

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ****Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ**

<b>1.1</b>	<b>Ο υπολογιστής στην καθημερινή ζωή</b>	<b>17</b>
1.1.1	Οι Αυτόματες Ταμειολογιστικές Μηχανές των τραπεζών	17
1.1.2	Ο υπολογιστής σε ένα πολυκατάστημα	19
1.1.3	Ο υπολογιστής στους αθλητικούς αγώνες	21
1.1.4	Ο υπολογιστής στην υγεία	23
1.1.5	Ο υπολογιστής στον έλεγχο της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων	24
1.1.6	Οι εξομοιωτές	25
1.1.7	Ο υπολογιστής στην εξερεύνηση του διαστήματος	27
1.1.8	Ο υπολογιστής στην ψυχαγωγία	27
1.1.9	Ο υπολογιστής στην εκπαίδευση	29
<b>1.2</b>	<b>Πώς φτάσαμε στους σημερινούς υπολογιστές</b>	<b>30</b>
1.2.1	Οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές	30
1.2.2	Η εξέλιξη του υλικού	31
1.2.3	Η εξέλιξη στο λογισμικό	34
1.2.4	Το μέλλον	35
	<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>37</b>
	<b>Ερωτήσεις</b>	<b>38</b>
	<b>Γλωσσάριο</b>	<b>41</b>
	<b>Ενδιαφέρουσες και χρήσιμες διευθύνσεις του Διαδικτύου</b>	<b>42</b>
	<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>43</b>

**Ο** υπολογιστής αναμφίβολα είναι μια από τις σπουδαιότερες μηχανές που έχει κατασκευάσει ο άνθρωπος κατά τη διάρκεια του εικοστού αιώνα. Η χρησιμότητά του εκτείνεται από το σπίτι και το σχολείο μέχρι τις επιχειρήσεις, τους οργανισμούς και τα ερευνητικά κέντρα.

Στον εργασιακό τομέα η χρήση του υπολογιστή επέφερε την αυτοματοποίηση πλήθους εργασιών που άλλαξε τις συνθήκες απασχόλησης πολλών ανθρώπων, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν νέες εξειδικευμένες θέσεις εργασίας και να καταργηθούν άλλες πιο παραδοσιακές. Επίσης οδήγησε και στην απελευθέρωση δυνάμεων που βοήθησαν πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπως την έρευνα, την απόκτηση γνώσης, την επικοινωνία, την οικονομική ανάπτυξη ακόμη και την ψυχαγωγία, να απλωθούν σε νέους ορίζοντες δράσης.

Η συνειδητοποίηση αυτής της εξέλιξης δημιουργεί, εύλογα, στα ανήσυχα πνεύματα των νέων ανθρώπων την επιθυμία να γνωρίσουν τους υπολογιστές και στη συνέχεια να τους αξιοποιήσουν στην επιτυχία των επιδιώξεών τους.

Στα πλαίσια αυτού του μαθήματος θα επιχειρήσουμε να γνωρίσουμε τις δυνατότητες και τις ευκαιρίες που μας προσφέρει η τεχνολογία των υπολογιστών και να κατανοήσουμε τις έννοιες και τις βασικές αρχές της επιστήμης της **Πληροφορικής**. Η επαφή με αυτή τη γνωστική περιοχή έχει καταστεί απαραίτητη για τους νέους της εποχής μας, όχι μόνο γιατί η καθημερινή ζωή τους είναι πλούσια σε εμπειρίες χρήσης αυτής της τεχνολογίας, αλλά και επειδή με την αλματώδη εξέλιξη των εφαρμογών της γίνεται ένα όλο και πιο συναρπαστικό πεδίο απόκτησης γνώσης.

## 1.1 Οι υπολογιστές στην καθημερινή ζωή

Ο σημερινός τρόπος ζωής έχει οργανωθεί σε τέτοιο βαθμό γύρω από τη χρήση του υπολογιστή, ώστε πολλές απαιτήσεις του σημερινού ανθρώπου σε κάθε τομέα δεν θα μπορούσαν να καλυφθούν χωρίς αυτόν.

Ας εξετάσουμε, λοιπόν, μερικές χαρακτηριστικές εφαρμογές του υπολογιστή που καλύπτουν σημαντικούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

### 1.1.1 Οι Αυτόματες Ταμειολογιστικές Μηχανές των τραπεζών

Ο τραπεζικός χώρος είναι από τους πρώτους που εκμεταλλεύτηκαν τις δυνατότητες του υπολογιστή. Μια υπηρεσία που δεν θα μπορούσε να υλοποιηθεί χωρίς τη χρήση του είναι η πραγματοποίηση τραπεζικών συναλλαγών με ασφάλεια και ταχύτητα, οποιαδήποτε μέρα και ώρα, χωρίς τη μεσολάβηση του προσωπικού της τράπεζας, αλλά με τη χρήση ενός μηχανήματος και μιας ειδικής μαγνητικής κάρτας.

Το μηχάνημα αυτό είναι η **Αυτόματη Ταμειολογιστική Μηχανή (Automatic Teller Machine - ATM)** με την οποία είναι εφοδιασμένα τα υποκαταστήματα των τραπεζών. Μια ATM αποτελεί μέρος του υπολογιστικού συστήματος της τράπεζας και αποτελείται από δύο βασικά τμήματα:



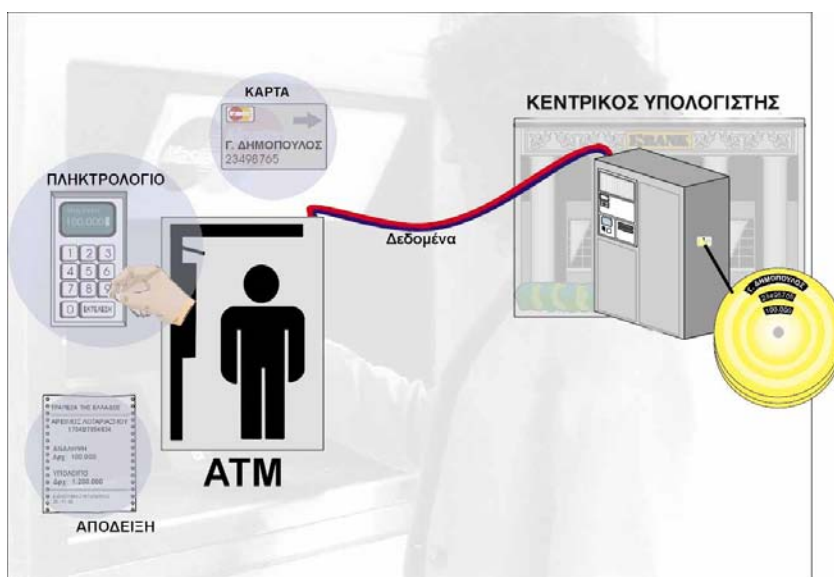
Αυτόματη Ταμειολογιστική Μηχανή

- ♦ ένα ηλεκτρονικό, το οποίο χρησιμοποιείται για την αποστολή και τη λήψη στοιχείων, και
- ♦ ένα μηχανικό, το οποίο αποτελείται από ένα μηχανισμό ακριβείας για την καταμέτρηση χαρτονομισμάτων και ένα μηχανισμό εκτύπωσης αποδείξεων.

### Ανάληψη χρημάτων

Για να κατανοήσουμε καλύτερα πώς λειτουργεί η ATM, ας παρακολουθήσουμε τη διαδικασία που ακολουθείται για μια πράξη ανάληψης χρημάτων.

- ♦ Τοποθέτηση της κάρτας στην ειδική σχισμή του μηχανήματος. Ένας μηχανισμός αναγνωρίζει τα στοιχεία που είναι αποθηκευμένα στην κάρτα αυτή.
- ♦ Πληκτρολόγηση του προσωπικού κωδικού (**PIN** - **P**ersonal **I**dentification **N**umber), που έχει δοθεί από την τράπεζα. Τα στοιχεία της κάρτας, σε συνδυασμό με τον κωδικό που πληκτρολογείται, είναι εκείνα που επιτρέπουν να ξεκινήσει η συναλλαγή.
- ♦ Επιλογή του είδους της συναλλαγής, στη συγκεκριμένη περίπτωση ανάληψης, και καθορισμός του χρηματικού ποσού, σύμφωνα με τις οδηγίες που εμφανίζονται στην οθόνη της ATM.
- ♦ Μεταβίβαση των στοιχείων αυτών στον κεντρικό υπολογιστή της τράπεζας, όπου γίνεται αναζήτηση του λογαριασμού. Ανεύρεση των στοιχείων που είναι καταχωρισμένα.
- ♦ Πραγματοποίηση των απαραίτητων ελέγχων -διαθέσιμο υπόλοιπο, κ.ά.- οπότε, στην περίπτωση που όλα είναι εντάξει, γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες για τη διεκπεραίωση της συναλλαγής. Τέτοιες είναι η αφαίρεση του ποσού και η ενημέρωση του λογαριασμού με το νέο υπόλοιπο, η καταγραφή της ημερομηνίας ανάληψης, κ.ά.



Σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας μιας ATM

- ♦ Στη συνέχεια μεταβιβάζονται στην ATM τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση ή όχι της συναλλαγής. Εάν τα στοιχεία αυτά το επιτρέπουν, η ATM ολοκληρώνει τη συναλλαγή, με την καταμέτρηση και απόδοση των αντίστοιχων χαρτονομισμάτων καθώς και την εκτύπωση της ανάλογης απόδειξης.
- ♦ Μετά την ολοκλήρωση της συναλλαγής η ATM επιστρέφει την κάρτα.

Από το παράδειγμα εύκολα διαπιστώνει κανείς ότι πίσω από την ΑΤΜ βρίσκεται ένα υπολογιστικό σύστημα που την υποστηρίζει. Βέβαια, σημαντικό ρόλο παίζει το ανθρώπινο δυναμικό που εγκατέστησε και συντηρεί το σύστημα αυτό.

### Οφέλη

Τα οφέλη που προκύπτουν από μία τέτοια συναλλαγή είναι πολλά, τόσο για τον πελάτη, όσο και για την τράπεζα.

Ο πελάτης έχει όφελος διότι:

- ♦ μπορεί να κάνει τραπεζικές συναλλαγές 24 ώρες το 24ωρο οποιαδήποτε μέρα, με ελάχιστη απώλεια χρόνου
- ♦ δεν είναι υποχρεωμένος να φέρει πολλά χρήματα μαζί του.

Η τράπεζα έχει όφελος διότι:

- ♦ μειώνονται τα έξοδα λειτουργίας της, εφόσον εξυπηρετεί περισσότερους πελάτες με λιγότερο προσωπικό άμεσης υποστήριξης της συναλλαγής
- ♦ μειώνεται η πιθανότητα λαθών.

### 1.1.2 Ο υπολογιστής σε ένα πολυκατάστημα

Η οργάνωση και λειτουργία ενός πολυκαταστήματος είναι μια ιδιαίτερα περίπλοκη διαδικασία, που στη σημερινή εποχή βασίζεται στη χρήση υπολογιστή.

#### Το υπολογιστικό σύστημα - κωδικοποίηση προϊόντων

Σε ένα πολυκατάστημα υπάρχει συνήθως ένα κεντρικό υπολογιστικό σύστημα, με το οποίο συνδέονται όχι μόνο οι ταμειακές μηχανές αλλά και οι περιφερειακοί υπολογιστές στα σημεία εισαγωγής προϊόντων, στα σημεία ενημέρωσης του κοινού, κ.ά.

Κάθε προϊόν είναι συνήθως καταχωρισμένο σε μία βάση δεδομένων που διατηρείται στο κεντρικό σύστημα, στην οποία έχουν πρόσβαση οι περιφερειακοί υπολογιστές και οι ταμειακές μηχανές. Στη βάση είναι καταχωρισμένα, εκτός από τον κωδικό του που είναι μοναδικός και το διακρίνει από τα άλλα είδη, και άλλα στοιχεία, όπως είναι η περιγραφή του, η τιμή αγοράς και πώλησης, η κατηγορία Φ.Π.Α. στην οποία ανήκει, η διαθέσιμη ποσότητα, κ.ά. Ορισμένα από τα στοιχεία αυτά ενημερώνονται κάθε φορά που διακινείται ένα προϊόν -διαθέσιμη ποσότητα, κ.ά.- ενώ άλλα παραμένουν σταθερά, π.χ. η περιγραφή, η τιμή αγοράς, κ.ά.

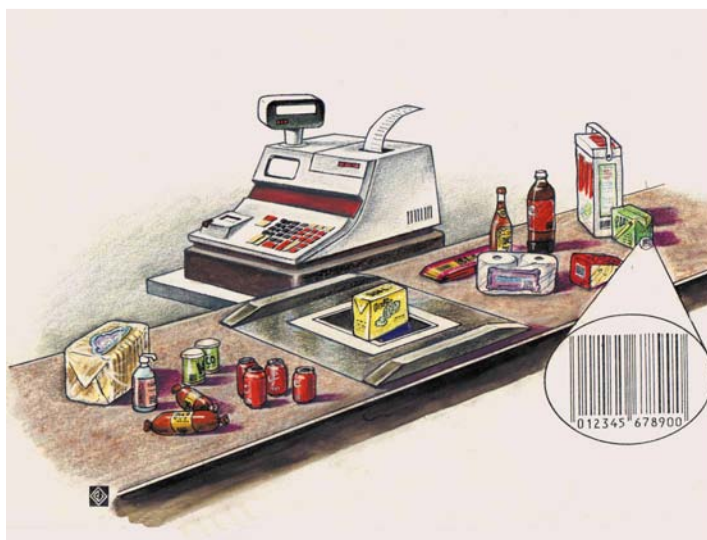
#### Η λειτουργία του ταμείου - έκδοση ταμειακών αποδείξεων

Κάθε ταμείο διαθέτει εξοπλισμό συνδεδεμένο με τον κεντρικό υπολογιστή, ο οποίος αποτελείται από την ταμειακή μηχανή, από σαρωτή ραβδωτού κώδικα και από βοηθητικές συσκευές, όπως είναι οι συσκευές για τις πιστωτικές κάρτες. Η διαδικασία που ακολουθείται σε ένα ταμείο είναι η ακόλουθη:

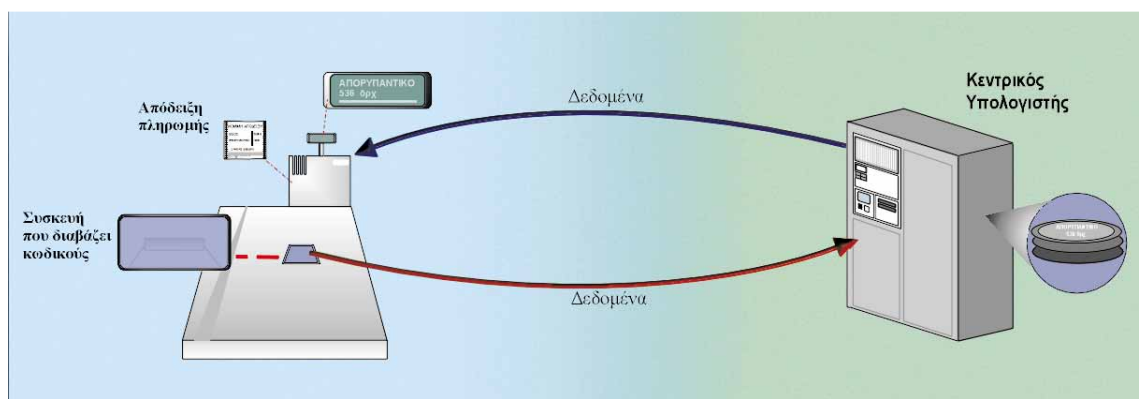
- ♦ Γίνεται ανάγνωση του ραβδωτού κώδικα που υπάρχει στη συσκευασία του προϊόντος και αναγνωρίζεται ο κωδικός του.

Τα τελευταία χρόνια τα περισσότερα προϊόντα φέρουν στη συσκευασία τους ένα γραμμωτό κωδικό που λέγεται **ραβδωτός κώδικας** ή **ραβδοκωδικός** (bar code). Ο κωδικός αυτός αναγνωρίζεται από έναν ειδικό σαρωτή. Έτσι, απαλλάσσεται ο υπάλληλος από την πληκτρολόγηση του κωδικού, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται ο κίνδυνος λανθασμένης εισαγωγής.





- ◆ Ο κωδικός του προϊόντος μεταβιβάζεται στον κεντρικό υπολογιστή και από τη βάση δεδομένων που είναι εγκατεστημένη σε αυτόν ανασύρονται τα υπόλοιπα στοιχεία του προϊόντος.
- ◆ Με την επεξεργασία των στοιχείων αυτών σχηματίζονται οι κατάλληλες πληροφορίες για την πώληση του προϊόντος, που μεταβιβάζονται στο υπολογιστικό σύστημα του ταμείου.
- ◆ Ορισμένα στοιχεία -όπως είναι η περιγραφή, η τιμή πώλησης, κ.ά.- εμφανίζονται στην οθόνη και εκτυπώνονται στην απόδειξη, ενώ η τιμή πώλησης προστίθεται στο συνολικό ποσό.
- ◆ Ο υπάλληλος, μετά το τελευταίο προϊόν, δίνει εντολή για την ολοκλήρωση της συναλλαγής, οπότε εμφανίζεται και εκτυπώνεται το συνολικό οφειλόμενο ποσό. Στη συνέχεια ενημερώνεται η βάση δεδομένων για την παραπάνω κίνηση, π.χ. απόθεμα, στοιχεία απόδειξης, κ.ά.
- ◆ Στην περίπτωση εξόφλησης με μετρητά και μετά από εισαγωγή στην ταμειακή μηχανή του χρηματικού ποσού, ακολουθεί ο υπολογισμός και η εμφάνιση του ποσού που πρέπει να επιστραφεί.



Σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας μιας ταμειακής μηχανής

**Άλλες εφαρμογές**

Σε ένα πολυκατάστημα υπάρχουν και άλλες λειτουργικές ανάγκες που μπορεί να υποστηρίζονται από υπολογιστή, όπως:

- ◆ η διοικητική υποστήριξη και η λογιστική διαχείριση
- ◆ ο έλεγχος της ασφάλειας του κτιρίου, π.χ. η ενεργοποίηση των πυροσβεστήρων σε περίπτωση ανίχνευσης φωτιάς, ο έλεγχος κάμερας ή ειδικών ανιχνευτών για την παρακολούθηση της κίνησης στους χώρους του καταστήματος, κ.ά.

Με τη χρήση του υπολογιστή στο πολυκατάστημα προκύπτουν πολλά οφέλη τόσο για τη διοίκηση, όσο και για τον καταναλωτή.

Για τη διοίκηση:

- ◆ αποτελεσματική διοικητική υποστήριξη και λογιστική διαχείριση
- ◆ έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση για το κύκλωμα αγορών και πωλήσεων καθώς και έγκαιρη πρόβλεψη των προτιμήσεων του καταναλωτικού κοινού για την εξασφάλιση επάρκειας στα προϊόντα
- ◆ μείωση λαθών, ιδιαίτερα κατά την πώληση στα ταμεία
- ◆ βελτιστοποίηση της απόδοσης του προσωπικού
- ◆ δυνατότητα μείωσης του κόστους ανά προϊόν με αντίστοιχη μείωση της τιμής πώλησης, προϋπόθεση που αναβαθμίζει την ανταγωνιστική θέση της επιχείρησης.

Για τον καταναλωτή:

- ◆ ταχύτερη και αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση στα ταμεία
- ◆ μείωση της πιθανότητας λάθους στις τιμές και στις υπολογιζόμενες ποσότητες των προϊόντων που αγοράζει
- ◆ κέρδος από τη μείωση των τιμών των προϊόντων, που μπορεί να προέρχεται είτε από το χαμηλότερο κόστος, είτε από προσφορές που κάνουν τα πολυκαταστήματα, αφού η διοίκηση μπορεί πολύ εύκολα να γνωρίζει «ποιο προϊόν περισσεύει», «ποιο προτιμά το κοινό» ή «ποιο λήγει», κ.ά.

**1.1.3 Ο υπολογιστής στους αθλητικούς αγώνες**

Οι αθλητικοί αγώνες της εποχής μας απαιτούν άμεση πληροφόρηση και ενημέρωση τόσο αυτών που συμμετέχουν, όσο και των θεατών. Ο υπολογιστής έρχεται να βοηθήσει και εδώ, επειδή ο όγκος των στοιχείων που χρειάζεται να υποστούν επεξεργασία και να μεταβιβαστούν σε διαφορετικά σημεία είναι μεγάλος.

**Ολυμπιακοί αγώνες**

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τη χρησιμότητα του υπολογιστή στον αθλητισμό, ας δούμε τι συμβαίνει στους Ολυμπιακούς Αγώνες. Θα χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα μια τηλεοπτική μετάδοση του δρόμου των 1.500 μέτρων στο στίβο.



Πριν την εκκίνηση, εμφανίζεται στην οθόνη ένας συγκεντρωτικός πίνακας με στοιχεία των αθλητών που μετέχουν. Επίσης γίνεται και η παρουσίασή τους, όπου μαζί με την εικόνα κάθε αθλητή εμφανίζεται και μια κάρτα που περιέχει



προσωπικά του στοιχεία, όπως ο αριθμός στη φανέλα, το όνομα, η ηλικία, η ατομική επίδοση, κ.ά. Με την εκκίνηση του αγώνα, εμφανίζονται στην οθόνη το παγκόσμιο ρεκόρ, το ρεκόρ Ολυμπιακών Αγώνων καθώς και ένα ηλεκτρονικό χρονόμετρο που μετρά το χρόνο των αθλητών. Κατά τη διάρκεια του αγώνα εμφανίζονται και άλλες σχετικές

πληροφορίες, όπως ο αριθμός των γύρων που απομένουν, ο χρόνος στον οποίο ο προπορευόμενος αθλητής διήνυσε το γύρο, η ταχύτητα ανέμου, κ.ά.

Μετά τον τερματισμό του νικητή, στην οθόνη εμφανίζεται ο χρόνος της επίδοσής του καθώς και ανάλογη πληροφόρηση εάν η επίδοσή

του αποτελεί παγκόσμιο, ολυμπιακό, εθνικό ή ατομικό ρεκόρ, ενώ το χρονόμετρο συνεχίζει να μετρά το χρόνο για τους υπόλοιπους αθλητές.

Με τον τερματισμό και του τελευταίου αθλητή, εμφανίζεται στην οθόνη μια κάρτα με τα ανεπίσημα αποτελέσματα.

Ανάλογες εικόνες έχουμε και από τα υπόλοιπα αγωνίσματα του στίβου καθώς και από τα άλλα αθλήματα της Ολυμπιάδας.

Για να γίνονται όλα αυτά γρήγορα και με ακρίβεια, οι αγώνες υποστηρίζονται από ένα υπολογιστικό σύστημα.

Πιο συγκεκριμένα:

Πριν από την έναρξη των αγώνων, ο φορέας μηχανογράφησης συγκεντρώνει και αποθηκεύει πληροφορίες σχετικές με τα στοιχεία των αθλητών, τα αποτελέσματα προηγούμενων αγώνων, τις παγκόσμιες και τις εθνικές επιδόσεις και γενικά οποιαδήποτε

1500 Μ. ΑΝΔΡΩΝ ΤΕΛΙΚΟΣ		
1. ΑΘΛΗΤΗΣ 1	GRE	3.35.15
2. ΑΘΛΗΤΗΣ 2	USA	3.36.20
3. ΑΘΛΗΤΗΣ 3	GER	3.37.36
4. ΑΘΛΗΤΗΣ 4	GRE	3.37.40
5. ΑΘΛΗΤΗΣ 5	RUS	3.38.06
6. ΑΘΛΗΤΗΣ 6	HOL	3.39.16
7. ΑΘΛΗΤΗΣ 7	KEN	3.40.17
8. ΑΘΛΗΤΗΣ 8	CYP	3.44.18

Κάρτα αποτελεσμάτων

άλλη πληροφορία θα μπορούσε να αποδειχτεί χρήσιμη στους δημοσιογράφους και την οργανωτική επιτροπή. Συνήθως η υποστήριξη υλοποιείται από ένα ολοκληρωμένο σύστημα, που περιλαμβάνει υπολογιστές, όργανα μετρήσεως επιδόσεων, ηλεκτρονικούς πίνακες ανακοινώσεων, κ.ά.

Κατά τη διάρκεια των αγώνων, καταχωρίζονται στο υπολογιστικό σύστημα οι επιδόσεις των αθλητών στα διάφορα αγωνίσματα. Εκεί με τη βοήθεια κατάλληλων προγραμμάτων γίνεται επεξεργασία των στοιχείων και έτσι:

- ◆ οι κριτές και οι υπεύθυνοι των αγώνων μπορούν να δώσουν τα αποτελέσματα γρήγορα και χωρίς λάθη
- ◆ μια επίδοση μπορεί εύκολα και με ασφαλή τρόπο να χαρακτηριστεί ως παγκόσμιο, ολυμπιακό, εθνικό ή ατομικό ρεκόρ κατά περίπτωση
- ◆ οι υπεύθυνοι τύπου έχουν τη δυνατότητα μέσα σε ελάχιστο χρόνο να αντλήσουν και να μεταδώσουν πληροφορίες σχετικές με αποτελέσματα, στατιστικά στοιχεία, κ.ά.

Μετά τη λήξη των αγώνων, γίνεται επεξεργασία όλων των στοιχείων και δημιουργείται το «αρχείο» των αγώνων αυτών, για μελλοντική χρήση.

#### 1.1.4 Ο υπολογιστής στην υγεία

Οι εφαρμογές του υπολογιστή στην υγεία είναι πάρα πολλές τόσο σε διοικητικό, όσο και σε επιστημονικό επίπεδο.

Οι διοικήσεις των σύγχρονων νοσοκομείων πρέπει να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται μεγάλο όγκο στοιχείων που αφορούν την περίθαλψη των ασθενών. Η επεξεργασία και η αποθήκευση των στοιχείων αυτών θα ήταν πολύ δύσκολη χωρίς τους υπολογιστές.

Οι γιατροί για να καταλήξουν σε ασφαλή συμπεράσματα για τη συμπεριφορά μιας νόσου χρειάζεται, πολλές φορές, να κάνουν στατιστική επεξεργασία σε ένα μεγάλο πλήθος από στοιχεία. Τώρα, με τη βοήθεια του υπολογιστή γίνεται γρήγορα η επεξεργασία αυτών των στοιχείων και εξάγονται ακριβή αποτελέσματα.

Η επιστήμη της ιατρικής έχει ωφεληθεί σημαντικά από τη βοήθεια που της προσφέρουν τα σύγχρονα μηχανήματα, τα οποία βασίζονται σε υπολογιστικά συστήματα. Μερικά τέτοια μηχανήματα είναι:

Οι **τομογράφοι**, οι οποίοι βοηθούν τους γιατρούς να «βλέπουν» ακόμα και στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος και να μελετούν τα διάφορα όργανά του. Τα μηχανήματα αυτά εκμεταλλεύονται τις σύγχρονες τεχνικές απεικόνισης, όπως είναι:

- ◆ η Αξονική Τομογραφία με Υπολογιστή (**Computerized Axial Tomography - CAT**)
- ◆ η Τομογραφία με Εκπομπή Ποζιτρονίων (**Positron Emission Tomography - PET**)
- ◆ η Απεικόνιση με Μαγνητικό Συντονισμό (**Magnetic Resonance Imaging - MRI**)

και βοηθούν τους γιατρούς για ακριβέστερη και ταχύτερη διάγνωση.

Τα **τεχνητά όργανα** -νεφρός, ήπαρ, καρδιά, κ.ά.- με τα οποία είναι εφοδιασμένες οι ειδικές μονάδες και τα χειρουργεία των σύγχρονων νοσοκομείων, προσφέρουν πολύτιμες υπηρεσίες στους ασθενείς.





Μια από τις τελευταίες υπηρεσίες υγείας που έγινε εφικτή με τη βοήθεια του υπολογιστή είναι η **τηλεϊατρική**, δηλαδή η εκτέλεση ιατρικών πράξεων από απόσταση.

### Η τηλεϊατρική

Με την εφαρμογή της τηλεϊατρικής είναι δυνατόν να γίνονται ακόμα και εγχειρήσεις εξ αποστάσεως, όπου ο χειρουργός βρίσκεται μακριά από τον ασθενή και πραγματοποιεί την επέμβαση με τη βοήθεια εξειδικευμένων τηλεχειριζόμενων ιατρικών εργαλείων, που ελέγχονται από υπολογιστικό σύστημα.

Με την ανάπτυξη της τηλεϊατρικής διευκολύνονται και άλλες, ίσως πιο απλές, ιατρικές πράξεις.



Ο υπολογιστής στην ιατρική

Για παράδειγμα ειδικευόμενος γιατρός απομακρυσμένου κέντρου υγείας εξετάζει κάποιον ασθενή και στην ακτινογραφία συναντά ευρήματα τα οποία δεν μπορεί να ερμηνεύσει ή έχει αμφιβολίες για την τελική διάγνωση.

Με τη βοήθεια του υπολογιστή μπορεί να ψηφιοποιήσει την ακτινογραφία, όπως επίσης και άλλα στοιχεία για τον ασθενή -ατομικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, εξετάσεις αίματος, κ.ά.- και να τα μεταβιβάσει σε μεγάλο νοσοκομείο, όπου υπάρχουν έμπειροι γιατροί όλων των ειδικοτήτων.

Οι ειδικοί μελετούν την ακτινογραφία και τα υπόλοιπα στοιχεία και κάνουν την τελική διάγνωση. Με τη βοήθεια του υπολογιστικού συστήματος του νοσοκομείου επιστρέφουν

στο συνάδελφό τους τη διάγνωση καθώς και λεπτομερείς οδηγίες για την κατάλληλη θεραπευτική αγωγή.

Έτσι ο γιατρός με τη βοήθεια του υπολογιστή, μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα και χωρίς να ταλαιπωρηθεί ο ασθενής, μπορεί να έχει τη σωστή και υπεύθυνη διάγνωση καθώς και τις κατάλληλες οδηγίες για θεραπευτική αγωγή.

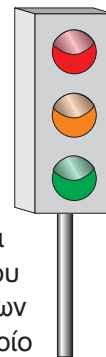
### 1.1.5 Ο υπολογιστής στον έλεγχο της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων

Αν για οποιοδήποτε λόγο το υπολογιστικό σύστημα πάψει να λειτουργεί και δεν μπορεί να δέχεται ή να μεταβιβάζει στοιχεία από και προς τους κόμβους, οι σηματοδότες μετατρέπονται σε «σηματοδότες σταθερού χρόνου».

Στις σύγχρονες μεγαλουπόλεις, σε όλο και περισσότερους δρόμους, υπάρχουν σηματοδότες που ρυθμίζουν την κίνηση πεζών και οχημάτων.

Ο έλεγχος των σηματοδοτών μπορεί να γίνεται:

- ◆ χειροκίνητα, με την πίεση ενός πλήκτρου στο σηματοδότη
- ◆ με αισθητήρες, που ανιχνεύουν αυτόματα τη διέλευση τροχοφόρων
- ◆ με χρονοδιακόπτες σταθερού χρόνου
- ◆ με υπολογιστικό σύστημα.

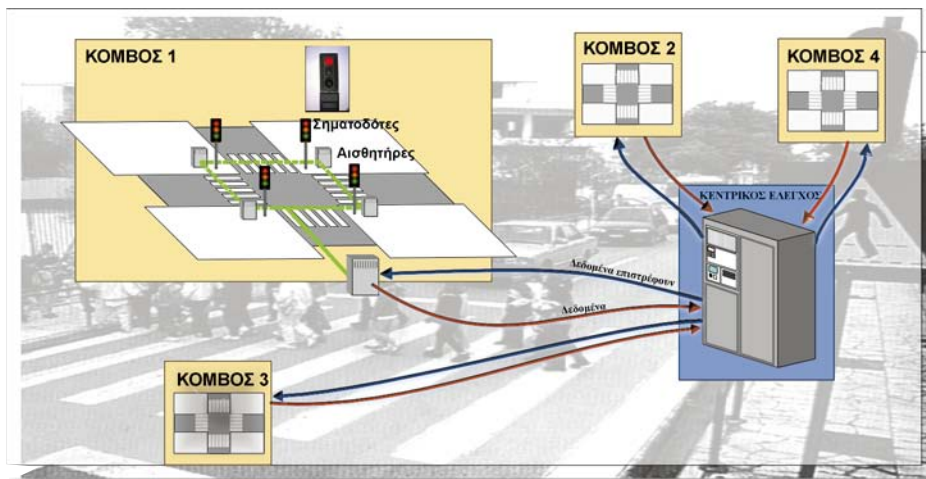


Στα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου η κίνηση των οχημάτων είναι πολύ αυξημένη, κανένα από τα τρία πρώτα συστήματα ελέγχου των σηματοδοτών δεν είναι αποτελεσματικό. Για τον έλεγχο των σηματοδοτών οργανώνεται ένα υπολογιστικό σύστημα, το οποίο

επεξεργάζεται ταχύτητα πολύ μεγάλο όγκο στοιχείων, που προέρχονται από τους αισθητήρες και τους σηματοδότες όχι μόνο μιας διασταύρωσης αλλά ολόκληρης περιοχής.

Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά ένα τέτοιο σύστημα:

- ◆ Η περιοχή χωρίζεται σε τομείς και στις διασταυρώσεις όπου υπάρχουν σηματοδότες τοποθετούνται ειδικοί αισθητήρες. Οι σηματοδότες και οι αισθητήρες μιας διασταύρωσης αποτελούν έναν κόμβο που συνδέεται με τον κεντρικό υπολογιστή.
- ◆ Κάθε φορά που ο αισθητήρας ανιχνεύει διέλευση αυτοκινήτου, μεταβιβάζει ένα σήμα στον υπολογιστή. Η επεξεργασία των σημάτων αυτών γίνεται με τη χρήση κατάλληλων προγραμμάτων και έτσι ανά πάσα στιγμή ο υπολογιστής «γνωρίζει» για κάθε κόμβο, εκτός από την ένδειξη των σηματοδοτών, το πλήθος και τη μέση ταχύτητα των οχημάτων που πλησιάζουν.
- ◆ Με τα προγράμματα αυτά αναλύονται τα στοιχεία όλων των κόμβων, επιλέγονται οι καλύτερες ρυθμίσεις για την ομαλή ροή της κυκλοφορίας σε καθένα από αυτούς και μεταβιβάζονται στους κόμβους οι κατάλληλες εντολές για τις ενδείξεις των σηματοδοτών.
- ◆ Ενημερώνονται, παράλληλα, οι ειδικοί ηλεκτρονικοί πίνακες στο κέντρο ελέγχου του υπολογιστικού συστήματος, όπου απεικονίζονται οι κόμβοι και η ένδειξη των σηματοδοτών τους κάθε χρονική στιγμή.



Σχηματική αναπαράσταση της λειτουργίας των σηματοδοτών

Επίσης με την τοποθέτηση βιντεοκάμερας στις κεντρικές οδικές αρτηρίες, παρέχεται η δυνατότητα να εμφανίζονται στις οθόνες του κέντρου ελέγχου εικόνες από την κίνηση στους δρόμους. Οι εικόνες αυτές, μαζί με τα στοιχεία των ηλεκτρονικών πινάκων, βοηθούν τους υπεύθυνους του κέντρου ελέγχου να έχουν μια πληρέστερη εικόνα της κυκλοφορίας των οχημάτων και να επεμβαίνουν όπου χρειάζεται ή να βελτιώνουν τα προγράμματα που ελέγχουν τους σηματοδότες.

### 1.1.6 Οι εξομοιωτές

Μια κατηγορία εφαρμογών οι οποίες δεν είναι δυνατόν να υπάρξουν χωρίς τον υπολογιστή είναι οι **εξομοιωτές** (simulators). Οι εξομοιωτές είναι ειδικές διατάξεις μηχανημάτων που συνδέονται με ισχυρά υπολογιστικά συστήματα

και δίνουν τη δυνατότητα να προσομοιωθούν συνθήκες ενός πραγματικού γεγονότος. Τέτοιες μπορεί να είναι οι συνθήκες πτήσεως ενός αεροσκάφους ή ενός πυραύλου, οι συνθήκες πλεύσης ενός πλοίου ή ενός υποβρυχίου, κ.ά.

### Εξομοιωτής πτήσεως

Ο **εξομοιωτής πτήσεως** (flight simulator) δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να χειρίζεται ένα εικονικό αεροσκάφος. Ο «χειριστής» του «αεροσκάφους» αυτού μπορεί:

- ◆ να βλέπει στην οθόνη ό,τι θα υπήρχε στο οπτικό πεδίο ενός πιλότου πραγματικού αεροσκάφους μέσα από το πιλοτήριο



- ◆ με κατάλληλους χειρισμούς
  - ◇ να «απογειώνει» το «αεροσκάφος»
  - ◇ να πραγματοποιεί την πτήση
  - ◇ να το «προσγειώνει».

Οι ενέργειες του «χειριστή» αυτού προκαλούν αποτελέσματα ανάλογα με αυτά της πραγματικότητας. Για παράδειγμα σε περίπτωση λάθους χειρισμού μπορεί να «συντριβεί» εικονικά το αεροσκάφος.

Μια τέτοια εφαρμογή, προηγμένου βέβαια επιπέδου, χρησιμο-

ποιείται και για την εκπαίδευση των πιλότων. Στην περίπτωση αυτή, ο θαλαμίσκος με το πιστό αντίγραφο του πιλοτηρίου κάθε τύπου αεροσκάφους κινείται από ηλεκτρομηχανές που καθοδηγούνται από υπολογιστικά συστήματα. Έτσι μπορεί να εκτελεί τις κινήσεις που βρίσκονται μέσα στις δυνατότητες του συγκεκριμένου τύπου αεροσκάφους. Πιο συγκεκριμένα:

- ◆ Ο εκπαιδευόμενος πιλότος κάθεται στο «πιλοτήριο» και εκτελεί τους χειρισμούς που απαιτούνται για την κίνηση του «αεροσκάφους». Ειδικοί αισθητήρες ανιχνεύουν τους χειρισμούς αυτούς και τα στοιχεία που προκύπτουν μεταβιβάζονται στο υπολογιστικό σύστημα.



- ◆ Εκεί, αφού γίνει η ανάλυση και η επεξεργασία των στοιχείων, μεταβιβάζονται στο σύστημα που ελέγχει τις ηλεκτρομηχανές, εντολές για να κινήσουν το «αεροσκάφος» σύμφωνα με τους χειρισμούς του εκπαιδευόμενου. Ο θάλαμος κινείται σαν να «πετάει», ενώ ταυτόχρονα στην οθόνη του «πιλοτηρίου» εμφανίζονται οι εικόνες του χώρου μέσα στον οποίο κινείται το «αεροπλάνο» και τα όργανα δείχνουν τις νέες ενδείξεις.

Οι συνθήκες «απογείωσης», «πτήσης» και «προσγείωσης» -διαφορετικές καιρικές συνθήκες, διαφορετικοί αεροδιάδρομοι, διαφορετικά αεροδρόμια- μπορούν να αλλάζουν εύκολα και έτσι ο πιλότος να εκπαιδεύεται στην αντιμετώπιση και δύσκολων καταστάσεων.

Εξομοιωτής πτήσεως



Μπορεί επίσης να εκπαιδευτεί και για συνθήκες έκτακτης ανάγκης στις οποίες πολύ πιθανόν να μη βρεθεί ποτέ, αλλά, αν αυτές συμβούν, η εικονική του εμπειρία θα τον βοηθήσει να τις αντιμετωπίσει όσο το δυνατόν καλύτερα -φωτιά σε κινητήρα, βλάβη κινητήρα, αναγκαστική προσγείωση, κ.ά.

### 1.1.7 Ο υπολογιστής στην εξερεύνηση του διαστήματος

Η εξερεύνηση του διαστήματος δεν νοείται χωρίς τη χρήση υπολογιστή. Τα στοιχεία που πρέπει να συγκεντρωθούν και να αναλυθούν για την πραγματοποίηση μιας διαστημικής αποστολής είναι τόσο πολλά, που καθιστούν τον υπολογιστή απαραίτητο σε κάθε βήμα. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικές εργασίες που γίνονται με τη βοήθειά του:

Όσο καλό και αν είναι ένα σύστημα εξομοίωσης, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να υποκαταστήσει πλήρως τον πραγματικό κόσμο. Όμως οι δεξιότητες που αποκτά ο εκπαιδευόμενος είναι πολύ χρήσιμες.



- ♦ η ανάλυση των στοιχείων που συλλέγουν οι επιστήμονες με τη βοήθεια των τηλεσκοπίων και των άλλων οργάνων
- ♦ ο σχεδιασμός των διαστημικών αποστολών
- ♦ ο σχεδιασμός και η κατασκευή των πυραύλων
- ♦ ο έλεγχος της τροφοδοσίας καυσίμου των πυραύλων
- ♦ ο έλεγχος της τροχιάς των διαστημοπλοίων και των διαστημικών σταθμών
- ♦ η εκπαίδευση των αστροναυτών στους εξομοιωτές πτήσης.

Αλήθεια, μπορείτε να φανταστείτε τα ταξίδια των διαστημικών λεωφορείων, την αποστολή του Voyager στην άκρη του σύμπαντος, την αποστολή του Pathfinder στον Άρη και τα ταξίδια τόσων και τόσων διαστημοπλοίων χωρίς τη χρήση του υπολογιστή;

### 1.1.8 Ο υπολογιστής στην ψυχαγωγία

Ένας από τους τομείς της καθημερινής ζωής στον οποίο είναι έντονη η παρουσία του υπολογιστή είναι και η ψυχαγωγία. Η δυνατότητά του να δέχεται και να επεξεργάζεται διαφορετικού είδους στοιχεία -κείμενα, ήχους, εικόνες- επέτρεψε να χρησιμοποιηθεί και ως ψυχαγωγικό εργαλείο. Μάλιστα τα τελευ-

ταία χρόνια με τη διάδοση των **υπολογιστών πολυμέσων** (multimedia computers), τα είδη ψυχαγωγίας που μπορεί να προσφέρει ο υπολογιστής αυξήθηκαν. Ενώ τον πρώτο καιρό χρησιμοποιήθηκε μόνο για **ηλεκτρονικά παιχνίδια** (video games), τώρα μπορεί να τον χρησιμοποιήσει κανείς για να ακούσει μουσική, να παρακολουθήσει ψηφιακές βιντεοταινίες, κ.ά.

### Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια

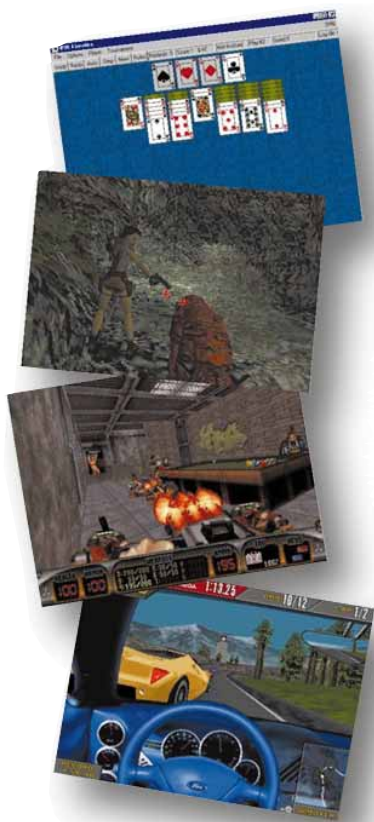
Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια κατέχουν την πρώτη θέση στην προτίμηση τόσο των παιδιών, όσο και πολλών ενηλίκων. Η απήχηση που έχουν στο σύγχρονο άνθρωπο έχει αποτελέσει και αποτελεί αντικείμενο πολλών συζητήσεων και μελετών. Από τη μια μεριά, κατά καιρούς βλέπουν το φως της δημοσιότητας απόψεις που υπερτονίζουν τις αρνητικές επιδράσεις των ηλεκτρονικών παιχνιδιών κυρίως στη διαμόρφωση αντικοινωνικής συμπεριφοράς. Από την άλλη μεριά, δεν είναι λίγοι εκείνοι οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια -με την έλξη που ασκούν λόγω μουσικής, χρωμάτων, σχεδίων, γρήγορης κίνησης, κ.ά.- συμβάλλουν στην εξοικείωση των νέων χρηστών με τον υπολογιστή, την επαφή τους με πολλά γνωστικά αντικείμενα, την αύξηση των δεξιοτήτων τους, την αύξηση των αντανakλαστικών τους, κ.ά.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να ομαδοποιηθούν σε κατηγορίες, συνήθως ανάλογα με το περιεχόμενό τους. Συνηθέστερες είναι:

- ◆ Τα **παιχνίδια στρατηγικής**, πολλά από τα οποία αποτελούν μεταφορά στον υπολογιστή κλασικών παιχνιδιών, όπως σκάκι, κ.ά.
- ◆ Τα **παιχνίδια τύχης**, που αποτελούν κυρίως τη μεταφορά στον υπολογιστή τυχερών παιχνιδιών, όπως τα χαρτοπαίγνια, οι πασιέντζες, το τάβλι, κ.ά.
- ◆ Τα **παιχνίδια προσομοίωσης**, τα οποία προσομοιώνουν ένα πραγματικό γεγονός ή μια ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως η πλοήγηση αεροπλάνου, υποβρυχίου, κ.ά.
- ◆ Τα **παιχνίδια δράσης και περιπέτειας**, όπου συνήθως ο χρήστης ταυτίζεται με έναν «ήρωα», ο οποίος μάχεται εναντίον πολλών εχθρών προσπαθώντας είτε να υπερασπίσει το περιβάλλον του, είτε να καταστρέψει ένα εχθρικό περιβάλλον, είτε να ανακαλύψει ένα κρυμμένο θησαυρό, κ.ά.
- ◆ Τα **αθλητικά παιχνίδια**, στα οποία ο χρήστης προσπαθεί να βοηθήσει έναν αθλητή ή μια ομάδα να κερδίσει τον αντίπαλο σε έναν εικονικό αθλητικό αγώνα.

Τον τελευταίο καιρό πληθαίνουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, που επιτρέπουν τη συμμετοχή δύο ή περισσότερων παικτών οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι σε δίκτυο.

Επίσης τελευταία εμφανίστηκε μια νέα κατηγορία παιχνιδιών, τα παιχνίδια **εικονικής πραγματικότητας** (virtual reality). Σε αυτά με τη χρήση τρισδιάστατων γραφικών, ήχων και ειδικού εξοπλισμού -ειδικά γάντια, ειδικό κράνος, κ.ά.- δημιουργείται ένας φανταστικός κόσμος μέσα στον οποίο εξελίσσεται το σενάριο, δίνοντας την αίσθηση στο χρήστη ότι όλα αυτά γίνονται στην πραγματικότητα.





### 1.1.9 Ο υπολογιστής στην εκπαίδευση

Κλείνοντας την επισκόπηση των εφαρμογών του υπολογιστή στην καθημερινή ζωή θα επισημάνουμε το γεγονός ότι και η εκπαίδευση είναι ένας από τους τομείς της ζωής μας που καθημερινά επηρεάζεται από την εξέλιξη των υπολογιστών.

Η δυνατότητα που προσφέρει ο υπολογιστής για τη διαχείριση διαφορετικών μορφών μηνυμάτων -κείμενα, εικόνες, ήχους- με μεγάλη ευκολία, τον καθιστά ένα σημαντικό εργαλείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι χρήσεις του, τόσο ως γνωστικό αντικείμενο όσο και ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας και εργαλείο υποστήριξης, είναι πολλές.

Σύμφωνα με τις προβλέψεις πολλών εκπαιδευτικών στο μέλλον δεν θα υπάρχει τάξη χωρίς υπολογιστή.

Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι ο υπολογιστής στο χώρο της εκπαίδευσης χρησιμοποιείται:

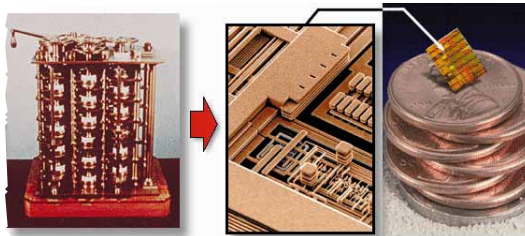
- ◆ στη διοικητική και γραμματειακή υποστήριξη πολλών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, π.χ. βαθμολογία, απουσίες, έκδοση αποτελεσμάτων, κ.ά.
- ◆ στην επικοινωνία των εκπαιδευτικών μονάδων με άλλες ή με μεγάλα ερευνητικά κέντρα, π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κ.ά.
- ◆ στην αναζήτηση πληροφοριών σε μεγάλες βάσεις δεδομένων, π.χ. στον Παγκόσμιο Ιστό, κ.ά.
- ◆ στην παροχή εκπαίδευσης από απόσταση
- ◆ στην παροχή εκπαίδευσης σε άτομα με ειδικές ανάγκες
- ◆ στη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών πολυμέσων -εφαρμογές που συνδυάζουν κείμενο, εικόνα, ήχο, βίντεο, κ.ά.
- ◆ στη διδασκαλία του ίδιου του αντικειμένου της Πληροφορικής
- ◆ σε όλες σχεδόν τις επιστήμες θετικές και θεωρητικές, τόσο ως βοηθητικό εργαλείο, όσο και για την προσομοίωση διαφόρων φαινομένων.



Ολοκληρώνοντας αυτή τη σύντομη επισκόπηση σε καθημερινές δραστηριότητες του σύγχρονου ανθρώπου, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι πίσω από αυτές υπάρχει κάποιο υπολογιστικό σύστημα που τις υποστηρίζει και τον βοηθά να τις πραγματοποιήσει πιο εύκολα.

Έχοντας, λοιπόν, γνωρίσει μερικές από τις εφαρμογές του υπολογιστή, ας κάνουμε μια σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη των υπολογιστών, για να επισημάνουμε την κοπιώδη προσπάθεια των πρωτόρων επιστημόνων που οδήγησε στα σημερινά επιτεύγματα της επιστήμης της Πληροφορικής.

## 1.2 Πώς φτάσαμε στους σημερινούς υπολογιστές



Οι προσπάθειες του ανθρώπου να επινοήσει βοηθήματα για τους αριθμητικούς υπολογισμούς χρονολογούνται από την αρχαία εποχή.

Τα πρώτα υπολογιστικά εργαλεία λειτουργούσαν με την κίνηση μηχανικών μερών, όπως άξονες και τροχαλίες, που ήταν όλα χειροκίνητα, για παράδειγμα ο Μηχανισμός των Αντικηθύρων **Αστρολάβος**.

Αργότερα κατασκευάστηκαν οι ηλεκτρομηχανικές υπολογιστικές μηχανές που λειτουργούσαν με ηλεκτρική ενέργεια, αλλά είχαν πολλά κινούμενα μηχανικά μέρη τα οποία περιόριζαν τις δυνατότητές τους.

### 1.2.1 Οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές

Οι πρώτες ηλεκτρονικές ψηφιακές υπολογιστικές μηχανές άρχισαν να κατασκευάζονται λίγο μετά το 1940.

#### Μερικά χαρακτηριστικά του Mark I

##### Διαστάσεις

- ♦ μήκος: 15 μέτρα
- ♦ πλάτος: 2,5 μέτρα

##### Περιείχε:

- ♦ 500 χιλιόμετρα καλώδια
- ♦ 3 εκατομμύρια ηλεκτρικές συνδέσεις

##### Πράξεις

- ♦ πρόσθεση με 23 ψηφία σε 3/10 του δευτερολέπτου
- ♦ πολλαπλασιασμός σε 6 δευτερόλεπτα περίπου
- ♦ διαίρεση σε 12 δευτερόλεπτα

Βασικότεροι εκπρόσωποι της εποχής αυτής είναι:

- ♦ ο **Mark I**, που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε το 1941, από την ομάδα του μηχανικού της εταιρείας IBM Howard Aiken και
- ♦ ο **ENIAC**, που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια -στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής- από το 1944 μέχρι το 1946 και θεωρείται ο πρώτος «ηλεκτρονικός υπολογιστής».

Παρά τα μειονεκτήματά του -μεγάλος όγκος και κατανάλωση ενέργειας, μικρός αριθμός πράξεων στη μονάδα

του χρόνου, κ.ά.- σε σύγκριση με μεταγενέστερους υπολογιστές, ο ENIAC υπήρξε «επαναστατικό» εργαλείο και έδωσε τεράστια ώθηση στην πρόοδο των επιστημών της εποχής εκείνης. Απόδειξη είναι ότι στην αρχή χρησιμοποιήθηκε για τη σύνταξη πινάκων υπολογισμού βολών πυροβολικού και αργότερα για υπολογισμούς που είχαν σχέση με την ατομική ενέργεια και την πρόγνωση του καιρού.

Όμως, η εκτέλεση των υπολογισμών απαιτούσε ειδικές ρυθμίσεις με τη χρήση διακοπών και καλωδίων, διαδικασίες επίμονες και χρονοβόρες. Οπότε υπήρξε επιτακτική η ανάγκη για τη δημιουργία ενός υπολογιστή, που θα απαιτούσε λιγότερο χρόνο προετοιμασίας και ευκολότερο χειρισμό.



Mark I



ENIAC

#### Μερικά χαρακτηριστικά του ENIAC

##### Διαστάσεις

- ♦ μήκος: 25 μέτρα
  - ♦ ύψος: 2,5 μέτρα
  - ♦ πλάτος: 1 μέτρο
- Περιείχε:**
- ♦ 18.000 ηλεκτρονικές λυχνίες
  - ♦ 10.000 πυκνωτές
  - ♦ 65.000 αντιστάσεις
  - ♦ 1.500 ηλεκτρονικούς διακόπτες

##### Ενέργεια

- ♦ 140 KW ηλεκτρικού ρεύματος

##### Πράξεις

- ♦ 5000 προσθέσεις το δευτερόλεπτο
- ♦ 500 πολλαπλασιασμοί το δευτερόλεπτο
- ♦ Χρήση δεκαδικού συστήματος

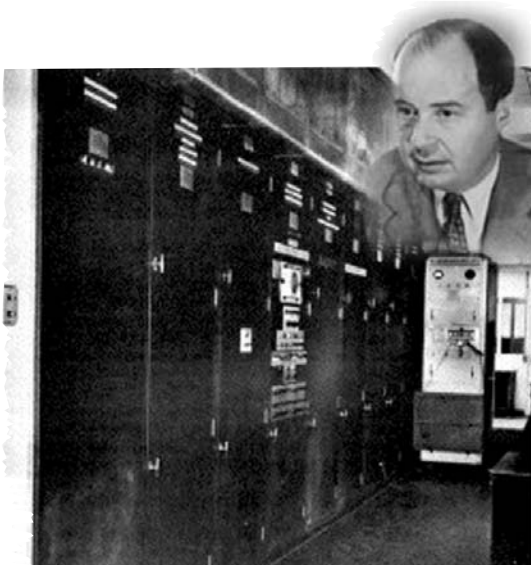
Την ανάγκη αυτή ήρθε να καλύψει μια επινόηση του μαθηματικού **John Von Neumann**, ο οποίος συνέλαβε την ιδέα του υπολογιστή, στη μνήμη του οποίου, μαζί με τα προς επεξεργασία δεδομένα, θα μπορούσαν να καταχωριστούν ταυτόχρονα και οι οδηγίες για την επεξεργασία τους. Έτσι το 1952 ολοκληρώθηκε στο Καίμπριτζ -στην Αγγλία- η κατασκευή του **EDVAC** (**E**lectronic **D**iscrete **V**ariable **A**utomatic **C**alculator), ο οποίος θεωρείται ο πρώτος υπολογιστής με αποθηκευμένο πρόγραμμα. Η ιδέα του αποθηκευμένου προγράμματος αποτέλεσε τη βάση της δημιουργίας του λογισμικού.

### Το επόμενο βήμα

Από τότε, λοιπόν, άρχισε σιγά σιγά η διάκριση των δύο μερών του υπολογιστή:

- ♦ του **υλικού**, δηλαδή του συνόλου των φυσικών μερών και εξαρτημάτων του, όπως ηλεκτρονικά μέρη, καλώδια, συσκευές, κ.ά., και
- ♦ του **λογισμικού**, δηλαδή του συνόλου των οδηγιών που δίνουμε στο υλικό για να λειτουργήσει και να καλύψει τις ανάγκες των χρηστών, όπως λειτουργικά συστήματα, γλώσσες προγραμματισμού, βοηθητικά προγράμματα, κ.ά.

Καθένα από τα μέρη αυτά ακολούθησε και ακολουθεί τη δική του εξέλιξη.



John Von Neumann

EDVAC

### 1.2.2 Η εξέλιξη του υλικού

Μετά την επιτυχία του ENIAC η εξέλιξη των υπολογιστών υπήρξε αλματώδης. Ενώ μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1950 οι υπολογιστές ήταν εργαλείο μόνο για τους επιστήμονες και τους στρατιωτικούς, στη συνέχεια πολλές μεγάλες επιχειρήσεις ασχολήθηκαν με τους υπολογιστές, είτε ως παραγωγοί είτε, κυρίως, ως χρήστες. Έτσι ο υπολογιστής βγαίνει από τα εργαστήρια των μεγάλων πανεπιστημίων και τα κέντρα ερευνών και εισβάλλει σιγά σιγά σε όλο και περισσότερους τομείς της καθημερινής ζωής, για να φτάσει σήμερα να κατέχει μια περίοπτη θέση ακόμη και στο γραφείο του σπιτιού μας. Σε όλη αυτή την εξελικτική πορεία του υπολογιστή μέχρι τη σημερινή του μορφή, δύο ήταν τα βασικά στοιχεία που μεταβάλλονταν και μεταβάλλονται: ο **όγκος** και οι **δυνατότητές** του.

Οι υπολογιστές από το ξεκίνημά τους κατά τη δεκαετία του 1940 μέχρι σήμερα άλλαζαν και αλλάζουν συνεχώς, καθώς αυξάνεται η αξιοπιστία τους και η ταχύτητά τους, ενώ παράλληλα μειώνεται ο όγκος τους και η κατανάλωση ενέργειας που απαιτεί η χρήση τους.

Η εξέλιξη των υπολογιστών ακολουθεί την εξέλιξη της ηλεκτρονικής, επειδή αυτοί αποτελούν ένα από τα πρώτα πεδία εφαρμογής των νέων ιδεών και των νέων ανακαλύψεών της.

### Μείωση όγκου Αύξηση των δυνατοτήτων

Ο άνθρωπος, λοιπόν, εκμεταλλευόμενος την αιχμή της τεχνολογίας κάθε εποχής -τη δεκαετία του 1940 την ηλεκτρονική λυχνία, αργότερα το τρανζίστορ και μετά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα- τους βελτιώνει, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των καιρών.



Πολλές φορές η εξέλιξη του υλικού των υπολογιστών «επιβάλλεται» και από τις ανάγκες της εποχής. Για παράδειγμα, ένας από τους λόγους για τη δημιουργία και την εξέλιξη των μίνι υπολογιστών κατά τη δεκαετία του '60, εποχή που χρησιμοποιούνταν πολύ οι ογκώδεις υπολογιστές τύπου mainframe, ήταν μεταξύ άλλων και η ανάγκη της διαστημικής για μικρότερους υπολογιστές, οι οποίοι θα χωρούσαν στους περιορισμένους χώρους ενός διαστημοπλοίου.

Πάντως η μεγάλη έκρηξη στην εξέλιξη των υπολογιστών γίνεται στη δεκαετία του 1970, με την τοποθέτηση βασικών μονάδων του υπολογιστή σε ένα και μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα, τον **μικροεπεξεργαστή** (microprocessor). Η χρήση του μικροεπεξεργαστή ήταν εκείνη, που επέτρεψε να κατασκευαστούν και υπολογιστές που καταλαμβάνουν πολύ μικρότερο όγκο, καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια, έχουν μικρότερο κόστος και αυξημένες δυνατότητες.

Γι' αυτό σήμερα, με τη συνεχή εξέλιξη των μικροεπεξεργαστών, επιτεύχθηκε η κατασκευή πολύ μικρών και κομψών υπολογιστών. Όσο για τις δυνατότητες και την ταχύτητά τους, κανείς δεν μπορεί να φανταστεί πού θα φτάσουν. Σε μια πιθανή σύγκριση, οι πρώτοι υπολογιστές δίκαια μπορούν να χαρακτηριστούν «ηλεκτρονικοί δεινόσαυροι» -τεράστιος όγκος, μεγάλη κατανάλωση, μικρή απόδοση.

### Γενιές υπολογιστών

Κατά την εξέλιξη του υλικού των υπολογιστών μπορεί να διακρίνουμε, άτυπα, τέσσερις γενιές. Ο χωρισμός σε γενιές γίνεται με βάση τη **βασική δομική μονάδα** που χρησιμοποιείται τη συγκεκριμένη περίοδο. Με τον όρο βασική δομική μονάδα εννοείται το βασικό ηλεκτρονικό εξάρτημα που χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τις λειτουργίες των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του υπολογιστή. Οι τέσσερις αυτές γενιές και μερικά από τα χαρακτηριστικά στοιχεία τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΓΕΝΙΑ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΔΟΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ
1η	1944-1958	Ηλεκτρονική λυχνία 	50.000-200.000 πράξεις/δευτερόλεπτο
2η	1959-1964	Τρανζίστορ 	200.000-1.000.000 πράξεις/δευτερόλεπτο
3η	1965-1970	Ολοκληρωμένο κύκλωμα μικρής και μεσαίας κλίμακας 	1.000.000 πράξεις/δευτερόλεπτο
4η	1971- σήμερα	Ολοκληρωμένο κύκλωμα μεγάλης και πολύ μεγάλης κλίμακας 	πολλά εκατομμύρια πράξεις/ δευτερόλεπτο

Κατά τη δεκαετία του '80 αναγγέλθηκε η υλοποίηση και υπολογιστών πέμπτης γενιάς. Οι επιστήμονες οραματίστηκαν να αξιοποιήσουν τα πορίσματα του επιστημονικού τομέα της Πληροφορικής που είναι γνωστός ως **Τεχνητή Νοημοσύνη** (Artificial Intelligence).

Η αρχική σύλληψη στόχευε στην κατασκευή ενός «έξυπνου» υπολογιστή που να μιμείται τις νοητικές λειτουργίες του ανθρώπου σε όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων του. Αυτή η επιδίωξη δεν απέδωσε τα αναμενόμενα αποτελέσματα στο σύνολό τους. Παρά τις προσπάθειες που έχουν γίνει και τα τεράστια κονδύλια που ξοδεύτηκαν στα πλαίσια εθνικών και διακρατικών προγραμμάτων, τέτοιοι υπολογιστές δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμη.

Επιτεύχθηκε, όμως, η κατασκευή υπολογιστών που μπορούν να μιμούνται τη συλλογιστική του ανθρώπου μόνο σε ορισμένους τομείς δραστηριοτήτων, π.χ. κίνηση και εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών από ρομπότ.



### 1.2.3 Η εξέλιξη στο λογισμικό



Παράλληλα με την εξέλιξη στο υλικό μέρος του υπολογιστή έχουμε μια αντίστοιχη εξέλιξη και στο «λογικό» μέρος που τον συνοδεύει, το **λογισμικό**.

Μάλιστα η εξέλιξη του λογισμικού συνήθως υπαγορεύεται από τους ίδιους λόγους που υπαγορεύουν και την εξέλιξη του υλικού και μπορούμε να πούμε ότι ακολουθεί μια παρόμοια πορεία. Ο πρώτος υπολογιστής που διέθετε λογισμικό ήταν ο EDVAC.

Για να λειτουργήσει ο υπολογιστής απαιτούνται εντολές, οι οποίες πρέπει να υπακούουν σε αυστηρούς κανόνες, ώστε να γίνονται αντιληπτές από αυτόν. Έτσι αναπτύχθηκε ειδικό λογισμικό για τον προγραμματισμό του υπολογιστή, οι **γλώσσες προγραμματισμού**.

Οι πρώτοι προγραμματιστές εργάστηκαν με τη λεγόμενη **γλώσσα μηχανής**, η οποία ήταν δύσχρηστη, γιατί όλες οι οδηγίες προς τον υπολογιστή έπρεπε να δοθούν με τη μορφή σειρών που αποτελούνταν από 0 και 1. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν οι **συμβολικές γλώσσες**, στις οποίες οι οδηγίες γράφονται με χρήση μνημονικών ονομάτων. Αυτές οι πρώτες γλώσσες προγραμματισμού αναπτύχθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1950 και ονομάστηκαν **γλώσσες χαμηλού επιπέδου**.

Όμως ο υπολογιστής δεν μένει μόνο στα εργαστήρια των πανεπιστημίων, όπου τον χειρίζονται ειδικευμένοι επιστήμονες, αλλά περνά και το κατώφλι των μικρών και μεγάλων επιχειρήσεων. Εκεί υπάρχει αφενός ανάγκη να τον χειρίζονται και να τον προγραμματίζουν λιγότερο εξειδικευμένα άτομα, αφετέρου ανάγκη για μεγαλύτερη αποδοτικότητα κατά τον προγραμματισμό. Για να καλυφθούν αυτές οι ανάγκες δημιουργήθηκε πιο εύχρηστο λογισμικό, που διακρίνεται σε:

- ◆ **γλώσσες υψηλού επιπέδου**, οι οποίες επιτρέπουν προγραμματισμό με τη χρήση πιο απλών και συνοπτικών εντολών, και
- ◆ ειδικές εφαρμογές, **διερμηνευτές** (interpreters) και **μεταγλωττιστές** (compilers), που αναλαμβάνουν να «μεταφράσουν» τις παραπάνω εντολές σε γλώσσα κατανοητή από τον υπολογιστή.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό στοιχείο των γλωσσών αυτών ήταν η χρήση απλών λέξεων και μαθηματικών εκφράσεων που τις έκανε πιο εύκολες στην εκμάθησή τους.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1950 η αυτόματη επικοινωνία μεταξύ του υπολογιστή και περιφερειακών συσκευών δεν ήταν δυνατή. Για παράδειγμα η επικοινωνία υπολογιστή και εκτυπωτή απαιτούσε την παρέμβαση του ανθρώπινου χεριού. Το πρόβλημα αυτό λύθηκε με την εμφάνιση υπολογιστών με **λειτουργικό σύστημα**, το οποίο ανέλαβε τον έλεγχο και την αυτόματη εκτέλεση τέτοιου είδους εργασιών.

Με τη συνεχή εξέλιξη του λογισμικού, άρχισε να γίνεται η διάκρισή του σε δύο βασικές κατηγορίες:

- ◆ **το λογισμικό συστήματος** (system software), δηλαδή το σύνολο των προγραμμάτων που είναι απαραίτητο για την αποτελεσματική λειτουργία του υλικού μέρους και τη συνεργασία του με διάφορες συσκευές, και
- ◆ **το λογισμικό εφαρμογών** (applications software), δηλαδή το σύνολο των προγραμμάτων που απαιτούνται για να εκτελεστούν διάφορες εφαρμογές.

Στη σημερινή εποχή η εξέλιξη του λογισμικού ακολουθεί ιλιγγιώδεις ρυθμούς, καθώς με την εξάπλωση των υπολογιστών οι απαιτήσεις για σωστό και λειτουργικό λογισμικό είναι μεγάλες.

Για την αντιμετώπιση των ρυθμών αυτών έχει αναπτυχθεί και ιδιαίτερη τεχνολογία, η **τεχνολογία του λογισμικού**, η οποία έχει ως σκοπό την προσαρμογή του κλάδου της Πληροφορικής στις νέες ανάγκες. Η τεχνολογία αυτή υιοθέτησε μεθόδους, τεχνικές και εργαλεία, που εφαρμόζονται στην παραδοσιακή βιομηχανία κατασκευής οποιουδήποτε προϊόντος, επειδή έχει διαπιστωθεί ότι και η κατασκευή των προϊόντων λογισμικού έχει ανάλογες απαιτήσεις.

#### 1.2.4 Το μέλλον

Για τα μελλοντικά επιτεύγματα στο χώρο των υπολογιστών κανείς δεν μπορεί να μιλήσει με βεβαιότητα, καθώς η μέχρι τώρα εμπειρία μάς έχει δείξει ότι κάποιες δυνατότητες των υπολογιστών, που στο πρόσφατο παρελθόν συναντούσαμε μόνο στα δημιουργήματα επιστημονικής φαντασίας, σήμερα αποτελούν πραγματικότητα.

Στα ερευνητικά κέντρα καθημερινά εφαρμόζονται νέες ιδέες και κατακτάται νέα τεχνογνωσία, η οποία στους κλάδους της μικροηλεκτρονικής και της κβαντομηχανικής εφαρμόζεται άμεσα στους σύγχρονους υπολογιστές και τους δίνει τεράστιες δυνατότητες.

Παράλληλα με την εξέλιξη στο χώρο του υλικού, σημειώνεται και αντίστοιχη εξέλιξη στο χώρο του λογισμικού. Καθημερινά παράγεται ένας τεράστιος όγκος προγραμμάτων, τα οποία καλύπτουν πολλά και διάφορα θέματα, θέτουν σε εφαρμογή πολλές και νέες ιδέες, οπότε είναι πολύ δύσκολο να προβλέψει κανείς ποιες τελικά θα επικρατήσουν και σε ποιους τομείς θα δοθεί ιδιαίτερο βάρος.



Με δεδομένες τις προσπάθειες που γίνονται ώστε να επιτευχθεί η φυσικότερη δυνατή επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή, ίσως δεν είναι μακριά η εποχή όπου θα επικοινωνούμε με τον υπολογιστή και θα τον προγραμματίζουμε είτε με χειρονομίες και εκφράσεις είτε μέσω της φυσικής γλώσσας. Βέβαια, για να γίνει αυτό, θα πρέπει να τελειοποιηθούν τα συστήματα όχι μόνο ως προς την αναγνώριση της ανθρώπινης φωνής αλλά και ως προς την κατανόηση της φυσικής γλώσσας από τον υπολογιστή.

Για το άμεσο μέλλον, αν αποτολμούσαμε κάποιες προβλέψεις με βάση τις τρέχουσες εξελίξεις στο υλικό και το λογισμικό, θα μπορούσαμε να πούμε ότι:

- ♦ βαδίζουμε προς μια ενοποιημένη χρήση των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών, ενώ αναμένεται να γίνει το ίδιο και με άλλους επιστημονικούς και τεχνολογικούς κλάδους

- ♦ ο υπολογιστής και η τηλεόραση θα αποτελούν μια συσκευή, που θα είναι το βασικό «παράθυρο» στην επικοινωνία μας με τον έξω κόσμο
- ♦ οι διάφορες οικιακές συσκευές θα ελέγχονται από υπολογιστή ο οποίος θα παρέχει τη δυνατότητα προγραμματισμού της λειτουργίας τους
- ♦ τα ρομπότ θα χρησιμοποιούνται σε ολοένα και περισσότερες εργασίες
- ♦ θα δημιουργηθούν νέοι κλάδοι στην επιστήμη της Πληροφορικής και θα επεκταθούν οι εφαρμογές της σε ακόμη περισσότερους τομείς
- ♦ κάθε σπίτι, οργανισμός, υπηρεσία, επιχείρηση θα συνδέεται σε ένα δίκτυο, από όπου ο χρήστης, ανάλογα με τις ανάγκες, θα μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες σε μορφή κειμένου, εικόνας, ήχου, κ.ά. Δηλαδή, όλοι θα είμαστε συνδεδεμένοι σε μια **Υπερλεωφόρο Πληροφοριών** (Information Superhighway).



Φυσικά, στα όσα αναφέρονται παραπάνω πρέπει κανείς να προσθέσει και τις λιγότερο ή περισσότερο αισιόδοξες προβλέψεις, που καθημερινά βλέπουν το φως της δημοσιότητας μέσα από τις ανακοινώσεις και τις δημοσιεύσεις των επιστημόνων για το μέλλον των υπολογιστών και της Πληροφορικής. Για το απώτερο μέλλον είναι πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να γίνουν προβλέψεις.

Μερικές από τις ιδέες που έχουν ακουστεί:

- ♦ τα ρομπότ θα χρησιμοποιούνται σε όλες τις εργασίες
- ♦ θα κατασκευαστούν βιολογικοί υπολογιστές, δηλαδή υπολογιστές με κυκλώματα κατ' εικόνα βιολογικών συστημάτων
- ♦ τα εργοστάσια θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένα
- ♦ θα γίνεται επικοινωνία ανθρώπου και υπολογιστή με τη ...σκέψη (προς το παρόν αγαπημένο θέμα έργων επιστημονικής φαντασίας).