούργησε αργές μηχανές χρησιμοποιώντας ρελέ τηλεφώνων για την εκτέλεση λογικών και αριθμητικών πράξεων. Τα ρελέ αυτά ήταν απλώς μηχανικοί διακόπτες, οι οποίοι μπορούσαν να οδηγούνται ηλεκτρικά σε δύο διαφορετικές θέσεις. Το 1941 ο Zuse κατασκεύασε τον Z3, ουσιαστικά τον πρώτο υπολογιστή που δούλεψε στον κόσμο. Ο Z3 μπορούσε να αποθηκεύσει 64 αριθμούς και ήταν δυαδική ελεγχόμενη μέσω προγράμματος μηχανή. Παρά τη συμβολή των μηχανών αυτών στο σχεδιασμό

γερμανικών αεροσκαφών, δεν στηρίχθηκαν οικονομικά και έτσι ο Zuse έστρεψε σιγά σιγά το ενδιαφέρον του στη σχεδίαση γλωσσών για υπολογιστικές μηχανές. Οι ιδέες του Zuse, που δημιούργησε την Plankalkul γλώσσα αλγοριθμική και ικανή να εκφράζει σύνθετους τύπους πληροφοριών, αφομοιώθηκαν από ερευνητές στη Ζυρίχη. Εκεί εργάστηκε και απέδωσε ένας από τους αρχιτέκτονες της γλώσσας προγραμματισμού ALGOL, ο Rutishauser, εκεί εφευρέθηκε η γλώσσα Pascal από τον Niclaus Wirth τη δεκαετία του '60. Μέσω της Pascal δημιουργήθηκε η Ada, γλώσσα προγραμματισμού που έκλεισε τον κύκλο ανάμεσα σε ένα μοναχικό νέο άνθρωπο στην προπολεμική Γερμανία και στη γλώσσα του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας των ΗΠΑ την δεκαετία του '90.

## **Βρετανία**

Οι Βρετανικοί υπολογιστές Colossus ήταν κατασκευασμένοι από ηλεκτρονικές λυχνίες, οι οποίες μπορούσαν να είναι εντός και εκτός προγράμματος και να δίνουν έτσι διαφορετικές εντολές. Μικρές προγραμματιστικές αλλαγές μπορούσαν να εισαχθούν σε έναν Colossus, μέσω διακοπών στον μπροστινό πίνακα, αλλά οι σοβαρότερες αλλαγές χρειάζονταν αλλαγές στη συρμάτωση. Το κάθε μηχάνημα είχε έναν αναγνώστη χάρτινης ταινίας ικανό να διαβάζει τον εκπληκτικό αριθμό των 5000 χαρακτήρων ανά δευτερόλεπτο. Στην Βρετανία δημιουργήθηκε και το πρώτο μηχάνημα με ηλεκτρονική αποθήκευση για το πρόγραμμά του και ο πρώτος υπολογιστής γραφείου.

## **ΗΠΑ**

Στις ΗΠΑ, οι πρώτες εξελίξεις στους υπολογιστές προήλθαν από μηχανικούς, που ενδιαφέρονταν πρωταρχικά για μηχανήματα που θα αναλάμβαναν τους κουραστικούς υπολογισμούς που γίνονταν με το χέρι. Τα Bell Telephone Laboratories κατασκεύαζαν πριν τον πόλεμο αριθμομηχανές, οι οποίες βασίζονταν σε ρελέ. Με τη συνεργασία της IBM, ο καθηγητής

Howard Aiken, οργάνωσε την κατασκευή ενός υπολογιστή με ρελέ μεταξύ του 1939 και του 1946. Το πρόγραμμα της μηχανής ελεγχόταν μέσω χαρτοταινίας, και παρόλο που ξεπεράστηκε γρήγορα από τους υπολογιστές που χρησιμοποιούσαν λυχνίες, ο ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator) υπήρξε το θεμέλιο της αυτοκρατορίας των υπολογιστών IBM. Σαν τα μηχανήματα του Zuse, δεν διέθετε διακλαδώσεις υπό συνθήκη, και έτσι η σειρά εκτέλεσης ενός προγράμματος ήταν ολόκληρη προκαθορισμένη πριν αρχίσει να τρέχει.

Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1946 από τους Eckert και Mauchly στο πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια. Το όνομά του ήταν ένα αρκτικόλεξο: ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer). Είχε σχεδιαστεί για τον υπολογισμό πινάκων βαλλιστικής για τον στρατό των ΗΠΑ. Περιλάμβανε 19000 λυχνίες, είχε μήκος 33 μέτρα, ζύγιζε 30 τόνους και χρειαζόταν ισχύ 2000kW για να τρέξει. Η εισαγωγή και η εξαγωγή των δεδομένων γινόταν με διάτρητα δελτία.

### **Έλεγχος μέσω αποθηκευμένου προγράμματος**

Κατά τη διάρκεια του πολέμου, για να εκτελέσουν οι υπολογιστές ένα διαφορετικό υπολογισμό έπρεπε να γίνει τροποποίηση στη συρμάτωση ή στους διακόπτες τους και πραγματικά είχαν κατασκευαστεί έχοντας κατά νου μια συγκεκριμένη εργασία. Συνήθως εκτελούσαν τον ίδιο επαναληπτικό υπολογισμό με διαφορετικούς αριθμούς. Η τροποποίηση του προγράμματος ήταν μια δουλειά που ήθελε πολύ χρόνο, έτσι προς το τέλος του πολέμου, έγινε αντιληπτό ότι το ίδιο το πρόγραμμα μπορούσε να αποθηκεύεται και να τροποποιείται τόσο εύκολα όσο και οι επεξεργαζόμενες πληροφορίες. Σε ένα μηχάνημα με αποθηκευμένο πρόγραμμα, το πρόγραμμα ελέγχου φυλάγεται στον υπολογιστή, και όχι σε κάποιο μηχανισμό εξωτερικής αποθήκευσης. Ο υπολογιστής βρίσκει ποια πράξη πρέπει να εκτελέσει στη συνέχεια εξετάζοντας την ίδια του τη μνήμη. Στις μηχανές του

Babbage, το πρόγραμμα και οι πληροφορίες αποθηκεύονταν σε δυο διαφορετικές χαρτοταινίες, αλλά τώρα γινόταν αντιληπτό ότι και τα δύο μπορούσαν να αποθηκευτούν μαζί στη μνήμη, οι αριθμοί κοντά στις οδηγίες επεξεργασίας.

Το 1945 κατά τη διάρκεια της συμμετοχής του στην επιχείρηση ENIAC, ο λαμπρός μαθηματικός John Von Neumann, έφτιαξε μια πρόχειρη αναφορά, που περιείχε την πρώτη σαφή περιγραφή τόσο του αποθηκευμένου προγράμματος, όσο και του σύγχρονου υπολογιστή. Αυτό το έγγραφο θεωρείται συχνά σαν το «πιστοποιητικό γέννησης» του υπολογιστή.

Η ιδέα του «αποθηκευμένου προγράμματος» ήταν η τελική φιλοσοφική εξέλιξη στο hardware των υπολογιστών, και κρίσιμη για πολλούς λόγους. Ο έλεγχος μέσω αποθηκευμένου προγράμματος επιτρέπει στο πρόγραμμα (και επομένως στη λειτουργία του υπολογιστή) να τροποποιείται με απλό τρόπο. Ένα καινούριο πρόγραμμα από μια εξωτερική μνήμη όπως είναι ο εύκαμπτος δίσκος και ο υπολογιστής θα αρχίσει να δουλεύει πάνω σ' αυτή την καινούρια λειτουργία.

Αν το πρόγραμμά του μπορεί να τροποποιείται εύκολα ο ίδιος ο υπολογιστής μπορεί να βοηθάει στην ετοιμασία προγραμμάτων. Περίπλοκες εργασίες μπορούν να γράφονται σε αρκετά καταληπτές γλώσσες προγραμματισμού, και ο υπολογιστής μπορεί να εκτελεί την προσεκτική εργασία της μετάφρασης του προγράμματος στη γλώσσα των πράξεων που εκτελεί άμεσα. Στη συνέχεια το μεταφρασμένο πρόγραμμα μπορεί να φορτωθεί στη μνήμη του υπολογιστή και να τρέξει. Όλη αυτή η διαδικασία γίνεται κάτω από την επίβλεψη και τον έλεγχο του ίδιου του υπολογιστή.

### **Η αφηρημένη μηχανή**

Η αναφορά του Von Neumann είχε την έννοια ότι το περίγραμμα του αφηρημένου υπολογιστή ήταν πλήρες, παρόλο που η έννοια μιας μηχανής με γενική εφαρμογή ακόμη δεν είχε κατανοηθεί σε βάθος. Αρχικά οι υπολογιστές ήταν τόσο δύσκολοι στο χειρισμό τους και τόσο περίπλοκοι στην

κατανόησή τους, που οι επιστήμονες ασχολούνταν περισσότερο με την πολυπλοκότητα της μηχανής παρά με τη φιλοσοφία. Η ιδέα όμως ότι ένας υπολογιστής μπορούσε να οριστεί αφηρημένα σαν μερικές χιλιάδες δυαδικοί διακόπτες, σιγά σιγά γινόταν σαφέστερη. Έγινε κατανοητό ότι οι διακόπτες του υπολογιστή μπορούσαν εξίσου καλά να είναι λυχνίες, ρελέ ή τρανζίστορ, η λειτουργία της μηχανής δε θα άλλαζε, παρόλο που η ταχύτητα και το κόστος θα είχαν τεράστια διαφορά. Τώρα οι μηχανικοί μπορούσαν να συγκεντρωθούν στην κατασκευή των μεμονωμένων στοιχείων -και επομένως και ολόκληρου του υπολογιστή σε πολύ μικρότερο μέγεθος.

### **Η εμπορική επανάσταση**

Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η έμφαση έφυγε από τη θεωρητική ανάλυση και πήγε στην κατασκευή. Οι κυβερνητικές επιχορηγήσεις είχαν φέρει τον υπολογιστή σε πρακτικό στάδιο, ακόμα και αν φτάσουμε χρονικά τόσο πίσω, όσο είναι η εποχή του Ήρωνα, ο οποίος εργαζόταν στο χορηγούμενο από το κράτος Μουσείο της Αλεξάνδρειας. Τώρα οι εμπορικές εταιρείες ήταν έτοιμες να εκμεταλλευθούν τη νέα τεχνολογία, και από την αρχή της δεκαετίας του 1950 υπήρξαν πρωτοπόρες στον τομέα, δημιουργώντας υπολογιστές πρωταρχικά για επιχειρηματική, παρά για αμυντική χρήση.

Οι πολιτικές και αμυντικές βιομηχανίες της Αμερικής, έχοντας σαν σοβαρό κίνητρο την περικοπή του εργατικού κόστους, και την επιθυμία εφαρμογής της νέας τεχνολογίας, δημιούργησαν μια αγορά που τροφοδοτούσε οικονομικά την αναπτυσσόμενη βιομηχανία των υπολογιστών. Το τεχνικό και οικονομικό προβάδισμα των ΗΠΑ που προέκυψε ήταν αρκετό για να καταπνίξει την ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας υπολογιστών, η οποία είχε μείνει καθυστερημένη. Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 τόσο η Ιαπωνία όσο και η Ευρώπη γνώριζαν καλά ότι η συνεχιζόμενη αμερικανική κυριαρχία σ' αυτή την αυξανόμενης σημασίας βιομηχανία θα ήταν οικονομικά καταστροφική γι' αυτές. Έγινε φανερό ότι οποιαδήποτε σοβαρή



προσπάθεια αντίστασης σ' αυτήν την κυριαρχία θα έπρεπε να είναι οργανωμένη σε εθνικό επίπεδο.

### **Ο υπολογιστής εξαφανίζεται μέσα στη σιλικόνη**

Στο τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, οι πρωτοπόροι στους υπολογιστές είχαν πειστεί για το μεγάλο δυναμικό που υπήρχε στην αγορά των υπολογιστών, αλλά κανένας δεν προείδε την εκπληκτική σειρά εξελίξεων οι οποίες έμελλε να μικρύνουν τα μεμονωμένα στοιχεία ενός υπολογιστή από λυχνίες με μέγεθος τσιγάρου σε τρανζίστορ με μορφή τετραγώνου πλευράς  $1/4000$  της ίντσας μονάχα. Η τεχνολογία των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων έδωσε τη δυνατότητα να εξαφανιστεί ολόκληρος υπολογιστής σε ένα τετράγωνο σιλικόνης πλευράς  $1/4$  της ίντσας του μικροεπεξεργαστή -το οποίο κοστίζει στον κατασκευαστή μερικές δραχμές.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ**

#### **Γενικά**

Ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1946 ενώ η βιομηχανία Η/Υ αναπτύχθηκε κύρια την δεκαετία 1950-60. Από τότε η βιομηχανία Η/Υ με τη βοήθεια της νέας τεχνολογίας έχει κάνει τεράστια πρόοδο. Αξιοσημείωτες πρόοδοι έχουν γίνει στην προμήθεια μνήμης (αποθήκευση) και σε ταχύτητες επεξεργασιών, που στη συνέχεια διευκόλυναν την ανάπτυξη αποδοτικών υπολογιστικών συστημάτων έχει επίσης ελαττωθεί κατά πολύ.

Υπάρχει όμως μία περιοχή που δεν έχει γενικά αναπτυχθεί με τον ίδιο ρυθμό και αναφέρεται στην επικοινωνία «ανθρώπου-μηχανής», δηλαδή στις συσκευές εισόδου-εξόδου. Ο κύριος λόγος γι' αυτό είναι το ότι η ταχύτητα της επικοινωνίας εξαρτάται σε πολλές περιπτώσεις από τη μηχανική κίνηση και το δυναμικό για βελτίωση τέτοιων συσκευών είναι περιορισμένο.

Οι μονάδες εισόδου-εξόδου [Input/Output (I/O)] βρίσκονται συνήθως γύρω από τον κεντρικό επεξεργαστή, γι' αυτό και καλούνται περιφερειακές συσκευές (peripheral devices). Ο σκοπός των μονάδων αυτών είναι να δημιουργούν ένα σύνδεσμο πληροφοριών μεταξύ της CPU και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Με άλλα λόγια να ενεργούν ως μέσα «διασύνδεσης» (interface), μεταφράζοντας τα γνωστά σύμβολα (που μπορούν να διαβαστούν) μέσω ηλεκτρονικών παλμών σε δυαδικά σχήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την CPU και στη συνέχεια τα δυαδικά αυτά σχήματα ξαναμεταφράζονται για να δώσουν εύκολα αναγνώσιμα στοιχεία εξόδου.

#### **Είσοδος**

Οι σύγχρονες αναπτύξεις στην επικοινωνία με τον Η/Υ επιτρέπουν στον Υπολογιστή να «διαβάσει» κατευθείαν τυπωμένα (ή «γραμμένα») σύμβολα με αναγνώριση σημείων

(mark-reading, mark-sensing), αναγνώριση χαρακτήρων μαγνητικής μελάνης (**Magnetic Ink Character Recognition**) ή **MICR** και οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (**Optical Character Recognition**) ή **OCR**. Παρόμοιες αναπτύξεις επιτρέπουν χρήση συσκευών εισόδου τύπου γραφομηχανής (teletypewriter) και συσκευών με οθόνες τύπου TV.

“Στο παρελθόν οι προγραμματιστές επικοινωνούσαν κατευθείαν 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 μια ενδιάμεσο κατάσταση (από χρήστες μη εξοικειωμένων με τη δυαδική παράστασή τους. Στη συνέχεια η ενδιάμεση αυτή κατάσταση μεταφράζεται σε αντίστοιχη δυαδική από τη μηχανή. Συνοπτικά σημειώνεται ότι ο αριθμός των βημάτων με τα οποία δίνει ο χρήστης τις πληροφορίες εισόδου μειώνεται όσον αυξάνεται το επίπεδο λειτουργικής τελειότητας των συσκευών εισόδου”<sup>1</sup>.

### **Διάτρητες κάρτες και χαρτοταινίες**

Η είσοδος με διατρημένες κάρτες ήταν ο παραδοσιακός τρόπος επικοινωνίας, που αναπτύχθηκε από μία ιδέα του H.Hollerith το 1889. Με τη μέθοδο αυτή, που η χρήση σήμερα τείνει να εκλείψει, οι πληροφορίες γράφονται πρώτα με το χέρι σε ειδικά έντυπα (coding forms), έτσι ώστε να μπορούν να διαβαστούν εύκολα από το χειριστή της διατρητικής μηχανής, που στη συνέχεια μεταφέρει τις πληροφορίες αυτές πάνω στις κάρτες. Κάθε κάρτα (όπως και το ειδικό έντυπο) είχε συνήθως 80 στήλες και σε κάθε στήλη περιέχονταν μία ως τρεις διατρημένες τρύπες που παρίσταναν ένα χαρακτήρα.

Με έναν κατάλληλο κώδικα παράστασης των χαρακτήρων πάνω στην κάρτα, οι πληροφορίες προετοιμάζονταν για είσοδο στον υπολογιστή (card reader) που ήταν σχεδιασμένος να δέχεται τον κώδικα και να δημιουργεί ηλεκτρονικούς παλμούς, που

---

<sup>1</sup> Η.Λυπιδάκης, 1997, Σελ.45

αντιπροσώπευαν ακολουθίες από bits κατανοητές από τον υπολογιστή.

Η χρήση καρτών μπορούσε να γίνεται για είσοδο δεδομένων ή οδηγιών προγράμματος.

Οι πληροφορίες που υπήρχαν στις κάρτες κανονικά ελέγχονταν πριν εισαχθούν στον υπολογιστή με μία διαδικασία γνωστή ως επαλήθευση (verification). Η ταχύτητα του αναγνώστη καρτών, που αποτελούσε το μέσο επικοινωνίας (interface) μεταξύ διάτρητων καρτών και υπολογιστή, ποίκιλε από 100-200 κάρτες ανά λεπτό, ενώ η μέγιστη τιμή μεταφοράς χαρακτήρων ήταν περίπου 160000 το λεπτό.

Ο αναγνώστης χαρτοταινίας λειτουργεί περίπου όπως ο αναγνώστης καρτών. Η ταινία περνά από μία μονάδα αναγνώρισης, όπου η παρουσία ή απουσία τρυπών σημειώνεται κατάλληλα και μετατρέπεται σε ηλεκτρονικούς παλμούς, με μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς 2.000 χαρακτήρες ανά δευτερόλεπτο. Η χαρτοταινία είναι φθηνότερη από τις κάρτες και λιγότερο ογκώδης για αποθήκευση, αλλά είναι δυσκολότερο να επαληθευτεί και να διορθωθεί. Επίσης είναι περισσότερο δύσκολο να γίνουν εισαγωγές και παραγραφές δεδομένων στην χαρτοταινία λόγω της συνέχειας της ταινίας.

Οι χαρτοταινίες κυρίως χρησιμοποιούνται για μικρά προγράμματα που επαναλαμβάνονται κανονικά, π.χ. ως είσοδος για εκτύπωση σύντομων καταλόγων από ονόματα και διευθύνσεις για ετικέτες, καθώς επίσης για εγγραφή δεδομένων που συνδέονται με εμπορικές μηχανές, π.χ. διάφορες λογιστικές και ταμειακές μηχανές.

### **Αναγνώριση σημείων και χαρακτήρων**

Η μέθοδος βασίζεται στην αναγνώριση σημείων ή χαρακτήρων από επιταγές, κάρτες, ειδικά τιμολόγια, ταμιακούς λογαριασμούς κλπ. Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι αναγνώρισης:

(i) Ανάγνωση Σημείων (Mark Sense Reading).

(ii) Ανάγνωση Χαρακτήρων με μαγνητική μελάνη (Magnetic Ink Character Recognition-MICR).

(iii) Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition- OCR).

### **Τερματική Τηλε-γραφομηχανή**

Η επικοινωνία με τον υπολογιστή είναι δυνατό να γίνει κατευθείαν χρησιμοποιώντας μία τερματική τηλε-γραφομηχανή (Tele-typewriter terminal) που επίσης καλείται τερματικός τηλε-εκτυπωτής ή τερματικός εκτυπωτής με πληκτρολόγιο (keyboard) και συνήθως συνδυάζει ένα πληκτρολόγιο για είσοδο πληροφοριών (με το χέρι) με έναν εκτυπωτή για έκδοση αντιγράφου (hard-copy) της εισόδου, πληροφοριών του συστήματος και αποτελεσμάτων του προγράμματος. Η ταχύτητα τέτοιων μηχανημάτων εκτύπωσης είναι περίπου 10 με 40 χαρακτήρες το δευτερόλεπτο για συνεχή ρολά χαρτιού (8 με 10 ίντσες πλάτος), σύμφωνα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Οι περισσότεροι τερματικοί σταθμοί (terminals) δίνουν πληροφορίες σε μία οθόνη και είναι γνωστοί ως μονάδες ορατής επίδειξης (Visual Display Units) ή VDU. Πολλοί τερματικοί σταθμοί έχουν επίσης τη δυνατότητα διάτρησης και ανάγνωσης χαρτοταινίας. Χαρακτηριστικό των τερματικών είναι ότι μπορούν να εγκατασταθούν σε αρκετή απόσταση από τον υπολογιστή που προϋποθέτει μέσα για την μετάδοση πληροφοριών.

“Τα τερματικά είναι γενικά σχεδιασμένα για την αποστολή και λήψη πληροφοριών από τον υπολογιστή. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με τοπική σύνδεση, χρησιμοποιώντας άμεσες καλωδιακές γραμμές (hard-wiring) για αποστάσεις συνήθως όχι περισσότερο από μερικές εκατοντάδες μέτρα από τον υπολογιστή, είτε μέσω ενός απόμακρου συνδέσμου (remote link) με τηλεγραφικές ή τηλεφωνικές γραμμές (ή ακόμη και με μικροκύματα)”<sup>2</sup>.

Για την τελευταία περίπτωση απαιτείται η χρήση ενός μηχανήματος που καλείται διαμορφωτής (modem), για τη μετατροπή των πληροφοριών σε ένα τύπο σημάτων που μπορούν

---

<sup>2</sup> Στο ίδιο, Σελ. 49

να μεταδοθούν. Επίσης απαιτείται ένας δεύτερος διαμορφωτής για να επανασχηματίσει τις πληροφορίες στο άλλο άκρο της τηλεφωνικής γραμμής πριν οι πληροφορίες εισέλθουν στον υπολογιστή. Οι όροι τοπικός και απόμακρος αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο είναι συνδεδεμένα με τον υπολογιστή παρά στην απόστασή τους, π.χ. είναι άμεσα συνδεδεμένα με άλλα μέσα. Και οι δύο μέθοδοι επιτρέπουν την ταυτόχρονη σύνδεση διάφορων τερματικών σε διάφορες τοποθεσίες με έναν υπολογιστή, με κάθε τερματικό να χρησιμοποιεί με την σειρά τον υπολογιστή. Η διαδικασία αυτή είναι εννοιολογικά γνωστή ως διαμερισμός χρόνου (time-sharing) ή καταμερισμός χρόνου.

Τα τερματικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα μέρη εργασίας και για διάφορα προβλήματα όπως έλεγχος αποθεμάτων, εισαγωγή παραγγελιών, ενημέρωση λογαριασμών, κρατήσεις θέσεων, κ.λ.π., καθώς επίσης χρησιμοποιούνται και ως ταμειακές μηχανές. Η δημιουργία μικρού μεγέθους μεταφερόμενων τερματικών έχει επεκτείνει κατά πολύ τη χρησιμοποίησή τους. Οι τερματικοί σταθμοί έχουν αποδειχτεί εξαιρετικά σπουδαίοι και ενεργοί σύνδεσμοι επικοινωνίας με τα υπολογιστικά συστήματα. Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν σε συνδυασμό με το γεγονός ότι μπορούν να εγκατασταθούν μακριά από τον υπολογιστή, έχει οδηγήσει σε πολύ γρήγορη ανάπτυξη χρήσης τους και στις περισσότερες εφαρμογές αποτελούν τα κανονικά (standards) μηχανήματα εισόδου.

Μια άλλη μέθοδο αποτελεί η ανάγνωση κωδικών με διαχωριστικές γραμμές (bar-codes) και συνδέεται γενικά με τη χρήση τερματικών π.χ. τερματικά στα σημεία αγοράς [Point of sales (POS) terminals]. Οι πληροφορίες από ετικέτες, που αποτελούνται από κώδικες με διαχωριστικές γραμμές, με ένα μηχανήμα ανίχνευσης ή μια πένα ανάγνωσης. Οι γραμμές βασικά παριστάνουν αριθμούς ή χαρακτήρες ανάλογα με το πάχος και τη θέση τους σε σχέση με τις γειτονικές διαχωριστικές γραμμές που ξεχωρίζουν τους χαρακτήρες. Για τη λήψη των πληροφοριών μια πένα αναγνώστης σύρεται πάνω στο σχέδιο των διαχωριστικών γραμμών. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για έλεγχο καταλόγου (απογραφής), έλεγχο βιβλίων βιβλιοθηκών

και ετικετών σε εμπορεύματα καταστημάτων και αγορών.

Άλλες σχετικά νέες μέθοδοι εισόδου είναι οι οδηγοί δίσκων (disk drivers), ανιχνευτές σελίδων (page scanners), μονάδες αναγνώρισης φωνής (voice recognition units), με κοινό χαρακτηριστικό ότι μετατρέπουν δεδομένα σε ηλεκτρονικούς παλμούς που μεταδίδονται για επεξεργασία στην CPU. Οι διάφορες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν διάφορους τύπους μονάδων εισόδου ανάλογα με τις ανάγκες τους, π.χ. μια τραπεζική εταιρία μπορεί να χρησιμοποιεί πληκτρολόγια και οδηγούς δίσκων, ενώ ένα υπερκατάστημα μπορεί να χρησιμοποιεί εκτεταμένα ηλεκτρονικές ταμειακές συσκευές και ανιχνευτές που διαβάζουν κώδικες με διαχωριστικές γραμμές στα διάφορα προϊόντα τροφίμων ή καταναλωτικά αγαθά.

Γενικά οι υπολογιστές επεξεργάζονται τα ακατέργαστα δεδομένα ως στοιχεία εισόδου και παράγουν σχετικές πληροφορίες ως στοιχεία εξόδου. Τα ακατέργαστα δεδομένα προέρχονται συνήθως από πηγαία έγγραφα και τοποθετούνται σε μέσα αποθήκευσης για να επεξεργαστούν στη συνέχεια. Η είσοδος δεδομένων μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας συσκευές «φιλικές προς το χρήστη» όπως π.χ. «ποντίκι» (mouse), με επιλογή θεμάτων προκαθορισμένων λιστών, «οθόνες επαφής» (touch screen), «γραφίδες φωτός» (light pens), χειριστήρια (joy sticks), που ελαχιστοποιούν την ανάγκη πληκτρολόγησης. Η διαδικασία μετατροπής πηγαίων εγγράφων σε αντίστοιχο τύπο πληροφοριών που αναγνωρίζονται από τον υπολογιστή καλείται «αυτοματοποίηση πηγαίων δεδομένων» (source data automation) και μπορεί να γίνει από οπτικούς αναγνώστες ORC, οπτικούς αναγνώστες σημείων, οπτικούς ανιχνευτές, αναγνώστες χαρακτήρων μαγνητικής μελάνης MICR, κλπ. Οι αναγνώστες κωδικών με διαχωριστικές γραμμές (bar codes readers) που ανήκουν στην κατηγορία ORC, μπορούν να αναγνωρίσουν τον «παγκόσμιο κώδικα προϊόντων» [Universal Product Code (UPC)] που υπάρχει σε διάφορα εμπορικά προϊόντα. Εφαρμογές αυτοματοποίησης πηγαίων δεδομένων αποτελούν οι «αυτόματες μηχανές ταμείων» (automatic teller machines) που ενεργούν ως διαλογικές μονάδες εισόδου/εξόδου, οι διάφορες

«πιστωτικές κάρτες» (debit cards) που διατηρούν εγγραφές δοσοληψιών, POS, τερματικά, τηλέφωνα, συσκευές τηλεομοιοτυπίας [Facsimile (fax)] και μεταφερόμενες συσκευές συλλογής δεδομένων στα σημεία που γίνονται δοσοληψίες (transactions).

Άλλες ενδιαφέρουσες μονάδες εισόδου είναι οι «συσκευές αναγνώρισης φωνής», που μεταφράζουν ηχητικά μηνύματα και οι «ψηφιοποιητές» (digitizer tablets) που μετατρέπουν διάφορες μορφές απεικονίσεων και διαγραμμάτων σε τύπους αναγνώσιμους από τον υπολογιστή.

## **Εξόδος**

Οι πληροφορίες εξόδου για να είναι χρήσιμες πρέπει να είναι σχετικές, ολοκληρωμένες, ακριβείς και χρονικά έγκαιρα δοσμένες. Υπάρχουν διάφοροι τύποι με τους οποίους ο υπολογιστής μπορεί να επικοινωνήσει με το χρήστη.

### **(i) Τυπωμένα αποτελέσματα**

Τα τυπωμένα αποτελέσματα εξόδου για εμπορικές εφαρμογές ανήκουν κύρια στις κατηγορίες ερευνών και κατηγοριών, και συνήθως παρέχονται σε τύπους αναφορών εξαιρέσεων, αναφορών δοσοληψιών περιληπτικών αναφορών. Τα μηχανήματα εξόδου περιλαμβάνουν τους εκτυπωτές που παρέχουν «σκληρά» αντίγραφα (hard-copies) και τις οθόνες που παρουσιάζουν «μαλακά» αντίγραφα (soft-copies) των αποτελεσμάτων.

Ο περισσότερο συνηθισμένος τρόπος για τη λήψη των αποτελεσμάτων είναι μέσω ενός μηχανήματος γνωστού ως εκτυπωτής γραμμών ή γραμμικός εκτυπωτής (line printer). Οι γραμμές με τα σύνολα χαρακτήρων (fonts) είναι διατεταγμένα σε ένα τύμπανο ή προσκολλημένα σε μια αλυσίδα. Το τύμπανο ή η αλυσίδα περιστρέφονται γύρω από μια διάταξη σειρών από σφυριά, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε μια θέση εκτύπωσης. Όταν διαλεχτεί ένας χαρακτήρας για εκτύπωση, ένα σφυρί που ελέγχεται μαγνητικά τον πιέζει πάνω σε μια



μελανοταινία και μετά σε χαρτί, όπως περίπου λειτουργεί μια γραφομηχανή.

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται σε ειδικές εφαρμογές όπως: προ-τυπωμένοι λογαριασμοί ηλεκτρικού και διάφορων τελών, και οι φόρμες που χρησιμοποιούνται μπορεί να έχουν πολλαπλά μέρη με διάφορα φύλλα διαχωρισμένα με καρμπόν. Οι γραμμές που τυπώνονται κανονικά αποτελούνται από 120 -136 χαρακτήρες ή σύμβολα. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σύνολο από 48, 64 και 96 χαρακτήρες, όπου το σύνολο των 96 χαρακτήρων περιέχει κεφαλαία και μικρά γράμματα ενός αλφαβήτου. Με κατάλληλες διατάξεις είναι επίσης δυνατή και η εκτύπωση σε γλώσσες με πολύπλοκους χαρακτήρες, όπως ιαπωνικά ή εβραϊκά.

#### **(ii) Γραφικά αποτελέσματα**

Οι πληροφορίες μπορούν να παρουσιαστούν με γραφικό τρόπο χρησιμοποιώντας γραφικούς σχεδιαστές (graph plotters). Τα μηχανήματα αυτά, που υπάρχουν σε δυο βασικούς τύπους, τύμπανου και επιπέδου, είναι συνήθως αργά σε ταχύτητα, επειδή η ακρίβεια (0,01-0,001 της ίντσας) θεωρείται εδώ σπουδαιότερη από την ταχύτητα. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα, λόγω της μεγάλης διαφοράς ταχύτητας της CPU και την ταχύτητα των γραφικών σχεδιαστών, συνήθως μεταφέρονται πρώτα σε μαγνητική ταινία και μετά οι πληροφορίες από την ταινία σχεδιάζονται κατάλληλα. Ο σχεδιαστής με τύμπανο χρησιμοποιεί συνήθως μια πένα και σχεδιάζει μόνο σε χαρτί, που είναι περιτυλιγμένο σε ένα τύμπανο. Η κίνηση του τύμπανου, πίσω και εμπρός, δημιουργεί την κάθετη κίνηση, ενώ η πένα κινείται οριζόντια από πλευρά σε πλευρά. Τέτοιοι σχεδιαστές χρησιμοποιούνται για τα σχεδιαγράμματα συμβατικών γραφημάτων και ειδικών σχεδιασμών, π.χ. υφάσματα. Οι σχεδιαστές επιπέδου σχεδιάζουν σε χαρτί ή σε άλλα υλικά, που είναι τοποθετημένα σε επίπεδη επιφάνεια. Η πένα σχεδίασης κινείται κάθετα και οριζόντια στο επίπεδο, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί

ποικιλία χρωμάτων με μελάνι ή στυλό διαρκείας. Σε εφαρμογές σχεδιασμού αεροσκαφών (για τις κατατομές πτερύγων) χρησιμοποιούνται πολύ μεγάλες επιφάνειες που φτάνουν 7mX17cm. Οι γραφικοί σχεδιαστές παράγουν έγχρωμα γραφήματα για διάφορες παρουσιάσεις και μηχανολογικούς/ τεχνολογικούς σχεδιασμούς.

### **(iii) Μονάδες ορατής επίδειξης (VDU).Εξέλιξη**

Μια τέτοια μονάδα χρησιμοποιεί ένα σωλήνα καδικών ακτινών για να επιδείξει πληροφορίες, μοιάζει με οθόνη τηλεόρασης [Cathode Ray Tube (CRT)], και χρησιμοποιείται όταν οι σχετικές πληροφορίες απαιτούνται γρήγορα. Οι οθόνες [Visual Display Units (VDU)] χρησιμοποιούνται για εμφάνιση πληροφοριών από διάφορες εφαρμογές π.χ. στην κράτηση θέσεων αερογραμμών όπου η ταχύτητα είναι απαραίτητη για πληροφορίες που ζητά ο πελάτης καθώς επίσης για επίδειξη πληροφοριών στο κεντρικό δωμάτιο των υπολογιστικών συστημάτων, αλλά και σε απόμακρους τερματικούς σταθμούς.

Η περισσότερη κοινή μέθοδος επίδειξης είναι η δημιουργία χαρακτήρων από ένα «πίνακα με ακίδες» (dot-matrix). Μια οθόνη μπορεί συνήθως να επιδείξει 500-2000 χαρακτήρες. Η οθόνη μπορεί να είναι μονόχρωμη ή έγχρωμη (RGB monitor). Κάθε μικροσκοπικό σημείο φωτός καλείται στοιχείο εικόνας ή εικονοκύτταρο (pixel). Όσο περισσότερα εικονοκύτταρα ή εικονοστοιχεία έχει μια εικόνα τόσο καλύτερη είναι η ευκρίνειά της (resolution).

### **(iv) Μονάδες ορατής επίδειξης γραφημάτων**

Είναι ειδικοί τύποι οθονών, που χρησιμοποιούνται για επίδειξη γραφημάτων, διαγραμμάτων και αλφαριθμητικών χαρακτήρων. Μια τέτοια μονάδα με κατάλληλα προγράμματα (software) μπορεί να επιτρέψει σε σχεδιασμούς να φανούν από διαφορετικές γωνίες, π.χ. σχεδιασμός αυτοκινήτων και

πλοίων, δομικές εφαρμογές πολιτικών μηχανικών, και οι σχεδιασμοί μπορούν τότε να τροποποιηθούν κατάλληλα. Επειδή τα γραφήματα απαιτούν αξιόλογο προγραμματισμό και υπολογιστικό έργο από τον υπολογιστή, οι μονάδες αυτές συνήθως είναι συνδεδεμένες με μεγάλα ισχυρά υπολογιστικά συστήματα ή μικρότερους υπολογιστές που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο γι' αυτόν το σκοπό.

#### **(v) Αποτέλεσμα υπολογιστή με μικροφίλμ (COM)**

Ένα τέτοιο μηχάνημα (computer Output Microfilm-COM) μεταφέρει πληροφορίες που κρατούνται σε μαγνητική ταινία σε μικροσκοπικές εικόνες ενός μικροφίλμ. Το μηχάνημα δείχνει τις πληροφορίες ως αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε μια οθόνη και μετά τις καταγράφει σε φιλμ των 16 ή 35mm. Όταν συμπληρωθεί μια τέτοια επίδειξη, που είναι περίπου ισοδύναμη με μια σελίδα κειμένου από το γραμμικό εκτυπωτή, τότε η φωτογραφική μηχανή μπορεί να προγραμματιστεί να κινηθεί στο επόμενο πλαίσιο του φιλμ.

Το επεξεργασμένο φιλμ μπορεί να μελετηθεί με έναν ειδικό αναγνώστη/εκτυπωτή. Ο αναγνώστης λειτουργεί με την αρχή της «οπίσθιας προβολής» δίνοντας ένα πλαίσιο του φιλμ κάθε φορά σε μια οθόνη μεγέθους A4. Ο εκτυπωτής τότε μπορεί να παράγει ένα «σκληρό αντίγραφο» (hard copy) του κειμένου που παρουσιάζεται στην οθόνη, χρησιμοποιώντας μια ηλεκτροστατική μέθοδο. Το μικροφίλμ, σε ρολό ή μικροαφίσα (microfiche), είναι μικρό, αποθηκεύεται εύκολα και η ταχύτητα αποτύπωσης είναι περίπου 25-50 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ενός μέσου γραμμικού εκτυπωτή. Το κόστος ενός γραμμικού εκτυπωτή, ενώ το ισοδύναμο δεκάδων χιλιάδων σελίδων εξόδου του υπολογιστή μπορεί να αποθηκευτεί με την τεχνική αυτή σε ένα μικρό συρτάρι γραφείου. Μετά την επεξεργασία του το φιλμ μπορεί εύκολα να αναπαραχθεί και να κατασκευαστούν γρήγορα και φθηνά «σκληρά» αντίγραφα σε πλήρες μέγεθος.

Ένα σύστημα COM είναι ιδανικό για χρήση σε εφαρμογές όπου υπάρχει πολύ μεγάλος όγκος πληροφοριών που πρέπει να διατηρηθεί και απαιτείται μόνο για λόγους αναφοράς, π.χ. αρχεία. Εταιρείες και επιχειρήσεις συνήθως χρειάζονται να διατηρήσουν για ορισμένο χρονικό διάστημα αρχεία με περιεχόμενο: λογαριασμούς, αποδείξεις, διάφορα έγγραφα κλπ. Πριν τα καταστρέψουν. Σε τέτοιες περιπτώσεις το σύστημα COM εξασφαλίζει ένα εύκολο και ταχύτατο τρόπο ανάκτησης των σχετικών πληροφοριών. Το COM, που η εγκατάστασή του είναι σχετικά δαπανηρή, χρησιμοποιείται άμεσα από χρήστες μεγάλων υπολογιστικών συστημάτων.

### **Μονάδα ακουστικής ανταπόκρισης**

Ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποδοτικά με προφορική επικοινωνία μέσω μιας μονάδας ακουστικής ανταπόκρισης, με την προϋπόθεση ότι σε ερωτήσεις για σχετικές πληροφορίες μπορούμε να απαντήσουμε μόνο με απαντήσεις «κανονικοποιημένης μορφής» (standard). Τα μηνύματα μεταδίδονται σε κωδικοποιημένο τύπο στην παραπάνω μονάδα, που συγκρίνει τον κωδικό με τις προ-καταγραμμένες λέξεις και εκφράσεις. Οι λέξεις επανέρχονται και δίνεται μια προφορική απάντηση από τον υπολογιστή, που για λόγους σαφήνειας είναι συχνά αργότερη σε ταχύτητα από την κανονική. Υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί στο μέγεθος του λεξιλογίου που χρησιμοποιείται και προς το παρόν που αποτελούν εμπόδια για την αποδοτικότερη ανάπτυξη του συστήματος.

Οι σύγχρονοι τύποι ηχητικών μονάδων εξόδου περιλαμβάνουν την μονάδα ακουστικής ανταπόκρισης, που εξομοιώνει την ανθρώπινη φωνή ή παίζει προηχογραφημένα μηνύματα σε απάντηση κλήσεων εισόδου, και σε ένα καθορισμένο σύνολο ήχων που συμπεριλαμβάνει μουσική. Εκτεταμένη χρήση πληροφοριών εξόδου (π.χ. COM) οπτικής αποθήκευσης και άλλων συναφών μέσων αποθήκευσης πολύ μεγάλου όγκου για την παραγωγή απλών και πολυσύνθετων αποτελεσμάτων, όπως π.χ.

κείμενα, έγγραφα, σχεδιαγράμματα, φωτογραφίες, υπογραφές κλπ. κάνει η νέα τεχνολογία επεξεργασίας εικόνων (image processing).

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΑΠΟ ΤΟ MS-DOS ΣΤΑ WINDOWS

Μια από τις πρώτες έννοιες με τις οποίες βρίσκεται αντιμέτωπος ο χρήστης ενός Η/Υ είναι η έννοια του λειτουργικού συστήματος (operating system).

“Το λειτουργικό σύστημα είναι ένα ολοκληρωμένο σύνολο ειδικών προγραμμάτων που παρεμβάλλεται ανάμεσα στο υλικό (hardware) και το χρήστη, για να ελέγχει και να καθοδηγεί την λειτουργία του Η/Υ”<sup>3</sup>.

Δηλαδή, διαχειρίζεται τους πόρους (resources) (δίσκοι, μονάδες εισόδου-εξόδου, κεντρική μνήμη κλπ.) και γενικά δημιουργεί κατάλληλο περιβάλλον για την εκτέλεση προγραμμάτων.

Το λειτουργικό σύστημα δημιουργεί τον τρόπο επικοινωνίας του χρήστη με τον Η/Υ, που τον διευκολύνει όσο είναι δυνατό περισσότερο και ταυτόχρονα τον απαλλάσσει από λεπτομερειακές γνώσεις της λειτουργίας του υπολογιστή. Είναι ουσιαστικά «ο μεσάζων» που δέχεται τις εντολές του χρήστη, τις μετατρέπει στις αντίστοιχες διεργασίες για εκτέλεση, δραστηριοποιεί για το σκοπό αυτό τους κατάλληλους πόρους του Η/Υ και φροντίζει για τη συνεργασία τους.

Αν δεν υπήρχαν τα λειτουργικά συστήματα, θα ήταν εκ των πραγμάτων αναγκασμένος όποιος χρησιμοποιούσε έναν υπολογιστή, να γράφει ο ίδιος-και μάλιστα σε κάποια δύσκολη γλώσσα χαμηλού επιπέδου-τις απαιτούμενες ρουτίνες

---

<sup>3</sup> Αλ.Παπαδημητρίου,1994,Σελ.21

εξυπηρέτησης. Και μάλιστα για κάθε μια από τις πολλές θεμελιώδεις αλλά αναγκαίες εργασίες που απαιτούνται για την έστω στοιχειώδη λειτουργία του υπολογιστή.

Με άλλα λόγια ο υπολογιστής θα ήταν για τους περισσότερους άχρηστος -εκτός από το «ιερατείο» των πολύ ικανών προγραμματιστών- χωρίς τα λειτουργικά συστήματα. Αυτό άλλωστε συνέβαινε όταν δεν υπήρχαν, τα πρώτα χρόνια της εμφάνισής του.

### **Μερικές βασικές έννοιες των Λ.Σ. μέσα από την εξέλιξή τους**

Όταν πρωτοεμφανίστηκαν οι Η/Υ, δεν υπήρχαν φυσικά Λ.Σ. και ο προγραμματισμός της λεγόμενης «γυμνής μηχανής» (σκέτο υλικό) ήταν αναγκαστικά η μόνη δυνατότητα.

Τις μέρες εκείνες λοιπόν τα προγράμματα γράφονταν κατευθείαν σε γλώσσα μηχανής (0 και 1). Στη συνέχεια τα δεδομένα και τα προγράμματα εισάγονταν στον Η/Υ μέσω διακοπών ή στην καλύτερη περίπτωση μέσω ενός δεκαεξαδικού πληκτρολογίου.

Ένα πρώτο επίπεδο εξέλιξης των Λ.Σ., ήρθε σαν αποτέλεσμα της έλευσης των συσκευών εισόδου-εξόδου και των μεταφραστών γλωσσών στη δεκαετία του '50. Τα προγράμματα γραμμένα τώρα πλέον σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, μεταφράζονταν σε εκτελέσιμη μορφή από ένα μεταγλωττιστή.

Ένα άλλο πρόγραμμα έκανε την εμφάνισή του τότε, ο **φορτωτής** (loader) αυτοματοποίησε τη διαδικασία της φόρτισης

εκτελέσιμων προγραμμάτων στη μνήμη.

Έτσι ο χρήστης πλέον έδινε το πρόγραμμά του και τα δεδομένα εισόδου σε μία συσκευή εισόδου -οι αναγνώστες διάτρητων καρτών έκαναν τότε θραύση- και ο φορτωτής αναλάμβανε τη μεταφορά των πληροφοριών από τη συσκευή εισόδου στην κεντρική μνήμη. Μετά τη μεταφορά του ελέγχου στο πρόγραμμα, άρχιζε η εκτέλεσή του. Το πρόγραμμα διάβαζε τα δεδομένα εισόδου από τη συσκευή εισόδου και παρήγαγε έξοδο συνήθως σε κάποιο εκτυπωτή ή οθόνη. Επιπλέον, από τη στιγμή που ένα πρόγραμμα υπήρχε στη μνήμη, μπορούσε να επανεκτελεστεί με άλλο σύνολο δεδομένων εισόδου.

Την εποχή αυτή, εκτός από τους μεταφραστές γλωσσών και τους φορτωτές, εμφανίζονται και άλλα βοηθητικά προγράμματα συστήματος όπως οι **συντάκτες** (editors) και οι **αποσφαλματωτές** (debuggers). Τα προγράμματα αυτά, αν και προγράμματα συστήματος, δεν θεωρούνται σήμερα τμήματα του Λ.Σ. αλλά χρήστες των υπηρεσιών του.

Το επόμενο βήμα στην εξέλιξη των Λ.Σ. προήλθε από την ιδέα ότι θα μπορούσε να αυξηθεί η απόδοση των υπολογιστικών συστημάτων αν ελαχιστοποιούνταν ο νεκρός χρόνος μεταξύ της εκτέλεσης προγραμμάτων, αν αυτοματοποιούταν δηλαδή η σειριακή υποβολή τους προς εκτέλεση προγραμμάτων. Η ιδέα αυτή γέννησε τη λεγόμενη **επεξεργασία κατά δέσμες** (batch processing). Για την υλοποίηση της αναπτύχθηκαν ειδικές εντολές του Λ.Σ. που ομαδικά αναφέρονται ως **γλώσσα ελέγχου εργασιών** (JCL-Job Control Language) και σκοπό έχουν την καθοδήγηση του Η/Υ για την αυτόματη εκτέλεση προγραμμάτων



στη σειρά χωρίς τη χρονοβόρα και σχετικά επιρρεπή σε λάθη ανθρώπινη επέμβαση.

Στα μέσα περίπου της δεκαετίας του '60, εμφανίστηκαν τα Λ.Σ. **πολυπρογραμματισμού** (multiprogramming). Τα συστήματα πολυπρογραμματισμού, βασίζονται στη διαπίστωση ότι οι περιφερειακές συσκευές είναι γενικά πολύ αργές σε σχέση με την Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ). Έτσι μοιραία, ένα πρόγραμμα κατά την εκτέλεσή του μεταπίπτει από φάσεις «έντασης χρήσης ΚΜΕ» σε φάσεις «έντασης χρήσης περιφερειακών». Αν με κάποιο τρόπο όταν ένα πρόγραμμα χρειαστεί για παράδειγμα τον εκτυπωτή, ήταν δυνατό να μην περιμένει όλο το σύστημα να τελειώσει η χρονοβόρα διαδικασία της εκτύπωσης για να χρησιμοποιηθεί η ΚΜΕ, αλλά στο διάστημα αυτό να απασχοληθεί η ΚΜΕ με κάποιο άλλο πρόγραμμα, το κέρδος σε απόδοση θα ήταν προφανώς μεγάλο.

Με τη χρήση πολυπρογραμματισμού όπως είναι φανερό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη εκμετάλλευση των ακριβών ΚΜΕ και συνολικά του υπολογιστή.

Ο όρος **πολυεπεξεργασία** (multiprocessing) δηλώνει την ικανότητα ταυτόχρονης εκτέλεσης με χρήση δύο ή περισσότερων επεξεργαστών που χρησιμοποιούν κοινή μνήμη.

Τα λειτουργικά συστήματα **πολυχρησίας** (multi-user) επιτρέπουν την ταυτόχρονη πρόσβαση σε ένα υπολογιστικό σύστημα πολλών τερματικών άρα και χρηστών.

Κλασσικά παραδείγματα συστημάτων πολυπρογραμματισμού/ πολυχρησίας είναι τα λεγόμενα συστήματα **κατακερματισμού χρόνου** (time sharing). Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν σε

πολλούς χρήστες να μοιράζονται τους πόρους του υπολογιστικού συστήματος κατά τρόπο ώστε ο κάθε χρήστης να έχει την αίσθηση ότι ο υπολογιστής εργάζεται αποκλειστικά γι' αυτόν.

Κλείνουμε την ενότητα αυτή με μια ματιά στα **γραφικά περιβάλλοντα χρήστη** (GUIs-Graphical User Interfaces) που αποτελούν μια σχετικά καινούρια επινόηση, η οποία δίνει πραγματικά άλλη διάσταση στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής. Όπως είδαμε η επικοινωνία του χρήστη με το Λ.Σ. και κατ' επέκταση ο έλεγχος του Η/Υ γίνεται παραδοσιακά πληκτρολογώντας κάποιες εντολές μετά την προτροπή του Λ.Σ. Ο τρόπος αυτός επικοινωνίας με το λειτουργικό σύστημα λέγεται «μέσω γραμμής εντολής» -από τη γραμμή στην οποία πληκτρολογείται η εντολή. Τα τελευταία χρόνια ο τρόπος αυτός τείνει να μεταβληθεί δραματικά παραχωρώντας τη θέση του σε ένα περιβάλλον που γενικά περιέχει τα εξής:

- Μια συσκευή κατάδειξης (π.χ. ποντίκι).
- Μενού που εμφανίζονται και εξαφανίζονται υπό τον έλεγχο της συσκευής κατάδειξης.
- Παράθυρα, που με εκτενή χρήση γραφικών, δείχνουν τι κάνει ο υπολογιστής.
- Εικονίδια που παριστάνουν αρχεία, καταλόγους κλπ.
- Πλαίσια διαλόγου και ελέγχου, κουμπιά και γενικά μια πληθώρα γραφικών επινοήσεων, μέσω των οποίων λέει κάποιος στον υπολογιστή, τι να κάνει και πως να το κάνει, με τρόπο φιλικό, εύληπτο και ασφαλή.

Η χρήση των γραφικών ενδιάμεσων χρήστη- συστήματος, δημιουργεί ένα ευχάριστο περιβάλλον εργασίας κάνοντας τη δουλειά με τον υπολογιστή πιο εύκολη, πιο φιλική λιγότερο επιρρεπή σε σοβαρά λάθη και γενικά κάνει το χρήστη πιο παραγωγικό, φέρνοντας τον υπολογιστή πιο κοντά στον άνθρωπο. Όσοι έχουν δουλέψει και σε συστήματα με γραμμή εντολής και σε συστήματα με γραφικά περιβάλλοντα, θα έχουν σίγουρα εκτιμήσει τη διαφορά.

### **Βασικές αρχές των λειτουργικών συστημάτων**

Οι αρχές που ακολουθούνται όταν σχεδιάζεται ένα λειτουργικό σύστημα είναι οι ακόλουθες.

**1.**Εύκολος τρόπος επικοινωνίας χρήστη-Η/Υ (user interface).

Το user interface είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για ένα λειτουργικό σύστημα. Μέσω αυτού ο χρήστης επικοινωνεί με το λειτουργικό σύστημα. Έτσι η επικοινωνία του χρήστη που γινόταν μόνο με εντολές, σήμερα γίνεται με τη χρήση γραφικών και στο μέλλον θα γίνεται με συστήματα αναγνώρισης φωνής που θα επιτρέπουν την ομιλία.

**2.**Ίσες ευκαιρίες στους χρήστες για χρήση του υλικού.

Στα λειτουργικά συστήματα πολλών χρηστών οι πόροι του Η/Υ κατανέμονται δίκαια στους χρήστες χωρίς κανένας να αποκτά αποκλειστική χρήση ολόκληρης της μνήμης ή του σκληρού δίσκου.

**3.**Οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται τα αρχεία.

Τα αρχεία που περιέχουν προγράμματα του συστήματος μπορούν να διαβαστούν από όλους αλλά τα διαχειρίζεται μόνο ο διαχειριστής του συστήματος (system administrator) μέσω ενός συστήματος προστασίας των αρχείων του χρήστη από άλλους.

#### **4.Εύκολη είσοδος-έξοδος του συστήματος.**

Το λειτουργικό σύστημα περιέχει προγράμματα με τα οποία οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν και να διαχειρίζονται τα αρχεία, χωρίς να γνωρίζουν τις λεπτομέρειες του υλικού. Υπάρχουν προγράμματα που διαβάζουν πληροφορίες από τις θύρες εισόδου, στέλνουν στις θύρες εξόδου και διαχειρίζονται τους εκτυπωτές.

Οι έννοιες που συναντάμε στα λειτουργικά συστήματα είναι: συμβατότητα, μεταφερσιμότητα, ενδοσυνεργασία, αξιοπιστία, επίδοση, διαφάνεια, καθολικότητα, ασφάλεια, εργονομία, διαθεσιμότητα.

#### **Επεξεργασία με δέσμη προγραμμάτων (batch processing)**

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται περισσότερο σε μικρά υπολογιστικά συστήματα (μικροϋπολογιστές, μίνι Η/Υ). Ο χρήστης ομαδοποιεί παρόμοιες εργασίες και τις εισάγει στη μνήμη του Η/Υ. Ο υπολογιστής επεξεργάζεται τα προγράμματα το ένα μετά το άλλο, ένα κάθε φορά και δίνει αποτελέσματα πάλι με την ίδια σειρά. Όλες οι περιφερειακές συσκευές δεσμεύονται από τον υπολογιστή, ακόμη κι αν δε χρησιμοποιηθούν. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι:

α) δεν είναι δυνατή η ταυτόχρονη επεξεργασία περισσότερων του ενός προγράμματος.

β) έχει μεγάλο χρόνο ανακύκλωσης.

γ) έχει μεγάλο άεργο χρόνο των μονάδων 1/0.

Χρόνος ανακύκλωσης, είναι ο χρόνος που μεσολαβεί, από την στιγμή που ο προγραμματιστής αναθέτει στον Η/Υ την επεξεργασία του προγράμματος του, μέχρι να πάρει τα τελικά αποτελέσματα.

### **Πολυπρογραμματισμός (multiprocessing)**

Πολυπρογραμματισμός είναι η ταυτόχρονη εκτέλεση προγραμμάτων περισσότερων του ενός, τα οποία εισάγονται στην κεντρική μνήμη. Επειδή κάθε φορά που η ΚΜΕ ζητά εξυπηρέτηση από είσοδο/ έξοδο (0/1), έχουμε υποαπασχόληση της ΚΜΕ κατά την επεξεργασία με δέσμη, εδώ αξιοποιείται ο άεργος χρόνος, δρομολογώντας ένα άλλο πρόγραμμα για εκτέλεση στην ΚΜΕ. Επίσης επιδιώκεται η πλήρης απασχόληση όλων των περιφερειακών μονάδων του Η/Υ.

### **Καταμερισμός χρόνου (time sharing)**

Με την τεχνική αυτή, δίνεται η δυνατότητα σε πολλούς χρήστες να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα τον υπολογιστή από κάποια τερματικά (keyboard, monitor). Από την μεγάλη υπολογιστική δύναμη που έχει ο υπολογιστής, ο κάθε χρήστης εξυπηρετείται για ένα μικρό χρονικό διάστημα (κβάντα

χρόνου), κυκλικά ο ένας μετά τον άλλο με τέτοια ταχύτητα που δημιουργείται η ψευδαίσθηση στον καθένα ότι αυτός χρησιμοποιεί τον υπολογιστή. Η τεχνική αυτή διαφέρει από τον πολυπρογραμματισμό με τον οποίο υπάρχει η δυνατότητα πραγματικά ταυτόχρονης εκτέλεσης προγραμμάτων.

### **Πολυεπεξεργασία (multiprocessing)**

Η πολυεπεργασία ονομάζεται και παράλληλη επεξεργασία. Η τεχνική αυτή προϋποθέτει συνύπαρξη τουλάχιστο δύο ανεξάρτητων μονάδων επεξεργασίας (ΚΜΕ CPU). Ένα πρόγραμμα χωρίζεται σε διεργασίες (processes, tasks) ή σε νήματα (threads), που επεξεργάζονται ταυτόχρονα από τους επεξεργαστές. Έχουν αναπτυχθεί δύο είδη πολυεπεξεργασίας, η συμμετρική (Symmetry Multi Processing, SMP) και η ασύμμετρη (Asymmetry Multi Processing, AMP).

Η πολυεπεξεργασία χρησιμοποιείται για τους εξής λόγους:

**1.** Για να αυξήσει την ρυθμοαπόδοση, την αξιοπιστία και την διαθεσιμότητα.

**2.** Για να προμηθεύσει «υψηλό επίπεδο» φόρτωσης σε περιβάλλον καταμερισμού χρόνου.

**3.** Για να εξοικονομήσει σε απαίτηση μνήμης σε ανεξάρτητους επεξεργαστές που λειτουργούν ταυτόχρονα, όταν το εποπτεύουν προγράμματα (supervisor) και οι ρουτίνες εξομοίωσης εικονικής μνήμης μπορούν να μοιραστούν μεταξύ τους.

## Μερικά γνωστά λειτουργικά συστήματα

### Το PC/MS-DOS

Το λειτουργικό σύστημα PC/MS-DOS, είναι το λειτουργικό σύστημα των πιο διαδεδομένων προσωπικών υπολογιστών, δηλαδή των λεγόμενων IBM και συμβατών. Σημειώστε εδώ, ότι η ονομασία PC/MS-DOS σημαίνει PC-DOS ή MS-DOS. Τα αρχικά αυτά προέρχονται από τις λέξεις Personal Computer/Microsoft Disk Operating System -Λειτουργικό Σύστημα Δίσκου για Προσωπικούς Υπολογιστές της Microsoft-. Η διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι την ονομασία «PC-DOS» συναντά κανείς στα συστήματα IBM, ενώ την «MS-DOS» στα λεγόμενα «συμβατά». Στο εξής θα αναφερόμαστε και στα δύο με την πιο καθημερινή ονομασία «DOS».

Στις ρίζες της δημιουργίας του Λ.Σ. DOS -αρχές της δεκαετίας του '80-, υπάρχει μια ενδιαφέρουσα ιστορία επιχειρηματικών παιχνιδιών που διαδραματίστηκαν γύρω από την απόφαση του γίγαντα IBM να εισβάλει στο χώρο των μικρών υπολογιστών. Μέχρι τότε υπήρχαν διάφοροι κατασκευαστές μικροϋπολογιστών, και το πιο συνηθισμένο Λ.Σ. στο χώρο ήταν το CP/M (Λ.Σ. για επεξεργαστές 8-bit). Για συγκεκριμένους λόγους η IBM αποφάσισε να χρησιμοποιήσει το 16-bit chip 8088 της Intel και για λειτουργικό σύστημα το DOS που είχε γραφτεί για το συγκεκριμένο επεξεργαστή. Τα δικαιώματα του DOS είχαν περιέλθει στην εταιρία Microsoft. Σημειώστε ότι η Microsoft, είναι η μεγαλύτερη ίσως εταιρία λογισμικού στο

χώρο των προσωπικών υπολογιστών, γεγονός που κατά μεγάλο μέρος οφείλεται στην κατοχή των δικαιωμάτων και την ανάπτυξη του MS/PC-DOS. Το πως συνέβη αυτό είναι σχετικά εύκολο να καταλάβει κανείς: η είσοδος στον χώρο των μικροϋπολογιστών του γίγαντα IBM, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία των μικροϋπολογιστών ενός standard στο χώρο των προσωπικών υπολογιστών δηλαδή του IBM-PC. Οι υπόλοιποι -στη μεγάλη τους πλειοψηφία- κατασκευαστές ακολούθησαν το standard αυτό με αποτέλεσμα την εμφάνιση των λεγόμενων IBM-συμβατών ή «κλώνων» (IBM compatible ή clone). Μια και όπως αναφέρθηκε παραπάνω το Λ.Σ. είναι η «γλώσσα» του βασικού χειρισμού ενός υπολογιστή, αναγκαστικά και οι υπόλοιποι κατασκευαστές για να επιτύχουν συμβατότητα με τον IBM-PC υιοθέτησαν για Λ.Σ. το DOS.

Η επιτυχία του DOS υπήρξε τόσο μεγάλη που σήμερα συναντά κανείς το Λ.Σ. DOS σε προσωπικούς υπολογιστές με πολύ πιο ανεπτυγμένους 32-bit μικροεπεξεργαστές (80386, 80486 - συστήματα AT) παρά το γεγονός ότι με αυτό δεν γίνεται εκμετάλλευση όλων των δυνατοτήτων τους.

### **To UNIX**

Το Λ.Σ. UNIX, αναπτύχθηκε αρχικά στις αρχές της δεκαετίας του '70 στα Bell Laboratories της AT&T από τους Ken Thompson, Dennis Ritchie και τους συνεργάτες τους. Η σχεδίαση του επηρεάστηκε από το λειτουργικό σύστημα Multics και η αναζήτηση μιας εύκολα μεταφέρσιμης γλώσσας για το νέο λειτουργικό σύστημα, οδήγησε στην δημιουργία της γλώσσας C,



στην οποία και γράφτηκαν οι επόμενες εκδόσεις του -το μεγαλύτερο μέρος τους για την ακρίβεια.

Σήμερα το UNIX είναι ένα πραγματικό σύστημα multi-user, multitasking, σχεδιασμένο δηλαδή για χρήση από πολλούς χρήστες ταυτόχρονα, καθένας από τους οποίους μπορεί να εκτελεί πολλές διαδικασίες, σε αντίθεση με το DOS που μόνο του δεν παρέχει τέτοιες δυνατότητες.

Επειδή το λειτουργικό σύστημα είναι τυποποιημένο, κάθε μηχανή με UNIX μπορεί να επικοινωνήσει με οποιαδήποτε άλλη με UNIX. Έτσι το UNIX είναι ιδανικό για χρήση σε δίκτυο.

Παρέχεται δυνατότητα συνθήματος (password) την πρώτη φορά που εισάγεται ένας χρήστης. Επίσης από άποψη ασφαλείας το UNIX χρησιμοποιεί τις ιδέες της ιδιοκτησίας ενός αρχείου και της ένταξης του χρήστη σε ομάδα για την προστασία των αρχείων του. Έτσι καθορίζεται ποιος μπορεί να γράψει ή να διαβάσει ή και τα δύο σε ένα αρχείο και ποιος όχι.

Βασικό πλεονέκτημα του UNIX είναι ότι είναι ευκολομεταφέρσιμο, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να μεταφερθεί σε διάφορα περιβάλλοντα. Αυτό οφείλεται εν μέρει στη φιλοσοφία σχεδίασης του λειτουργικού αυτού και εν μέρει στο γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του είναι επίσης γραμμένο σε C. Έτσι το UNIX χρησιμοποιείται ευρέως σε Πανεπιστήμια κυρίως σε μεγάλα minis, αλλά μπορεί κανείς να το συναντήσει και σε mainframes. Το UNIX είναι επίσης δημοφιλές στους μεγάλους σταθμούς εργασίας, όπου τείνει να γίνει το standard Α.Σ. και μάλιστα με γραφικά περιβάλλοντα χρήστη. Τα τελευταία χρόνια το UNIX έχει επεκταθεί και στην

αρχιτεκτονική των μηχανών Intel που παραδοσιακά τρέχουν DOS (XENIX αλλά και system V) με αποτέλεσμα να το συναντάμε και σε επίπεδο μικροϋπολογιστών (80386, 80486).

Σίγουρα λοιπόν μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι γνώση του UNIX είναι μια πολύ καλή επένδυση.

## **Windows**

Γύρω στο 1980 άρχισε η νικηφόρα πορεία ενός νέου τρόπου επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής, που χαρακτηρίζεται από τέσσερις λέξεις-κλειδιά: παράθυρα, εικονίδια, μενού, μοντέλο γραφείου. Εδώ η οθόνη χωρίζεται σε διάφορες περιοχές που ονομάζονται παράθυρα (windows). Κάθε παράθυρο είναι μια οθόνη από μόνο του, και είναι ανεξάρτητο από τα άλλα παράθυρα. Τα «παράθυρα» (windows) είναι ένα νέο ενδιάμεσο γραφικών για το χρήστη που χρησιμοποιείται εκτεταμένα με τα λειτουργικά συστήματα μικροϋπολογιστών, σε ένα φιλικό περιβάλλον για τους χρήστες, για την αποδοτικότερη διαχείριση των υπολογιστών. Ως τώρα η οθόνη αποτελούσε ένα ενιαίο σύνολο και επέτρεπε την εμφάνιση ενός μόνο αρχείου. Τώρα υπάρχουν περισσότερα παράθυρα, καθένα από τα οποία επιτρέπει την εμφάνιση διαφορετικού αρχείου. Τα παράθυρα δεν έχουν προκαθορισμένη θέση, ούτε σταθερό μέγεθος, και ο χρήστης μπορεί να τα ανοίγει (για να εμφανιστούν), να τα μεγαλώνει και να τα μικραίνει, να τα μετακινεί εδώ κι εκεί πάνω στην οθόνη και να τα κλείνει (οπότε και «εξαφανίζονται»). Ακόμα, τα παράθυρα διαθέτουν

μία ράβδο κύλησης, που επιτρέπει την κίνηση των περιεχομένων τους προς τα πάνω ή προς τα κάτω, με τη βοήθεια του ποντικιού, σαν να ξεφυλλίζει κανείς αρχαίους πάπυρους. Μπορεί λοιπόν κανείς να βλέπει περισσότερα αρχεία ταυτόχρονα, όπως ακριβώς μπορεί να έχει απλωμένα πολλά έγγραφα ταυτόχρονα πάνω σε ένα γραφείο. Η αναλογία μεταξύ ενός αρχείου υπολογιστή και ενός εγγράφου πάνω στο γραφείο μπορεί να επεκταθεί ακόμη περισσότερο. «Το κλείσιμο ενός παραθύρου στην οθόνη αντιστοιχεί στο κλείσιμο ενός εγγράφου επάνω στο γραφείο, και επειδή το έγγραφο δεν εξαφανίζεται από το γραφείο όταν το κλείνουμε, ούτε και το κλειστό έγγραφο εξαφανίζεται από την οθόνη. Παραμένει πάνω στην οθόνη με τη μορφή ενός εικονιδίου (αγγλικά icon)»<sup>4</sup>. Όπως μπορεί κανείς να μετακινεί τα έγγραφα επάνω στο γραφείο του, για να τα τακτοποιήσει, έτσι μπορεί και με το ποντίκι να μετακινεί τα εικονίδια σε οποιαδήποτε θέση της οθόνης, τοποθετώντας α ανάλογα με τις προτιμήσεις του το ένα δίπλα στο άλλο, το ένα κάτω από το άλλο, κλπ. Η τεχνική των παραθύρων και τα διάφορα εικονίδια συνθέτουν το μοντέλο γραφείου (αγγλικά desktop metaphor) της επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής. Το μοντέλο γραφείου διαθέτει επίσης την τεχνική των μενού. Δείχνοντας με το ποντίκι μια από τις λέξεις που εμφανίζονται στο πάνω μέρος της οθόνης ενός παραθύρου εμφανίζεται ένα μενού, δηλαδή ένας κατάλογος όπως το μενού ενός εστιατορίου, που περιλαμβάνει μια επιλογή από ενέργειες που μπορεί να εκτελέσει τη συγκεκριμένη στιγμή ο υπολογιστής. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει με το ποντίκι μια

---

<sup>4</sup> Peter Rechenberg, 1991, Σελ. 240

από αυτές τις ενέργειες για να την εκτελέσει ο υπολογιστής. Όπως θα αντιληφθήκατε από αυτήν την σύντομη περιγραφή, η διεξαγωγή διαλόγου μεταξύ μηχανής και ανθρώπου με τη βοήθεια μενού προσφέρει μεγάλη ευελιξία.

Να σημειωθεί, ότι το μοντέλο γραφείου απαιτεί νέο στιλ προγραμματισμού. Στο συμβατικό προγραμματισμό, το πρόγραμμα είναι αυτό που ελέγχει τη ροή της εκτέλεσης. Καλεί το χρήστη να εισαγάγει συγκεκριμένα δεδομένα σε συγκεκριμένες θέσεις της εκτέλεσής του. ο χρήστης πρέπει να ακολουθεί αυτήν την αλληλουχία. Με το νέο τρόπο προγραμματισμού, ο άνθρωπος ελέγχει πια τη ροή εκτέλεσης του προγράμματος. Με την είσοδο που δίνει καθορίζει ποια θα είναι η επόμενη ενέργεια του υπολογιστή. Ο υπολογιστής εκτελεί κάθε ενέργεια και κατόπιν περιμένει την επόμενη είσοδο του χρήστη. Γι'αυτόν το λόγο, η προγραμματιστική τεχνική που απαιτείται για την επίτευξη αυτού του τρόπου εκτέλεσης ονομάζεται προγραμματισμός ελεγχόμενος από συμβάντα.

Με τις τεχνικές αυτές, η επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής έχει αναδειχθεί σε σημαντικό τομέα της εφαρμοσμένης πληροφορικής, γεγονός που έχει οδηγήσει τις προγραμματιστικές εφαρμογές, σε στενή συνάρτηση με τη χρήση γραφικών, σε νέα εποχή.

Τα windows είναι ένα σύνολο προγραμμάτων που γράφτηκαν από τη Microsoft με σκοπό να μετατρέψουν «εκ βάθρων» τον τρόπο χρήσης του DOS. Εκτός από το γεγονός της «άλλης διάστασης» που δίνουν στο χειρισμό του υπολογιστή, παρέχουν και μια σειρά ακόμα «ενισχύσεις»: ξεπερνούν το φράγμα των

640 KB κ. μνήμης που ισχύει γενικά για το DOS και επιπλέον με τα windows μπορεί κανείς να εκτελέσει ένα πρόγραμμα χωρίς να περιμένει να τερματιστεί κάποιο άλλο. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι -τουλάχιστο μέχρι την έκδοση 3.1,- τα windows δεν είναι λειτουργικό σύστημα και δεν αντικαθιστούν το DOS. Είναι περιβάλλον εγκατεστημένο πάνω στο DOS, τις λειτουργίες του οποίου και χρησιμοποιεί.

Τα **Windows 98** ενσωματώνουν στο περιβάλλον εργασίας τους το Internet. Το περιβάλλον εργασίας τους μοιάζει πλέον με μια ενεργή σελίδα του Internet, έχοντας ενσωματώσει τις κύριες λειτουργίες οργάνωσης δεδομένων, αναζήτησης και επικοινωνίας μεταξύ υπολογιστών. Ο υπολογιστής που διαθέτει τα Windows 98, αποτελεί ενεργό κόμβο σύνδεσης μεταξύ υπολογιστών. Έχει τη δυνατότητα, μέσω μιας τηλεφωνικής γραμμής, να εκτελέσει σημαντικές λειτουργίες και να ενημερώνεται για όλες τις τελευταίες αναβαθμίσεις των Windows 98.

Τα Windows 98 υποστηρίζουν νέου τύπου συσκευές και κάρτες που προσδίδουν νέες δυνατότητες στον υπολογιστή όπως οι οδηγοί DVD, οι κάρτες γραφικών AGP κλπ. Η τελευταία έκδοση που κυκλοφορεί είναι αυτή των Windows 2000.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **MULTIMEDIA**

Μια ακόμη παράξενη λέξη ήρθε να προστεθεί στην εξέλιξη της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, τα multimedia ή στα ελληνικά «πολυμέσα». Ένας όρος που μας απασχολεί διότι επηρεάζει τον τρόπο επικοινωνίας και έκφρασης του ανθρώπου και ίσως και τον τρόπο σκέψης του. Η συνένωση τεχνολογιών στον ίδιο υπολογιστή επιτρέπει το συνδυασμό του ψηφιακού ήχου με την ψηφιακή εικόνα και τα ψηφιακά δεδομένα εφαρμογών software. Το αποτέλεσμα είναι κάτι εντελώς πρωτότυπο που παρουσιάζει κινούμενες εικόνες και στερεοφωνική αφήγηση μαζί. Μια ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια, μια φαντασμαγορική παρουσίαση γεμάτη live video εικόνες, και έγχρωμα γραφικά υψηλής ποιότητας. Αυτό είναι multimedia δηλαδή η πληροφορία δεν είναι πια «στεγνή» άχρωμη και άγευστη αλλά κατανοητή, δηλαδή πιο αξιοποιήσιμη. Με άλλα λόγια τα multimedia δεν είναι μια νέα τεχνολογία στην εξέλιξη αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή αλλά μια πλατφόρμα που συνενώνει το hardware και το software με κύριο στόχο την διάδοση της πληροφορίας όχι πια αφηρημένα αλλά με σαφή και συγκεκριμένο τρόπο, μέσω των αισθήσεων.

#### **Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΩΝ MULTIMEDIA**

«Η παράλληλη ανάπτυξη των μέσων ενημέρωσης και των υπολογιστών τείνει να δημιουργήσει ένα νέο ολοκληρωμένο

ηλεκτρονικό μέσο το multimedia. Οι ειδικοί υπόσχονται ότι θα επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο σκεπτόμαστε και επικοινωνούμε, όσο αντίστοιχα μας επηρέασαν τηλέφωνο και τηλεόραση»<sup>5</sup>. Αναφέρονται στην συντονισμένη χρήση περισσότερων του ενός μέσων, όπως γραπτό κείμενο, γραφήματα, animation, βίντεο και ήχους. Για παράδειγμα ο κινηματογράφος θα μπορούσε να είναι ένα σύστημα multimedia. Η διαφορά είναι ότι ο Η/Υ, έχει τη διαλογική ικανότητα (interactivity) με την οποία θα είναι προικισμένα τα διαφορά μέσα. Αυτός ο χαρακτήρας αλληλεπίδρασης οφείλεται στην «εξυπνάδα» του Η/Υ, που είναι συνδεδεμένος και ελέγχει όλο το σύστημα, ανταποκρινόμενος στις επιθυμίες του χρήστη. Ολόκληρο το σύστημα αποτελείται από έναν Υπολογιστή που ελέγχει το κείμενο τα γραφήματα, τη φωνή ή και το βίντεο και από μια πολύ μεγάλη βάση δεδομένων, την οποία εξερευνεί ο χρήστης όπως επιθυμεί. Η αρχική ιδέα ήταν ο «συγχρονισμός» της επεξεργασίας των πληροφοριών εκ μέρους των υπολογιστών με την ευρύτητα επικοινωνίας που προσφέρει η τηλεόραση.

Ποια είναι όμως η ανάγκη των multimedia; Τι χρειάζονται; Η έως τώρα παρουσίαση π.χ. μιας επιχείρησης στο τμήμα MARKETING γίνονταν με τη βοήθεια του υπολογιστή με διάφορα γραφήματα, ελκυστικές οικονομικές αναφορές και διάφορες διαφάνειες. Με τα multimedia λοιπόν χρησιμοποιούνται μέθοδοι παρουσίασης που αξιοποιούν όλα τα κανάλια εισδοχής πληροφοριών του ακροατηρίου. Ο άνθρωπος έλκεται πολύ από κινούμενες εικόνες και ήχους, αφού δίνει βαρύτητα στην

---

<sup>5</sup> Αντώνης Κασσάνο, 1993, Σελ. 13

κίνηση και έχει την δυνατότητα να ακούει τέλεια και τον παραμικρό ήχο. Αυτά δεν είναι τυχαία χαρακτηριστικά του ανθρωπίνου γένους αλλά στοιχεία που το βοήθησαν να επιβιώσει στη γη και αποτελεί τώρα τον κεντρικό μηχανισμό συλλογής και επεξεργασίας των πληροφοριών. Τα multimedia έχουν σκοπό να παρουσιάσουν την πληροφορία διαμέσου περισσοτέρων της μιας αισθήσεων. Οι παρουσιάσεις πολυαισθήσεων (multisensory presentations) έχουν την δυνατότητα επιτάχυνσης και βελτίωσης κατανόησης πληροφοριών από τον άνθρωπο και κρατά ζωντανή την προσοχή του ακροατηρίου κατά τη διάρκεια μιας παρουσίασης.

Ποιος όμως είναι ο στόχος των multimedia; Η χρήση της τεχνολογίας για την κατασκευή ενός μέσου, που θα εκπέμπει πιο δραστικά και ταχύτερα στον εγκέφαλο του ανθρώπου, δεν είναι μια καινούρια ιδέα. Η οθόνη του χρήστη του προγράμματος που ενσωματώνει χρώμα, κίνηση και ήχο αποτελεί μια συσκευή multimedia. Κύριος στόχος της είναι να αποσπάσει την προσοχή του χρήστη, όταν αυτή είναι απαραίτητη, και να την κρατήσει αμείωτη για να καταλάβει ο χρήστης την όλη κατάσταση και να σκεφτεί το επόμενο βήμα του. «Στόχος των multimedia δεν είναι να μετατρέψουν τις επαγγελματικές και εκπαιδευτικές παρουσιάσεις σε ένα θαυμάσιο υλικό που θα βραβευτεί με OSCAR ή θα αποτελέσει επίκεντρο συζήτησης για αρκετό καιρό. Στόχος τους είναι να μετατρέψουν και να ομαδοποιήσουν μια πληθώρα πληροφοριών



και να τις παρουσιάσουν σε μια πιο εντυπωσιακή, ξεκούραστη και κατανοητή μορφή»<sup>6</sup>.

Τα multimedia καταργούν τη διάκριση μεταξύ του γραπτού λόγου, του ήχου και της εικόνας. Αντικείμενο επεξεργασίας και μελέτης γίνεται πλέον η ίδια η πληροφορία σε ψηφιακή μορφή και όχι το μέσο με το οποίο αποκτήθηκε. Αυτό εντοπίζεται στο ότι σ' αυτό το συνεχή βομβαρδισμό πληροφοριών είναι δύσκολο να προσανατολιστούμε και να εντοπίσουμε ότι μας ενδιαφέρει. Οι πληροφορίες στα συστήματα multimedia ανακτώνται όχι από δίκτυα ευρείας περιοχής αλλά από μονάδες δίσκων video με τις οποίες είναι συνδεδεμένα. Το βασικό ερώτημα φαίνεται να είναι το πώς θα αντιμετωπίσει η κοινωνία τη νέα πραγματικότητα, η οποία φιλοδοξεί να αλλάξει την καθημερινή ζωή. Το 2000 τουλάχιστον στις αναπτυγμένες χώρες το 50% του εργατικού δυναμικού είναι απασχολούμενοι με την συλλογή, επεξεργασία, διανομή και χρήση πληροφοριών. Συνεπώς τα multimedia δεν αφορούν ένα περιορισμένο σύνολο ανθρώπων, αλλά η αποδοχή τους εξαρτάται από την στάση, την οποία θα κρατήσει το σύνολο σχεδόν της κοινωνίας.

Τα multimedia παίζουν ρόλο και στην εκπαίδευση. Ο εκπαιδευόμενος παύει να είναι ο παθητικός δέκτης, ή βλέπει τους άλλους να δρουν, καθώς καθίσταται πλέον ο ίδιος ενεργητικός. Έτσι είναι σημαντική, η δημιουργία σχετικού λογισμικού σ' ένα τέτοιο μέσο και πόσο αναγκαία είναι η δυνατότητα περαιτέρω εμπλουτισμού του συστήματος. Ουσιαστική είναι και η χρήση read-write optical disks και η

---

<sup>6</sup> Στο ίδιο, Σελ. 18

ύπαρξη ενός προγράμματος συγγραφής (authoring system) στο σύστημα. Η μεγάλη πρόκληση των προγραμμάτων συγγραφής εστιάζεται στη δυνατότητα, την οποία παρέχουν στον απλό χρήστη, ώστε να δημιουργεί multimedia courseware (λογισμικό που δίνει έμφαση στο περιεχόμενο ενός προγράμματος και στον επιμορφωτικό χαρακτήρα του). Όσον αφορά τη χρήση multimedia για εκπαιδευτικούς σκοπούς, οι δυνατότητες που παρέχονται είναι πραγματικά πολλές και σημαντικές.

Ύστερα από την εισαγωγή μπαίνουμε σε μία νέα διάσταση όχι μόνο γραφική και ήχου αλλά και ευφυΐας, στην διάσταση των multimedia. Πολλά ερωτήματα δημιουργούνται από την διάσταση αυτή και θα προσπαθήσουμε να τα λύσουμε δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα σε πιο σπουδαία θέματα και προβλήματα, τα οποία αντιμετωπίζουν σήμερα τα multimedia, οι κατασκευαστές συστημάτων οι δημιουργοί εφαρμογών και οι χρήστες τους. Ο τρόπος που θα επιλυθούν τα προβλήματα αυτά, θα προσδιορίσει απόλυτα το αν τα multimedia θα εξελιχθούν τελικά σε τρόπο ζωής, αν θα καταλήξουν να είναι απλά μια «όμορφη» τεχνολογία για εκπαίδευση, εκμάθηση και παρουσιάσεις ή αν θα αποτελέσουν ένα αποτυχημένο όρο της δεκαετίας του '90.

### **Οι τεχνολογίες των MULTIMEDIA.**

Στην σημερινή εποχή έχουμε έκρηξη των τεχνολογιών στις εφαρμογές multimedia που έχουν ξεπεράσει την απλή ανάμειξη γραφικών και κειμένου και έχουν προστεθεί σε αυτές ήχος, computer graphics animation και υποστήριξη ψηφιακού video.

Στα multimedia σπουδαίο ρόλο παίζει ο ήχος-audio. Πηγή ήχου του multimedia pc μπορεί να είναι ένα ηλεκτρονικό μουσικό synthesizer, το οποίο χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο MIDI (Musical Digital Interface). Τα πακέτα αυτά χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες και ερασιτέχνες μουσικούς. Σήμερα κυριαρχούν οι σκληροί δίσκοι, που έχουν το πλεονέκτημα της τυχαίας προσπέλασης αρχείων σε μεγάλο όγκο δεδομένων και μεγάλη χωρητικότητα σε χαμηλές τιμές. Το MPC υποστηρίζουν τα CD-ROMS ώστε να έχουμε μεγάλο χώρο αποθήκευσης. Κλασικά παραδείγματα είναι τα audio CD-PLAYERS και τα VIDEO, που είναι κοινώς αναγνωρισμένα με μεγάλες προδιαγραφές που προστατεύουν το κοινό. Τα cd-rom πάντως έχουν σχέση με τον τύπο και είναι εμφανές ότι η δημοσίευση κειμένων σε cd-rom θα μειώσει σημαντικά τη χρήση χαρτιού σε μια επιχείρηση. Τα έγγραφα θα αποθηκεύονται σε δίσκους ώστε να είναι ευκολότερη η αναζήτησή τους, όπως για παράδειγμα η «paperless library» βιβλιοθήκη ολόκληρη, αποθηκευμένη σε κάποιους δίσκους. Με την τεχνολογία των υπολογιστών έχουν ταυτιστεί και οι βάσεις δεδομένων. Όμως υπάρχουν και τα γραφικά με τα μεγάλα πλεονεκτήματα του σχεδιασμού και με τη βοήθεια του υπολογιστή επηρεάζουν μεγέθη όπως η επεξεργασία, η μεταφορά και η αποθήκευση. Για τις κάρτες, αλλά και τις οθόνες των προσωπικών υπολογιστών έχουν δημιουργηθεί πολλά στάνταρτ απολύτου αποδοχής.

**Multimedia Systems:** Χάρη στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, έχει ωριμάσει πλέον η πρόκληση για τους κατασκευαστές να

παρουσιάσουν προϊόντα multimedia. Ανεξάρτητα πάντως από το αν τα συστήματα του είδους απευθύνονται σε ένα επιτραπέζιο υπολογιστή, η όλη φιλοσοφία του microcomputer παραμένει έτσι όπως την έχουμε γνωρίσει την προηγούμενη δεκαετία. Έτσι, εκ των πραγμάτων θα τα χωρίζαμε σε δύο κατηγορίες: σ' αυτά που απευθύνονται περισσότερο σ' ένα «οικιακό» περιβάλλον, με μια φιλοσοφία «plug and play», και σ' αυτά που είναι βασισμένα σε επιτραπέζιους (ισχυρούς) υπολογιστές. Υπάρχουν πολλές διαφορές, οι οποίες διαχωρίζουν τα διάφορα πολυμέσα που υπάρχουν, σήμερα στην αγορά. Οι πιο αξιοσημείωτες διαφορές υπάρχουν ανάμεσα στα συστήματα plug and play, των οποίων η φιλοσοφία τα καθιστά εξ ορισμού πολυμέσα και οι συμβατοί προσωπικοί υπολογιστές. Η επέμβαση του χρήστη στα διάφορα προγράμματα γίνεται συνήθως με το ποντίκι. Υπάρχουν και άλλοι τρόποι, όπως τα συστήματα επαφής. Ένα τέτοιο πολυμέσο βρίσκεται στο αεροδρόμιο της Μυτιλήνης, είναι ανάπτυγμα του πανεπιστημίου του Αιγαίου και δίνει αναλυτικές πληροφορίες γεωγραφικού και τουριστικού περιεχομένου. Τα συστήματα plug and play -ή παιχνιδιομηχανές- έχουν άλλα χαρακτηριστικά. Το εξαιρετικά χαμηλό κόστος που προσφέρουν και η δυνατότητα σύνδεσης με τηλεόραση τα καθιστούν ιδανικά για οικιακή χρήση. Έχοντας να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της κίνησης και των εντυπωσιακών γραφικών, αφού ο κύριος σκοπός τους είναι τα computer games, έχουν διαφορετική αρχιτεκτονική από τους προσωπικούς υπολογιστές. Μια από τις λογικότερες ερωτήσεις είναι το πόσο θα διαρκέσει ένα από τα προαναφερθέντα

συστήματα. Μήπως μετά από 12 μήνες θα ακολουθήσει κάποιο νεότερο μοντέλο, με τεράστιες δυνατότητες, που θα κάνουν απαραίτητη την αντικατάσταση του προηγούμενου; Όλες αυτές οι εταιρίες (πλην ίσως της Apple) έχουν σκοπό τους οικιακούς υπολογιστές. Ο σωστός συνδυασμός κάρτας και οθόνης είναι ίσως το βασικότερο σημείο στην σωστή επιλογή ενός συστήματος. Στις προδιαγραφές των MPC οι κάρτες ήχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αναπαραγωγή ήχου, σύνθεση μουσικής, σύνθεση φωνής και ήχων, καθώς και για video συνήθως με στερεοφωνικό ήχο.

**Ανάπτυξη μιας εφαρμογής multimedia:** Η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος, έστω και ενός πολύ μικρού και απλού ακολουθεί μια πορεία, στην οποία κάθε στάδιο είναι βασικό και απαραίτητο. Θα περιγράψουμε τη διαδικασία που ακολουθείται για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος και θα σχολιάσουμε τα εργαλεία που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος είναι τα εξής:

Επιλογή του θέματος.

Καθορισμός των στόχων.

Εκπαιδευτικός σχεδιασμός.

Υλοποίηση του προγράμματος (προγραμματισμός).

Αξιολόγηση και τροποποίηση του προγράμματος.

Ένας εκπαιδευτικός δεν χρειάζεται να έχει ιδιαίτερες γνώσεις, όσον αφορά τους Η/Υ και τον προγραμματισμό, για να φέρει σε πέρας τα βήματα αυτά. Χρειάζεται να έχει σαφή γνώση και διδακτική εμπειρία του συγκεκριμένου θέματος,

αλλά και να γνωρίζει στοιχεία εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιεί τον Η/Υ για να γράφει κείμενα, να σχεδιάζει τα όρια και τους περιορισμούς του υλικού, καθώς και τις δυνατότητες που του παρέχονται. Το στάδιο της υλοποίησης του προγράμματος φαίνεται να προβληματίζει ιδιαίτερα τον εκπαιδευτικό. Υπάρχουν δύο δρόμοι που μπορούν να ακολουθηθούν. Ο ένας απαιτεί τη συνεργασία του εκπαιδευτικού με ειδικούς της πληροφορικής. Ο δεύτερος δρόμος δεν απαιτεί τη συνεργασία του εκπαιδευτικού, αλλά τη χρήση ενός συστήματος ή μιας γλώσσας συγγραφής (Author systems Author Languages). Αλλά τι είναι ένα σύστημα ή μια γλώσσα συγγραφής; Θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι το εκπαιδευτικό εργαλείο της πληροφορικής. Θα χαρακτήριζε τις γλώσσες συγγραφής ως γλώσσες προγραμματισμού με τη διαφορά ότι οι πρώτες είναι πολύ απλές, με λίγες εντολές, πολύ εύκολες στην εκμάθηση και προσανατολισμένες στη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού. Ένα σύστημα ή μια γλώσσα συγγραφής έχει μια κλασική διασύνδεση με το χρήστη φιλική και εύχρηστη. Μέσω αυτής της διασύνδεσης, ο χρήστης-εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει όλο το υπάρχον υλικό για να δημιουργήσει εικόνες, κείμενα, κίνηση, ερωτήσεις και γενικά να δημιουργήσει όλα τα τμήματα του προγράμματος. Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των συστημάτων και των γλωσσών συγγραφής είναι η δυνατότητα που παρέχουν για διακλαδώσεις στην πορεία του προγράμματος. Η χρήση δεν απαιτεί ειδικές γνώσεις προγραμματισμού, αλλά, αντίθετα, μπορεί ο καθένας

πολύ εύκολα να δημιουργήσει μια αξιοθαύμαστη εφαρμογή. Δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό, που έχει κάποιες παραπάνω γνώσεις προγραμματισμού, να επέμβει και να δημιουργήσει πιο πολύπλοκες παρουσιάσεις. Ίσως το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των συστημάτων και των γλωσσών συγγραφής είναι οι δυνατότητες που παρέχουν στο χρήστη-εκπαιδευτικό να προβλέψει τις πιθανές απαντήσεις των μαθητών, να σχεδιάσει τη μορφή των σχολίων και των παρατηρήσεων που θα κρατήσει το πρόγραμμα από τις απαντήσεις του μαθητή και τον τρόπο με τον οποίο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα αυτά. Οι γλώσσες και τα συστήματα συγγραφής είναι τα εργαλεία για τη δημιουργία αξιοθαύμαστων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Ο μόνος περιορισμός, λοιπόν, που υπάρχει στη χρήση του Η/Υ προέρχεται από εμάς τους ίδιους.

### **Τα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα**

Τα συστήματα πολυμέσων που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με το χρήστη, τη δυνατότητα δηλαδή να επεμβαίνει στην εξέλιξη της εφαρμογής καθορίζοντας το τι και πότε θα δει ή θα ακούσει κάτι ονομάζονται αλληλεπιδραστικά πολυμέσα.

Η έννοια του πολυμέσου, αρκετά ασαφής στις απαρχές της, διέπεται πλέον από μία σειρά τεχνικές νόρμες: Windows Multimedia για το λογισμικό και MPC για τους συμβατούς υπολογιστές IBM και QuickTime για τους υπολογιστές Macintosh της εταιρείας Apple. Χάρη στο λογισμικό των

πολυμέσων, πέρα από τη γραφική απεικόνιση, ο υπολογιστής εξοπλίζεται με υψηλές ηχητικές ικανότητες και τη δυνατότητα να επικοινωνεί με μια σειρά από εξωτερικές συσκευές. Μπορούμε έτσι να χειρισθούμε με τη βοήθεια υπολογιστή δίσκους CD-ROM, CD-I, συσκευές νόρμας MIDI (ηχητικός εξοπλισμός), βιντεοδίσκους, σαρωτές (scanner) κλπ. Σε αυτή την κατεύθυνση, εκπαίδευση και η κατάρτιση γενικότερα, θα εμπλουτισθούν με εφαρμογές πολυμέσων. Η ανάπτυξη αλληλεπιδραστικών προγραμμάτων επιμόρφωσης μπορεί να σχεδιασθεί χρησιμοποιώντας επιπλέον και την έννοια του υπερκειμένου. Με άλλα λόγια, ο υπολογιστής ανακαλύπτει και τις παιδαγωγικές του δεξιότητες τις οποίες δεν είχε όταν επεξεργαζόταν δεδομένα μόνο σε μορφή κειμένου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### INTERNET

Ένα εκπληκτικό εργαλείο που προσφέρει άπειρες γνώσεις σε άπειρα θέματα. Το modem σφυρίζει και ένας νέος κόσμος ανοίγεται μπροστά μας. Ο περιβόητος κυβερνοχώρος είναι προσβάσιμος από κάθε σπίτι και κοστίζει όσο ένα αστικό τηλέφωνο. Το internet έχει μπει για καλά στη ζωή όλων μας, αφού πλέον αποτελεί καθημερινό θέμα στα δελτία ειδήσεων και στις σελίδες των εφημερίδων και των περιοδικών. Κάθε card-visit που σέβεται τον εαυτό της πρέπει να έχει πλέον και την διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τι είναι όμως το internet; Το Δίκτυο των δικτύων που αποτελείται από μερικά εκατομμύρια διάσπαρτων σε όλο τον κόσμο υπολογιστών διασυνδεδεμένων μεταξύ τους με υψηλής χωρητικότητας γραμμές ή και δορυφορικές συνδέσεις. Ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του '60 ως ένα πείραμα του Αμερικανικού Στρατού, ο οποίος ήθελε να φτιάξει ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο που δεν θα κατέρρεε σε περίπτωση πυρηνικού πολέμου. Η ιδέα τότε ήταν να φτιαχτεί ένα δίκτυο χωρίς κέντρο, αλλά κάθε κόμβος του να αποτελεί αυτόνομο κέντρο. Έτσι αν μια ατομική βόμβα κατέστρεφε έναν κόμβο, οι υπόλοιποι μπορούσαν να τον παρακάμψουν και να λειτουργήσουν χωρίς αυτόν. Το δίκτυο άρχισε να λειτουργεί πειραματικά το 1969 με εννέα κόμβους που συνέδεαν αντίστοιχο αριθμό ερευνητικών κέντρων, και γρήγορα εξαπλώθηκε σε όλη την αμερικάνικη ήπειρο. Το 1973, το επονομαζόμενο τότε ARPANET

πατάει πόδι στη γηραιά ήπειρο και αποκτά κόμβους στη Βρετανία και Νορβηγία. Παράλληλα όμως, οι χρήστες του στη συντριπτική τους πλειοψηφία επιστήμονες αρχίζουν να βρίσκουν άλλες χρήσεις του Δικτύου πέρα από αυτές που φαντάζονταν οι στρατιωτικοί, οι οποίοι το χρηματοδοτούσαν. Μία από αυτές ήταν η ανταλλαγή απόψεων για θέματα άσχετα της επιστήμης τους και κουτσομπολιών με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Προς απελπισία των στρατιωτικών, η πρακτική αυτή άρχισε να εξαπλώνεται και το δίκτυο αποκτά όλο και πιο «κοσμικό χαρακτήρα». Το 1983 αποχωρεί ο στρατός και φτιάχνει το δικό του δίκτυο, MILNET, και το ARPANET γίνεται σιγά σιγά INTERNET.

Τι μπορούμε να κάνουμε όμως με το internet; Το παγκόσμιο δίκτυο τείνει να γίνει το Μέσο των Μέσων Επικοινωνίας. Μπορούμε να διαβάσουμε εφημερίδες, περιοδικά και βιβλία. Μπορούμε ακόμη και να τηλεφωνήσουμε σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου. Όλες αυτές οι λειτουργίες γίνονται μέχρι σήμερα από διαφορετικά μέσα, εργαλεία και φορείς. Σήμερα ένας υπολογιστής με modem μπορεί να τις υποκαταστήσει μερικώς. Αύριο, ίσως πλήρως. Μπορεί κάποιος να αντιτείνει ότι «ναι μεν μπορούμε να τηλεφωνήσουμε μέσω internet, αλλά η απόδοση είναι χάλια». Αυτό είναι αλήθεια, αλλά οι αποδόσεις σε όλες τις λειτουργίες βελτιώνονται καθημερινά, και στο κάτω κάτω της γραφής, μέσω internet μπορείς να τηλεφωνείς στην Αμερική και να χρεώνεται ένα αστικό τηλεφώνημα. Στην κατάσταση που βρισκόμαστε σήμερα, η καλύτερη χρήση που μπορεί να κάνει κάποιος του internet, είναι να βρει

πληροφορίες για θέματα που τον ενδιαφέρουν και να επικοινωνεί φθηνά σε όλο τον κόσμο. Όπως και να έχει όμως το πράγμα , το internet είναι ένα καταπληκτικό εργαλείο που αναιρεί γεωγραφικούς περιορισμούς και προσφέρει άπειρες γνώσεις για άπειρα θέματα. Είναι μια σύγχρονη βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας ανοιχτή σε όλους, ένα μέσο επικοινωνίας που κάνει τον παγκόσμιο χώρο, ένα παγκόσμιο χωριό. Θα συνεχίσουμε με τις λειτουργίες του internet αναλυτικότερα εξηγώντας το τι μπορεί να προσφέρει στον κόσμο.

### **E-MAIL: Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και πως λειτουργεί.**

Τα δίκτυα άρχισαν να γίνονται αναπόσπαστο κομμάτι της κάθε επιχείρησης, ο όρος E-mail χρησιμοποιείται συχνά. Το E-mail λοιπόν δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα «Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο». Αποτελεί όμως μια από τις βασικότερες ίσως, λειτουργίες της ηλεκτρονικής επικοινωνίας. Είναι η ταχύτερη, ασφαλέστερη, απλούστερη και φθηνότερη παραλλαγή της μορφής του ταχυδρομείου όπως σήμερα την ξέρουμε. «Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι αρκετά διαφορετικό από τις άλλες υπηρεσίες του internet, καθώς και από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο που ίσως γνωρίζετε από άλλες ιδιωτικές βάσεις. Οτιδήποτε αποστέλλεται με αυτό, εκλαμβάνεται ως αυστηρά προσωπικό, παρ' όλο που περνά από αρκετά μέρη (κόμβους), εν αγνοία μας. Δεν επηρεάζεται από απεργίες ή οποιεσδήποτε τυχόν «ανθρώπινες» δυσκολίες και το μήνυμα φθάνει στον τελικό του προορισμό του γρήγορα και, το

βασικότερο σίγουρα»<sup>7</sup>. Οποιοδήποτε μήνυμα στέλνουμε θα πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι δεν περιέχει στοιχεία τα οποία ίσως χρησιμοποιηθούν από τον παραλήπτη, για να δημιουργήσουν πρόβλημα σε εμάς ή και στο δίκτυο. Αν αφού στείλουμε ένα μήνυμα αποφασίσουμε ότι δεν έπρεπε να το έχουμε κάνει, είναι σχεδόν αδύνατον να το αποσύρουμε για να μην φθάσει στον παραλήπτη, μια και η διαδικασία αποστολής θα έχει ήδη ξεκινήσει. Στην ηλεκτρονική επικοινωνία, υπάρχει και ένας απλός κώδικας συμβόλων, κάτι ανάλογο με τη διεθνή γλώσσα ESPERANTO, για την επικοινωνία των χρηστών. Τα σύμβολά του ονομάζονται «smillies» και έχουν επινοηθεί για να μη δημιουργούνται τυχόν παρεξηγήσεις μεταξύ των χρηστών. Αυτό συμβαίνει συχνά, μια και δεν είναι κατανοητά. Πρόσθετα μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα σετ με το οποίο επικοινωνούμε συχνά.

Ξεκινώντας λοιπόν τη διαδικασία του E-mail αρκεί μέσα από τα παραθυρικά περιβάλλοντα, εντελώς φιλικά να ανοίξουμε το αντίστοιχο παράθυρο και το πρώτο στοιχείο που θα πρέπει να δώσουμε είναι το όνομα του παραλήπτη και φυσικά το μέρος στο οποίο βρίσκεται αυτός. Στη συνέχεια, προαιρετικά, μπορούμε να δώσουμε ένα θέμα στο μήνυμά μας έτσι ώστε ο παραλήπτης να είναι σε θέση, πριν διαβάσει το μήνυμα, να καταλάβει περί τίνος πρόκειται. Μετά περνάμε στην εγγραφή του κειμένου μας, όπως σε ένα απλό πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, και τέλος στην αποστολή του στον παραλήπτη που έχουμε επιλέξει. Για διεύθυνση (address) προορισμού δεν είναι η φυσική διεύθυνση του ατόμου στην οποία θα στέλναμε

---

<sup>7</sup> Λεβεντίδης Δημήτρης, 1994, Σελ. 38

ένα γράμμα με τον συμβατικό τρόπο, αλλά η ηλεκτρονική του διεύθυνση. Η μορφή της ηλεκτρονικής αυτής διεύθυνσης είναι μια και συγκεκριμένη για όλους τους χρήστες του δικτύου:username ή hostname ή πιο απλά «όνομα χρήστη» ή «όνομα μηχανήματος». Το «username» αποτελεί το όνομα με το οποίο έχει επιλέξει ο χρήστης να αναγνωρίζεται ή αλλιώς το «user-id» (ψευδώνυμο) το «hostname» είναι το όνομα του υπολογιστή στον οποίο έχει λογαριασμό (account) ο συγκεκριμένος χρήστης.

Στη συνέχεια το σύστημα θα μας ζητήσει να δώσουμε το θέμα του μηνύματος και θα μας ρωτήσει εάν θέλουμε να δημιουργήσουμε αντίγραφα για την αποστολή του ίδιου μηνύματος σε άλλο χρήστη. Μας βάζει μέσα στον editor του εκάστοτε συστήματος που χρησιμοποιούμε και θα γράψουμε πλέον το μήνυμα που θέλουμε. Βγαίνοντας από τον editor το σύστημα μας δίνει διάφορες επιλογές για την επόμενη μας κίνηση. Αποστολή του μηνύματος, διαγραφή του, διόρθωσή του, ακύρωσή του ή ακόμα και cc σε άλλους χρήστες. Δίνοντας την απάντησή μας το μήνυμα αρχίζει το ταξίδι προς τον τελικό του προορισμό. Την επόμενη φορά που ο χρήστης-παραλήπτης του μηνύματος θα συνδεθεί με το internet θα ειδοποιηθεί αυτόματα από το σύστημα ότι υπάρχει ένα νέο μήνυμα στην ηλεκτρονική του θυρίδα.

#### **REPLY:**

Την εντολή αυτή τη χρησιμοποιούμε για να απαντήσουμε σε

μηνύματα που μας έχουν σταλεί. Απλά κάνουμε κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο. Αυτόματα το σύστημα βάζει ως διεύθυνση παραλήπτη τη διεύθυνση του αποστολέα του μηνύματος στο οποίο απαντάμε και ως θέμα μηνύματος το θέμα που είχε το αρχικό μήνυμα που μας είχε σταλεί. Αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα και δεν φθάσει στην θυρίδα του παραλήπτη, το σύστημα μας ειδοποιεί. Σε όλα τα χρόνια λειτουργίας του internet, δεν έχει συμβεί να μην φθάσει ή να χαθεί κάποιο μήνυμα.

#### **MAILING LISTS:**

Υπάρχουν χρήστες με κοινά ενδιαφέροντα, που συζητούν on-line, όταν αυτό είναι εφικτό ή ανταλλάσσουν μηνύματα μεταξύ τους. Θα ήταν λοιπόν ευκολότερο για μια τέτοια ομάδα χρηστών να μην χρειάζεται να πληκτρολογούμε κάθε φορά όλες τις διευθύνσεις των χρηστών στους οποίους απευθύνεται το μήνυμα. Την αποστολή δηλαδή του ίδιου μηνύματος σε περισσότερους από ένα παραλήπτες, χωρίς όμως να απαιτείται η επανεγγραφή του ίδιου του μηνύματος ή και ονομάτων και ηλεκτρονικών διευθύνσεων των παραληπτών. Αυτή η υπηρεσία λέγεται mailing lists.

Στον προσωπικό υποκατάλογο (subdirectory) του κάθε χρήστη μπορεί να δημιουργηθεί ένα αρχείο το «mailrc» που θα πρέπει να περιέχει τις ηλεκτρονικές διευθύνσεις των χρηστών οι οποίοι θέλουν να παραλαμβάνουν τις επιστολές τους. Για να στείλουμε το μήνυμα πληκτρολογούμε «mail group» και

ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με αυτή των απλών μηνυμάτων.

Πρωταρχικά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι σε περίπτωση μη επιτυχούς αποστολής μηνύματός μας σε κάποιο χρήστη, το σύστημα φροντίζει να μας επιστρέψει το μήνυμα. Σε περίπτωση τώρα δυσλειτουργίας και όταν ο χρόνος πρόσβασης τελειώσει, το μήνυμα δεν χάνεται αλλά αποθηκεύεται αυτόματα σε ένα αρχείο το οποίο ονομάζεται «mbox» ή «emergency-mbox» και «cancelled-mail» αντίστοιχα.

## **Συνομιλίες**

Πρόκειται για μια δημοφιλή υπηρεσία του διαδικτύου. Η υπηρεσία αυτή επιτρέπει στους χρήστες να συμμετέχουν σε συζητήσεις ή και διασκέψεις -με την ανάπτυξη και τη βοήθεια πολυχρηστικών συστημάτων- πάνω σε διάφορα θέματα, συμβουλευόμενοι τα μηνύματα και συμβάλλοντας στη συζήτηση με το δικό τους μήνυμα. Οι συνομιλίες μεταξύ συνδρομητών μπορεί να γίνουν με το πληκτρολόγιο, με φωνή και με εικόνα (video).

Ο απαραίτητος εξοπλισμός για την υλοποίηση των συνομιλιών είναι τα ειδικά προγράμματα ανά κατηγορία, το μικρόφωνο, τα ηχεία και η κάρτα ήχου των πολυμέσων, καθώς και οι κάμερες για συνομιλία με βίντεο. Η συνομιλία γίνεται με κείμενο, φωνή και βίντεο.

• **Συνομιλία με κείμενο.** Η υπηρεσία συνομιλίας με το πληκτρολόγιο (text chat) είναι πολύ συνηθισμένη στο

Internet. Επιτρέπει συνομιλία μεταξύ χρηστών ανεξάρτητα του τόπου που βρίσκονται.

- **Συνομιλία με φωνή.** Ειδικά προγράμματα (voice chat) προσφέρουν τη δυνατότητα συνομιλίας με φωνή. Οι περισσότερες εφαρμογές Voice παρέχουν επίσης και τη δυνατότητα συνομιλίας με πληκτρολόγιο καθώς και με το πίνακα (white board) πάνω στον οποίο οι συνομιλητές μπορούν να σχεδιάσουν από κοινού.

- **Συνομιλία με βίντεο.** Οι εξελίξεις της τεχνολογίας σε υλικό και λογισμικό μας παρέχουν τη δυνατότητα συνομιλιών με χρήση βίντεο.

#### **FILE TRANSFER PROTOCOL. (FTP)**

Το File Transfer Protocol γνωστό ως «FTP» αποτελεί την πιο διαδεδομένη εντολή. Αποτελεί ένα βασικό πρωτόκολλο διαμοιρασμού αρχείων, τη βασική δηλαδή μέθοδο μεταφοράς αρχείων μέσα στο δίκτυο του internet. Ένας από τους βασικούς σκοπούς εκτός των άλλων από τους χρήστες είναι η απόκτηση αρχείων μέσα από το σύστημα, προσπαθούν δηλαδή να έχουν μια αξιόλογη βιβλιοθήκη αποτελούμενη από πολλούς τίτλους προγραμμάτων shareware, άρθρων ή πληροφοριών πάνω σε θέματα που τους ενδιαφέρουν. Τα προγράμματα shareware είναι software το οποίο γράφεται από ανθρώπους που θέλουν να διαφημίσουν τη δουλειά τους και παρέχεται δωρεάν σε όλους, αλλά με κάποια πιο περιορισμένη μορφή. Ενδέχεται δηλαδή, να κλειδώνουν μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε να μην



μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά. Σε ένα FTP μπορεί κανείς να βρει προγράμματα που περιέχουν γεγονότα που αφορούν το πρόσφατο παρελθόν ή ακόμα και μεγάλες ιστορικές συνθήκες, μιλάμε δηλαδή για μια βιβλιοθήκη με τεράστιο μέγεθος.

Ένα βασικό πλεονέκτημα του FTP έναντι του E-mail είναι ότι δεν περιορίζει το μέγεθος των αρχείων τα οποία μεταφέρονται, ενώ το E-mail ενδέχεται να χρειαστεί να σπάσει ένα αρχείο σε πολλά μικρά κομμάτια. Το FTP είναι πολύ πιο ταχύτερο και πιο εύχρηστο. Τέλος ένα αρχείο μεταφερόμενο με το FTP δεν είναι υποχρεωτικό να τοποθετηθεί στο mailbox του παραλήπτη, αλλά μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε περιοχή του τοπικού σκληρού δίσκου θέλουμε. Για να επιτευχθεί η μεταφορά αυτή χρησιμοποιούμε την εντολή «FTP» μέσα από το prompt.

Εκτός από τη μεταφορά αρχείων μέσω Internet, με ειδικές **εφαρμογές FTP**, υπάρχουν και άλλοι τρόποι όπως:

- Μεταφορά αρχείων μέσω ιστοσελίδων.
- Μεταφορά μέσω φυλλομετρητών με χρήση πρωτοκόλλου FTP.
- Μεταφορά από γνωστές Βάσεις που μπορεί να χρησιμοποιούν και άλλα πρωτόκολλα μεταφοράς, όπως το http.

Τα διαθέσιμα για μεταφορά αρχεία βρίσκονται σε ηλεκτρονικές τοποθεσίες (web sites) που διαθέτουν χιλιάδες αρχεία για ελεύθερη ή περιορισμένη χρήση.

## **TELNET**

Στο internet υπάρχει εκτός από τις άλλες υπηρεσίες

διαθέσιμη και η υπηρεσία βιβλιοθηκών μέσω της οποίας κυρίως η επιστημονική κοινότητα έχει πρόσβαση σε υπέρ-υπολογιστές που μόνο λίγα Ερευνητικά Ινστιτούτα και Πανεπιστήμια έχουν τη δυνατότητα να διατηρήσουν. Στο σύστημα υπάρχουν συνδεδεμένες περισσότερες από 200 (μόνο στην Αμερική) από τις κυριότερες και μεγαλύτερες βιβλιοθήκες. Έτσι μπορούν να είναι στη διάθεσή μας, κάθε είδους βιβλία, συγγράμματα, διατριβές, ιστορικά ντοκουμέντα κ.α. μέσα από την αντίστοιχη βιβλιοθήκη. Η εντολή telnet (terminal emulation) είναι το μέσο, το μαγικό κλειδί με το οποίο μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στις περισσότερες βιβλιοθήκες του συστήματος. Υπάρχουν όμως και βιβλιοθήκες στις οποίες θα πρέπει να έχουμε λογαριασμό (account) που η χρήση τους δεν είναι δωρεάν. Το telnet είναι μια εντολή λοιπόν η οποία μας επιτρέπει να επιτύχουμε remote σύνδεση. Το telnet λειτουργεί βασισμένο σε περιβάλλον client-server. Κατά την διάρκεια των διαπραγματεύσεων οι δύο υπολογιστές δημιουργούν ένα συμφωνητικό κατά κάποιο τρόπο για τους κανόνες που θα ακολουθήσει η σύνδεση τους. Ο προσωπικός υπολογιστής, με τη βοήθεια **προγράμματος προσομοίωσης** τερματικού, συμπεριφέρεται πλέον ως τερματική μονάδα του υπέρ-υπολογιστή. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται είναι το Telnet (Terminal emulation). Τα περισσότερα telnet sites λειτουργούν καλύτερα με VT 100. Για την σύνδεση είναι απαραίτητο να έχουμε κάποιο λογαριασμό (account) στη βάση δεδομένων που θέλουμε να κάνουμε login. Δυστυχώς η υπηρεσία του telnet δεν υποστηρίζει ακόμα ανώνυμα logins, έτσι αν

συνδεθούμε μέσω internet με κάποια βάση δεδομένων του εξωτερικού, στην οποία έχουμε ήδη ανοικτό ένα λογαριασμό, πληκτρολογούμε από το Unix teinrt <hostname>.

### **GOPHER-VERONICA-BOOKMARKS.**

Είναι δύσκολο για κάθε νέο χρήστη να θυμάται όλες τις εντολές του UNIX. Για το λόγο αυτό λοιπόν για να διευκολυνθούν οι σχέσεις του κάθε χρήστη με τον υπολογιστή έχει επινοηθεί ένας τρόπος. Αυτός ο τρόπος λέγεται gopher. «Ο gopher είναι ένα πρόγραμμα μέσα στο οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όλες τις εντολές για μεταφορά αρχείων, για remote login, ακόμα και για download στον υπολογιστή μας, χωρίς όμως να χρειάζεται να θυμόμαστε τη σύνταξή του»<sup>8</sup>. Το όνομά του το πήρε από τις αγγλικές λέξεις go, fer. Ξεκίνησε από το πανεπιστήμιο της Minnesota σαν σύστημα διανομής πληροφοριών μεταξύ των τμημάτων του πανεπιστημίου. Μπορούσαν να βρουν τις πληροφορίες αποφεύγοντας τη γραφειοκρατία και κερδίζοντας χαμένο χρόνο. Στην συνέχεια εξελίχθηκε σε ένα σύστημα που βοηθούσε τους φοιτητές να βρουν τις πληροφορίες. Τα θέματα ήταν ταξινομημένα κατά θέμα. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιούνταν από μερικά μικρά δίκτυα Η/Υ που βρίσκονταν στην Αμερική. Μέσα σε 18 μήνες από τη σύλληψη αυτής της ιδέας, ο gopher ήταν διαθέσιμος σε περισσότερα από 100 sites. Σήμερα ο gopher αποτελείται από ένα πλήρες μενού των διαθεσίμων υπηρεσιών του δικτύου αλλά

---

<sup>8</sup> Στο ίδιο, Σελ.93

και της τοπικής BBS. Το να μην υποστηρίζει η βάση μας δεν αποτελεί τόσο μεγάλο πρόβλημα τελικά, γιατί με τη βοήθεια του telnet μπορούμε να κάνουμε remote login σε έναν gopher server του εξωτερικού. Το μενού gopher δεν είναι ίδιο για όλα τα συστήματα. Διαμορφώνεται ανάλογα από τον υπεύθυνο οργάνωσης και λειτουργίας του κάθε συστήματος. Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ορισμένα στοιχεία για τη μελλοντική εξέλιξη του gopher. Σε κάθε gopher παρέχεται η δυνατότητα speech, δηλαδή η ανάγνωση του κειμένου που ζητείται από εμάς.

#### **VERONICA.**

Με την εξέλιξή του ο gopher άρχισε να παρέχει πολλές υπηρεσίες. Έπεινε λοιπόν να γίνει ένα δύσχρηστο σύστημα. Για το λόγο αυτό οι υπεύθυνοι επινόησαν μία λειτουργία με το όνομα veronica. Ψάχνει δηλαδή αυτό αντί για εμάς, για να βρει τα αρχεία που χρειαζόμαστε.

#### **BOOKMARKS**

Ένα ακόμα χρήσιμο εργαλείο είναι και το bookmarks. Προσφέρεται κυρίως από συστήματα που λειτουργούν σε περιβάλλον Dos ή από Macintosh, αλλά όχι και από σύστημα Unix. Όταν συνδεθούμε με κάποιον gopher υπάρχει μία ατέλεια στο σύστημα των menu. Μπορεί κανείς να μεταφερθεί ένα επίπεδο επάνω ή κάτω στα μενού. Είναι όμως χρονοβόρα και

επίπονη διαδικασία. Για το λόγο αυτό επινοήθηκαν τα bookmarks τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες την εύκολη μετάβαση σε κάποιο σημείο. Τοποθετώντας ένα bookmark σε κάποιο σημείο, έχουμε την επιλογή να ζητήσουμε από τον gopher να μας μεταφέρει κατευθείαν σε αυτό το σημείο. Τελειώνοντας την αναφορά μας στο gopher, θα πρέπει να κάνουμε σαφές ότι όσο βοηθητική και να είναι αυτή η υπηρεσία δεν μας απαλλάσσει από το να πρέπει να ξέρουμε αρκετά καλά τι ακριβώς ζητάμε.

#### **WIDE AREA INFORMATION SERVERS:**

Το Wide Area Information Servers (WAIS) είναι μια ακόμα λειτουργία του internet. Είναι ένα πλήρες σύστημα, η φιλοσοφία του οποίου βασίζεται στην ανεύρεση άρθρων βασισμένων στο περιεχόμενό τους μέσω ταξινομημένων αρχείων. Το WAIS είναι ένα εργαλείο για να μπορεί ο χρήστης να δουλεύει με συλλογές δεδομένων. Το WAIS δεν ελέγχει τα δεδομένα κατά τη διάρκεια της ανεύρεσης, αλλά το ταξινομημένο (indexed) αρχείο το οποίο υπάρχει. Ενώ ο Archie μας δίνει πληροφορίες μόνο για το που ακριβώς βρίσκεται ένα αρχείο, το wais προχωρεί ακόμα παρά πέρα, δίνοντάς μας πληροφορίες για το περιεχόμενο του αρχείου. Το wais μας επιτρέπει την πρόσβαση σε όλες τις πηγές του δικτύου ακόμη σε μικρότερο χρόνο και με λιγότερο κόπο. Υπάρχουν όμως περισσότερες από 250 βιβλιοθήκες του wais με πολλά θέματα όπως: βιολογία, φιλοσοφία, ψυχολογία, ποίηση αλλά και

καθημερινά θέματα όπως ο καιρός, συνταγές κ.α.

### **WHOIS-IRC:**

Ο κάθε χρήστης του internet πολλές φορές μπορεί να χρειάζεται πληροφορίες είτε για το ίδιο το σύστημα είτε για κάποιους από τους υπόλοιπους χρήστες. Αυτή τη δυνατότητα μπορεί να μας την παρέχει η εντολή Whois. Υπάρχει όμως μια αντίστοιχη εντολή η finger, η οποία κάνει αυτήν ακριβώς τη δουλειά μόνο όμως για τους απλούς χρήστες. Υπάρχει όμως η πιθανότητα η εντολή finger να μην είναι διαθέσιμη για το λόγο αυτό η εντολή whois είναι ασφαλέστερη ειδικά αν ενδιαφερόμαστε να πάρουμε πληροφορίες για ένα πανεπιστήμιο.

### **IRC:**

Ένας άλλος τρόπος τον οποίο προτιμούν πολλοί ανά τον κόσμο χρήστες, είναι ένα είδος ηλεκτρονικού πάρτι στο οποίο μπορούν να συνομιλούν ταυτόχρονα δύο ή περισσότεροι χρήστες από διαφορετικά μέρη του κόσμου. Αυτό είναι δυνατό να επιτευχθεί με τη βοήθεια ενός προγράμματος το οποίο ονομάζεται «irc» που παρέχεται χωρίς καμία χρέωση, όπου έχουμε την δυνατότητα να ορίσουμε ένα θέμα συζήτησης. Στη συζήτηση αυτή μπορούν να λάβουν μέρος όλοι οι χρήστες τους οποίους ενδιαφέρει το θέμα, αλλά μπορούμε να δημιουργήσουμε ακόμα και ένα κλειστό κανάλι και να έχουμε μία κάπως πιο προσωπική συζήτηση. Για να ανοίξουμε μία ηλεκτρονική

συζήτηση κάνουμε telnet στο host σύστημα που προσφέρει την υπηρεσία αυτή.

### **WORLD-WIDE-WEB :**

Το World- Wide- Web (W.W.W) είναι ένα σύστημα παροχής πληροφοριών που λειτουργεί με τις αρχές του Υπερκειμένου (Hypertext). Ξεκίνησε από μια ομάδα φυσικών και εξελίχθηκε σε μια από τις πιο χρήσιμες υπηρεσίες για όλους τους χρήστες. Το σύστημα υπερκειμένου βασίζεται σε συνδέσμους (links) που έχουν ορισμένες λέξεις, φράσεις ή γραφικά, με τις σελίδες στις οποίες παραπέμπουν. Με τη βοήθεια των συνδέσμων, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει από μια αρχική σελίδα κάποιας ηλεκτρονικής τοποθεσίας (web site) και, ακολουθώντας τους συνδέσμους, να μεταβεί σελίδα - σελίδα σε ένα πλήθος εξυπηρετητών του Internet.

Το WWW, στη σημερινή του μορφή, δεν υποστηρίζει μόνο κείμενο αλλά και γραφικά, ήχο, βίντεο και οποιαδήποτε εφαρμογή πολυμέσων. Επομένως, ο όρος **υπερκείμενα (hypertexts)** διευρύνεται στον όρο **υπερμέσα (hypermedia)**. Οι ιστοσελίδες, επομένως, περιέχουν πληροφορίες που μπορούν να είναι σε οποιαδήποτε μορφή.

### **USENET :**

Το Usenet είναι ένα σύνολο από δωρεάν newsgroups γενικού ενδιαφέροντος. Με το Usenet επιτυγχάνεται επικοινωνία group χρηστών μεταξύ τους, σαν ένα διεθνές μέρος συνάντησης, όπου οι άνθρωποι συγκεντρώνονται για να συναντήσουν φίλους, να

συζητήσουν καθημερινά προβλήματα. Η διαφορά με τις συμβατικές συζητήσεις είναι ότι κανείς δεν ξέρει την εξωτερική εμφάνιση, τη φωνή, ή οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό των χρηστών που συμμετέχουν. Με άλλα λόγια το Usenet είναι ένα σύνολο εντολών και κανόνων για τη διαχείριση των newsgroups. Τεχνικά μιλώντας, τα μηνύματα αυτού του προγράμματος διανέμονται ανά τον κόσμο από host σε host. «Τα συστήματα host επικοινωνούν μεταξύ τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα, για να ελεγχθεί η περίπτωση που κάποιο από αυτά είναι εκτός λειτουργίας. Όταν δύο hosts συνδέονται, συγκρίνουν πληροφορίες για το ποια μηνύματα υπάρχουν στο καθένα»<sup>9</sup>. Το κάθε σύστημα host αποθηκεύει όλα τα μηνύματα του Usenet. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται δύο πράγματα. Πρώτον το σύστημα δεν υπερφορτώνεται κρατώντας ένα ξεχωριστό αντίγραφο μηνύματος. Δεύτερον, μπορούν να ενημερώνονται όλοι οι χρήστες, νέοι ή παλιοί στο σύστημα, αφού η ηλεκτρονική τους διεύθυνση δεν είναι απαραίτητο να είναι γνωστή.

Κάθε φορά που συνδεόμαστε με το δίκτυο, ενημερωνόμαστε για τα νέα αρχεία. Μπορούμε αν θέσουμε κάποιους όρους για τα ποια μηνύματα θα διαβάζουμε και θα βλέπουμε και ποια όχι. Μπορούμε να ορίσουμε κάποιες λέξεις, τις οποίες όταν ανιχνεύει το σύστημα να περιορίζει τα αρχεία που τις περιέχουν. Για να γίνουμε συνδρομητές σε κάποιο Usenet group αρκεί να στείλουμε ένα E-mail στον υπολογιστή list server. Το list server είναι ένα ειδικό είδος λογαριασμού, που στη θέση της ηλεκτρονικής διεύθυνσης ενός συγκεκριμένου

---

<sup>9</sup> Στο ίδιο, Σελ.133



χρήστη περιέχει ένα πρόγραμμα για τη διαχείριση mailing lists. Ο βασικός σκοπός του είναι η πραγματοποίηση επικοινωνίας ενός χρήστη με πολλούς μέσα στο δίκτυο.

### **NEWSGROUPS :**

Μας δίνεται η δυνατότητα χρησιμοποιώντας μία μόνο εντολή να κατεβάζουμε ακόμα και στον προσωπικό μας υπολογιστή πολλές ενδιαφέρουσες πληροφορίες. Για να μπορέσουμε να αποκτήσουμε πρόσβαση σε αυτές, θα πρέπει να συνδεθούμε με την υπηρεσία του newsgroups, αρκεί να πληκτρολογήσουμε η από το prompt του συστήματος. Η λειτουργία αυτή αν και πολύ εξυπηρετική για τον κάθε χρήστη δημιουργεί στο δίκτυο ένα αρκετά σημαντικό πρόβλημα. Όπως μπορούμε εύκολα να αντιληφθούμε, ο όγκος των πληροφοριών που μεταφέρεται καθημερινά από κόμβο σε κόμβο είναι πολύ μεγάλος με αποτέλεσμα να είναι πιθανή η ύπαρξη προβλήματος κατά τη μεταφορά τους, με αποτέλεσμα την υπερβολική καθυστέρηση που οφείλεται στο μεγάλο εύρος ζώνης συχνοτήτων που απαιτούν οι πληροφορίες από τα newsgroups κατά την μεταφορά τους, όσο καλή και αν είναι η ποιότητα των τηλεφωνικών καλωδίων.

Δεν είναι δυνατό να θυμάται κανείς όλα τα ονόματα των newsgroups τα οποία είναι διαθέσιμα στο σύστημα. Για το λόγο αυτό οι υπεύθυνοι δημιούργησαν τη δυνατότητα ανίχνευσης (searching) το οποίο μας ενδιαφέρει.

Υπάρχουν μερικά newsgroups, τα οποία είναι χρήσιμα για τον κάθε χρήστη αλλά κυρίως για τους νεότερους στην υπηρεσία θα αναφέρουμε τα πιο βασικά από αυτά, καθώς και τα

περιεχόμενά τους.

#### **NEWS .NEWUSERS .QUESTIONS :**

Στο group αυτό υπάρχουν ερωτήσεις από όλους τους νέους χρήστες του internet, για τις λειτουργίες του.

#### **NEWS . ANSWERS :**

Σε αυτό περιλαμβάνονται απαντήσεις σε όσες ερωτήσεις αναφέρονται στα newsgroups.

#### **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ :**

Τελειώνοντας με τις βασικές υπηρεσίες του internet καλό θα ήταν να αναφέρουμε την αντιμετώπιση προβλημάτων που μπορεί να μας παρουσιάσουν. Όταν κάτι δεν λειτουργεί σωστά, ο πρωταρχικός σκοπός μας δεν είναι να το φτιάξουμε, αλλά να καταλάβουμε γιατί και τι μπορεί να το προκάλεσε. Αν φυσικά το σφάλμα έχει ξεκινήσει από την μεριά μας μπορεί να το διορθώσουμε. Σε περίπτωση που εμείς δεν μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα, μπορούμε να το περιορίσουμε ή να το λύσει κάποιος ειδικότερος από εμάς.

#### **ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ :**

Όπως σε κάθε γνωστό σύστημα, έτσι και στο internet θα πρέπει να προσέξουμε μερικά θέματα ασφαλείας. Η ασφάλεια

του υπολογιστή μας είναι πολύ βασική. Ας πάρουμε για παράδειγμα τους γνωστούς σε όλους ιούς (virus), οι οποίοι μπορούν να καταστρέψουν προγράμματα, δίσκους ή ακόμα βασικά λειτουργικά σημεία του υπολογιστή. Γι' αυτούς τους ιούς έχουν κατασκευαστεί αντιβιοτικά (antivirus). Όπως, λοιπόν, με τους ιούς στο σύστημά μας, έτσι και με το δίκτυο μπορεί να υπάρξουν προβλήματα ασφάλειας. Τα προβλήματα αυτά δημιουργούνται από ανθρώπους γνωστούς ως hackers οι οποίοι έχουν σαν χόμπι τη δημιουργία τους.

Ας πούμε όμως δυο λόγια για το τι ακριβώς είναι hacking και ποιοι είναι οι hackers. Με τον όρο hacking εννοούμε την πρόσβαση στο σύστημα ανθρώπων, οι οποίοι δεν έχουν τη δυνατότητα σύμφωνα με τους κανόνες να το κάνουν. Χρήστες δηλαδή, που καταφέρνουν να περάσουν τους κωδικούς ασφαλείας του συστήματος και να φτάσουν σε μέρη που μόνο οι υπεύθυνοι έχουν πρόσβαση. Οι πραγματικοί hackers στον κόσμο των υπολογιστών είναι μία αξιοσέβαστη ομάδα. Δεν προσπαθούν να τρυπώσουν μέσα στο σύστημα, για να διαβάσουν τα μηνύματα ή να καταστρέψουν τα αρχεία τους. Σκοπός τους είναι να καταφέρουν να περάσουν στα άδυτα, έτσι ώστε να αντιλήσουν την ικανοποίηση ότι τίποτα σε αυτόν τον ηλεκτρονικό κόσμο δεν είναι απροσπέλαστο. Ακόμα και στην αγορά υπάρχουν βιβλία με τεχνικές hacking διαφόρων συστημάτων και αληθινές ιστορίες ανθρώπων που έχουν αφιερώσει ακόμα και τη ζωή τους σε αυτό τον τομέα.

## **ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

Τα δίκτυα έχουν πλέον εισέλθει στη συνείδηση όλων και στη ζωή πολλών χρηστών υπολογιστικών συστημάτων. Οι επιπτώσεις είναι σημαντικές όχι μόνο στις δραστηριότητες που σχετίζονται με το επάγγελμά τους αλλά και στην πολιτική, οικονομική και κοινωνική τους συμπεριφορά και δραστηριότητα. Όλοι οι μεγάλοι τομείς της Πληροφορικής έχουν μπει στην τροχιά των διασυνδέσεων και οι παροχές των δικτύων ικανοποιούν ολοένα και περισσότερο τις απαιτήσεις των χρηστών. Οι χρήστες βρίσκουν πλέον στα δίκτυα στοιχεία και πληροφορίες που άλλοτε απαιτούσαν σημαντικό χρόνο και κόπο για την απόκτησή τους.

Οι σημερινές τεχνολογικές εξελίξεις επιτρέπουν την υπόθεση ότι ο υπολογιστής του μέλλοντος δεν θα είναι παρά ένα στοιχείο του παγκόσμιου διαδικτύου. Θα παίζει το ρόλο της διασύνδεσης (interface) ανάμεσα στους χρήστες και στο σύνολο των παρεχόμενων από αυτό πληροφοριών, με δυνατότητα πρόσβασης στην «καθολική βιβλιοθήκη της γνώσης».

Οι πατέρες του Internet υποστηρίζουν ότι εν έτη 2000 το διαδίκτυο βρίσκεται στην νηπιακή του φάση, κάτι που καθιστά επισφαλής οποιαδήποτε πρόβλεψη για τις αλλαγές που θα επιφέρει στην πολιτική, το περιβάλλον, την οικολογία, τις εργασιακές και ανθρώπινες σχέσεις των επόμενων γενεών.

Τα σημάδια είναι γύρω μας. Όλα είναι έτοιμα και καλοσχεδιασμένα για τις αλλαγές που έρχονται σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Σήμερα κάποιοι άνθρωποι εργάζονται από

το σπίτι τους έχοντας την δυνατότητα να ζουν όπου θέλουν, χωρίς να περιορίζονται – λόγω απόστασης – από την εργασία τους. Τα σημερινά σχολεία χρησιμοποιούν το Internet σαν μια τεράστια ηλεκτρονική βιβλιοθήκη. Οι γιατροί μπορούν να συνεργάζονται με συναδέλφους τους από όλο τον κόσμο, ακόμα και τη στιγμή μιας επέμβασης. Κάθε χρόνο περισσότερα από 180 δολάρια αλλάζουν χέρια μέσα από το ηλεκτρονικό εμπόριο. Οι εταιρείες που σχετίζονται με την ανάπτυξη τεχνολογιών για το Internet γνωρίζουν απίστευτη άνοδο στα χρηματιστήρια.

Οι εφαρμογές υπάρχουν και περιμένουν την τεχνολογική αναβάθμιση του Internet. Το ISDN είναι το πρώτο βήμα, προσφέροντας σημαντικά πιο σταθερή και ταχεία μεταφορά δεδομένων. Το ISDN είναι ένα ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών που προς το παρόν είναι συμφέρουσα λύση μόνο για επιχειρήσεις καθώς με μία μόνο σύνδεση είναι εφικτή η παροχή ταυτόχρονης πρόσβασης μέσα από πολλά τερματικά.

Το επόμενο βήμα θα είναι η μικροκυματική μεταφορά δεδομένων, όπου η διασύνδεση θα γίνεται μέσω δορυφόρων προσφέροντας ταχύτητες κατά πολύ μεγαλύτερες των σημερινών.

Αναμένουμε στο ακουστικό μας ή μάλλον στη σύνδεσή μας με το www...

## ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Τα νευρωνικά δίκτυα (Neural Networks) είναι παράλληλοι αναλογικοί επεξεργαστές και χαρακτηρίζονται ως υπολογιστές της γενιάς με μαζικό παραλληλισμό. [Ο ανθρώπινος εγκέφαλος θεωρείται ότι αποτελεί ένα μαζικά παράλληλο προσωπικό υπολογιστή που βασίζεται σε οργανικά λογικά μηχανήματα «κατωφλίου» γνωστά ως «βιολογικά νευρώνια» με γραμμές εισόδου και εξόδου]<sup>10</sup>. Τα νευρώνια είναι συνδεδεμένα με μια σύναψη, και κάθε νευρώνιο έχει «διεγερτικές» και «αποτρεπτικές» συνδέσεις. Λογικές μονάδες «κατωφλίου» υπολογίζουν τυχαία και ασύγχρονα αν υπάρχει υπέρβαση του σημείου συσσώρευσης και καθορίζουν ανάλογα την κατάσταση, όπως για παράδειγμα ένας παράλληλος υπολογιστής. Αντί νευρωνικών κυττάρων θα μπορούσαμε να πάρουμε υπολογιστές, να τους συνδέσουμε όσο το δυνατόν πληρέστερα μεταξύ τους και να τους προγραμματίσουμε έτσι ώστε η συμπεριφορά να είναι όμοια με τη συμπεριφορά τιμής κατωφλίου των νευρωνικών κυττάρων. Αν κατασκευάσουμε ένα τέτοιο μεγάλο δίκτυο μπορούμε να ελπίζουμε ότι θα έχει παρόμοια συμπεριφορά με αυτήν του εγκεφάλου. Ίσως έτσι μάθουμε πως λειτουργεί τελικά ο εγκέφαλος με την προϋπόθεση όμως να προσομοιώσουμε τις ικανότητες του εγκεφάλου με τον υπολογιστή. Αυτή είναι η ιδέα των «νευρωνικών δικτύων», που προς το παρόν αποτελούν πεδίο εντατικών ερευνών στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Υπάρχουν μερικές αρχικές επιτυχίες

---

<sup>10</sup> Λυπιάκης Ηλίας, 1997, Σελ.272

όσον αφορά την προσομοίωση ορισμένων πολύ απλών εγκεφαλικών λειτουργιών σε πολύ περιορισμένους τομείς. Σύμφωνα με τις προβλέψεις, τα νευρωνικά δίκτυα θα ακολουθήσουν τη μοίρα της υπόλοιπης τεχνητής νοημοσύνης. Ενώ αρχίζουμε να κατανοούμε τις βιολογικές διεργασίες προσομοιώνοντάς τις στον υπολογιστή, καταλήγουμε στην ανάπτυξη νέων τεχνικών για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. Η προσομοίωση και κατανόηση των βιολογικών διεργασιών δεν επιτυγχάνεται, αλλά το αποτέλεσμα μπορεί παρόλα αυτά να είναι χρήσιμο. Ο κανόνας μάθησης Hebb τονίζει ότι αν το νευρώνιο (1) και το νευρώνιο (2) δραστηριοποιηθούν ταυτόχρονα, τότε αυξάνεται η συνοπτική σύναμη σύνδεσης μεταξύ τους. Έτσι ένα δίκτυο μπορεί να δημιουργηθεί έτσι ώστε ένα διάνυσμα εισόδου να αντιστοιχεί σε οπτικά και ακουστικά νευρώνια και ενισχύονται οι κατάλληλες συνοπτικές συνδέσεις.

Οι μηχανές μαζικής παράλληλης επεξεργασίας προσφέρουν την ευκαιρία εξέτασης μακρόχρονων υπολογιστικών προβλημάτων όπως είναι: 1) Εξομοίωση των δυνατοτήτων «μάθησης» απλών στοιχείων επεξεργασίας που είναι συνδεδεμένα με μεγάλο αριθμό απλών στοιχείων. Τέτοια νευρωνικά δίκτυα μπορούν να αποθηκεύσουν σχέδια από μία εξωτερική πηγή και να τα ανακαλέσουν από «θορυβώδεις» εισόδους. Η εξερεύνηση αλγορίθμων για συνεργασία των απλών επεξεργασιών, ακρίβεια της αναγνώρισης σχεδίων και η ικανότητα να απομακρύνουν τους «θορύβους» -εισόδους με ταχύτητα και συστηματικά μπορεί να γίνει σε διάφορους διαθέσιμους πολύ-επεξεργαστές. 2) Εξομοίωση Διαφορικών Εξισώσεων με μερικές

παραγωγούς, ειδικότερα αυτές που προκύπτουν από προβλήματα ροής ρευστών και μεταφοράς θερμότητας, με απλοποιημένα υπολογιστικά μοντέλα μικρο-φυσικής, που είναι κατάλληλη για περιβάλλοντα παράλληλης επεξεργασίας.

Η μέθοδος χρειάζεται παράλληλες μηχανές με απλούς επεξεργαστές και ένα μικρό ποσό μνήμης σε κάθε κόμβο για να παραστήσει με ακρίβεια και απόδοση τις διαστάσεις. Έτσι η εξομοίωση των νευρωνικών δικτύων και κυτταρικών αυτομάτων μπορεί να γίνει με διάφορες προηγμένες παράλληλες μηχανές. Στις εφαρμογές υπολογιστικών συστημάτων παράλληλης επεξεργασίας συμπεριλαμβάνονται και θεαματικές περιοχές όπως η επεξεργασία Σημάτων, τα Γραμμικά Συστήματα, Απεικόνιση Διαστημάτων, Παράλληλη Επιτάχυνση και Εφαρμογές Μηχανικής, όπως επίσης και Επεξεργασία Εικόνων, Παράλληλα Βελτιστοποίηση, Μοριακή Δυναμική, Σχεδιασμός Βιομορίων. Άλλες εφαρμογές για παράλληλους υπολογιστές αναφέρονται σε σχεδιασμό αερο-οχημάτων, πυρηνικών αντιδραστήρων μοντελοποίηση σεισμών κ.λ.π.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

2000-2010

Η πρόσφατη αλματώδης ανάπτυξη των τεχνολογιών Πληροφορικής δεν είναι γνωστό που θα μας οδηγήσει. Οι επιδράσεις της σύγχρονης πληροφορικής επανάστασης είναι δύσκολο να προβλεφθούν, μπορούν όμως εύκολα να καταλάβουμε τις σημαντικές αλλαγές στην καθημερινή ζωή μας. Ας πάρουμε για παράδειγμα την εκπαίδευση που είναι ένας σημαντικός τομέας στην ζωή του ανθρώπου.

Πολλοί εκπρόσωποι της παραδοσιακής εκπαίδευσης δεν δέχονται ότι κάποια μέρα θα εκλείψει το συμβατικό σύστημα εκπαίδευσης και θα υιοθετηθεί η ηλεκτρονική διδασκαλία, μέσο του υπολογιστή. Έτσι ο σπουδαστής δεν θα διαβάζει από τα βιβλία του, δεν θα πηγαίνει για ανεύρεση πληροφοριών στις βιβλιοθήκες και δεν θα εισάγεται σε εκπαιδευτικά συγκροτήματα για επιμόρφωση. Το θέμα όμως της σύγχρονης εκπαίδευσης δημιουργεί ερωτηματικά για τις επιπτώσεις στη συμπεριφορά των μαθητών, αλλά ποιος μπορεί να αντισταθεί στις ωφέλειες που διαφαίνονται? Άλλωστε και μόνο το ότι κάποιος μέσα στο ίδιο του το σπίτι θα μπορεί να ρίξει μια ματιά στις γνώσεις όλου του κόσμου και όχι σε αυτά που του «σερβίρει» το σύστημα, είναι κάτι το δελεαστικό. Σήμερα στο INTERNET μπορούμε να βρούμε πολλά θέματα και πολλές ευκολίες πάνω στο θέμα της εκπαίδευσης. Μερικές από αυτές είναι οι εξής: πληροφόρηση χρηστών πάνω σε γενικά θέματα με

στόχο την επιμόρφωσή τους, απομακρυσμένη φοίτηση σε εκπαιδευτικούς οργανισμούς εσωτερικού και εξωτερικού, εκμετάλλευση βιβλιοθηκών στο δίκτυο για μελέτες και έρευνα, παράδοση ιδιαιτέρων μαθημάτων κατ' οίκον μέσω Η/Υ και ηλεκτρονική απομακρυσμένη μελέτη hypertextbooks. Με την μελλοντική εξάπλωση της τηλε-εκπαίδευσης, αναμένεται να αλλάξει ριζικά το παγκόσμιο εκπαιδευτικό σκηνικό. Για παράδειγμα, οι σύγχρονοι δάσκαλοι γνωρίζουν ότι πρέπει να κάνουν τα μαθήματά τους πιο διασκεδαστικά για τα παιδιά που έχουν συνηθίσει την τηλεόραση και τα παιχνίδια υπολογιστών.

Ας αφήσουμε όμως το θέμα της εκπαίδευσης και ας επεκταθούμε γενικότερα στο θέμα της πληροφορικής του μέλλοντος εξετάζοντας την χρησιμότητά της, τους κινδύνους που εγκυμονεί αλλά και τις προβλέψεις που γίνονται για τον τομέα αυτό. Ένα σοβαρό θέμα που τίθεται είναι αυτό της νοημοσύνης και ειδικότερα της τεχνητής. Νοημοσύνη είναι η εξυπνάδα, η ικανότητα για σύλληψη θεμάτων, η αντίληψη, η κρίση και γενικότερα η πνευματική ικανότητα προσαρμογής σε νέα προβλήματα. Από τον ορισμό αυτό προκύπτει, ότι ο Η/Υ δεν παρουσιάζει καμία από τις ιδιότητες της νοημοσύνης, δηλαδή η «τεχνητή νοημοσύνη» είναι όρος παραπλανητικός. Βλέπουμε λοιπόν ότι οι υπολογιστές μπορούν να κάνουν ότι τους έχει προγραμματίσει ο άνθρωπος να κάνουν. Δηλαδή μόνο σύμβολα επεξεργάζονται. Η κατανόηση αποτελεί για τον υπολογιστή κάτι για πάντα απαγορευμένο διότι η πνευματική δραστηριότητα του ανθρώπου δεν τυποποιείται. Αντιμετωπίζουμε λοιπόν ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα

για την εξέλιξη της πληροφορικής γιατί ο άνθρωπος θα είναι αυτός που θα κανονίζει το τι θα γίνεται. Βέβαια η πληροφορική στο μέλλον θα βοηθά και θα εξυπηρετεί τον άνθρωπο διευκολύνοντάς τον και προσφέροντάς του κάποιες χρήσιμες πληροφορίες. Όμως στο μέλλον όπως και σήμερα δεν θα μπορεί να τον υποκαταστήσει. Η χρησιμότητα της πληροφορικής για την διευκόλυνση της καθημερινής ζωής είναι προφανής και δεν χρειάζεται παραπέρα συζήτηση. Μένει λοιπόν να εξετάσουμε αν η πληροφορική εκτός από χρησιμότητα έχει και αξία για τον άνθρωπο, μορφωτική ή παιδαγωγική αξία. Υπάρχουν τρεις τομείς όπου αυτή πραγματικά ισχύει:

1.0 πρώτος τομέας αφορά την αλγοριθμική σκέψη.

2.0 δεύτερος αφορά στην μελέτη και κατανόηση πολύπλοκων συσχετισμών σε βάθος.

3.0 τρίτος τομέας αφορά το γεγονός ότι η ενασχόληση με την πληροφορική αποκαλύπτει όχι μόνον το τι μπορεί κανείς να συστηματοποιήσει, αλλά επίσης και το τι δεν μπορεί.

Γνωρίζουμε όλοι ότι η αυτοματοποίηση μέσω της επεξεργασίας δεδομένων δεν φέρνει οφέλη. Πολλοί έχουν εξοργιστεί με ακατανόητους λογαριασμούς και την απαίτηση για πληρωμή ποσού σε δραχμές. Ακόμη χειρότερο είναι το φαινόμενο να φορτώνονται στον υπολογιστή ανθρώπινες ελλείψεις ή ανικανότητες και ακόμη χειρότερα, να μεταβιβάζεται η ευθύνη στον υπολογιστή.

Είναι πολύ επικίνδυνο το ότι έχουμε αφηθεί όλοι και εξαρτόμαστε από τους υπολογιστές, π.χ. τι θα συμβεί, αν εξαιτίας μιας φυσικής καταστροφής ή ενός πολέμου τεθούν για

λίγες μέρες εκτός λειτουργίας όλοι οι υπολογιστές της πληγέντος περιοχής. Φυσικά μεγάλο κίνδυνο αποτελεί επίσης ο υπολογιστής ως «εξολοθρευτής θέσεων εργασίας» και γενικότερα η δημιουργία ανεργίας χάριν της αυτοματοποίησης. Ας περάσουμε τώρα στους κινδύνους που εγκυμονεί η πληροφορική για τα άτομα κυρίως στην πνευματική υποβάθμιση των ασχολουμένων μ' αυτήν. Για τους νέους, η γοητεία που ακούν οι υπολογιστές μπορεί να μετατραπεί σε εξάρτηση. Οι "άρρωστοι" με τους υπολογιστές είναι σπιτόγατοι, διαβάζουν μόνο τον ειδικό τύπο, και συναναστρέφονται αποκλειστικά με άλλους «ομοιοπαθείς» τους και στις συναναστροφές αυτές κυριαρχούν η φιλοδοξία και το πνεύμα ανταγωνισμού. Η αιτία είναι προφανής. Στον Η/Υ βρίσκουν καταφύγιο. Επιπλέον, οι διαφημίσεις πείθουν τους νέους ότι ο υπολογιστής τους απελευθερώνει από τη δουλική εργασία. Και κάτι ακόμα: τα λάθη που κάνει κανείς στη ζωή ου έχουν συνέπειες, ενώ τα λάθη που κάνει κατά τη χρήση του προσωπικού του υπολογιστή είναι ανώδυνα. Έτσι, η σχέση με τους υπολογιστές μπορεί πολύ εύκολα να καταλήξει σε εξάρτηση και απομόνωση από τη ζωή και τα προβλήματά της.

Αυτό που μας περιμένει είναι ένα μέλλον που από τη σημερινή σκοπιά μπορεί να περιγραφεί μάλλον σαν «υπερφυσικό». Σήμερα οι μηχανές μας είναι ακόμη απλά δημιουργήματα. Αλλά μέσα στις επόμενες δεκαετίες θα ωριμάσουν σε τομείς εξίσου πολύπλοκους με εμάς τους ίδιους, για να ξεπεράσουν τελικά και εμάς και ότι άλλο γνωρίζουμε, έτσι που μια μέρα μπορεί να είμαστε περήφανοι να τους

ακούμε να αυτοαποκαλούνται μετεξέλιξη μας. Βρισκόμαστε πολύ κοντά στην στιγμή που πρακτικά, κάθε σημαντική σωματική ή πνευματική λειτουργία του ανθρώπου έχει το τεχνητό της ταίρι. Η ενσάρκωση αυτού του σημείου τομής πολλών πολιτιστικών γραμμών εξέλιξης θα είναι το ευφυές ρομπότ, μια μηχανή που θα μπορεί να σκέφτεται και να ενεργεί σαν τον άνθρωπο. Αργά ή γρήγορα οι μηχανές μας θα είναι τόσο έξυπνες που θα μπορούν να συντηρούνται και να αναπαράγονται και να τελειοποιούνται χωρίς εξωτερική βοήθεια.

Η εποχή της πληροφορικής είναι μια συνεχή ιστορία επιτευγμάτων, εξελίξεων και συνεργασίας, όπου η φαντασία και ικανότητα παίζουν πρωταρχικό ρόλο. Οι σύγχρονοι ερευνητές ασχολούνται με τη μελέτη των πολύμορφων δομών τη γνώση και ειδικότερα την οργάνωση, προσπέλαση και χρησιμοποίησή του. Ο υπολογιστής επιτρέπει την ταχύτατη εκτέλεση διαδικασιών, αλλά και κάθε τι άλλο διαφορετικό είναι αργότερο και ολιγότερο προσπελάσιμο από τον υπολογιστή. Είναι γενικά παραδεκτό ότι η επικέντρωση των σύνθετων και αλληλοσχετιζόμενων τεχνολογιών αναμένεται να επιφέρει οικονομικές, εμπορικές και κοινωνικές αλλαγές. Οι νέες τεχνολογίες φαίνεται να οδηγούν σε νέες κατευθύνσεις και περιοχές, όπου οι ειδικοί θέλουν να πληροφορηθούν τα αντικείμενα ασχολίας των συναδέλφων τους, επιθυμούν να γνωρίζουν ποιες μελλοντικές εξελίξεις θα πρέπει να περιμένουν στην εργασία τους και οι ενδιαφερόμενοι γενικόλογοι καταλαβαίνουν ότι οι νέες τεχνολογίες αντιπροσωπεύουν τη φάση της μεγάλης αλλαγής της συναίσθησης

σε αναπαραγόμενη νοημοσύνη. Πρακτικά δεν υπάρχει τομέας δραστηριοτήτων ο οποίος δεν επηρεάζεται από τις νέες τεχνολογίες. Η πληροφορική σε διάστημα λιγότερο από είκοσι χρόνια, έχει αναδιατάξει σχεδόν ολόκληρο το σύνολο από τα κριτήρια βελτιστοποίησής της και έχει γίνει απαραίτητη σχεδόν σε κάθε καθημερινή υπολογιστική δραστηριότητα. Κατά την περίοδο της προσεχούς δεκαετίας αναμένεται ότι η κύρια έμφαση θα δοθεί πολύ περισσότερο σε ανθρώπινες λειτουργίες. Το υπολογιστικό περιβάλλον της επόμενης δεκαετίας θα εξαρτηθεί κατά πολύ από το αν ο κύριος επεξεργαστής θα συνεχίσει να χρησιμοποιείται ως ο κεντρικός επεξεργαστής για ένα μεγάλο αριθμό κοινών τερματικών ή θα γίνει ο «φιλοξενών» (host) υπολογιστής που συλλέγει ακόμη περισσότερες πληροφορίες και τις επαναδιανέμει για επεξεργασία σε «νοήμονες» σταθμούς εργασίας μέσω εκτεταμένων εξαιρετικά ταχέων δικτύων. Οι υπερυπολογιστές (super computers), που ορίζονται σήμερα ως οι ταχύτερες υπολογιστικές μηχανές, που έχουν γίνει ένα διεθνές σύμβολο ανώτερης κατασκευής και επιστημονικής επιτυχίας και θεωρούνται απαραίτητοι για την παραγωγή σύγχρονων μικροηλεκτρικών συνιστωσών, διαστημικών οχημάτων, προηγμένων υλικών, φαρμάκων, χημικών παρασκευασμάτων κλπ.

Η νέα τεχνολογία της τρίτης χιλιετηρίδας φαίνεται να αντιμετωπίζει το πρόβλημα της «αφθονίας των πληροφοριών» που θεωρείται ότι έχει φθάσει ιστορικά στο μεγαλύτερο μέγεθος της. Η δυναμική ικανότητα για τη συστηματική ανάκτηση των επιθυμητών δεδομένων που ζητούνται από το

κύριο σώμα των πληροφοριών αναπτύχθηκαν με τη χρήση του πρώτου αυτόματου συστήματος επεξεργασίας δεδομένων. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι η αξία της πληροφορίας δεν αυξάνεται απλά με τη χρήση, αλλά με την προσεκτική και γρήγορη χρήση. Κριτικούς παράγοντες της ανθρώπινης γνώσης αποτελούν η γλώσσα και το γράψιμο. Η γλώσσα ένας φυσικός και εξωγενής παράγοντας δεν μεταφέρει μόνο την λεπτομερή γνώση και αποτελεί σημαντικό εργαλείο αυτό-ανακάλυψης και αυτό-οργάνωσης. Η γλώσσα, ως μια πολυσύνθετη λειτουργία που εκτελείται ασυναίσθητα, μπορεί να θεωρηθεί ανάλογη διαδικασία με τον υπολογισμό. Το γράψιμο, που εκφράζει τη συμβολική γνώση, θεωρείται ένα από τα πλέον βασικά επιτεύγματα του συνειδητά ενεργοποιημένου ανθρώπινου πνεύματος. Το γράψιμο είναι ένα σημαντικό εργαλείο τάξης και ένα απρόσωπο κίνητρο για την φαντασία του κάθε ατόμου.

Οι πολιτισμοί σχετίζονται άμεσα με την εξωτερίκευση, διάδοση και αναπαραγωγή των γνώσεων. Σύμφωνα τώρα με ένα παλαιό ορισμό, η περισσότερο πετυχημένη μηχανή είναι εκείνη η οποία έχει τα λιγότερα κινούμενα μέρη. Οι ίδιες αρχές ισχύουν για τις πληροφορίες. Μελλοντικά μπορούμε να μιλάμε για «τεχνολογικά περιβάλλοντα» παρά για «υπολογιστικά συστήματα», ανάλογα με τον τρόπο που αναφέρεται ένα ολοκληρωμένο οικολογικό σύστημα παρά ορισμένα είδη του συστήματος. Η τεχνολογία επιδρά και επηρεάζει σημαντικά τις ανθρώπινες δυνατότητες. Η πρόσβαση κάθε ατόμου σε πηγές πληροφοριών διαφοροποιεί τις δυνατότητές του σε επίπεδο που δεν έχουν επακριβώς καθορισθεί.

Οι υπολογισμοί και οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες αρχίζουν να γίνονται κατανοητά και αποδεκτά από τους χρήστες. Οι υπολογισμοί προσφέρουν σήμερα σε ενήλικες ή παιδιά δημιουργικές δυνατότητες παρόμοιες με τις αντίστοιχες της σμίλης ενός γλύπτη παρά εκείνες του μολυβιού, ελευθερώνοντας τον χρήστη από μια απλή διάσταση. Οι υπολογιστές προσφέρουν τις τρεις τελευταίες δεκαετίες αυξανόμενες εναλλακτικές εργασιακές διαδικασίες σε ενδιαφέρουσες ακαδημαϊκές δεξιότητες. Οι νέες τεχνολογίες που πριν μερικά χρόνια απειλούσαν μεγάλες κοινωνικές ομάδες ατόμων με ανεργία, θεωρούνται τώρα ως κύρια εργαλεία για την δημιουργία νέων προγραμμάτων εργασίας και σημαντική βελτίωση του βιοτικού επιπέδου. Στις εμπορικές επιχειρήσεις, λόγω της ταχύτατης αλλαγής, ένα μεγάλο ποσό τεχνικών αποφάσεων λαμβάνονται από άτομα μη εξειδικευμένα ενώ θα πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένοι και να διαθέτουν βασικές γνώσεις για τεχνολογικά θέματα. Οι βασικές αρχές και θεμελιώδεις τεχνικές Διαχείρισης (Management) θεωρούνται ως μια σύγχρονη, συνειδητή διακεκριμένη και αποδεκτή επιστήμη. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η τελειότητα της πληροφορίας μ' ένα δεδομένο τύπο δεν θα επιλύσει προβλήματα συνέπειας και πειθαρχίας χρόνου, κινήτρων, ικανότητας καθορισμού προτεραιοτήτων ή προβλήματα οργάνωσης και συνεργασίας. Η τεχνολογία εμφανίζει σποραδικό χαρακτήρα, με την έννοια ότι μπορεί να περάσει ένα μεγάλο χρονικό διάστημα για να γίνει κατανοητή μια θεωρία. Η τεχνολογία δημιουργεί ένα ευρύ



φάσμα από πιθανά αποτελέσματα χωρίς να εγγυάται την υλοποίησή τους και αμφισβητεί ορισμένες φορές οργανωτικές υποθέσεις που υιοθετεί η επιστήμη της Διαχείρισης. Οι μελλοντικές εξελίξεις αναμένεται να επηρεασθούν από τεχνικές δυνατότητες και σχέσεις της υψηλής τεχνολογίας και διεθνοποίησης. Η νέα τεχνολογία προσφέρει τώρα κατάλληλα εργαλεία για τον εκσυγχρονισμό της παιδείας. Οι Η/Υ επιτρέπουν για παράδειγμα την ενόραση μαθηματικών τύπων και εννοιών από την άλγεβρα έως τον λογισμό. Η κατάλληλη χρήση των υπολογιστών μπορεί να αλλάξει τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας. Τις επόμενες δεκαετίες αναμένεται εκτεταμένη χρήση των απτικών ινών στα μέσα ενημέρωσης και στα δίκτυα. Οι υπολογιστές θα χρησιμοποιούνται ευρύτατα για την επαναδημιουργία πολυσύνθετων συστημάτων, για τη συναρμολόγηση περιβαλλόντων του πραγματικού κόσμου. Π.χ. επαναδημιουργία ειδών που έχουν εκλείψει ή επανασύσταση γενετικών κωδικών όπως οι γλωσσολόγοι αναπαράγουν αρχαίες γλώσσες που δεν χρησιμοποιούνται σήμερα.

Η χρήση τεχνικών «ιδεατής πραγματικότητας» (virtual reality), μετά την εφαρμογή τους στην υλοποίηση «ιδεατών» βιβλιοθηκών και μουσείων, επεκτείνεται στην υλοποίηση «ιδεατών» μικρόκοσμων και μακρόκοσμων, με προσεχή μελλοντικό οριακό στόχο την υλοποίηση μοντέλων ενός προσεγγιστικού «ιδεατού» σύμπαντος. Πολλά ανοικτά υπολογιστικά προβλήματα θα επιλυθούν και περιοριστικές υποθέσεις της τεχνολογίας πληροφοριών θα έρθουν δημιουργώντας νέες υπολογιστικές μεθόδους και τεχνικές. Η

έννοια της δυνατότητας θα συνδυάζεται με την έννοια της πανίσχυρης απανταχού παρουσίας του υπολογιστή ως το πλέον αφομοιωμένο και χρήσιμο στην υπηρεσία της ανθρωπότητας.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αν και κανείς δεν μπορεί να προβλέψει όλες τις συνέπειες της πληροφορικής επανάστασης, μπορούμε να παρατηρήσουμε τις αλλαγές στην καθημερινή μας ζωή, π.χ. τι γίνεται στα σχολεία. Οι σημερινοί δάσκαλοι γνωρίζουν ότι πρέπει να παρουσιάσουν τη σχολική ύλη με γρήγορο ρυθμό και ψυχαγωγικό τρόπο για να συγκινήσουν τα παιδιά που έχουν μεγαλώσει με την τηλεόραση και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Πριν από την τηλεόραση και τους υπολογιστές, οι άνθρωποι είχαν εντονότερη αίσθηση του κοινωνικού περιγύρου και στενότερες σχέσεις με την οικογένεια και τους γείτονές τους. Η τηλεόραση μας έχει καθηλώσει μέσα στο σπίτι, απομονώνοντάς μας από τα άλλα ανθρώπινα όντα. Στις χώρες της Δύσης, πολύ λίγοι γνωρίζουν προσωπικά τους γείτονες της διπλανής πόρτας. Οι κοινωνίες μας γίνονται όλο και λιγότερο οικείες, καθώς παίρνουμε τα πανεπιστημιακά μας διπλώματα, ερωτευόμαστε και κουβεντιάζουμε μέσα από το Internet. Η εποχή του λογισμικού θα προσφέρει περισσότερα παιχνίδια, τραπεζικές συναλλαγές από το σπίτι μας, αγορές από ηλεκτρονικούς καταλόγους-βιτρίνες, οποιοδήποτε βίντεο θέλουμε να δούμε κι ένα πλήθος άλλων υπηρεσιών που θα μας αποσυνδέσουν από την φυσική μας επαφή με τον κόσμο. Σε όλες τις χώρες της Γης η επαφή ανάμεσα στους ανθρώπους γίνεται ολοένα και πιο σπάνια. Η τηλεόραση μας διδάσκει συνέχεια να προτιμούμε την εικόνα από την πραγματικότητα. Το Internet οδηγεί τη ζωή πέρα από τα όρια του τόπου και του χρόνου. Με

το Internet μπορεί κανείς να κάνει το γύρο του κόσμου χωρίς να φύγει από το σπίτι του. Να βρει καινούργιους φίλους. Να επικοινωνεί με αστροναύτες που βρίσκονται σε τροχιά στο διάστημα. Να ανταλλάσσει επιστημονικά συμπεράσματα με συναδέλφους στην άλλη άκρη της Γης. Να ενημερώνεται ανά πάσα στιγμή για τις τιμές του χρηματιστηρίου. Να αγοράζει ρούχα. Να κάνει έρευνα. Να κάνει τη δουλειά του μακριά από το γραφείο του, με τον υπολογιστή να λειτουργεί σαν εικονικό (virtual) γραφείο. Εικονική κοινωνικότητα. Εικονικό ταξίδι. Εικονικός έρωτας. Μήπως πρόκειται για ένα τελείως καινούργιο είδος πραγματικότητας;

Η ανάγκη για αληθινή επαφή δεν μειώνει την ικανότητα της ηλεκτρονικής οθόνης να υπνωτίζει. Οι υπολογιστές είναι ακόμα πιο δελεαστικοί από την τηλεόραση που μας έχει αιχμαλωτίσει εδώ και δεκαετίες. Οι νεαροί Αμερικανοί ξοδεύουν σήμερα τον ίδιο περίπου χρόνο μπροστά στην τηλεόραση όσο και στα θρανία. Η ηλεκτρονική μας εξάρτηση θα αυξηθεί περισσότερο μόλις εμφανιστούν στο εμπόριο συσκευές που θα συνδυάζουν τηλέφωνο, υπολογιστή, φαξ και τηλεόραση-προσφέροντας εκατοντάδες κανάλια εικόνας, ήχου και κειμένου. Έχουν ήδη κυκλοφορήσει στην αγορά φορητοί δέκτες που συνδέονται με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, υπηρεσίες δικτύων όπως internet και επικοινωνίες φαξ. Η σχέση μας με την ηλεκτρονική οθόνη είναι μέρος ενός πολύ ευρύτερου φαινομένου που αφορά την εξάπλωση του τεχνολογικού μας πολιτισμού. Η πηγή αυτής της ομοιομορφίας προέρχεται από τη διαφήμιση και τα μέσα ενημέρωσης και ψυχαγωγίας. Οι

παγκόσμιες πωλήσεις αμερικάνικων ταινιών και τηλεοπτικών σειρών έχουν ξεπεράσει τα δισεκατομμύρια δολάρια το χρόνο. Μια εφημερίδα από Νέο Δελχί παρομοιάζει τα ξένα μέσα ενημέρωσης με «τερμίτες που καταβροχθίζουν τις παραδοσιακές μας αξίες». Η ίδια η ανθρώπινη φύση αντιστέκεται στην ομοιομορφία της ηλεκτρονικής επικοινωνίας. Ο τρόπος που ζει ο καθένας μας ασκεί μια βαθύτατη επίδραση πάνω μας, ακόμη και αν δεν το καταλαβαίνουμε συνειδητά. Όταν προσπαθούν να μας πείσουν ότι είμαστε όλοι το ίδιο, εμείς στρέφουμε το βλέμμα προς τις ρίζες μας και βρίσκουμε τις ιδιαιτερότητές μας. Αυτό εξηγεί γιατί πολλοί άνθρωποι αναζητούν σήμερα την εθνική τους ταυτότητα μολονότι συνδέονται ολοένα περισσότερο με την ηλεκτρονική οθόνη. Όμως, η τηλεόραση και οι υπολογιστές προξενούν αληθινό αναλφαβητισμό σε πολλούς ανθρώπους, αυτούς που χάνουν βαθμιαία την υπομονή να διαβάσουν οποιοδήποτε κείμενο είναι μεγάλο ή χρειάζεται έστω και λίγη συγκέντρωση. Στιγμιαία ικανοποίηση. Ταχεία εναλλαγή εικόνων. Απόλυτη συντομία, αφού στην τηλεόραση ο χρόνος κοστίζει χρυσάφι. Ζάπινγκ ανάμεσα στα κανάλια. Συνεχή ερεθίσματα. Φευγαλέα προσοχή. Ένας κόσμος όπου αν δεν μπορείς να αγγίξεις το ευρύ κοινό είσαι χαμένος. Ακόμα και τα βιβλία έχουν αποκτήσει νέες μορφές, με τεχνολογικές προεκτάσεις που κάνουν το παραδοσιακό βιβλίο να φαίνεται παρωχημένο. Οι πωλήσεις ηλεκτρονικών εγκυκλοπαιδειών έχουν ξεπεράσει τις πωλήσεις των τυπωμένων σε χαρτί. Το μυθιστόρημα που στην ουσία έκανε για πρώτη φορά την εμφάνισή του με τα ομηρικά έπη, θα εξελιχθεί κι αυτό. Στο

internet κάθε αναγνώστης θα μπορεί να προσθέτει καινούργιο υλικό σε μια ιστορία.

Παρ' όλα αυτά οι ικανότητες του ανθρώπου φαίνεται ότι δεν αρκούν για να ελέγξουν την τεράστια ροή τεχνολογικών πληροφοριών και τον τρόπο που οι πληροφορίες αυτές επηρεάζουν την οικονομική και πολιτική μας ζωή. Πριν από μερικές δεκαετίες οι οικονομολόγοι υπολόγιζαν τις παγκόσμιες οικονομικές σχέσεις μετρώντας τις μετακινήσεις των σιδηροδρομικών βαγονιών ανάμεσα στα κράτη. Τώρα μετράνε την κυκλοφορία των πληροφοριών στα τηλεπικοινωνιακά ΔΙΚΤΥΑ. Όμως η ταχύτητα εκπομπής δεν δημιούργησε από μόνη της αυτή τη νέα οικονομία που απλώνεται σε όλη τη γη. Πολύ πιο σημαντικό ρόλο έπαιξε και το χαμηλό κόστος. Η διεθνής επικοινωνία πραγματοποιείται σχεδόν στιγμιαία εδώ και τουλάχιστον έναν αιώνα.

Για να μπορέσει να παραμείνει ανταγωνιστική στο διεθνή οικονομικό χώρο, μια χώρα είναι υποχρεωμένη να κρατάει τις πύλες της ανοιχτές σε πληροφορίες και ιδέες. Οι κυβερνήσεις που επιχειρούν να ελέγξουν τις πληροφορίες είναι καταδικασμένες να αποτύχουν όχι μόνο λόγω των οικονομικών πιέσεων, αλλά και γιατί η τεχνολογία διαρκών υποσκάπτει την εξουσία. Μερικές κυβερνήσεις, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, προσπαθούν να συνδυάσουν την οικονομική ελευθερία με τον πολιτισμό δεσποτισμό. Για κάποιο διάστημα μπορεί να πετύχουν. Όμως αργά η γρήγορα η ελεύθερη κίνηση της πληροφορίας δεν μπορεί παρά να ευνοήσει τελικά τη δημοκρατία. Παράλληλα, οι μεγάλοι όγκοι πληροφοριών τείνουν

να αλλοιώσουν τις ίδιες τις δημοκρατικές διαδικασίες. Στην τηλεόραση, η θεαματικότητα έχει εντοπίσει την ουσία. Τα θέματα πρέπει να εκτυλίσσονται με γοργό ρυθμό και με ζωηρή εικόνα. Σημαντικά προβλήματα, όπως η σχέση ανάμεσα στην ανεργία και την εγκληματικότητα, σπανίως προσελκύουν την προσοχή του κοινού. Δεν μας αρκούν οι ειδήσεις, θέλουμε καινούργιες, πράγματα διαφορετικά από την τελευταία φορά που ανοίξαμε την τηλεόραση. Η κοινή γνώμη παίζει τώρα πολύ μεγαλύτερο ρόλο στην πολιτική και στη διπλωματία. Πολλών ειδών πληροφορίες που δεν ήταν διαθέσιμες στο κοινό πριν από μερικά χρόνια. Σήμερα υπάρχουν στα δίκτυα, φτάνει να μπεις στον κόπο να τις αναζητήσεις. Μήπως όμως αυτοί που θα μάθουν να χρησιμοποιούν τα νέα ηλεκτρονικά μέσα αποκτήσουν υπερβολική επιρροή στη δημόσια πολιτική; Και ποιος θα ελέγχει την πρόσβαση στις πληροφορίες να διοχετεύονται γρηγορότερα και φθηνότερα σε ολοένα περισσότερους ανθρώπους; Το internet έχει τις ρίζες του σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα επικοινωνίας που σχεδιάστηκε από το στρατιωτικό κατεστημένο των ΗΠΑ τη δεκαετία 1960, με βασικό κριτήριο να συνεχίσει να λειτουργεί σε περίπτωση πυρηνικού πολέμου. Επειδή όμως τα κριτήρια αυτά δεν ισχύουν πλέον σήμερα, το δίκτυο δεν χρηματοδοτείται πια από το κράτος αλλά από τη ίδια την αγορά. Το internet θα μπορούσε να χρηματοδοτείται από τη διαφήμιση, όπως συμβαίνει ήδη με το ραδιόφωνο και την τηλεόραση, κανείς όμως δεν ξέρει πως αυτό θα επηρέαζε τη διαθεσιμότητα και το περιεχόμενο των υπηρεσιών που προσφέρει. Το υψηλό κόστος θα μπορούσε να

πολώσει τους πολίτες του κόσμου σε αυτούς που έχουν τα μέσα και αυτούς που δεν τα έχουν, βάζοντας έτσι σε κίνδυνο τις βασικές αρχές της δημοκρατίας. Αλλά και τα κράτη τείνουν να διαφοροποιούνται με τον ίδιο τρόπο. Στις αναπτυσσόμενες χώρες η πλειονότητα των πολιτών δεν έχουν ούτε καν τηλέφωνο, πόσο μάλλον υπολογιστή. Μερικοί από αυτούς θα προσαρμοστούν εύκολα στο μέλλον, άλλοι θα μείνουν πίσω. Οι πολίτες του καλωδιωμένου νέου κόσμου θα διαφοροποιηθούν ακόμη περισσότερο, καθώς εξελίσσεται η τεχνολογία με υπολογιστές που μιμούνται την ανθρώπινη λογική, τις ανθρώπινες αισθήσεις και κινήσεις. Κανείς δεν ξέρει τι είδους δίκτυο θα διαδεχθεί το internet ή τι δυνατότητες θα προκύψουν με την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος. Υπάρχουν ήδη άυλοι πληροφορικοί πράκτορες (agents) ικανοί να φιλτράρουν τις άχρηστες πληροφορίες και να αποκωδικοποιούν τα χρήσιμα μηνύματα. Όλα αυτά δείχνουν μια αρκετά εμφανή γενική κατεύθυνση: η πληροφορία έχει γίνει αντικείμενο λατρείας, ζυμωμένης με μια σχεδόν θρησκευτική πίστη ότι αν συνδεθούμε με το internet, θα γίνουμε πιο έξυπνοι, αληθινοί γνώστες. Θα βγάζουμε σπίθες από τις πολλές πληροφορίες. Θα ταξιδεύουμε σε ένα μαγευτικό εικονικό κόσμο χωρίς να βγαίνουμε ούτε στιγμή από το σπίτι ή το γραφείο μας. Η τεχνολογία υπόσχεται όλο και περισσότερη πληροφορία με όλο και λιγότερη προσπάθεια. Καθώς ακούμε αυτές τις υποσχέσεις, είμαστε υποχρεωμένοι να ζυγίζουμε την πίστη στην τεχνολογία και την πίστη στον εαυτό μας.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Λεβεντίδης Δημήτρης, «Γνωριμία Με Το Internet» Εκδ. ANUBIS, 1994
- Λυπιτάκης Α. Ηλίας, «Ο σύγχρονος κόσμος των Υπολογιστών», Εκδ. ΛΕΑ, 1997
- Παπαδημητρίου Αλέξανδρος, «Εισαγωγή στα Λειτουργικά Συστήματα», Εκδ. Νέων Τεχνολογιών, 1994
- Rechenberg Peter, «Εισαγωγή στην πληροφορική» Εκδ. Κλειδάριθμος, 1991

### Περιοδικά

- Joel Swerdlow, «Πληροφορική Επανάσταση», EXPERIMENT ΓΑΙΟΡΑΜΑ, Ειδικές Εκδόσεις Α.Ε., 1996