

1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

Η εξέλιξη του ανθρώπου πραγματοποιήθηκε σε μεγάλο βαθμό χάρη στην ικανότητά του να χειρίζεται εργαλεία. Ιδιαίτερη θέση ανάμεσα σε αυτά τα εργαλεία κατέχουν οι υπολογιστικές συσκευές. Από τον εκπληκτικό **μηχανισμό των Αντικυθήρων** της αρχαιότητας μέχρι τα αυτοκίνητα που κινούνται αυτόνομα (χωρίς οδηγό), τα υπολογιστικά συστήματα σχεδιάζονται, για να καλύψουν συγκεκριμένες ανάγκες σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Παράλληλα, βοηθούν και στη συνολική πρόοδο της τεχνολογίας. Να σκεφτούμε το γεγονός ότι οι υπολογιστές του «σήμερα» χρησιμοποιούνται για την προαγωγή της έρευνας, των επιστημών και της τεχνολογίας γενικότερα αλλά και στη σχεδίαση των υπολογιστών του «αύριο».

Μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα με βάση το μέγεθος, τις δυνατότητες και τη χρήση τους. Ενδεικτικά να αναφέρουμε εδώ:

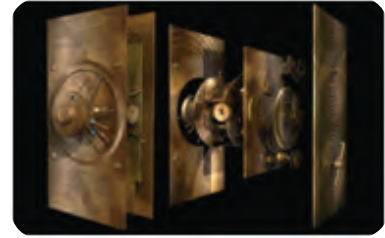
- ✓ τους **υπερυπολογιστές** (supercomputers) που χρησιμοποιούν ερευνητικά εργαστήρια
- ✓ τα **μεγάλα συστήματα** (mainframes) που χρησιμοποιούν μεγάλοι οργανισμοί, τράπεζες και εταιρείες
- ✓ τους **προσωπικούς υπολογιστές** (personal computers - PC) που συμπεριλαμβάνουν και τους **φορητούς υπολογιστές** (laptops, netbooks, ultrabooks)
- ✓ τα **έξυπνα τηλέφωνα** (smartphones) και τις **ταμπλέτες** (tablets)
- ✓ τις **έξυπνες συσκευές** (π.χ. SMART τηλεοράσεις και ρολόγια) αλλά και τις συσκευές που ενσωματώνουν «ευφυΐα» (προγραμματιζόμενες ηλεκτρικές συσκευές, αυτοκίνητα).

Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Ένας υπολογιστής είναι ένα σύνθετο «οικοδόμημα», το οποίο χρειάζεται προσεκτικό σχεδιασμό, για να πετύχει το μέγιστο της απόδοσής του μέσα σε συγκεκριμένα όρια κόστους, κατανάλωσης ενέργειας, και περιορισμών που θέτουν οι διαθέσιμες τεχνολογίες κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Η **αρχιτεκτονική υπολογιστών** είναι ένα σύνολο κανόνων που περιγράφει ένα υπολογιστικό σύστημα καθορίζοντας τα μέρη του και τις μεταξύ τους σχέσεις. Συνήθως δίνεται έμφαση στη δομή και λειτουργία του επεξεργαστή, και στους τρόπους προέλασης στη μνήμη.

Οι σύγχρονοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές σχεδιάζονται με βάση τις αρχές που διατυπώθηκαν το 1945 από τον μαθηματικό-φυσικό Τζον φον Νόιμαν και την ομάδα του στο Ινστιτούτο Προηγμένων Επιστημών στο Πανεπιστήμιο του Πρίνστον. Οι θεμελιώδεις



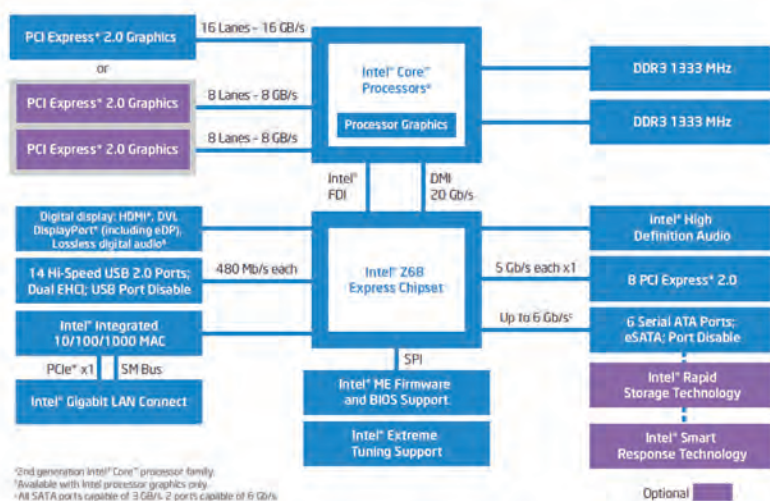
Εικόνα 1.1. Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων



Εικόνα 1.2. Ο υπερυπολογιστής Blue Gene/P στο Argonne National Lab αποτελείται από περισσότερους από 250.000 επεξεργαστές.



Εικόνα 1.3. Έξυπνο ρολόι



Σχήμα 1.1. Αρχιτεκτονική σύγχρονου προσωπικού υπολογιστή

αυτές αρχές ονομάζονται **αρχιτεκτονική φον Νόιμαν** (μοντέλο φον Νόιμαν) ή **αρχιτεκτονική Πρίνστον**.

Ας δούμε τώρα τη δομή ενός σύγχρονου υπολογιστή. Πιο απλά, θα εξετάσουμε έναν επιτραπέζιο προσωπικό υπολογιστή, με τον οποίο είμαστε και πιο εξοικειωμένοι. Ο υπολογιστής μας αποτελείται από την **κεντρική μονάδα** και τις **περιφερειακές συσκευές** (που εξασφαλίζουν είσοδο και έξοδο). Η **κεντρική μονάδα** περιέχει σίγουρα τα παρακάτω μέρη:

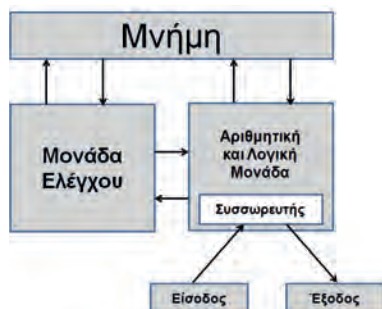
- ✓ Μητρική Κάρτα
- ✓ Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)
- ✓ Κύρια Μνήμη
- ✓ Περιφερειακή Μνήμη (Μονάδες αποθήκευσης)
- ✓ Τροφοδοτικό

και προαιρετικά Κάρτες επέκτασης.

Όσον αφορά στις περιφερειακές συσκευές, αυτές χωρίζονται σε συσκευές εισόδου, όπως για παράδειγμα:

- ✓ πληκτρολόγιο
 - ✓ ποντίκι
 - ✓ μικρόφωνο
 - ✓ κάμερα (webcamera)
 - ✓ σαρωτής (scanner)
- και συσκευές εξόδου:
- ✓ οθόνη
 - ✓ εκτυπωτής
 - ✓ ηχεία.

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται συνεχώς η χρήση της οθόνης αφής με την υιοθέτησή της σε φορητούς υπολογιστές, έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες. Οι συγκεκριμένες οθόνες αποτελούν συσκευές εισόδου και εξόδου συγχρόνως.



Σχήμα 1.2. Αρχιτεκτονική φον Νόιμαν



Εικόνα 1.4. Οθόνη αφής

Μητρική Κάρτα (Motherboard)

Η μητρική κάρτα (motherboard) αποτελεί το κύριο τυπωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ενός σημερινού υπολογιστή. Πάνω της συνδέονται σημαντικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα όπως η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας και η μνήμη, ενώ παρέχει και συνδέσεις για άλλα περιφερειακά. Τυπικά μια μητρική κάρτα περιλαμβάνει:

- ✓ υποδοχή επεξεργαστή (cpu socket)
- ✓ θύρες για αρθρώματα μνήμης. Τα αρθρώματα μνήμης είναι μικρές πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων πάνω στις οποίες βρίσκονται ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης (Εικόνα 1.9).
- ✓ ένα σύνολο ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (chipset) για τη διαχείριση της ροής δεδομένων μεταξύ του επεξεργαστή, της μνήμης και των περιφερειακών συσκευών
- ✓ μη πτητική μνήμη σε μορφή Flash ROM, στην οποία περιέχεται το BIOS (Βασικό Σύστημα Εισόδου/Εξόδου)
- ✓ μία γεννήτρια χρονισμού για τον συγχρονισμό των διαφόρων συστατικών της
- ✓ θύρες για κάρτες επέκτασης
- ✓ συνδέσεις για τροφοδοσία, οι οποίες παίρνουν ρεύμα από το τροφοδοτικό του υπολογιστή και το διανέμουν στον επεξεργαστή, στις μνήμες και στις κάρτες επέκτασης που είναι συνδεδεμένες πάνω της
- ✓ συνδέσεις για περιφερειακές συσκευές όπως:
 - (α) οι θύρες PS/2 για συμβατότητα με προηγούμενης γενιάς πληκτρολόγιο και ποντίκι
 - (β) οι θύρες USB

Οι σύγχρονες μητρικές κάρτες έχουν καταφέρει να ενσωματώσουν στοιχεία που παλιότερα υλοποιούνταν από ξεχωριστές κάρτες επέκτασης όπως για παράδειγμα κάρτα γραφικών και κάρτα ήχου.



Εικόνα 1.5. Μητρική κάρτα



Με τον όρο μη-πτητική μνήμη εννοούμε τη μνήμη η οποία διατηρεί την πληροφορία που περιέχει και μετά τη διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος.



Η θεμελιώδης λειτουργία του **BIOS** είναι να αρχικοποιήσει και να ελέγξει τα δομικά στοιχεία του υλικού του υπολογιστή μας και στη συνέχεια να φορτώσει το Λειτουργικό Σύστημα από μια μονάδα αποθήκευσης.



Να ανοίξετε την κεντρική μονάδα ενός προσωπικού υπολογιστή στο εργαστήριο με την καθοδήγηση του καθηγητή σας και να αναγνωρίσετε τα δομικά στοιχεία της.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Πού χρησιμοποιούνται οι υπερυπολογιστές σήμερα; Υπάρχει εναλλακτική προσέγγιση στην επεξεργασία τεράστιων ποσοτήτων πληροφορίας; Οι παρακάτω σύνδεσμοι μπορούν να σας βοηθήσουν στην έρευνά σας:
 - <http://en.wikipedia.org/wiki/Supercomputer>
 - <http://folding.stanford.edu/home/>
2. Το UEFI είναι μια πρότυπη διασύνδεση υλικολογισμικού για υπολογιστές, που έχει σχεδιαστεί για αντικατάσταση του BIOS. Ποια είναι τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με το BIOS; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους παρακάτω συνδέσμους:
 - <http://windows.microsoft.com/el-gr/windows-8/what-uefi>
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Unified_Extensible_Firmware_Interface

1.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

Η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Central Processing Unit – CPU) ή απλούστερα επεξεργαστής αποτελεί το μέρος του υλικού που εκτελεί τις εντολές ενός προγράμματος υπολογιστή χρησιμοποιώντας βασικές αριθμητικές και λογικές πράξεις καθώς και λειτουργίες εισόδου-εξόδου.

Ο επεξεργαστής αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία, σύμφωνα με την αρχιτεκτονική φον Νόιμαν:

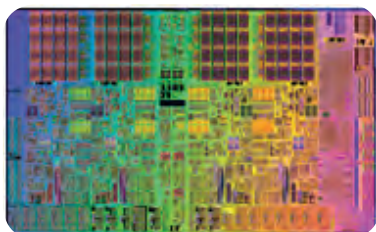
- ✓ Την **Αριθμητική και Λογική Μονάδα** (Arithmetic and Logic Unit – ALU), όπου εκτελούνται οι βασικές μαθηματικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση) και πράξεις λογικής (σύζευξη, διάζευξη, άρνηση, συγκρίσεις).
- ✓ Τη **Μονάδα Ελέγχου**, η οποία κατευθύνει τη λειτουργία του επεξεργαστή. Η μονάδα αυτή διαβάζει, ερμηνεύει τις εντολές του προγράμματος και καθορίζει τη σειρά επεξεργασίας των δεδομένων. Επίσης, ελέγχει την επικοινωνία και τον συντονισμό μεταξύ των συσκευών εισόδου/εξόδου.
- ✓ Τους **Καταχωρητές** (Registers), μικρά κύτταρα μνήμης στο εσωτερικό του επεξεργαστή, που χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση των δεδομένων κατά την επεξεργασία τους. Μερικοί καταχωρητές έχουν ειδική λειτουργία όπως:
 - ο **Μετρητής Προγράμματος** (Program Counter), στον οποίο είναι αποθηκευμένη η διεύθυνση της επόμενης εντολής που θα ανακτηθεί από τη μνήμη, για να εκτελεστεί.
 - ο **Καταχωρητής Εντολής** (Instruction Register). Σε έναν απλό επεξεργαστή κάθε εντολή που ετοιμάζεται να εκτελεστεί φορτώνεται στον καταχωρητή εντολής. Ο συγκεκριμένος καταχωρητής «κρατάει» την εντολή για όσο χρόνο χρειάζεται ο επεξεργαστής για την αποκωδικοποίηση, προετοιμασία και τελικά εκτέλεσή της, μια διαδικασία που μπορεί να χρειαστεί αρκετά βήματα.
 - ο **Συσσωρευτής** (Accumulator), που συνήθως χρησιμοποιείται για τις αριθμητικές και λογικές πράξεις.

Τα χαρακτηριστικά που μας βοηθούν να καταλάβουμε τις δυνατότητες της ΚΜΕ είναι τα παρακάτω:

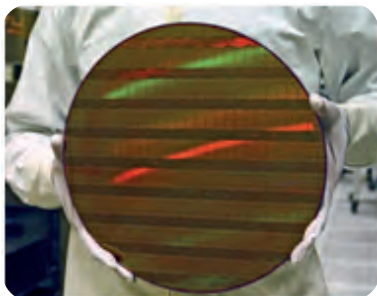
- ✓ η **συχνότητα του ρολογιού**.
- ✓ η **Αρχιτεκτονική Συνόλου Εντολών** (Instruction Set Architecture - ISA),
- ✓ το **μέγεθος λέξης** (word size).



Εικόνα 1.6. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας



Εικόνα 1.7. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα μιας ΚΜΕ



Εικόνα 1.8. «Φέτα» ημιαγωγών (wafer) από τη διαδικασία παραγωγής ΚΜΕ

Συχνότητα ρολογιού

Κάθε επεξεργαστής περιέχει ένα εσωτερικό **ρολόι** που παράγει παλμούς σε τακτές χρονικές στιγμές, ώστε να ρυθμίζει την εκτέλεση των εντολών αλλά και τον συγχρονισμό με τα υπόλοιπα μέρη του υπολογιστή. Το πλήθος των παλμών μέσα σε ένα δευτερόλεπτο αποτελεί τη συχνότητά του. Ένας τυπικός επεξεργαστής σήμερα διαθέτει συχνότητα ρολογιού μεταξύ 2 και 4 GHz.

Αρχιτεκτονική Συνόλου Εντολών

Η Αρχιτεκτονική Συνόλου Εντολών είναι το μέρος της αρχιτεκτονικής υπολογιστών που σχετίζεται με τον προγραμματισμό. Περιλαμβάνει τις εντολές και τους τύπους δεδομένων που υποστηρίζονται από τον επεξεργαστή όπως επίσης τους καταχωρητές, την αρχιτεκτονική μνήμης και τρόπους διευθυνσιοδότησης.

Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις, η αρχιτεκτονική **CISC** και η αρχιτεκτονική **RISC**. Η αρχιτεκτονική CISC διαθέτει ένα πολύπλοκο σύνολο εντολών, πολλές από τις οποίες είναι εξειδικευμένες. Από την άλλη, η αρχιτεκτονική **RISC** διαθέτει ένα περιορισμένο σύνολο εντολών, το οποίο περιέχει εκείνες τις εντολές που χρησιμοποιούνται συχνότερα σε προγράμματα. Οι ασυνήθιστες εργασίες υλοποιούνται ως υπορουτίνες, όπου ο επιπλέον χρόνος εκτέλεσης στον επεξεργαστή αντισταθμίζεται από τη σπάνια χρήση τους.

Μέγεθος λέξης

Λέξη ονομάζουμε τη φυσική μονάδα δεδομένων που χρησιμοποιείται από μία συγκεκριμένη σχεδίαση επεξεργαστή. Μια λέξη αποτελείται από ένα συγκεκριμένο πλήθος ψηφίων 0 και 1 (bit) το οποίο δηλώνει το **μέγεθός της**. Το μέγεθος αυτό επηρεάζει τη γενικότερη λειτουργία του υπολογιστή. Για παράδειγμα, το μέγεθος των περισσότερων καταχωρητών ενός επεξεργαστή είναι ίδιο με το μέγεθος της λέξης. Επίσης, η μέγιστη ποσότητα δεδομένων που μπορεί να μεταφερθεί από και προς τη μνήμη σε μία λειτουργία είναι ίση με το μέγεθος της λέξης. Οι σύγχρονοι προσωπικοί υπολογιστές χρησιμοποιούν μέγεθος λέξης 32 bit ή 64 bit.

Λειτουργία επεξεργαστή

Υπάρχουν τέσσερα βήματα που εκτελούνται σχεδόν σε όλους τους επεξεργαστές.

Στο πρώτο βήμα γίνεται η μεταφορά (fetch) της εντολής από το σημείο της μνήμης στο οποίο δείχνει ο Μετρητής Προγράμματος. Η εντολή πρέπει να ανακληθεί από τη σχετικά αργή κύρια μνήμη και αναγκάζει τον επεξεργαστή να περιμένει. Οι σύγχρονοι ΚΜΕ χρησιμοποιούν κρυφές μνήμες (cache) και αρχιτεκτονικές **διοχέτευσης** (pipeline), για να ξεπεράσουν αυτή την καθυστέρηση.

Στο δεύτερο βήμα γίνεται η αποκωδικοποίηση (decode). Η εντολή χωρίζεται σε τμήματα που έχουν σημασία για συγκεκριμένα τμήματα του επεξεργαστή. Ένα τμήμα της εντολής, που ονο-



Συχνότητα ονομάζουμε τον αριθμό των επαναλήψεων ενός γεγονότος στη μονάδα του χρόνου.

Η συχνότητα χαρακτηρίζει οποιοδήποτε φυσικό μέγεθος μεταβάλλεται περιοδικά, δηλαδή επαναλαμβάνει τις ίδιες τιμές σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων η συχνότητα μετρείται σε Hertz (Χερτζ), από το όνομα του Γερμανού φυσικού Χάινριχ Χερτζ (Heinrich Rudolf Hertz). Η συχνότητα ενός (1) Hz (Hertz) ισοδυναμεί με μία ταλάντωση ανά δευτερόλεπτο. Πολλαπλάσιες μονάδες αυτού είναι το kHz (1000 Hz) και το MHz (1.000.000 Hz).



Η διοχέτευση (pipeline) είναι μια τεχνική με την οποία πολλαπλές εντολές αλληλεπικαλύπτονται στην εκτέλεσή τους. Βασίζεται στο γεγονός ότι τα βήματα που απαιτούνται για την εκτέλεση μιας εντολής επιτρέπουν κάποια παράλληλη επεξεργασία.



Σχήμα 1.3. Λειτουργία επεξεργαστή



Να βρείτε, με τη βοήθεια του καθηγητή σας, το μοντέλο του επεξεργαστή που διαθέτει ένας από τους υπολογιστές του εργαστηρίου σας. Πόσο γρήγορος είναι σε σχέση με έναν σύγχρονο επεξεργαστή; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω ιστότοπο για τις συγκρίσεις σας:

<http://www.cpubenchmark.net/>

μάζεται **κωδικός λειτουργίας** (opcode), δείχνει ποια εργασία θα εκτελεστεί, ενώ τα υπόλοιπα μέρη της παρέχουν τα δεδομένα που απαιτούνται, όπως οι τελεστές για τις αριθμητικές πράξεις.

Στο τρίτο βήμα η ΚΜΕ χρησιμοποιεί τα επιμέρους τμήματά της με τις κατάλληλες συνδέσεις έτσι ώστε να μπορέσει να εκτελεστεί (execute) η επιθυμητή λειτουργία. Για παράδειγμα, σε μία λειτουργία πρόσθεσης η Αριθμητική και Λογική Μονάδα θα πρέπει να συνδεθεί με ένα σύνολο εισόδων και μια έξοδο αποτελεσμάτων.

Στο τέταρτο και τελευταίο βήμα τα αποτελέσματα της εκτέλεσης μεταφέρονται σε κάποιον εσωτερικό καταχωρητή του επεξεργαστή για γρήγορη πρόσβαση από τις επόμενες εντολές ή αποθηκεύονται στην πιο αργή αλλά μεγαλύτερη κύρια μνήμη (store ή writeback).

Τα παραπάνω βήματα επαναλαμβάνονται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Επιδόσεις

Καθώς εξελίσσεται η αρχιτεκτονική υπολογιστών, γίνεται όλο και πιο δύσκολη η σύγκριση διαφορετικών υπολογιστικών συστημάτων με βάση τις προδιαγραφές τους. Ο ρυθμός εκτέλεσης εντολών σε μία ΚΜΕ είναι διαφορετικός από τη συχνότητα του ρολογιού και εξαρτάται από την εντολή που εκτελείται. Μια εντολή μπορεί να απαιτήσει αρκετούς κύκλους ρολογιού, για να ολοκληρωθεί. Επίσης, ένας σύγχρονος επεξεργαστής μπορεί να εκτελεί πολλαπλές ανεξάρτητες εντολές ταυτόχρονα. Επομένως, ένας «αργός» επεξεργαστής, όσον αφορά στον χρονισμό του ρολογιού του, μπορεί να αποδίδει εξίσου καλά με έναν επεξεργαστή που διαθέτει υψηλότερη συχνότητα ρολογιού.

Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν διάφοροι έλεγχοι επιδόσεων (benchmarks), οι οποίοι εκτελούν ένα ή περισσότερα προγράμματα στο υπό εξέταση υπολογιστικό σύστημα και μας επιτρέπουν να σχηματίσουμε μια συγκριτική εικόνα για τις δυνατότητες της ΚΜΕ που διαθέτουμε.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

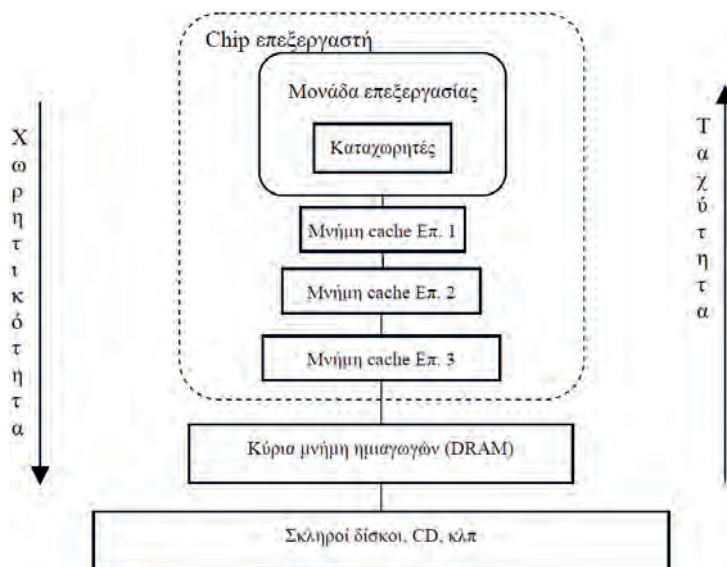
1. Ο υπερχρονισμός (overclocking) είναι η διαδικασία με την οποία αυξάνουμε τη συχνότητα του ρολογιού ενός επεξεργαστή σε σχέση με αυτή που έχει ορίσει ο κατασκευαστής, με σκοπό την αύξηση των επιδόσεων του. Τι πρέπει να προσέξουμε και τι συνέπειες υπάρχουν; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον εξής σύνδεσμο: <http://en.wikipedia.org/wiki/Overclocking>
2. Με τη βοήθεια του καθηγητή Πληροφορικής και σε συνεργασία με τον καθηγητή Αγγλικών, μπορείτε να παρακολουθήσετε τη διαδικασία παραγωγής μιας ΚΜΕ στους συνδέσμους των κυριότερων εταιριών παραγωγής επεξεργαστών:

- <https://www.youtube.com/watch?v=UvluuAlIA50>
- <https://www.youtube.com/watch?v=d9SWNLZvA8g>

1.3 Μνήμη

Με τον όρο **μνήμη** αναφερόμαστε στα μέσα που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση προγραμμάτων και δεδομένων σε έναν υπολογιστή ή άλλη ψηφιακή ηλεκτρονική συσκευή, σε προσωρινή ή μόνιμη βάση.

Τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα χρειάζονται μνήμη ταχείας προσπέλασης αλλά και ταυτόχρονα μεγάλης χωρητικότητας. Μια οικονομική λύση που ικανοποιεί και τις δύο αυτές απαιτήσεις αποτελεί η **ιεραρχία μνήμης**, η οποία είναι οργανωμένη σε αρκετά επίπεδα. Καθένα από τα επίπεδα αυτά είναι μικρότερο, γρηγορότερο και ακριβότερο ανά byte από το επόμενο χαμηλότερό του επίπεδο. Ο στόχος είναι να παρέχεται ένα σύστημα μνήμης με κόστος ανά byte σχεδόν τόσο χαμηλό όσο το φθηνότερο επίπεδο της μνήμης και με ταχύτητα παραπλήσια του γρηγορότερου επιπέδου.



Σχήμα 1.4. Ιεραρχία μνήμης

Κύρια Μνήμη

Η κύρια ή κεντρική μνήμη αποτελεί το ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ των γρήγορων «κρυφών» μνημών του επεξεργαστή και των αργών περιφερειακών μονάδων αποθήκευσης. Αποτελείται από ένα μεγάλο πλήθος **κελιών** (cells), καθένα από τα οποία έχει τη δική του διεύθυνση και περιεχόμενο.

Το κελί μπορεί να έχει μέγεθος ενός **byte** (δηλαδή 8 bit) ή το μέγεθος της λέξης του επεξεργαστή δηλαδή 16, 32 ή 64 bit. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε **διευθυνσιοδότηση byte**, ενώ στη δεύτερη **διευθυνσιοδότηση λέξης**.



«Ιδανικά κάποιος θα επιθυμούσε μια αφάνταστα μεγάλη χωρητικότητα μνήμης, έτσι ώστε οποιαδήποτε... λέξη να είναι άμεσα διαθέσιμη... Είμαστε αναγκασμένοι να αναγνωρίσουμε την πιθανότητα κατασκευής μιας ιεραρχίας μνημών, καθεμιά από τις οποίες να έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα από την προηγούμενη της αλλά και μεγαλύτερο χρόνο προσπέλασης».

A. W. Burks, H. H. Goldstine, και J. von Neumann

Προκαταρκτική συζήτηση της Λογικής Σχεδίασης ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστικού Μέσου (1946)



Οι υπολογιστές με σχεδίαση 32 bit μπορούν να διευθυνσιοδοτήσουν $2^{32} = 4294967296$ ξεχωριστές θέσεις μνήμης.

Οι σύγχρονοι υπολογιστές με σχεδίαση 64 bit πόσες ξεχωριστές θέσεις μνήμης μπορούν να διευθυνσιοδοτήσουν;

Πίνακας 1.1. Η εξέλιξη των DRAM μνημών

Έτος παραγωγής	Μέγεθος chip	Τύπος μνήμης	Βραδύτερη μνήμη (ns)	Ταχύτερη μνήμη (ns)	Χρόνος κύκλου (ns)
1980	64Kbit	DRAM	180	150	250
1983	256Kbit	DRAM	150	120	220
1986	1Mbit	DRAM	120	100	190
1989	4Mbit	DRAM	100	80	165
1992	16Mbit	DRAM	80	60	120
1996	64Mbit	SDRAM	70	50	110
1998	128Mbit	SDRAM	70	50	100
2000	256Mbit	DDR1	65	45	90
2002	512Mbit	DDR1	60	40	80
2004	1Gbit	DDR2	55	35	70
2006	2Gbit	DDR2	50	30	60
2010	4Gbit	DDR3	36	28	37
2012	8Gbit	DDR3	30	24	31



Εικόνα 1.9. Αρθρώματα μνήμης τεχνολογίας DDR



Το bit είναι η στοιχειώδης μονάδα πληροφορίας και μπορεί να έχει τιμή 0 ή 1.

1 byte = 8 bit

1 KB = 2^{10} byte = 1024 byte

1 MB = 2^{20} byte = 1024 KB

1 GB = 2^{30} byte = 1024 MB

1 TB = 2^{40} byte = 1024 GB

Η **χωρητικότητα** της μνήμης αναφέρεται στο πλήθος των δυαδικών ψηφίων που μπορούν να αποθηκευτούν σε αυτή. Ένας τυπικός υπολογιστής χρειάζεται σήμερα 2 με 4 GB για μια απρόσκοπτη λειτουργία.

Η κεντρική μνήμη χρησιμοποιεί **Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης** (Random Access Memory – RAM) και, πιο συγκεκριμένα, **Δυναμική Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης** (Dynamic Random-Access Memory – DRAM), που εξασφαλίζει τον ίδιο χρόνο προσπέλασης σε οποιοδήποτε από τα κελιά της. Η μνήμη αυτή χαρακτηρίζεται από τα παρακάτω:

- ✓ τον **χρόνο προσπέλασης** (access time), τον χρόνο δηλαδή που μεσολαβεί από την αίτηση ανάγνωσης ενός κελιού μέχρι την παραλαβή του περιεχομένου του.
- ✓ τον **χρόνο κύκλου** (cycle time), που αποτελεί το ελάχιστο χρονικό διάστημα που απαιτείται μεταξύ δύο διαδοχικών κλήσεων της μνήμης. Ο χρόνος κύκλου είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο προσπέλασης, επειδή χρειάζεται να σταθεροποιηθούν ηλεκτρικά οι γραμμές διευθυνσιοδότησης προτού γίνει η επόμενη κλήση. Επίσης, απαιτείται κάποιος νεκρός χρόνος, στον οποίο δεν μπορεί να γίνει καμία κλήση στη μνήμη, για την αναζωογόνησή της (**refresh time**) μετά από κάθε ανάγνωση ή εγγραφή.
- ✓ το **εύρος ζώνης** (bandwidth), το οποίο είναι η μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων από ή προς τη μνήμη. Η ταχύτητα αυτή εξαρτάται από τον χρονισμό της μνήμης και τη μετράμε σε MB/s.

Οι επιδόσεις ενός υπολογιστικού συστήματος εξαρτώνται σε σημαντικό βαθμό από τις επιδόσεις των μνημών που χρησιμοποιούνται. Επομένως, πρέπει να γίνεται προσεκτική επιλογή αυτών με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Ποιες είναι οι διαφορές μεταξύ των DRAM και SRAM; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον παρακάτω σύνδεσμο: http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_random-access_memory
2. Συγκεντρώστε για κάθε επίπεδο μνήμης ενδεικτικά στοιχεία για τη χωρητικότητα και την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων. Για την έρευνά σας μπορείτε να αξιοποιήσετε πληροφορίες από τον σύνδεσμο http://en.wikipedia.org/wiki/Memory_hierarchy

1.4 Τεχνολογικές εξελίξεις στο Υλικό Υπολογιστών

Μεταξύ του 2700 π.Χ. και 2300 π.Χ. εμφανίστηκε για πρώτη φορά ο Σουμεριακός Άβακας, ένας πίνακας με διαδοχικές στήλες που οριοθετούσαν τις διαδοχικές τάξεις μεγέθους του εξηνταδικού συστήματος αρίθμησης. Μέχρι την εμφάνιση του πρώτου ηλεκτρονικού υπολογιστή υπήρξαν σημαντικές μηχανικές εφευρέσεις. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τη **μηχανή του Pascal** (1642), την **Αναλυτική Μηχανή του Μπάμπατζ** (1837) και τον ηλεκτρομηχανικό **Ταξινομέα Απογραφής του Χόλεριθ** (1890).

Γενιές υπολογιστών

Το ερέθισμα για την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών αποτέλεσε ο Β' Παγκόσμιος Πόλεμος. Η αποκρυπτογράφηση από τους Συμμάχους των μηνυμάτων που αντάλλασσαν οι Γερμανικές δυνάμεις απαιτούσε τεράστιο πλήθος υπολογισμών σε συγκεκριμένο χρόνο. Γι' αυτό τον λόγο δημιουργήθηκε ο **Κολοσσός** (Colossus), ο πρώτος προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός υπολογιστής που χρησιμοποιούσε **λυχνίες κενού** (vacuum tubes), για να εκτελέσει λογικές και μαθηματικές πράξεις. Την ίδια τεχνολογία χρησιμοποιούσε και ο πιο γνωστός ENIAC, που θεωρείται ο πρώτος ηλεκτρονικός ψηφιακός υπολογιστής γενικής χρήσης στον κόσμο.

Η αντικατάσταση της λυχνίας κενού από την **κρυσταλλοτρίοδο** (transistor) επέτρεψε τη δημιουργία μικρότερων και ταχύτερων υπολογιστών. Όμως η επανάσταση ήρθε με την ανακάλυψη του **ολοκληρωμένου κυκλώματος** (integrated circuit) ή απλά **chip**. Το ολοκληρωμένο κύκλωμα αποτελείται από πλήθος κρυσταλλοτρίδων καθώς και άλλων ηλεκτρονικών στοιχείων πάνω σε ένα φύλλο ημιαγωγού, συνήθως πυριτίου. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας οδήγησε σε ακόμα μικρότερους, ταχύτερους και πιο οικονομικούς υπολογιστές. Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα εξελίσσονται κι αυτά και αυξάνεται συνεχώς το πλήθος των κρυσταλλοτρίδων που περιέχουν. Έτσι, ξεκινήσαμε από τη **Μικρής Κλίμακας Ολοκλήρωση** (Small-Scale Integration - SSI), περάσαμε στη **Μεσαία Κλίμακα** (MSI) και φτάσαμε στα μέσα της δεκαετίας του '70 στη **Μεγάλη Κλίμακα** (LSI).

Η χρήση καθεμιάς από τις παραπάνω τεχνολογίες οριοθετεί και μια γενιά υπολογιστών. Έτσι, η λυχνία κενού αποτελεί την πρώτη γενιά (1945-1955), η κρυσταλλοτρίδος τη δεύτερη (1955-1965) και το ολοκληρωμένο κύκλωμα την τρίτη (1965-1980). Το 1980 ξεκινά η τέταρτη γενιά, στην οποία βρισκόμαστε ακόμα και η οποία χρησιμοποιεί ολοκληρωμένα κυκλώματα **Πολύ Μεγάλης Κλίμακας Ολοκλήρωση** (VLSI). Πλέον είναι



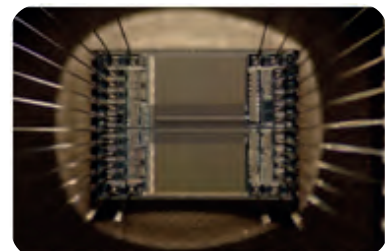
Εικόνα 1.10. Η μηχανή του Pascal



Εικόνα 1.11. Λυχνία κενού



Εικόνα 1.12. Κρυσταλλοτρίδος (transistor)



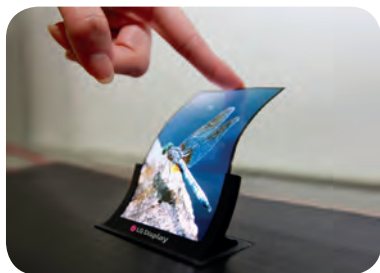
Εικόνα 1.13. Ολοκληρωμένο κύκλωμα μνήμης



Ένας πολυπύρηνος επεξεργαστής αποτελείται από δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες πραγματικές ΚΜΕ (που ονομάζονται πυρήνες). Οι πολλαπλοί πυρήνες μπορούν να «τρέξουν» πολλαπλές εντολές ταυτόχρονα, αυξάνοντας τη συνολική ταχύτητα για τα προγράμματα που επιδέχονται παράλληλη επεξεργασία.



Εικόνα 1.14. Οθόνη CRT



Εικόνα 1.15. Οθόνη OLED



Η Εικονική Πραγματικότητα χρησιμοποιεί ηλεκτρονικούς υπολογιστές, για να προσομοιώσει υπαρκτά ή μη περιβάλλοντα. Ο χρήστης έχει την ψευδαίσθηση ότι περιβάλλεται και μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα του χώρου.



Εικόνα 1.16. «Κράνος» εικονικής πραγματικότητας για οικιακή χρήση

εφικτό να συγκεντρωθούν οι περισσότερες, αν όχι όλες οι λειτουργίες μιας ΚΜΕ, σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο κύκλωμα, τον **μικροεπεξεργαστή** (microprocessor). Αυτό έχει ως συνέπεια να μειωθεί το μέγεθος και η τιμή ενός υπολογιστή τόσο ώστε ο κάθνας μπορεί να αποκτήσει τον δικό του υπολογιστή. Ξεκινά η εποχή των προσωπικών υπολογιστών.

Νέα υπολογιστικά συστήματα

Η συνεχής μείωση του μεγέθους των υπολογιστών οδήγησε στους φορητούς υπολογιστές, στους **Προσωπικούς Ψηφιακούς Βοηθούς** (PDA) και πιο πρόσφατα στις **ταμπλέτες**. Τροποποίησε τη λειτουργία και φιλοσοφία άλλων συσκευών όπως για παράδειγμα το **κινητό τηλέφωνο** που σχεδιάστηκε αρχικά για τη λεκτική επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων. Σήμερα όλο και περισσότεροι χρησιμοποιούν τα **έξυπνα τηλέφωνα** τους (smartphones), για να διαβάσουν την ηλεκτρονική τους αλληλογραφία, να περιηγηθούν στο διαδίκτυο και στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Σύμφωνα με τον **Νόμο του Μουρ** (Moore), «ο αριθμός των τρανζίστορ σε έναν μικροεπεξεργαστή θα διπλασιάζεται κάθε περίπου δύο χρόνια». Μέχρι στιγμής ο νόμος αυτός ισχύει, και ήδη οι επεξεργαστές που χρησιμοποιούνται από τα περισσότερα υπολογιστικά συστήματα διαθέτουν περισσότερους από έναν **πυρήνες**.

Παράλληλες εξελίξεις

Ο υπολογιστής μέχρι πρόσφατα χρειαζόταν μια κάρτα γραφικών, για να δημιουργεί μια συνεχή ροή εικόνων προς την οθόνη του. Αρκετοί από τους σύγχρονους επεξεργαστές έχουν αφομοιώσει έναν ελεγκτή γραφικών, ώστε να μη χρειάζεται ξεχωριστή κάρτα. Για πιο απαιτητική χρήση όμως, όπως είναι τα 3D παιχνίδια ή η επεξεργασία βίντεο, θα πρέπει να καταφύγουμε πάλι σε ξεχωριστή κάρτα γραφικών (μπορεί και παραπάνω από μία), η οποία διαθέτει μια **Μονάδα Επεξεργασίας Γραφικών** (GPU). Η σχεδίαση μιας τέτοιας μονάδας είναι εφάμιλλη της σχεδίασης ενός επεξεργαστή.

Οι οθόνες καθοδικού σωλήνα (CRT) έχουν αντικατασταθεί από τις επίπεδες οθόνες τεχνολογίας υγρών κρυστάλλων ή ακόμα και **OLED** (organic light-emitting diode). Οι νέες οθόνες λόγω του μικρού βάρους και της μεγάλης ανάλυσης που διαθέτουν εκτός από τους υπολογιστές χρησιμοποιούνται σε μεγάλο φάσμα εφαρμογών από τα έξυπνα τηλέφωνα μέχρι και εξειδικευμένα φορητά και φορετά (wearable) συστήματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε το «κράνος» ενός οικιακού συστήματος **εικονικής πραγματικότητας** (virtual reality - VR) ή ένα ζευγάρι γυαλιών που παρέχει

επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality - AR).

Ο **σκληρός δίσκος** (Hard Disk Drive – HDD), που αποτελεί το πιο διαδεδομένο αποθηκευτικό μέσο και παρέχει χωρητικότητες που φτάνουν στα 8TB, σταδιακά παραχωρεί τη θέση του στους **Δίσκους Στερεάς Κατάστασης** (Solid State Drives - SSD). Η τεχνολογία αυτή παρουσιάζει κορυφαίες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων καθώς και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.

Νέες προσεγγίσεις

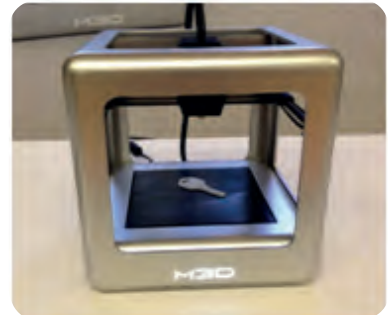
Η παραγωγή των σημερινών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων βασίζεται σε μια πολλαπλών βημάτων ακολουθία φωτολιθογραφικής και χημικής επεξεργασίας καθαρού πυριτίου. Ενδεχομένως κάποια στιγμή η συγκεκριμένη διαδικασία να φτάσει στο όριό της. Ένα υλικό που μπορεί να ανοίξει νέους δρόμους, σε αντικατάσταση του πυριτίου, είναι το **γραφένιο**. Ταυτόχρονα γίνεται έρευνα και σε ένα διαφορετικό επίπεδο, για τη δημιουργία ενός **Κβαντικού Υπολογιστή**, μιας υπολογιστικής συσκευής που εκμεταλλεύεται χαρακτηριστικές ιδιότητες της κβαντομηχανικής για την επεξεργασία δεδομένων και την εκτέλεση υπολογισμών. Η συγκεκριμένη τεχνολογία υπόσχεται ασύγκριτες ταχύτητες σε σχέση με τους κλασικούς υπολογιστές.

Η τεχνολογία αρχίζει να γεφυρώνει την επιστημονική φαντασία με την πραγματικότητα. Ο χρήστης ενός υπολογιστή μπορεί, για παράδειγμα, να εκτυπώσει μια φωτογραφία στον έγχρωμο laser εκτυπωτή του αλλά και ένα λειτουργικό αντίγραφο του κλειδιού του σπιτιού του στον 3D εκτυπωτή του. Επίσης, τα αντικείμενα που χρησιμοποιούμε καθημερινά «ενσωματώνουν» όλο και περισσότερη υπολογιστική ισχύ και «εξυπνάδα». Λόγου χάρη, ένα σύγχρονο αυτοκίνητο «αισθάνεται» διάφορες παραμέτρους του δρόμου και ανταποκρίνεται σε αυτές. Όμως είμαστε έτοιμοι για το επόμενο βήμα, ένα αυτοκίνητο χωρίς οδηγό και χωρίς ατυχήματα;

Η **Επαυξημένη Πραγματικότητα** παρέχει πληροφορίες με διαδραστικό και ψηφιακό διαχειρίσιμο τρόπο σχετικά με τον πραγματικό κόσμο που περιβάλλει τον χρήστη.



Εικόνα 1.17. Γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας



Εικόνα 1.18. 3D εκτυπωτής



Εικόνα 1.19. Αυτόνομο όχημα

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Καταγράψτε πόσες από τις συσκευές που χρησιμοποιείτε «κρύβουν» υπολογιστική ισχύ μέσα τους.
2. Πώς δουλεύει η 3D εκτύπωση; Τι δυνατότητες υπάρχουν από τη χρήση της; Οι παρακάτω σύνδεσμοι μπορούν να σας βοηθήσουν στην έρευνα σας:

- http://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing
- <http://3dprinting.com/what-is-3d-printing/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Λογισμικό (Software)

Διδακτικές ενότητες

- 2.1 Λογισμικό Συστήματος και Λογισμικό Εφαρμογών
- 2.2 Ταξινόμηση Λογισμικού Εφαρμογών
- 2.3 Ελεύθερο Λογισμικό - Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ)

Διδακτικοί στόχοι

Σκοπός του κεφαλαίου είναι οι μαθητές να γνωρίσουν το λογισμικό, το άυλο μέρος ενός υπολογιστικού συστήματος.

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ να κατανοήσουν την έννοια του Λογισμικού και τη σχέση του με το Υλικό (hardware).
- ✓ να γνωρίσουν τον ρόλο του Λογισμικού Συστήματος καθώς και διάφορες κατηγορίες Λογισμικού Εφαρμογών.
- ✓ να μπορούν να επιλέξουν την κατάλληλη εφαρμογή για την εργασία τους.
- ✓ να γνωρίσουν τη φιλοσοφία του Ελεύθερου Λογισμικού / Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα.

Ερωτήματα

- ✓ Τι ονομάζουμε Λογισμικό;
- ✓ Σε ποιες κατηγορίες χωρίζεται το Λογισμικό;
- ✓ Ποιος ο ρόλος του Λειτουργικού Συστήματος;
- ✓ Πόσο εξαρτάται το Λογισμικό από το Υλικό (hardware);
- ✓ Τι είδους εφαρμογές χρειάζεται ένας χρήστης;

Βασική ορολογία

Λογισμικό, Λογισμικό Συστήματος, Λειτουργικό Σύστημα, Πυρήνας, Φλοιός, Περιβάλλον Εντολών Γραμμής, Γραφικό Περιβάλλον Επικοινωνίας, Λογισμικό Εφαρμογών, Ελεύθερο Λογισμικό - Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα

Εισαγωγή

Για τη λειτουργία ενός υπολογιστικού συστήματος χρειάζεται εκτός από το υλικό (hardware) και το **λογισμικό** (software). Σε αυτό περιλαμβάνονται όλα τα **προγράμματα** του υπολογιστή. Οι εντολές που περιέχουν τα προγράμματα καθοδηγούν το υλικό του υπολογιστή να εκτελέσει τις εργασίες για τις οποίες σχεδιάστηκε. Το λογισμικό αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας εντολές σε **γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου**, που είναι πιο κοντά στη φυσική γλώσσα του ανθρώπου. Η μορφή αυτή των προγραμμάτων ονομάζεται **πηγαίος κώδικας**. Τα προγράμματα αυτά στη συνέχεια μεταγλωττίζονται σε **γλώσσα μηχανής**, δηλαδή σε εντολές γραμμένες σε μορφή ακολουθιών bit που είναι άμεσα εκτελέσιμες από την ΚΜΕ.

2.1 Λογισμικό Συστήματος και Λογισμικό Εφαρμογών

Μπορούμε να χωρίσουμε το Λογισμικό στις παρακάτω μεγάλες κατηγορίες:

- ✓ στο **Λογισμικό Συστήματος** (System Software),
- ✓ στο **Λογισμικό Εφαρμογών** (Application Software)

Λογισμικό Συστήματος (System Software)

Το Λογισμικό Συστήματος διαχειρίζεται το υλικό του υπολογιστή, παρέχει στοιχειώδη λειτουργικότητα προς τον χρήστη και αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία αναπτύσσεται και εκτελείται το Λογισμικό Εφαρμογών. Περιλαμβάνει:

- ✓ το **Λειτουργικό Σύστημα** (Operating System - OS),
- ✓ οδηγούς συσκευών (drivers),
- ✓ διαγνωστικά εργαλεία,
- ✓ το παραθυρικό σύστημα,
- ✓ βοηθητικά προγράμματα, και άλλα.

Λειτουργικό Σύστημα (Operating System)

Το Λειτουργικό Σύστημα ή ΛΣ (Operating System ή OS) αποτελεί το λογισμικό του υπολογιστή που είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση και τον συντονισμό των εργασιών, καθώς και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων, όπως είναι π.χ. η μνήμη και ο χρόνος εκτέλεσης στην ΚΜΕ. Παράλληλα, λειτουργεί ως ένα ενδιάμεσο επίπεδο λογικής διασύνδεσης μεταξύ λογισμικού και υλικού του υπολογιστή. Με αυτόν τον τρόπο προφυλάσσει τον προγραμματιστή από τον άμεσο και επίπονο χειρισμό των πόρων του υπολογιστή, καθιστώντας έτσι ευκολότερη την ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών. Το πιο σημαντικό μέρος του ΛΣ, που εκτελεί όλες τις παραπάνω λειτουργίες, ονομάζεται **πυρήνας** (kernel).

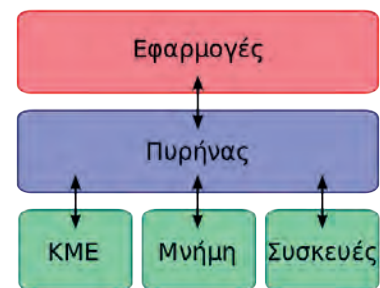
Ο **φλοιός** (shell) είναι μια εξειδικευμένη εφαρμογή που επιτρέπει την πρόσβαση του χρήστη στις υπηρεσίες του ΛΣ. Αποτελεί δηλαδή τη διεπαφή μεταξύ χρήστη και ΛΣ. Ο φλοιός μπορεί να είναι ένα **Περιβάλλον Εντολών Γραμμής** (Command Line Interface) ή ένα **Γραφικό Περιβάλλον Επικοινωνίας** (Graphical User Interface - GUI), όπως ο «παραθυρικός» φλοιός των Microsoft Windows.

Όλα τα υπολογιστικά συστήματα (υπερυπολογιστές, προσωπικοί υπολογιστές, έξυπνα κινητά, ακόμη και παιχνιδομηχανές) χρειάζονται για τη λειτουργία τους κάποιο τύπο λειτουργικού συστήματος. Μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τα ΛΣ σε:

- ✓ **Πραγματικού-χρόνου** (Real-time), που παρέχουν γρήγορη και προβλέψιμη απόκριση σε συγκεκριμένα γεγονότα.
- ✓ **Πολλών-χρηστών** (Multi-user), τα οποία εξασφαλίζουν ταυτόχρονη πρόσβαση σε πολλούς χρήστες στον ίδιο υπολογιστή.



Εικόνα 2.1. Τυπική διαστρωμάτωση λογισμικού. Τα βέλη δείχνουν τη ροή της πληροφορίας.



Εικόνα 2.2. Ο πυρήνας του ΛΣ



Εικόνα 2.3. Λειτουργικά συστήματα για έξυπνα κινητά



Ο Δείκτης Εμπειρίας των Windows μετρά τις δυνατότητες του υλικού και του λογισμικού του υπολογιστή σας, και εκφράζει τη μέτρηση αυτή με τη μορφή ενός αριθμού, που ονομάζεται βασική βαθμολογία.

Εάν το ΛΣ σας το υποστηρίζει, βρείτε τον Δείκτη Εμπειρίας του υπολογιστή σας. Τι χρειάζεται να αναβαθμίσετε, για να δουλεύει καλύτερα;

PC SYSTEM REQUIREMENTS	
MINIMUM	RECOMMENDED
OS WINDOWS VISTA SP2 32-BIT (WITH KB971512 PLATFORM UPDATE)	OS WINDOWS 8 64-BIT
PROCESSOR AMD ATHLON X2 2.8 GHZ INTEL CORE 2 DUO 2.4 GHZ	PROCESSOR AMD SIX-CORE CPU INTEL DUO-CORE CPU
MEMORY 4 GB	MEMORY 8 GB
GRAPHICS CARD AMD RADEON HD 3870 NVIDIA GEFORCE 8800 GT	GRAPHICS CARD AMD RADEON HD 7870 NVIDIA GEFORCE GTX 660
GRAPHICS MEMORY 512MB	GRAPHICS MEMORY 3 GB
HARD DRIVE 30 GB	HARD DRIVE 30 GB

Εικόνα 2.4. Οι ελάχιστες και οι προτεινόμενες απαιτήσεις υλικού υπολογιστή για την εκτέλεση ενός παιχνιδιού

μπορούμε να αποκτήσουμε και προσωπική άποψη, δοκιμάζοντας το πρόγραμμα, εφόσον μας προσφέρεται τέτοια επιλογή από τον δημιουργό του (έκδοση trial).

Το λογισμικό εξαρτάται πάντα από τις δυνατότητες του υλικού του υπολογιστή που διαθέτουμε. Για τον λόγο αυτό, κάθε πρόγραμμα συνοδεύεται από τις ελάχιστες και τις προτεινόμενες απαιτήσεις του όσον αφορά στο υλικό (hardware), που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Σημαντικό είναι, επίσης, οι εφαρμογές που προμηθευόμαστε να είναι συμβατές με τη συγκεκριμένη έκδοση ΛΣ που χρησιμοποιούμε.

- ✓ **Πολύ-διεργασιακά** (Multi-tasking), όπου ο χρήστης μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα πολλά προγράμματα σε αντίθεση με τα Μονο-διεργασιακά (Single-tasking).
- ✓ **Κατανεμημένα** (Distributed). Ένα κατανεμημένο ΛΣ διαχειρίζεται μια ομάδα ανεξάρτητων, δικτυωμένων υπολογιστών, δημιουργώντας την αίσθηση στον χρήστη ότι πρόκειται για έναν και μόνο υπολογιστή.
- ✓ **Ενσωματωμένα** (Embedded), τα οποία σχεδιάστηκαν για να λειτουργούν σε ενσωματωμένα υπολογιστικά συστήματα με περιορισμένους πόρους.

Λογισμικό Εφαρμογών (Application Software)

Η εγκατάσταση ενός λειτουργικού συστήματος συνοδεύεται συνήθως από ένα μικρό σύνολο εφαρμογών, όπως π.χ. το «Σημειωματάριο» και η «Αριθμομηχανή», που μας επιτρέπουν κάποια στοιχειώδη χρήση του υπολογιστή μας. Κάθε χρήστης όμως έχει διαφορετικές ανάγκες και χρειάζεται τον δικό του συνδυασμό προγραμμάτων, ώστε να μεταμορφώσει τον υπολογιστή του σε ένα εξειδικευμένο παραγωγικό εργαλείο. Όλα αυτά τα προγράμματα ανήκουν στην κατηγορία **Λογισμικό Εφαρμογών**.

Οι ανάγκες των χρηστών οδήγησαν τους προγραμματιστές να δημιουργήσουν πλήθος προγραμμάτων που ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες. Έτσι, κάθε κατηγορία διαθέτει αρκετές εφαρμογές με παρόμοια χαρακτηριστικά. Για την επιλογή ενός προγράμματος, χρειάζεται σύγκριση των χαρακτηριστικών του, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους της άδειας χρήσης, με τα χαρακτηριστικά των άλλων διαθέσιμων προγραμμάτων της ίδιας κατηγορίας. Επικουρικά, μπορούμε να συμβουλευτούμε κάποια κριτική που θα βρούμε στον ειδικό τύπο (ηλεκτρονικό ή παραδοσιακό). Όμως,

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες:

1. Καταγράψτε τα λειτουργικά συστήματα που έχετε χρησιμοποιήσει. Στη συνέχεια, επιχειρηματολογήστε για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει καθένα από αυτά
2. Θέλετε να εγκαταστήσετε την τελευταία έκδοση της εφαρμογής Autocad (<http://www.autodesk.com/>) σε έναν υπολογιστή του εργαστηρίου σας. Το υλικό του υπολογιστή σας το επιτρέπει; Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

2.2 Ταξινόμηση Λογισμικού Εφαρμογών

Το πλήθος των εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί ως σήμερα έχει δημιουργήσει ένα αντίστοιχο πλήθος κατηγοριών. Κάποιες από τις κατηγορίες αυτές έχουν ευρεία χρήση, εμφανίζονται σχεδόν σε κάθε προσωπικό υπολογιστή, όπως είναι οι **φυλλομετρητές** ή **προγράμματα πλοήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό** (web browsers), τα **προγράμματα αναπαραγωγής πολυμέσων** (media players), οι **εφαρμογές γραφείου** (office suites) και τα **προγράμματα αντιμετώπισης κακόβουλου λογισμικού** (antivirus).

Εφαρμογές Γραφείου (Office Suites)

Στις εφαρμογές γραφείου περιλαμβάνονται εφαρμογές όπως:

- ✓ ο επεξεργαστής κειμένου (word processor), που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση, διόρθωση, μορφοποίηση και εκτύπωση εγγράφων.
- ✓ το υπολογιστικό φύλλο (spreadsheet), που διευκολύνει την οργάνωση αριθμητικών δεδομένων μέσω πινάκων, την αυτοματοποίηση πολύπλοκων υπολογισμών και τη δημιουργία γραφημάτων.
- ✓ το πρόγραμμα παρουσιάσεων, για την εύκολη δημιουργία εντυπωσιακών διαφανειών μιας παρουσίασης.
- ✓ το πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, που επιτρέπει την αποτελεσματική οργάνωση και διαχείριση της πληροφορίας.
- ✓ το πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και οργάνωσης υποχρεώσεων.

Η χρήση των παραπάνω προγραμμάτων είναι τόσο διαδεδομένη, ώστε συνήθως τα προγράμματα αυτά δεν εμφανίζονται μεμονωμένα αλλά ως «πακέτο» (σουίτα). Οι πιο δημοφιλείς σουίτες είναι το Microsoft Office και το LibreOffice.

Επεξεργασία εικόνας, σχεδίου και βίντεο

Η συγκεκριμένη κατηγορία απευθύνεται συνήθως σε επαγγελματίες, όπως είναι οι φωτογράφοι, οι γραφίστες, άτομα που εργάζονται στον χώρο της τηλεόρασης και του κινηματογράφου.

Τα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας μπορούν να τροποποιήσουν μια εικόνα σε επίπεδο εικονοστοιχείου (pixel). Μπορούν να διορθώσουν χρώματα και αντιθέσεις σε μια φωτογραφία, να αφαιρέσουν ανεπιθύμητα στοιχεία, ή να συνθέσουν μια νέα από επιμέρους εικόνες. Συνήθως συνοδεύονται από πλήθος φίλτρων, ο συνδυασμός των οποίων δημιουργεί εντυπωσιακά αποτελέσματα. Εφαρμογές αυτής της κατηγορίας είναι το Adobe Photoshop και το Gimp.

Οι γραφίστες χρειάζεται να αλλάζουν συνεχώς μεγέθη στα αντικείμενα που χρησιμοποιούν σε μια σύνθεση, χωρίς να αλ-

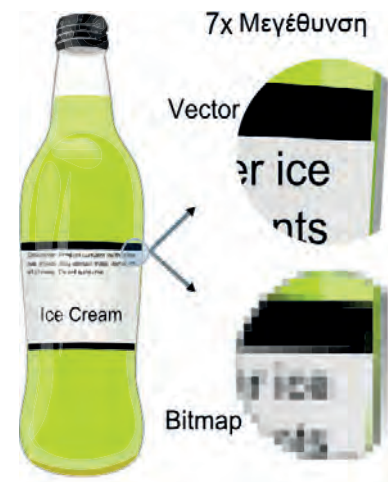


Οι εφαρμογές συνεχώς εξελίσσονται. Σε κάθε νέα έκδοση ενός προγράμματος προστίθενται νέα χαρακτηριστικά, ενώ συνήθως ανανεώνεται και η διεπαφή χρήστη.

Η σύγχρονη τάση θέλει τις παραδοσιακές εφαρμογές να εξελίσσονται σε **εφαρμογές νέφους** (cloud applications), όπως θα δούμε στο **Κεφάλαιο 13** του βιβλίου μας.



Από την προσωπική σας εμπειρία μπορείτε να αναφέρετε άλλες κατηγορίες λογισμικού μαζί με αντιπροσωπευτικές εφαρμογές τους;



Εικόνα 2.5. Κατά τη μεγέθυνση των διανυσματικών γραφικών (vector) η ποιότητα της εικόνας διατηρείται, ενώ αντίθετα κατά τη μεγέθυνση των ψηφιογραφικών εικόνων (bitmap) η ποιότητα επηρεάζεται.



Εικόνα 2.6. Αφαίρεση ανεπιθύμητων στοιχείων από μία φωτογραφία



Εικόνα 2.7. Σχεδίαση με CAD

λοιώνεται η ποιότητα των γραφικών. Αυτό είναι εφικτό με προγράμματα σχεδίασης που χρησιμοποιούν διανυσματικά γραφικά (vector graphics). Ενδεικτικά, αναφέρουμε το CorelDraw και το Inkscape.

Στο μοντάζ ενός βίντεο επιλέγονται μικρότερα τμήματα από ένα ή περισσότερα βίντεο για την παραγωγή ενός νέου ενιαίου έργου. Μια εφαρμογή επεξεργασίας βίντεο επιτρέπει στον χρήστη να εκτελέσει αυτή την εργασία αλλά και να κάνει τις απαραίτητες διορθώσεις, να εφαρμόσει φίλτρα και τρόπους μετάβασης μεταξύ των τμημάτων του έργου. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν το Adobe Premiere Pro και Kdenlive.

Δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών

Τα πολυμέσα αποτελούν τον συνδυασμό δύο τουλάχιστον μέσων όπως: κείμενο, ήχος, εικόνα, κινούμενη εικόνα (animation) και βίντεο. Χρησιμοποιούνται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, λόγω χάρη για την πλοήγηση και το περιεχόμενο ενός ιστότοπου (website), για τη δημιουργία ενός απλού παιχνιδιού ή μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής. Εφαρμογές όπως το Adobe Flash και το Synfig Studio μάς βοηθούν στη δημιουργία πολυμεσικού υλικού.

Επιτραπέζια τυπογραφία (Desktop Publishing – DTP)

Μια εφαρμογή επιτραπέζιας τυπογραφίας επιτρέπει σε συντάκτες και σχεδιαστές να δημιουργήσουν βιβλία, εφημερίδες και περιοδικά στην οθόνη ενός προσωπικού υπολογιστή. Παρέχει περισσότερο έλεγχο πάνω στον σχεδιασμό, τη διάταξη και την τυπογραφία από ό,τι ένας επεξεργαστής κειμένου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα QuarkXPress και Scribus.

Τεχνολογίες Υποβοηθούμενες από Υπολογιστή

Η Σχεδίαση με Υποβοήθηση Υπολογιστή (CAD) χρησιμοποιεί λογισμικό για τη δημιουργία, τροποποίηση, ανάλυση ή βελτιστοποίηση ενός σχεδιασμού. Αντίστοιχα, στην Παραγωγή με Υποβοήθηση Υπολογιστή (CAM), το λογισμικό χρησιμοποιείται για τον έλεγχο εργαλειομηχανών και συναφών μηχανημάτων στην παραγωγή αντικειμένων. Το AutoCAD και το Archimedes αποτελούν ενδεικτικές εφαρμογές CAD.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Σε ομάδες ή με καταγισμό ιδεών, καταγράψτε ποιες εφαρμογές έχετε χρησιμοποιήσει και την κατηγορία στην οποία ανήκουν. Στη συνέχεια, συζητήστε και αναφέρετε πως θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε κάθε μια από αυτές στο πλαίσιο ενός μαθήματος ή μιας σχολικής δραστηριότητας.
2. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας Gimp (<http://www.gimp.org/>) μαζί με εικόνες της επιλογής σας, για να συνθέσετε μια νέα δική σας εικόνα.

2.3 Ελεύθερο Λογισμικό - Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ)

Το **ελεύθερο λογισμικό**, όπως ορίζεται από το **Ίδρυμα Ελευθέρου Λογισμικού** (Free Software Foundation), είναι λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αντιγραφεί, μελετηθεί, τροποποιηθεί και αναδιανεμηθεί χωρίς περιορισμό. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις εξής ελευθερίες:

- ✓ **Ελευθερία 0:** για χρήση του προγράμματος για οποιονδήποτε σκοπό.
- ✓ **Ελευθερία 1:** για μελέτη και τροποποίηση του προγράμματος.
- ✓ **Ελευθερία 2:** για αναδιανομή αντιγράφων του προγράμματος.
- ✓ **Ελευθερία 3:** για βελτίωση και επανέκδοση του προγράμματος, προς το συμφέρον της κοινότητας των χρηστών.

Οι ελευθερίες 1 και 3 προϋποθέτουν την πρόσβαση των χρηστών στον πηγαίο κώδικα του λογισμικού. Ένα πρόγραμμα θεωρείται ελεύθερο λογισμικό, όταν οι χρήστες του έχουν **όλες** τις παραπάνω ελευθερίες.

Το ελεύθερο λογισμικό αναφέρεται ορισμένες φορές και ως **λογισμικό ανοιχτού κώδικα**, αλλά οι δύο έννοιες **δεν είναι** ταυτόσημες. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα δεν σημαίνει απαραίτητα ελεύθερο λογισμικό, αλλά αναφέρεται μόνο στο γεγονός πως επιτρέπεται σε κάθε χρήστη να εξετάσει και να χρησιμοποιήσει τη γνώση και τις δυνατότητες που προσφέρει ο παρεχόμενος πηγαίος κώδικας.

Το ελεύθερο λογισμικό είναι επίσης διαφορετικό από το **δωρεάν λογισμικό** (freeware), το οποίο δεν απαιτεί πληρωμή για τη χρήση, όμως ο δημιουργός του διατηρεί όλα τα δικαιώματά του. Έτσι, το ελεύθερο λογισμικό είναι πρωτίστως ζήτημα ελευθερίας, όχι κόστους. Οι χρήστες είναι ελεύθεροι να κάνουν ό,τι θέλουν με το συγκεκριμένο λογισμικό: να το αναδιανείμουν χωρίς χρέωση ή ακόμα και να το πουλήσουν (το ίδιο ή υπηρεσίες που σχετίζονται με αυτό, όπως η υποστήριξη ή η εγγύηση) σε σημαντικά υψηλές τιμές (π.χ. ο μεταγλωττιστής GNU Ada).

Το λειτουργικό σύστημα Linux είναι το πιο σημαντικό δείγμα ΕΛ/ΛΑΚ. Είναι τόσο αξιόπιστο που αποτελεί σήμερα το ΛΣ στους 480 από τους 500 ταχύτερους υπερυπολογιστές στον κόσμο. Αντίστοιχα, το LibreOffice είναι η ελεύθερη ανοικτού κώδικα σουίτα εφαρμογών γραφείου, που μπορεί να αντικαταστήσει ισάξια το Microsoft Office.



Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας, η ελεύθερη αντιγραφή, διανομή και τροποποίηση του λογισμικού δεν επιτρέπεται. Για τον λόγο αυτό, οι εκδόσεις ελεύθερου λογισμικού κάνουν χρήση ειδικής άδειας (free software licence).



Εικόνα 2.8. Ο Ρίτσαρντ Στάλμαν είναι ο ιδρυτής του Ίδρυματος Ελευθέρου Λογισμικού.



Εικόνα 2.9. Ο κόσμος του ΕΛ/ΛΑΚ.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες

1. Επισκεφτείτε τον σύνδεσμο <http://www.ellak.gr/> και εντοπίστε τον «Πίνακα ισοδύναμων λογισμικών ανοιχτού κώδικα...». Μπορείτε να δημιουργήσετε έναν δικό σας πίνακα που να περιέχει το ιδιόκτητο λογισμικό που χρησιμοποιείτε καθώς και το αντίστοιχο ελεύθερο λογισμικό.
2. Χωριστείτε σε ομάδες. Κάθε ομάδα να εγκαταστήσει ένα πρόγραμμα ελεύθερου λογισμικού και να συγκρίνει τη χρήση του με το αντίστοιχο ιδιόκτητο λογισμικό. Θα μπορούσατε να χρησιμοποιείτε από εδώ και πέρα μόνο ΕΛ/ΛΑΚ;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**Εφαρμογές Υπολογιστών και ο Άνθρωπος****Διδακτικές ενότητες**

- 3.1 Διαχείριση ψηφιακού υλικού και πολυμεσικές εφαρμογές
- 3.2 Ηλεκτρονικό Εμπόριο
- 3.3 Εφαρμογές Ρομποτικής

Διδακτικοί στόχοι

Σκοπός του κεφαλαίου είναι οι μαθητές να κατανοήσουν την επίδραση των υπολογιστών και γενικότερα του ψηφιακού κόσμου στην καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου, είτε αυτή εκφράζεται σε ατομικό επίπεδο είτε σε επιχειρηματικό επίπεδο, και να μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήματα για το πώς οραματίζονται το μέλλον με ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση και αξιοπιστία των εφαρμογών υπολογιστών.

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ να αναγνωρίζουν τα είδη του ψηφιακού υλικού και του τρόπου διαχείρισής του για την παραγωγή πολυμεσικών εφαρμογών.
- ✓ να περιγράφουν τη δυναμική του Διαδικτύου και την επίδραση της Διαδικτυακής προβολής στον χώρο των επιχειρήσεων.
- ✓ να διακρίνουν τις οικονομικές επιπτώσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου στην κοινωνία και να αναφέρουν ασφαλείς τρόπους ηλεκτρονικών συναλλαγών.
- ✓ να απαριθμούν τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις και εφαρμογές της ρομποτικής.

Ερωτήματα

- ✓ Ποια είναι τα είδη του ψηφιακού υλικού που χρησιμοποιούνται σε μια πολυμεσική εφαρμογή;
- ✓ Πώς μπορεί η ψηφιακή βιβλιοθήκη να αλλάξει τον τρόπο εύρεσης της πληροφορίας;
- ✓ Πώς έχει επηρεάσει το Διαδίκτυο τη λειτουργία και την προβολή των επιχειρήσεων;
- ✓ Ποιες είναι οι αλλαγές που έχει επιφέρει το Διαδίκτυο στον κοινωνικοοικονομικό ιστό;
- ✓ Ποιες είναι οι κύριες κατευθύνσεις της ρομποτικής και πού εφαρμόζονται;

Βασική ορολογία

Ψηφιοποίηση, Ψηφιακή Βιβλιοθήκη, Ψηφιακό Αντικείμενο, Μεταδεδομένα, Ψηφιακό Βιβλίο, Ηλεκτρονικό Εμπόριο, Ρομποτική, Ηλεκτρονικά Καταστήματα, Ηλεκτρονικές Δημοπρασίες, Δυναμική Απόδοση Τιμής, Ηλεκτρονικές Πληρωμές, Ασφάλεια Συναλλαγών, Ρομποτικός Βραχίονας, Ανδροειδή

Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό περιγράφει τις κυριότερες σύγχρονες εφαρμογές των υπολογιστών και την επιρροή τους στον άνθρωπο. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις πολυμεσικές εφαρμογές και προτείνονται τρόποι διαχείρισης του μεγάλου όγκου διαθέσιμου ψηφιακού υλικού. Επίσης, εξηγεί τη χρήση του Διαδικτύου για την προβολή και πώληση προϊόντων και υπηρεσιών καθώς και τις σύγχρονες εξελίξεις στον τομέα της ρομποτικής.

3.1 Διαχείριση ψηφιακού υλικού και πολυμεσικές εφαρμογές

Διαχείριση ψηφιακού υλικού.

Ο όρος **ψηφιοποίηση υλικού** χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη διαδικασία μετατροπής έντυπου ή αναλογικού υλικού (βιβλία, άρθρα, εικόνες και φωτογραφίες, απλές κασέτες και βιντεοκασέτες) σε ψηφιακή μορφή με τεχνικές και μεθόδους όπως είναι η **δειγματοληψία** (μικρόφωνο και κάρτα ήχου), η **καταγραφή** (βιντεοκάμερα) και η **σάρωση** (σαρωτής). Η ψηφιοποίηση απαιτεί πολύ χρόνο και έχει υψηλό κόστος, και η επιλογή του τμήματος του διαθέσιμου υλικού για ψηφιοποίηση εξαρτάται από τις ανάγκες και την πολιτική του φορέα που πραγματοποιεί τη διαδικασία.



Εικόνα 3.1. Είδη ψηφιακού και αναλογικού υλικού

Μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές της επιστήμης της Πληροφορικής που έχει γνωρίσει ευρεία ανάπτυξη και εφαρμογή λόγω της μεγάλης διάδοσης του διαδικτύου είναι οι **ψηφιακές βιβλιοθήκες** (digital libraries) που επιτρέπουν την εύκολη και ταχύτατη πρόσβαση σε πηγές πληροφοριών αποθηκευμένων σε ψηφιακή μορφή. Ο όρος **ψηφιακή βιβλιοθήκη** περιγράφει ένα καταναμεμημένο υπολογιστικό περιβάλλον που απλοποιεί σημαντικά τις λειτουργίες της δημιουργίας, αποθήκευσης, διαχείρισης και επαναχρησιμοποίησης του ψηφιακού υλικού που περιέχει. Το συγκεκριμένο υπολογιστικό περιβάλλον επιτρέπει την πραγματοποίηση προηγμένων διαδικασιών, όπως είναι η αναζήτηση σε πολυμεσικές βάσεις δεδομένων, η ανάκτηση πληροφορίας και η εξόρυξη γνώσης από δεδομένα μέσα από το περιβάλλον του παγκόσμιου ιστού.



Ένα **καταναμεμημένο υπολογιστικό περιβάλλον** αποτελείται από εφαρμογές λογισμικού σε δικτυωμένους υπολογιστές που επικοινωνούν και συγχρονίζονται μεταξύ τους.

Η βασική της δομή περιλαμβάνει τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό για τη δημιουργία, αποθήκευση και προσπέλαση του ψηφιακού υλικού μαζί με το αναγκαίο σε κάθε περίπτωση λογισμικό για τη διαχείριση και οργάνωση του υλικού, τη δημιουργία ευρετηρίων και καταλόγων, και την αναζήτηση πληροφοριών σε αυτό.

Σημαντικό κριτήριο αξιοπιστίας μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης ανεξάρτητα από τον χαρακτήρα της είναι η ακεραιότητα και η προστασία του αποθηκευμένου ψηφιακού υλικού.

Ψηφιακά αντικείμενα, ιδιότητες και μεταδεδομένα

Η βασική δομική μονάδα που χαρακτηρίζει το περιεχόμενο μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης είναι το **ψηφιακό αντικείμενο** (digital object), δηλαδή ένα σύνολο πληροφοριών που έχει υποστεί τη διαδικασία της ψηφιοποίησης, έχει αποθηκευθεί με συγκεκριμένη μορφή (π.χ. με τη μορφή εικόνας, ήχου, κειμένου ή video) και χαρακτηρίζεται από ιδιότητες οι οποίες περιγράφονται με τη βοήθεια **μεταδεδομένων**, δηλαδή δεδομένων που περιγράφουν άλλα δεδομένα, όπως τίτλος, θέμα κ.ο.κ.



Εικόνα 3.3. Διαδικτυακή βιβλιοθήκη Ευρωπαϊκής Πολιτιστικής Κληρονομιάς



Εικόνα 3.4. Η Ψηφιακή Βιβλιοθήκη iTunes



Είναι ο παγκόσμιος ιστός η μεγαλύτερη ψηφιακή βιβλιοθήκη που είναι δυνατό να βρεθεί;

Αν και η διαδικασία αναζήτησης στον παγκόσμιο ιστό μπορεί να οδηγήσει στην ανάκτηση χιλιάδων εγγράφων σε ψηφιακή μορφή (κυρίως αρχεία τύπου DOC, PS και PDF), ο τρόπος που πραγματοποιείται δεν γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες των ψηφιακών βιβλιοθηκών, αλλά χαρακτηρίζεται από άναρχη και διαφοροποιημένη διαδικασία αναζήτησης και οργάνωσης της πληροφορίας, διαδικασία που πολλές φορές οδηγεί σε εσφαλμένα αποτελέσματα.



Εικόνα 3.5. Μια ιδέα για τον αναγνώστη ψηφιακών βιβλίων του μέλλοντος: <http://www.yankodesign.com/2010/05/27/rolling-up-the-ebook/>

Στενά συνδεδεμένο με κάθε ψηφιακό αντικείμενο είναι ένα σύνολο διαδικασιών που επιτρέπουν τη διαχείρισή του, όπως είναι η δημιουργία του, η περιγραφή του με μοναδικό τρόπο, η αναζήτησή του μέσα στη βάση δεδομένων του ψηφιακού υλικού και η διανομή του στους τελικούς χρήστες. Η δομή ενός ψηφιακού αντικειμένου που περιγράφηκε προηγουμένως, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.1.



Σχήμα 3.1. Η δομή ενός ψηφιακού αντικειμένου μιας ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης

Πολυμεσικές εφαρμογές.

Τα πολυμέσα αποτελούν μια από τις πιο πολυσυζητημένες τεχνολογίες των αρχών της δεκαετίας το '90, κάτι που είναι απόλυτα δικαιολογημένο, αφού αποτελούν το σημείο συνάντησης τεσσάρων μεγάλων βιομηχανιών: της πληροφορικής, των τηλεπικοινωνιών, των ηλεκτρονικών εκδόσεων και της βιομηχανίας ήχου και βίντεο. Τα πολυμέσα διεύρυναν την αγορά των προϊόντων των παραπάνω βιομηχανιών που πλέον στοχεύουν άμεσα στους καταναλωτές. Στόχος για το κοντινό μέλλον είναι να δημιουργηθούν με εύκολο τρόπο νέες καινοτόμες μορφές υλικού που να αξιοποιούν την προστιθέμενη αξία των πολυμέσων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα **ψηφιακά βιβλία**. Αρχικά το ψηφιακό βιβλίο ήταν μια ψηφιοποιημένη έκδοση του παραδοσιακού βιβλίου (π.χ. στο μορφότυπο epub) το οποίο μπορεί να διαβαστεί με ειδικό αναγνώστη ψηφιακών βιβλίων (ebook reader) όπως το Kindle της Amazon. Σήμερα τα ψηφιακά βιβλία είναι πλέον διαδραστικά. Δίνουν στον χρήστη την αίσθηση του ξεφυλλίσματος (flipping books), προσφέρουν τη δυνατότητα σελιδοδείκτη, επισημειώσεων και υπογραμμίσεων, ενώ ταυτόχρονα το περιεχόμενο είναι πολυμεσικό. Στις σελίδες ενός ψηφιακού βιβλίου ενσωματώνονται βίντεο, συλλογές από εικόνες, και διαδραστικά στοιχεία, π.χ. ένα τεστ ερωτήσεων. Τα βιβλία αυτά είναι εμπλουτισμένα, προσελκύουν την προσοχή και το ενδιαφέρον του αναγνώστη, ο οποίος μπορεί να τα διαβάσει μέσω ενός υπολογιστή, μιας ταμπλέτας ή ενός κινητού τηλεφώνου.

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες:

1. Περιγράψτε τους τρόπους με τους οποίους μπορείτε να συλλέξετε ή να παραγάγετε, να επεξεργαστείτε και να αποθηκεύσετε α) μια φωτογραφία σας και β) ένα τραγούδι σας.
2. Επισκεφτείτε τις εικονικές εκθέσεις της διαδικτυακής βιβλιοθήκης Europeana (<http://exhibitions.europeana.eu/>) και καταγράψτε ψηφιακό υλικό με περιεχόμενο ελληνικό (τουλάχιστον 3 στοιχεία).

3.2 Ηλεκτρονικό Εμπόριο

Αναμφίβολα η εξάπλωση του Διαδικτύου ασκεί πολύ σημαντικές επιρροές στην οικονομία, στα προϊόντα που αγοράζουμε, στην εργασία και γενικότερα στην κοινωνία και στην καθημερινότητά μας, οδηγώντας σε έναν νέο τρόπο λειτουργίας της οικονομίας και των συναλλαγών.

Ως **ηλεκτρονικό εμπόριο** ορίζεται το εμπόριο που πραγματοποιείται με ηλεκτρονικά μέσα, αποτελεί δηλαδή μια ολοκληρωμένη συναλλαγή που πραγματοποιείται μέσω διαδικτύου χωρίς να είναι απαραίτητη η φυσική παρουσία των συμβαλλόμενων μερών (δηλαδή του πωλητή και του αγοραστή).

Η παρουσία των επιχειρήσεων στο Διαδίκτυο μπορεί να έχει διάφορες μορφές εμφάνισης. Ξεκινούν από απλή παρουσία για λόγους προβολής και διαφήμισης, και καταλήγουν στη διενέργεια παραγγελιών και ηλεκτρονικών πληρωμών, δηλαδή ολοκληρωμένων διαδικασιών ηλεκτρονικής πώλησης προϊόντων με αξιοποίηση σύγχρονων διαδικτυακών υπηρεσιών.

Όταν το προϊόν, η διαδικασία πώλησης και ο μεσάζοντας είναι εξολοκλήρου ψηφιακοί, έχουμε καθαρό Ηλεκτρονικό Εμπόριο, όπως η περίπτωση αγοράς ενός τραγουδιού, όπου η παραγγελία, η πληρωμή και η παράδοση του προϊόντος πραγματοποιείται ηλεκτρονικά. Δηλαδή, και οι τρεις διαστάσεις είναι ψηφιακές. Άλλα παραδείγματα ψηφιακών-άυλων προϊόντων αποτελούν τα προγράμματα (software), τα e-books, οι φωτογραφίες, τα e-tickets κ.ά.

Σήμερα έχουν εμφανιστεί νέες κατηγορίες ηλεκτρονικών επιχειρήσεων καθώς και νέες ηλεκτρονικές και διαδικτυακές υπηρεσίες:

1. Τα **ηλεκτρονικά καταστήματα** (e-shops), που περιλαμβάνουν το διαδικτυακό μάρκετινγκ ενός οργανισμού με στόχο την προώθηση και τη διάθεση των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών του.
2. Οι **ηλεκτρονικές προμήθειες** (e-procurement), που είναι η ηλεκτρονική διαχείριση των δραστηριοτήτων προμηθειών προϊόντων ή και υπηρεσιών μιας επιχείρησης.



Εικόνα 3.6. Φυσική και Ψηφιακή Κάρτα Επιβίβασης



Εικόνα 3.7. Αγορές Επαυξημένης Πραγματικότητας



Εικόνα 3.8. Άμεση Πληρωμή Επαφής Κινητού Τηλεφώνου



Κατηγορίες προϊόντων που υπερτερούν στο ηλεκτρονικό εμπόριο:

- Βιβλία & CD
- Hardware & Software
- Εισιτήρια
- Αυτοκίνητα & Ανταλλακτικά
- Κινητά τηλέφωνα
- Τυποποιημένα προϊόντα

3. Οι **ηλεκτρονικές αγορές** (e-malls), που αποτελούν ένα σύνολο ηλεκτρονικών καταστημάτων κάτω από μια «ομπρέλα», όπως π.χ. έναν κοινό και εξασφαλισμένο τρόπο πληρωμών, κατά τον οποίο οι πελάτες ωφελούνται από την πρόσβαση σε διαφορετικά προϊόντα/υπηρεσίες μέσω ενός σημείου επαφής.
4. Οι **ηλεκτρονικές δημοπρασίες** (e-auctions), που πρόκειται για έναν ηλεκτρονικό τρόπο υλοποίησης των κλασικών παραδοσιακών δημοπρασιών.
5. Οι **συνεργατικές πλατφόρμες** (collaboration platforms) που παρέχουν ένα σύνολο εργαλείων και εξασφαλίζουν ένα περιβάλλον πληροφόρησης που αποσκοπεί στη συνεργασία μεταξύ των επιχειρήσεων.
6. Οι **μεσάζοντες** πληροφοριών, εμπιστοσύνης και λοιπών υπηρεσιών (trust and other services) που παρέχουν εξειδικευμένες στο Ηλεκτρονικό Εμπόριο συμβουλευτικές υπηρεσίες.

Στις μεθόδους ηλεκτρονικών πληρωμών ανήκουν οι πιστωτικές κάρτες, οι ηλεκτρονικές επιταγές και τα ψηφιακά μετρητά μέσω κινητών συσκευών, τηλεοράσεων και μέσω Bluetooth ή υπερύθρων. Οι online τραπεζικές υπηρεσίες παρέχουν άνοιγμα λογαριασμού στην τράπεζα, κρυπτογραφημένες πληρωμές με πιστωτικές κάρτες, παρουσία ενδιαμέσου οργανισμού, ευκολία στη χρήση και εξασφάλιση χρημάτων στην τράπεζα (e-banking). Οι ηλεκτρονικές επιταγές χαρακτηρίζονται για την υψηλή ασφάλειά τους, τη χρησιμοποίηση ψηφιακών υπογραφών και ψηφιακών πιστοποιητικών, καθώς και για το γεγονός ότι τα χρήματα είναι εξασφαλισμένα στην τράπεζα.



Σχήμα 3.2. Μέθοδοι Πληρωμής με Κινητό Τηλέφωνο

Αρκετές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον χώρο του ηλεκτρονικού εμπορίου δεν παρουσιάζουν ικανοποιητικά κέρδη. Οι περισσότεροι χρήστες του Διαδικτύου ενημερώνονται για ένα προϊόν on-line, αλλά στη συνέχεια το αγοράζουν εκτός Διαδικτύου. Ωστόσο, ακόμη κι αν ένα δικτυακό κατάστημα δεν σημειώνει αρκετές πωλήσεις, μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην αύξηση των αγορών μέσα από άλλα κανάλια. Εξάλλου, οι εταιρείες

που εστιάζουν στην ανάπτυξη επιχειρηματικών σχέσεων με άλλες εταιρείες μέσα από το ηλεκτρονικό εμπόριο δεν έχουν στόχο τόσο το άμεσο οικονομικό κέρδος όσο την περικοπή των εξόδων και τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πελάτες τους.

Το μέλλον βρίσκεται στην έννοια της **ηλεκτρονικής επιχείρησης** (σε αντίθεση με το «απλό» μοντέλο του ηλεκτρονικού καταστήματος), όπου οι συναλλαγές και οι διεργασίες της επιχείρησης μεταβάλλονται, ώστε να γίνονται σχεδόν αποκλειστικά με ηλεκτρονικά μέσα. Σημαντικό κομμάτι για τη σωστή διαχείριση της επιχείρησης δεν είναι τόσο η διαχείριση των αγαθών όσο η διαχείριση της πληροφορίας και η κατά το δυνατόν καλύτερη οργάνωση και ολοκλήρωσή της, με τελικό στόχο τις καλύτερες παρεχόμενες υπηρεσίες προς τον πελάτη.



Εικόνα 3.9. Ηλεκτρονικό επιχειρείν – μια αμφίδρομη σχέση πελάτη - επιχειρηματία

Ηλεκτρονική Διαφήμιση

Όσον αφορά στους ιστότοπους ηλεκτρονικού εμπορίου, οφείλουν να περιλαμβάνουν κάποια βασικά στοιχεία περιεχομένου και σχεδιασμού, ώστε να επιτυγχάνεται αυξημένη χρηστικότητα και συνεπώς αυξημένη αποτελεσματικότητα στις διαδικτυακές πωλήσεις. Τα απαιτούμενα στοιχεία περιεχομένου είναι σίγουρα η επωνυμία της επιχείρησης, ο λογότυπός της, κάποιο διαφημιστικό σύνθημα, αν υπάρχει, γραμμή πλοήγησης για την περιήγηση στις σελίδες του ιστότοπου με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες, κείμενο που να περιγράφει χρήσιμες σχετικές πληροφορίες, φωτογραφίες προϊόντων και εναλλαγή γλώσσας.

Τα είδη της **διαδικτυακής διαφήμισης**, που αποτελεί μια συνεχώς εξελισσόμενη διαδικασία, συνίστανται κατά κύριο λόγο στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρείας (Web Site), στα διαφημιστικά πλαίσια (Banners), στα διαφημιστικά κουμπιά (Buttons), στα διαφημιστικά μηνύματα (Splash Screens), στα αναδυόμενα παράθυρα (Pop-ups), στα δελτία τύπου (Advertorials), στους δεσμούς υπερσύνδεσης (Links), στα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (E-mails), αλλά ακόμη και στη μετάδοση από χρήστη σε χρήστη (Viral βίντεο), και γενικότερα στην παρουσία των επιχειρήσεων σε δημοφιλή Κοινωνικά Δίκτυα.



Εικόνα 3.10. Ο αλγόριθμος κατάταξης της πιο δημοφιλούς μηχανής αναζήτησης

Μηχανές Αναζήτησης

Η διαδικτυακή διαφήμιση, που ήδη στις Ηνωμένες Πολιτείες και τη Μεγάλη Βρετανία έχει ξεπεράσει τα παραδοσιακά μέσα διαφήμισης, πραγματοποιείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό με τη βοήθεια των μηχανών αναζήτησης (search engines). Η εισαγωγή καταχωρήσεων σε μηχανές αναζήτησης είναι ένας δυναμικός και ευρύτατα διαδεδομένος τρόπος προώθησης για εταιρικούς, συνή-



Κανείς δεν είναι 100% ασφαλής on-line

- Κρυπτογράφηση δεδομένων
- Πρωτόκολλο SSL για ασφαλή μετάδοση δεδομένων
- Πρωτόκολλο SET για ασφαλείς ηλεκτρονικές συναλλαγές



Εικόνα 3.11. Ένδειξη ασφαλούς σύνδεσης

θως, ιστότοπους που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να φθάσει εύκολα σε αυτές ανάλογα με τις λέξεις – κλειδιά που χρησιμοποιεί. Τα πράγματα απλοποιούνται, αρκεί να καταλάβει κάποιος πώς δουλεύουν οι μηχανές αναζήτησης. Οι ιστοσελίδες ενός δικτυακού τύπου είναι κατασκευασμένες με τη βοήθεια μιας γλώσσας μορφοποίησης, της HTML, και περιλαμβάνουν κείμενο, γραφικά και συνδέσμους-παραπομπές (links) σε άλλες ιστοσελίδες και άλλους δικτυακούς τόπους στο Internet.

Όλες οι μηχανές αναζήτησης παρέχουν μηχανισμούς με τους οποίους γνωστοποιείται ένας νέος ιστότοπος για εμφάνιση στα αποτελέσματά τους. Μετά τη γνωστοποίηση, η μηχανή αναζήτησης επισκέπτεται τον ιστότοπο, για να αξιολογήσει τα περιεχόμενα κάθε ιστοσελίδας βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων. Τα αποτελέσματα που κρίνονται πιο «σχετικά» με τις λέξεις αναζήτησης παρατίθενται πρώτα στην κατάταξη, και όσο η σχετικότητα των ιστοσελίδων μειώνεται τόσο και η θέση τους στην κατάταξη υποβαθμίζεται.

Ασφάλεια Συναλλαγών

Στις ηλεκτρονικές συναλλαγές, η πληρωμή του προϊόντος γίνεται συνήθως με πιστωτική κάρτα. Εκτός από αυτόν τον τρόπο πληρωμής, υπάρχουν και άλλοι τρόποι, όπως το ηλεκτρονικό πορτοφόλι, η κατάθεση σε λογαριασμό, η αντικαταβολή, οι υπηρεσίες online μεταφοράς χρημάτων. Περισσότερη ασφάλεια παρέχουν οι προπληρωμένες και εξειδικευμένες πιστωτικές κάρτες για πληρωμή μέσω διαδικτύου, τα ηλεκτρονικά μετρητά (BitCoin), οι ηλεκτρονικές επιταγές κ.ά.

Ηλεκτρονικές Δημοπρασίες

Το Διαδίκτυο παρέχει μια υποδομή για διεξαγωγή δημοπρασιών με ηλεκτρονικό τρόπο, με μικρότερο κόστος, με μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών υποστήριξης, και πολλούς περισσότερους πωλητές και αγοραστές. Μεμονωμένοι καταναλωτές και εταιρείες μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτήν την ταχέως εξελισσόμενη και πολύ εύχρηστη μορφή ηλεκτρονικού εμπορίου, με τη διαφορά ότι τα πρόσωπα που εμπλέκονται δεν χρειάζεται να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο ούτε καν στην ίδια πόλη, χώρα ή και ήπειρο.

Οι ηλεκτρονικές δημοπρασίες είναι παρόμοιες με τις φυσικές δημοπρασίες. Κορυφαία ηλεκτρονικά δημοπρατήρια όπως η **eBay** προσφέρουν προϊόντα καταναλωτών, ηλεκτρονικά εξαρτήματα, έργα τέχνης, πακέτα διακοπών και συλλεκτικά είδη, όπως και πλεονάζουσες προμήθειες και αποθέματα που δημοπρατούνται από Business to Business πωλητές. Ένα βασικό χαρακτηριστικό των δημοπρασιών τόσο των φυσικών όσο και των ηλεκτρο-



Εικόνα 3.12. Shopbots

νικών είναι ότι βασίζονται στη **δυναμική απόδοση τιμής** που αλλάζει με βάση τις σχέσεις προσφοράς και ζήτησης ανά πάσα στιγμή. Υπάρχουν τέσσερις τύποι ηλεκτρονικών δημοπρασιών που χρησιμοποιούνται:

- α) η **προωθητική δημοπρασία**, όπου ένας πωλητής δέχεται προσφορές από αγοραστές,
- β) η **αντίστροφη δημοπρασία**, όπου οι πωλητές κάνουν προσφορές, και ο πωλητής με τη χαμηλότερη προσφορά κερδίζει,
- γ) το **μοντέλο καθορισμού τιμής** όπου ο αγοραστής καθορίζει την τιμή που προτίθεται να πληρώσει σε οποιονδήποτε πωλητή, και
- δ) η **διπλή δημοπρασία** όπου πολλοί αγοραστές προσφέρουν τιμές που ταιριάζουν με πολλούς πωλητές και τις ζητούμενες τιμές.

Μελλοντικά, είναι πιθανή η περαιτέρω ανάπτυξη στρατηγικών συμμαχιών μεταξύ επιχειρήσεων και οργανισμών για τη χρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών δημοπρασιών ως εργαλείου άμεσης και χαμηλού κόστους προσέγγισης παγκόσμιων αγοραστικών κοινών. Συγχρόνως, υπάρχει και το ενδεχόμενο εμφάνισης αυτοματοποιημένων πρακτόρων λογισμικού, όπως shorpbots και buybots, που θα έχουν τη δυνατότητα παράλληλης παρακολούθησης πολλών δημοπρασιών και υποβολής προτάσεων προσφορών ακόμη και για σύνθετους συνδυασμούς προϊόντων και υπηρεσιών.



Εικόνα 3.13. Κυριότερα είδη Δημοπρασίας

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες:

1. Καταγράψτε παραδείγματα για κάθε τύπο ηλεκτρονικών δημοπρασιών.
2. Επισκεφθείτε ένα γνωστό σας ηλεκτρονικό κατάστημα και εντοπίστε τους τρόπους πληρωμής που διαθέτει. Ποιον τρόπο θα επιλέγατε ως ευκολότερο και ποιον ως ασφαλέστερο;

3.3 Εφαρμογές Ρομποτικής



Εικόνα 3.14. Τα ρομπότ R2D2 και C3PO από την ταινία «Ο Πόλεμος των Αστρων»



Εικόνα 3.15. Πρότυπος ρομποτικός βραχίονας



Εικόνα 3.16. Κατασκευάζοντας με τα LEGO Mindstorms

Η **Ρομποτική** (Robotics) είναι κλάδος της τεχνολογίας που ασχολείται με τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και τη μελέτη ρομπότ. Η επιστήμη της Ρομποτικής αποτελεί συνδυασμό πολλών άλλων επιστημών, κυρίως δε της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της μηχανολογίας.

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από το σλαβικό *robota* που σημαίνει εργασία. Τα ρομπότ είναι αυτόματες μηχανές με προγραμματισμένη συμπεριφορά, η χρήση των οποίων στοχεύει στην αντικατάσταση του ανθρώπου κατά την εκτέλεση έργου, τόσο σε φυσικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο λήψης αποφάσεων. Η ρομποτική επιστήμη έχει κάνει άλματα προόδου και έχει προσφέρει αρκετά τεχνολογικά θαύματα. Τα ρομποτικά συστήματα συνεχώς εξελίσσονται και είναι ήδη μέρος της ζωής μας σε πολλούς τομείς όπως στη βιομηχανία, την ιατρική, τη διασκέδαση και την προσωπική βοήθεια. Κάνουν σχεδόν τα πάντα! Καθαρίζουν, σκουπίζουν, σερβίρουν, χειρουργούν, κατασκευάζουν αυτοκίνητα, παίζουν μουσική και πολλά άλλα.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ρομποτικής της Αμερικής, ρομπότ είναι ένας επαναπρογραμματιζόμενος βραχίονας πολλαπλών λειτουργιών, σχεδιασμένος για να κινεί υλικά, τμήματα, εργαλεία ή ειδικά συστήματα μέσω ποικίλων προγραμματισμένων κινήσεων, για την επίτευξη διάφορων εργασιών. Σύμφωνα με το λεξικό Webster, ρομπότ είναι μία συσκευή που εκτελεί λειτουργίες που συνήθως αποδίδονται σε ανθρώπους.

Ο πρώτος από τους παραπάνω ορισμούς αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη **ρομποτικών συστημάτων** καθώς και συστημάτων αυτοματισμού που εμφανίζονται σε χώρους βιομηχανικής παραγωγής. Η εικόνα της αυτοματοποιημένης γραμμής παραγωγής είναι γνώριμη σε όλους μας και συνυφασμένη με τομείς, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η κλωστοϋφαντουργία, η βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών, κ.ά.

Σε αντιδιαστολή, ο δεύτερος εκ των ορισμών είναι αυτός που αποτελεί το υπόβαθρο για την ανάπτυξη **ευφύων και αυτόνομων ρομπότ**, συστημάτων, δηλαδή, που δεν εκτελούν μια αλληλουχία προγραμματισμένων κινήσεων (όπως αυτά που λειτουργούν στις γραμμές παραγωγής), αλλά μηχανών που είναι σε θέση να παίρνουν αποφάσεις, να αυτενεργούν, να μαθαίνουν, και γενικά να επιτελούν εκείνες τις λειτουργίες που κατά κανόνα αποδίδουμε στην ανθρώπινη φύση.

Τα ανωτέρω καταδεικνύουν δύο τάσεις που διαμορφώθηκαν ιστορικά στη ρομποτική. Έτσι, οι πρώτες προσπάθειες στράφηκαν προς την ανάπτυξη **ρομποτικών βραχιόνων** με εξελιγμένες δυνατότητες χειρισμού αντικειμένων. Μεγάλη ώθηση προς αυτή

την κατεύθυνση έδωσε (και συνεχίζει να δίνει) η φανερή ανάγκη για αυτοματοποίηση βιομηχανικών διεργασιών.

Μία από τις μεγαλύτερες και πιο συναρπαστικές ερευνητικές αναζητήσεις είναι η ανάπτυξη ρομπότ που λειτουργούν και ενεργούν με τρόπους παρόμοιους με αυτούς που χαρακτηρίζουν τα έμβια όντα. Σε αυτή τη δύσκολη διαδρομή ετερογενείς επιστημονικές περιοχές συγκλίνουν με πληθώρα αποτελεσμάτων για την αποτύπωση λειτουργιών της ανθρώπινης φύσης. Έτσι, χρησιμοποιούνται μαθηματικά μοντέλα, υπολογιστικοί αλγόριθμοι για την αξιοποίηση μαθηματικών και βιολογικών δεδομένων, πειράματα αποτύπωσης περιοχών του εγκεφάλου και δεδομένα από μακροσκοπικά πειράματα συμπεριφοράς παιδιών και ενηλίκων.

Όμως, η ευφυΐα που έχουμε καταφέρει να αποδώσουμε μέχρι τώρα στα ρομπότ είναι μάλλον **προνηπιακής** ηλικίας. Παρόλο που έχουμε ήδη αναπτύξει ρομπότ πολύ αποτελεσματικά για συγκεκριμένες εφαρμογές (π.χ. ρομπότ ξεναγοί σε μουσεία, ρομπότ επόπτευσης χώρων, κ.ά.), χρησιμοποιώντας αλγοριθμικές προσεγγίσεις, δεν έχουμε καταφέρει να βρούμε κάποιες γενικές αρχές που θα αποτελέσουν τη βάση για την απόδοση **νοημοσύνης** στα ρομπότ - **ανδροειδή**, που συμπεριφέρονται όπως οι άνθρωποι.

Σήμερα τα ρομπότ χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση πολύ συγκεκριμένων εργασιών υψηλής ακριβείας στη βαριά βιομηχανία και στην επιστημονική έρευνα, εργασιών που παλαιότερα ήταν αδύνατο ή επικίνδυνο να πραγματοποιηθούν από το ανθρώπινο δυναμικό. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται πλέον καθημερινά στην κατασκευή μικροεπεξεργαστών, στην εξερεύνηση του διαστήματος και των βυθών, και γενικά σε εργασίες που πραγματοποιούνται σε επικίνδυνο περιβάλλον.

Τα χειρουργικά ρομπότ εισέβαλλαν δυναμικά στο πεδίο της ιατρικής μέσα στην τελευταία δεκαετία. Συστήματα ρομποτικής τηλεχειρουργικής έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για υπερατλαντικές επεμβάσεις. Ρομποτικοί βραχίονες που ενεργοποιούνται με τη φωνή μπορούν και χειρίζονται τη λαπαροσκοπική κάμερα.



Εικόνα 3.17. ASIMO: Το πιο δημοφιλές ρομπότ



Εικόνα 3.18. Ρομποτική Χειρουργική

Ερωτήσεις - Δραστηριότητες:

1. Καταγράψτε παραδείγματα ρομποτικών εφαρμογών σε διάφορους κοινωνικούς τομείς.
2. Πώς φαντάζεστε το ιδανικό ρομπότ;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**Κοινωνικές Επιπτώσεις****Διδακτικές ενότητες**

- 4.1 Πνευματικά Δικαιώματα και Άδειες Χρήσης
- 4.2 Κοινωνικές Επιπτώσεις από τις εξελίξεις της Πληροφορικής

Διδακτικοί στόχοι

Σκοπός του κεφαλαίου είναι να προβληματιστούν οι μαθητές για τις ραγδαίες αλλαγές που έχει φέρει η εξέλιξη της Πληροφορικής σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας.

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ να γνωρίζουν τι είναι πνευματικά δικαιώματα και άδειες χρήσης.
- ✓ να περιγράφουν τις αλλαγές που έχει φέρει η ψηφιακή επανάσταση στους παραπάνω τομείς.
- ✓ να συγκρίνουν την κοινωνία του χθες χωρίς υπολογιστές με την κοινωνία του αύριο με υπολογιστές.
- ✓ να μπορούν να αναφέρουν θετικές και αρνητικές επιπτώσεις από τις εξελίξεις της Πληροφορικής.

Ερωτήματα

- ✓ Έχετε ακούσει τον όρο «πνευματικά δικαιώματα»;
- ✓ Όταν «κατεβάζετε» ένα τραγούδι, πληρώνεται ο δημιουργός του;
- ✓ Φανταστείτε μια μέρα χωρίς ρεύμα. Τι θα άλλαζε στην καθημερινή ζωή σας;
- ✓ Έχετε ακούσει τον όρο «Κοινωνία της Πληροφορίας»;
- ✓ Συμμετέχουν άραγε όλοι στην Κοινωνία της Πληροφορίας;

Βασική ορολογία

Πνευματικά Δικαιώματα, Άδειες Χρήσης, Ελεύθερο και Ανοικτό Λογισμικό (ΕΛ/ΛΑΚ), Κοινωνία της Πληροφορίας, Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση, Ηλεκτρονικό Έγκλημα, Ψηφιακό Χάσμα

Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει την επιρροή των εξελίξεων της Πληροφορικής στην καθημερινότητά μας. Η ραγδαία ανάπτυξη της Πληροφορικής έχει επιφέρει αλλαγές σε όλο το φάσμα της ανθρώπινης κοινωνίας, από την απόδοση πνευματικών δικαιωμάτων μέχρι την εξέλιξη των άλλων επιστημών. Η κοινωνία μεταλλάσσεται σε Κοινωνία της Πληροφορίας και μαζί μεταλλάσσονται τόσο οι θεσμοί όσο και οι κοινωνικές σχέσεις μεταξύ των ατόμων.

4.1 Πνευματικά Δικαιώματα και Άδειες Χρήσης

Πνευματικά Δικαιώματα

Πνευματικό δικαίωμα αποκτά κάποιος δημιουργός για ένα πρωτότυπο πνευματικό δημιούργημά του. Τα πνευματικά δικαιώματα παραχωρούνται από τον νόμο για ορισμένο χρονικό διάστημα, προστατεύοντας από αθέμιτη χρήση, και χωρίζονται σε επιμέρους δικαιώματα (ανάλογα με το έργο) όπως δικαίωμα απαγόρευσης εγγραφής, αναπαραγωγής, διανομής, εκμίσθωσης και δημόσιας διανομής, δημόσιας εκτέλεσης και αναμετάδοσης χωρίς τη ρητή συγκατάθεση του δημιουργού. Τα πνευματικά δικαιώματα δεν είναι μόνο απαγορευτικά για τον τελικό χρήστη, καθώς συνήθως ορίζονται εξαιρέσεις, π.χ. αναπαραγωγής για λόγους ασφαλείας (backup) ή μικρού μέρους για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Το πρόβλημα που προέκυψε με την ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι η τήρηση και απόδοση των πνευματικών δικαιωμάτων για έργα που βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή. Το πρόβλημα αυτό είναι άμεσα ορατό σε έργα που βρίσκονται εξαρχής σε ψηφιακή μορφή. Η εύκολη πλέον ψηφιοποίηση και των «αναλογικών» μέσων έχει επεκτείνει αυτόν τον προβληματισμό. Από τη στιγμή που ένα έργο βρεθεί σε ψηφιακή μορφή, η μετέπειτα αναπαραγωγή και διάδοσή του είναι τεχνικά πολύ εύκολη και οικονομικά χωρίς περαιτέρω κόστος. Ένα τραγούδι σε μορφή mp3 μπορεί να αναπαραχθεί σε χιλιάδες αντίτυπα σε ελάχιστα δευτερόλεπτα, χωρίς ο δημιουργός του να λάβει κανένα χρηματικό αντίτιμο.

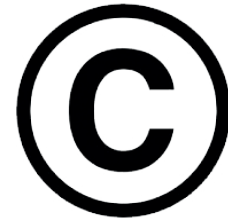
Άδειες Χρήσης

Κάθε εφαρμογή λογισμικού συνοδεύεται από την αντίστοιχη άδεια χρήσης που καθορίζει τη χρήση ή τη διανομή της. Μια τυπική άδεια χρήσης συνήθως συνοδεύεται από έναν κωδικό για κάθε νόμιμο αντίτυπο. Μία εφαρμογή λογισμικού που έχει αγορασθεί νόμιμα μπορεί όμως τεχνικά να αναπαραχθεί σε περισσότερα αντίτυπα από όσα αναφέρει η άδεια, χωρίς να το γνωρίζει ο δημιουργός.

Τεχνικές Αντιμετώπισης της παράνομης ψηφιακής αντιγραφής

Για την αντιμετώπιση της (παράνομης) ψηφιακής αντιγραφής έργων έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές λύσεις με κύριο μέλημα τη χρήση συσκευών ή κωδικοποιήσεων που καθιστούν αδύνατη την αναπαραγωγή χωρίς αυτές.

Για παράδειγμα, τα DVDs ταινιών διαθέτουν κωδικοποίηση σε ζώνες χωρών έτσι ώστε ένα DVD που έχει δημιουργηθεί στις ΗΠΑ να μην μπορεί να αναπαραχθεί π.χ. στη Γερμανία.



Εικόνα 4.1. Το διεθνές αναγνωρισμένο σήμα πνευματικών δικαιωμάτων (copyright)



Τα πνευματικά δικαιώματα αφορούν σε πρωτότυπα έργα και καλύπτουν πληθώρα περιπτώσεων. Ενδεικτικά, μπορούν να αναφέρονται σε πρωτότυπα έργα θεατρικά, λογοτεχνικά, ζωγραφικά, έργα γλυπτικής, κινηματογραφικά, μουσικά, φωτογραφικά, καθώς και σε εφαρμογές λογισμικού.



Εικόνα 4.2. Σχηματική Αναπαράσταση των αδειών χρήσης



Η IFPI (Διεθνής Οργανισμός Μουσικής Βιομηχανίας) υπολόγισε ότι το 2008 το παράνομο κατέβασμα (illegal downloading) μουσικών κομματιών ήταν το 95% επί του συνόλου.