

Προηγμένες Υπηρεσίες Τηλεκπαίδευσης στο Τ.Ε.Ι. Σερρών

Το εκπαιδευτικό υλικό που ακολουθεί αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου «Προηγμένες Υπηρεσίες Τηλεκπαίδευσης στο Τ.Ε.Ι. Σερρών», του Μέτρου «Εισαγωγή και Αξιοποίηση των νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση» του Επιχειρησιακού Προγράμματος **Κοινωνία της Πληροφορίας**



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ (75%)
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ (25%)



Εισαγωγή στην Πληροφορική

- Το εκπαιδευτικό υλικό βασίζεται στο εγκεκριμένο από το **Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών** περίγραμμα του μαθήματος ***«Εισαγωγή στην Πληροφορική»***
- Συντάκτης: **Δρ. Περικλής Χατζημίσιος**
(Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Ι.Κ.Υ. ,
Επιστημονικός Συνεργάτης Τ.Ε.Ι. Σερρών)

Πληροφορική - Υπολογιστικά Συστήματα

☐ Υπολογιστικό Σύστημα

- Ένα δυναμικό σύστημα που χρησιμοποιείται για επίλυση προβλημάτων
- Αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του
 - ☐ Δέχεται δεδομένα εισόδου
 - ☐ Δημιουργεί δεδομένα εξόδου
- Αποτελείται από **υλικό (hardware)** και **λογισμικό (software)**

Υπολογιστικά Συστήματα (2)

Υλικό: Το σύνολο των ηλεκτρονικών και μηχανικών μερών του υπολογιστικού συστήματος (εκτυπωτής, πίνακες κυκλωμάτων, καλώδια, πληκτρολόγιο, ποντίκι, ...)

Πρόγραμμα: Το σύνολο των κανόνων ή οδηγιών στις οποίες βασίζεται ένα υπολογιστικό σύστημα για να εκτελέσει μια συγκεκριμένη εργασία

Λογισμικό: Το σύνολο των προγραμμάτων που παρέχουν τις εντολές που ο υπολογιστής πρέπει να εκτελέσει

Στρώματα ενός Υπολογιστικού Συστήματος



Κατηγορίες Υπολογιστών

- **Mainframes**: Μεγάλα, με εξαιρετική υπολογιστική δύναμη, σχεδιασμένα για εφαρμογές με απαιτήσεις σε επεξεργασία δεδομένων. Πλέον η χρήση τους έχει μειωθεί πολύ. Σε κάποιους οργανισμούς θεωρούνται «legacy systems», παλαιά συστήματα, για τα οποία αν και η διοίκηση αναγνωρίζει ότι δεν ικανοποιούν τις τρέχουσες ανάγκες της εταιρείας μια αλλαγή θα ήταν πού δύσκολη ή και αδύνατη για λόγους όπως:
 - Έχουν ήδη επενδυθεί πάρα πολλά χρήματα
 - Τα δεδομένα είναι κρίσιμα και κάθε αλλαγή πρέπει να είναι συμβατή
 - Το κόστος αλλαγής σε όλο τον οργανισμό είναι μεγάλο

Κατηγορίες Υπολογιστών (2)

- **Workstations:** Διακομιστές Επιφάνειας (Desktop), χρησιμοποιούνται για λειτουργίες όπως η φιλοξενία μιας βάσης δεδομένων, διαχείριση δικτύου, παροχή λογισμικού και άλλων πόρων μέσα από το δίκτυο κ.α..
- **Προσωπικοί Υπολογιστές** (Desktop): χρησιμοποιούνται στα γραφεία του οργανισμού για τις καθημερινές δραστηριότητες. Έχουν υπολογιστική δύναμη για έναν επεξεργασία κειμένου, λογιστικές εφαρμογές κ.α.

Κατηγορίες Υπολογιστών (3)

- **Προσωπικοί Υπολογιστές** (Desktop):
χρησιμοποιούνται στα γραφεία του οργανισμού για τις καθημερινές δραστηριότητες. Έχουν υπολογιστική δύναμη για έναν επεξεργασία κειμένου, λογιστικές εφαρμογές κα.

Κατηγορίες Υπολογιστών (4)

- **Φορητοί Υπολογιστές:** Οι φορητοί υπολογιστές ζυγίζουν λίγο και έχουν μικρό μέγεθος.

Χρησιμοποιούνται για:

- Συλλογή πληροφοριών από διαφορετικές τοποθεσίες (ένας πωλητής που επισκέπτεται πελάτες)
- Απομακρυσμένη Εργασία: εργασία κατά την διάρκεια ταξιδιού, επικοινωνία με ηλ. ταχυδρομείο κ.α.
- μειωμένη διάρκεια λειτουργίας με τη μπαταρία, περιορισμός στις συσκευές που μπορούν να προστεθούν, μικρές οθόνες και πληκτρολόγια.

Κατηγορίες Υπολογιστών (5)

□ Υπολογιστές Παλάμης (PDA, Personal Digital Assistants):

Είναι συσκευές χειρός, με τυπικές λειτουργίες την ηλεκτρονική αντζέτα, ραντεβού, μετατροπές νομισμάτων, ρολόι, email, κ.α.

□ Υπολογιστές Δικτύου: Ένας τυπικός υπολογιστής δικτύου έχει περιορισμένο αποθηκευτικό χώρο, μνήμη και δυνατότητες επέκτασης. Ο στόχος του είναι να δώσει πρόσβαση στο διαδίκτυο με μικρότερο κόστος. Με την χρήση τους γίνεται μείωση κόστους για την εταιρεία αφού το αρχικό κόστος αγοράς είναι μικρό, το κόστος του administration, διαχείρισης και λειτουργίας είναι μικρό γιατί γίνεται στον κεντρικό υπολογιστή, έχει λιγότερα εξαρτήματα, είναι πιο εύκολη η εκπαίδευση του προσωπικού.

Κατηγορίες Υπολογιστών (6)

☐ Ειδικού Σκοπού

- συνήθως είναι προσκολλημένοι σε αισθητήρες για να μετρούν και να ελέγχουν το περιβάλλον

☐ Ενσωματωμένοι

- βελτίωση καταναλωτικών προϊόντων
- έλεγχος για μια ποικιλία συσκευών και των ρομπότ

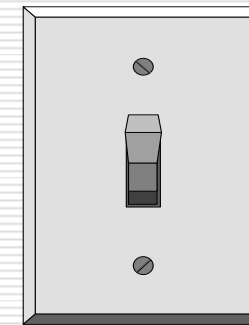
Bits and Bytes: Η γλώσσα των υπολογιστών

bit (Δυαδικό ψηφίο)

Είναι η μικρότερη μονάδα
πληροφορίας

Μπορεί να πάρει δύο τιμές : **1** ή **0**

Μπορεί να αναπαριστά αριθμούς,
κωδικούς ή εντολές



Μονάδες μέτρησης

- 1 *bit* = 1 δυαδικό ψηφίο (Binary digit)
- 1 *nibble* = 4 bits
- 1 *byte* = 8 bits
- 1 *Kilobyte* (KB) = 1024 bytes (2^{10})
- 1 *Megabyte* (MB) = 1.048.576 bytes ή 1024 KB (1024×1024 bytes)
- 1 *Gigabyte* (GB) = 1.073.741.824 bytes ή 1.048.576 kilobytes ή 1024 (MB)
- 1 *Terabyte* = 1.099.511.627.776 bytes ή 1.073.741.824 KB 1.048.576 MB ή 1024 GB
- 1 *Petabytes* = 1.125.899.906.842.624 bytes ή 1024 terabytes
- 1 *Exabytes* = 1.152.921.504.606.846.976 bytes ή 1024 petabytes

Ιστορική Αναδρομή

- **3000 π.Χ.:** Άβακας, μια πρώιμη συσκευή που κατέγραφε αριθμητικές τιμές
- **1641 μ.Χ.:** Ο διάσημος μαθηματικός **Blaise Pascal** δημιουργεί την πρώτη μηχανή άθροισης. Περίπου την ίδια εποχή ο **Leibniz** δημιουργεί μια μηχανή για την εκτέλεση των βασικών αριθμητικών πράξεων
- **19ος αιώνας:** Ο **Charles Babbage** σχεδιάζει την **αναλυτική μηχανή** η οποία παρέχει δυνατότητες προγραμματισμού μέσω ανάγνωσης διάτρητων καρτών

Ιστορική Αναδρομή (2)

- **1939:** Οι **Atanasoff** και **Berry** στο Πανεπιστήμιο της Iowa δημιουργούν τον πρώτο **Ψηφιακό Η/Υ** τον **ABC**
- **Κατά τον Β' ΠΠ. :** Ο Βρετανός μαθηματικός **Alan Turing** κατασκευάζει τον **ACE (Automatic Computer Engine)** με δυνατότητα επεξεργασίας 25000 χαρακτήρων ανά δευτερόλεπτο μέσω του οποίου σπάει τους κωδικούς επικοινωνίας των Γερμανών
- **Δεκαετία '60:** Η ανακάλυψη του τρανζίστορ οδηγεί σε εντυπωσιακή σμίκρυνση του μεγέθους των Η/Υ και μείωση του κόστους τους.

Ιστορική Αναδρομή (3)

- **Δεκαετία '70:** Εμφάνιση υπολογιστών για χομπίστες. Κατασκευή υπερυπολογιστών (supercomputers). Ο **Seymour Cray** σχεδιάζει τον **CRAY-1** ο οποίος και κατασκευάζεται το **1976**.
- **Δεκαετία '80:** Κατασκευή από την IBM του πρώτου προσωπικού υπολογιστή (**Personal Computer**). Εμφάνιση **ιών** υπολογιστών (1981)
- **1984:** Η **Apple Macintosh** δημιουργεί **γραφικό περιβάλλον** επικοινωνίας ανθρώπου –υπολογιστή.

Ιστορική Αναδρομή του Διαδικτύου

- **1989-1992:** Δημιουργείται το πρωτόκολλο **http** που επιτρέπει την προσπέλαση εγγράφων με κείμενο και εικόνες από υπολογιστές που βρίσκονται σε απόσταση και ανεξάρτητα από την κατασκευή τους και το λογισμικό που χρησιμοποιούν
- **1994:** Εγκαθίδρυση του **Παγκόσμιου Ιστού Πληροφοριών (World Wide Web)**

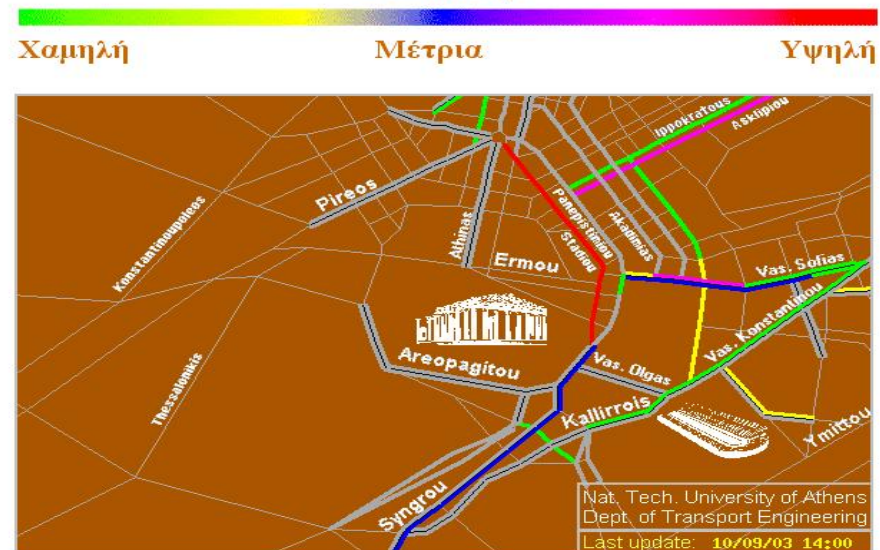
Εφαρμογές της Πληροφορικής στη Βιομηχανία

- Computer Aided Design (CAD) - Σχεδίαση με την βοήθεια υπολογιστή:
 - Ταχύτατες αλλαγές στη μορφή του προϊόντος -χώρου.
 - Εποπτεία προϊόντος πριν βγει στην παραγωγή
- Computer Aided Engineering (CAE) – Μηχανική με την βοήθεια υπολογιστή:
 - Επιτάχυνση της εξέλιξης ενός προϊόντος (π.χ. εξέλιξη αγωνιστικών αυτοκινήτων και ελαστικών)
 - Μείωση της ανάγκης πειραματικών δοκιμών (στατικές μελέτες κτιρίων, ολοκληρωμένα κυκλώματα)

Εφαρμογές στις Μεταφορές

- Συστήματα αυτόματης πλοήγησης

Δυναμικός Χάρτης Κυκλοφορίας Περιοχής Αθηνών
Κυκλοφοριακή Συμφόρηση (Κατάληψη) - Κάτω Αριστερή
Απεικόνιση



Πληροφορηθείτε επίσης για τα πιο κάτω :


✓ Πόση απόσταση θα διανύσετε σε 15 λεπτά


✓ Μίνι έκδοση για σύνδεση εκτός γραφείου / οικίας με κινητό τηλέφωνο

Εφαρμογές στις Μεταφορές (2)

- ❑ Συστήματα κράτησης θέσεων σε αεροπλάνα, πλοία και τρένα:

The screenshot displays the Cyprus Airways website interface. On the left is a sidebar with navigation links: User Options (Login, Feedback), User Tools (Help), Trip Summary (Edit your search? with fields for Departure airport: Athens, Greece; Destination airport: London (Heathrow), UK; Departing date: 12 Sep; Returning date: 14 Sep), and Reservations (Create New Itinerary, Air Search with One Way, Round Trip, Multiple Cities options). The main content area shows search results for two flights. The first is a departing flight from Athens (ATH) to London (LHR) on Friday, 12 September, operated by Hellas Jet Flight 304, departing at 19:30 and arriving at 21:30. The second is a returning flight from London (LHR) to Athens (ATH) on Sunday, 14 September, operated by Hellas Jet Flight 305, departing at 22:30 and arriving at 4:10 the next day. Both flights are Economy class, non-stop, with a flight time of 4:00 hours, and use Airbus A320 aircraft. A 'select & continue' button is present for each flight. At the bottom, there is a 'SELECT FLIGHTS' button and a footer with legal information: Privacy Policy, Terms of Use, Contract Of Carriage, Copyright, and © 1995-2003 GetThere L.P., an affiliate of Sabre Inc. All rights reserved.

departing flight							
Athens (ATH) to London (LHR) Friday, 12 September							
 Hellas Jet Flight: 304 select & continue	<table><tr><th>Departs</th><th>Arrives</th><th>Notes</th></tr><tr><td>Athens (ATH) 12 September 19:30</td><td>London (LHR) 12 September 21:30</td><td>Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 4:00 Airbus A320</td></tr></table>	Departs	Arrives	Notes	Athens (ATH) 12 September 19:30	London (LHR) 12 September 21:30	Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 4:00 Airbus A320
Departs	Arrives	Notes					
Athens (ATH) 12 September 19:30	London (LHR) 12 September 21:30	Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 4:00 Airbus A320					
Finish Building Your Itinerary For Complete Price .							

returning flight							
London (LHR) to Athens (ATH) Sunday, 14 September							
 Hellas Jet Flight: 305 select & continue	<table><tr><th>Departs</th><th>Arrives</th><th>Notes</th></tr><tr><td>London (LHR) 14 September 22:30</td><td>Athens (ATH) 15 September 4:10 (Next day)</td><td>Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 3:40 Airbus A320</td></tr></table>	Departs	Arrives	Notes	London (LHR) 14 September 22:30	Athens (ATH) 15 September 4:10 (Next day)	Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 3:40 Airbus A320
Departs	Arrives	Notes					
London (LHR) 14 September 22:30	Athens (ATH) 15 September 4:10 (Next day)	Cabin class: Economy Meal: Dinner Distance: 2419 km Stops: non-stop Flight Time: 3:40 Airbus A320					
Finish Building Your Itinerary For Complete Price .							

[SELECT FLIGHTS](#)

For schedules and timetable information please [click here](#)
For assistance please [contact us](#)

Privacy Policy Terms of Use Contract Of Carriage Copyright
© 1995-2003 GetThere L.P., an affiliate of Sabre Inc. All rights reserved.

Εφαρμογές στην Εκπαίδευση

- Νέες δυνατότητες αλληλεπίδρασης του εκπαιδευόμενου/ης με το υλικό εκπαίδευσης (π.χ. εξομοιωτές πτήσης, εικονική πραγματικότητα)
- Νέες δυνατότητες απόκτησης εκπαιδευτικού υλικού (on-line libraries)
- Εκπαίδευση από απόσταση (Distance Learning)

Εφαρμογές στην Υγεία

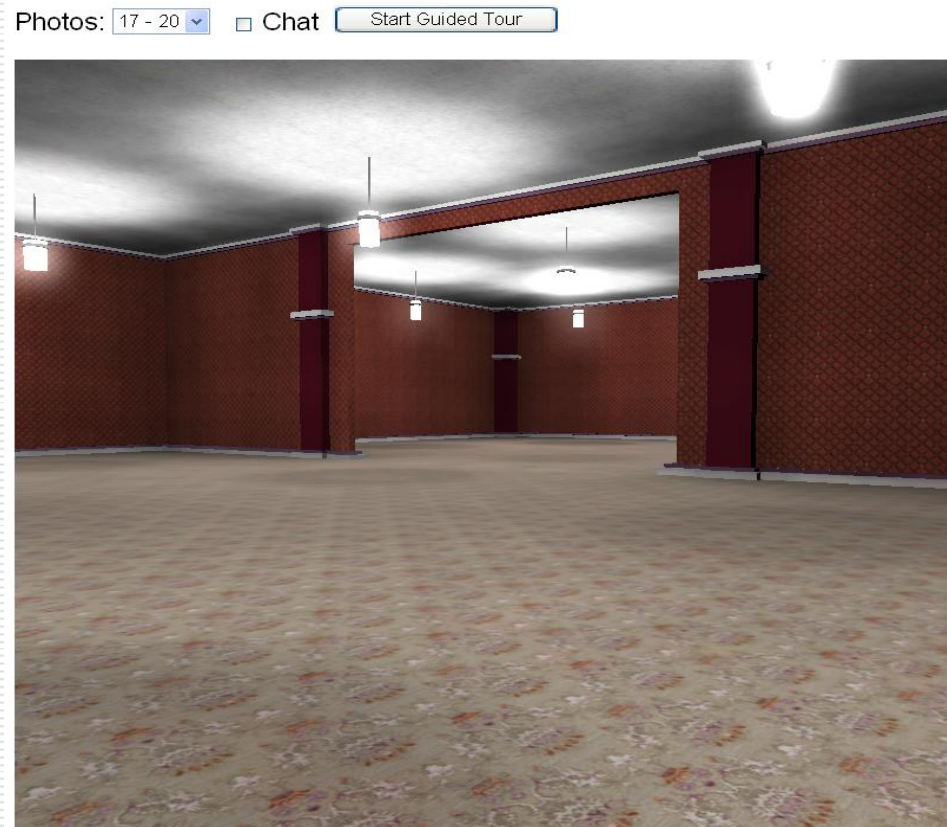
- ❑ Νέες διαγνωστικές τεχνολογίες (π.χ. μαγνητική τομογραφία)
- ❑ Τηλεϊατρική (προσφορά υπηρεσιών υγείας από απόσταση)
- ❑ Ιατρικό ιστορικό σε ηλεκτρονική μορφή
- ❑ Προσθετική – Ρομποτική
- ❑ Παράδειγμα: Δίκτυο Τηλεϊατρικής επειγόντων περιστατικών
 - Ελλάδα
 - Κύπρος

Πληροφορική και Εργασία – Απασχόληση

- Ηλεκτρονικά γραφεία ευρέσεως εργασίας
- Τηλε-εργασία:
 - Οργάνωση της εργασίας που στηρίζεται στην χρήση υπολογιστών και τηλεπικοινωνιακών δικτύων για την επεξεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών
 - Μείωση λειτουργικών εξόδων
 - Βελτιωμένο ωράριο εργασίας
 - Ίσες ευκαιρίες σε άτομα με ειδικές ανάγκες

Πληροφορική και Πολιτισμός

- ❑ Εικονικά μουσεία
(π.χ. μουσείο
Λούβρου)
- ❑ Εικονικές βιβλιοθήκες
(π.χ. βιβλιοθήκη του
Βατικανού, βιβλιοθήκη
του Κογκρέσου)



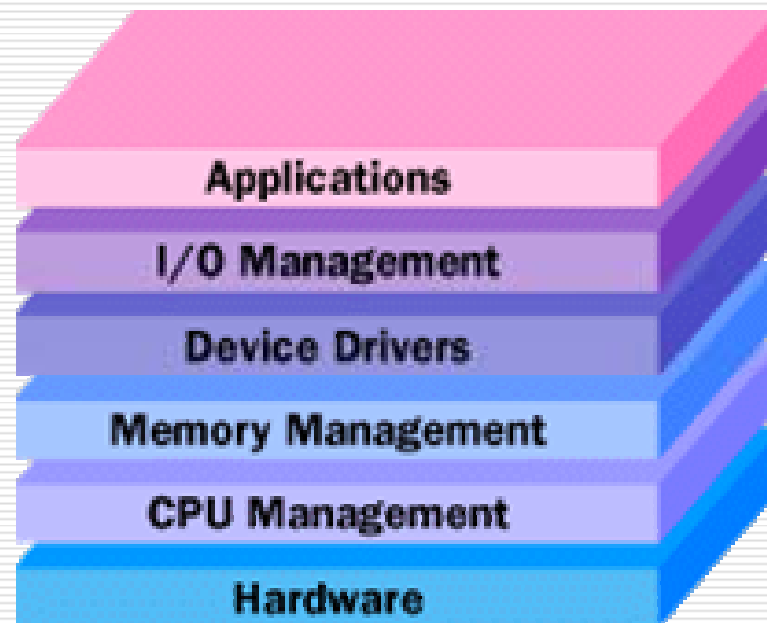
Πληροφορική και Ψυχαγωγία

- Ηλεκτρονικά παιχνίδια
- Οπτικά εφέ (σινεμά, διαφήμιση)
- Ηλεκτρονική μουσική, επεξεργασία ήχου
 - Αναβάθμιση ποιότητας οπτικοακουστικών μέσων με τη βοήθεια ψηφιακών μέσων αποθήκευσης (π.χ. CDs, digital tapes)
- Νέες υπηρεσίες ψυχαγωγίας:
 - video on demand
 - Video and audio over IP
 - Interactive video

Ηλεκτρονικό Εμπόριο

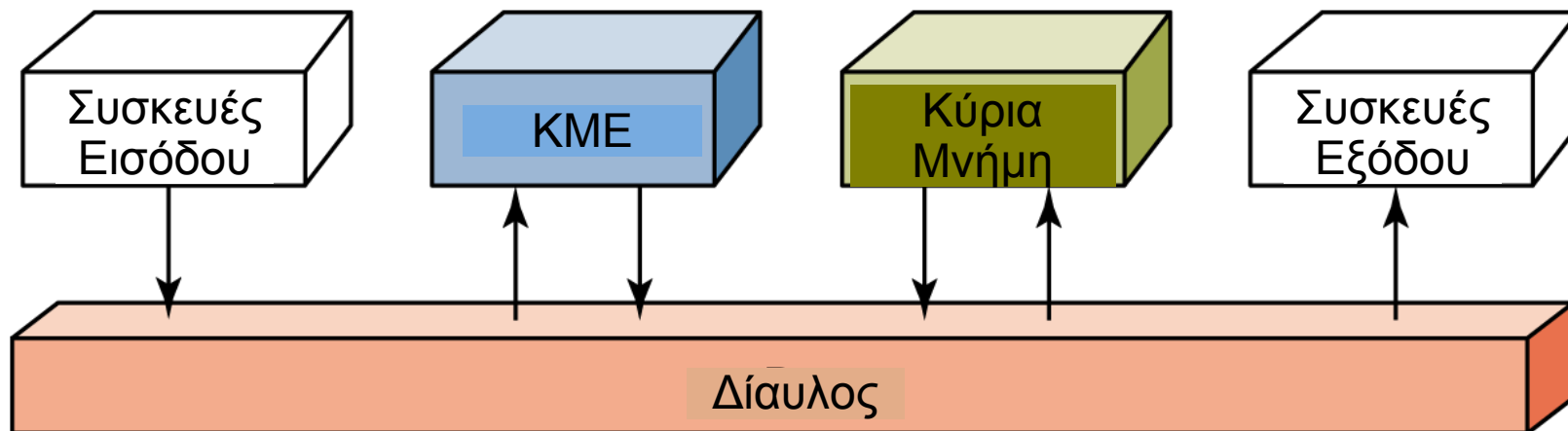
- Αγορά προϊόντων μέσω του Παγκόσμιου Ιστού Πληροφοριών (WWW)
- Ηλεκτρονικές συναλλαγές ανάμεσα σε εταιρείες
- Ηλεκτρονικό πορτοφόλι

Το Υλικό (Hardware) και Λογισμικό (Software) του Η/Υ



Ροή της Πληροφορίας

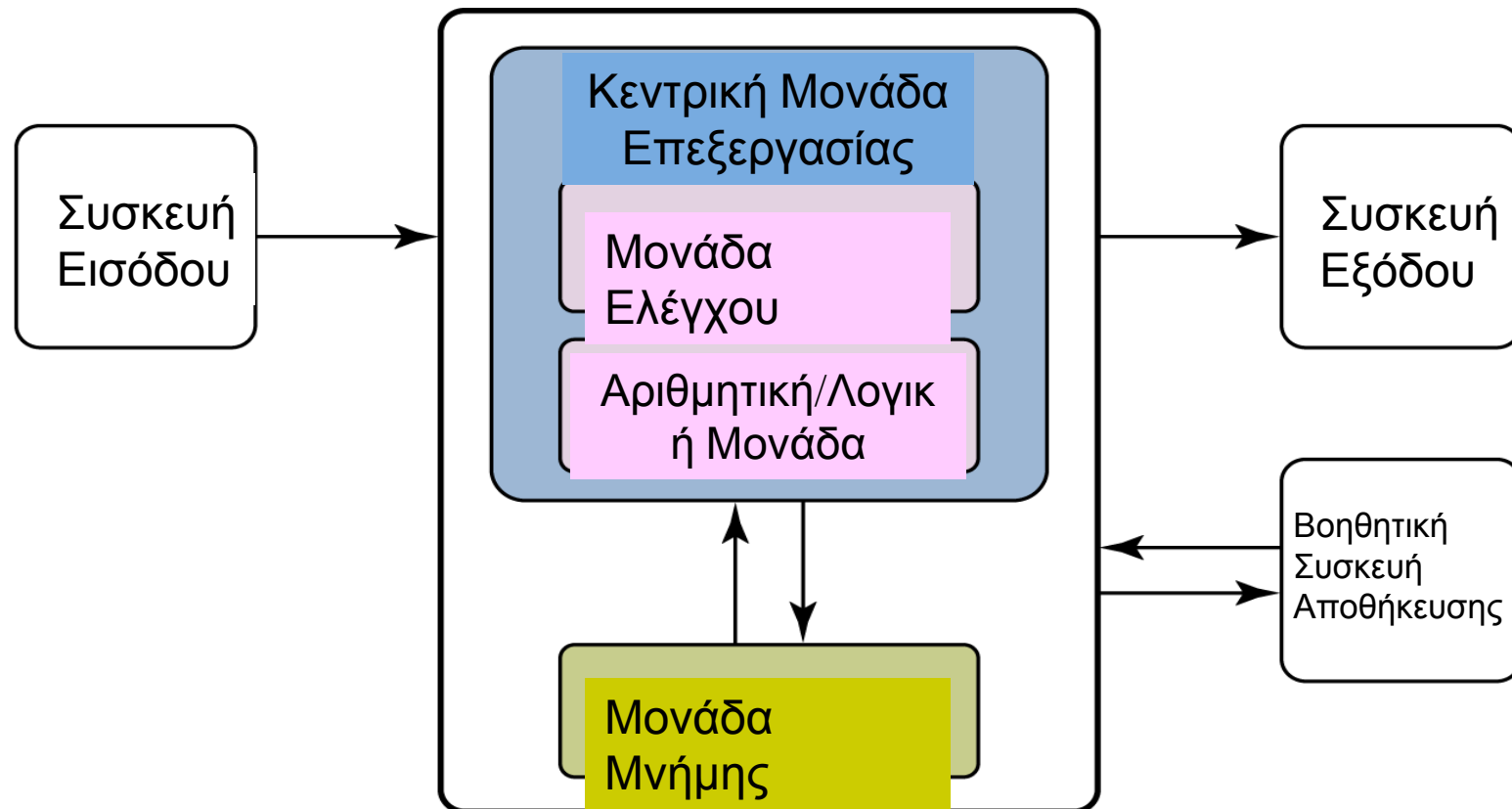
- Τα διάφορα μέρη είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους μέσω μίας συλλογής καλωδίων που ονομάζονται **δίαυλος (bus)**



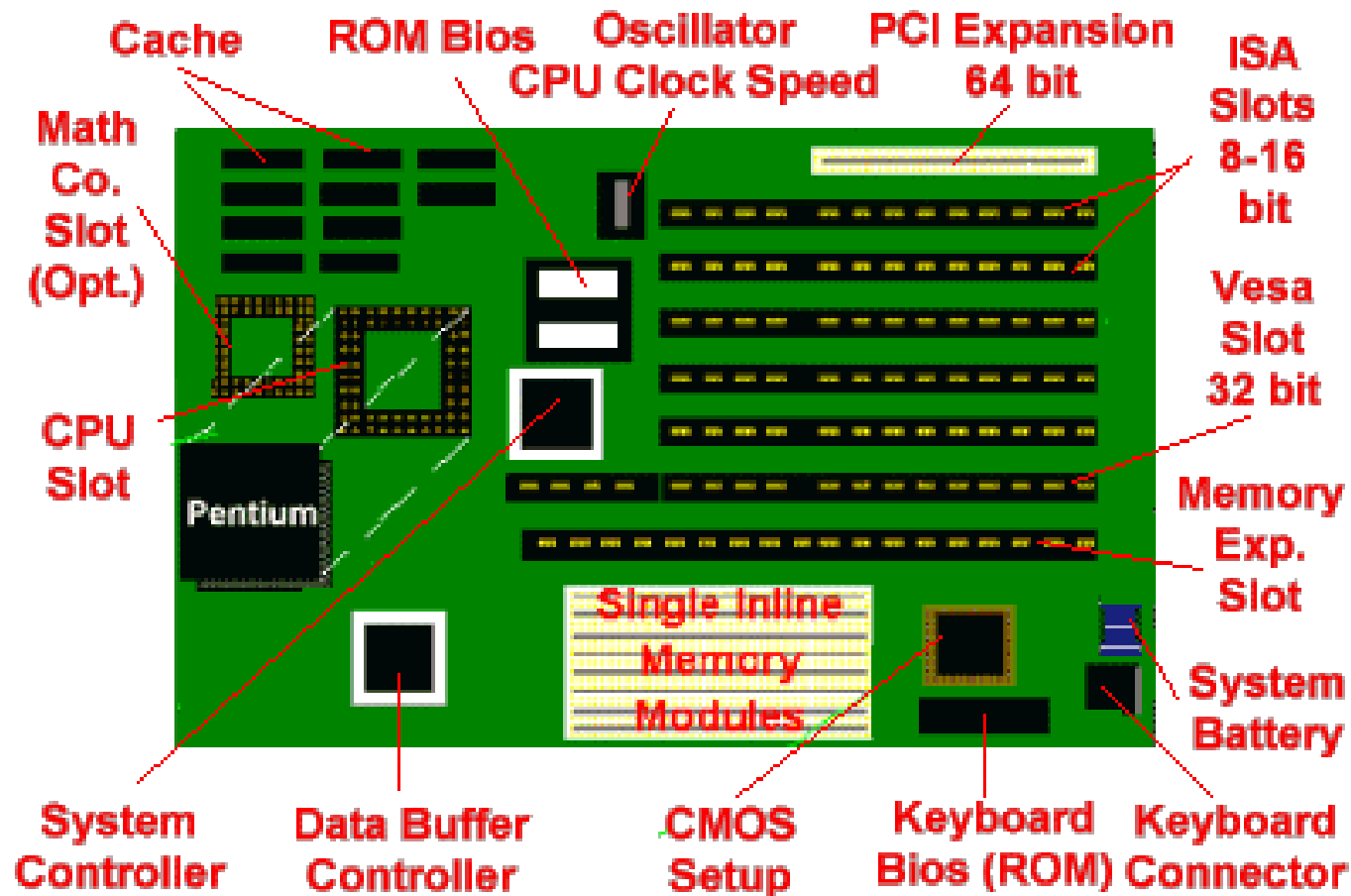
Ο Κύκλος Φέρε-Εκτέλεσε

- ☐ Φέρε την επόμενη εντολή
- ☐ Αποκωδικοποίησε την εντολή
- ☐ Πάρε δεδομένα αν υπάρχει ανάγκη
- ☐ Εκτέλεσε την εντολή

Η αρχιτεκτονική von Neumann- Μέρη του Υπολογιστή



Μητρική Πλακέτα



Μέρη του Υπολογιστή - ΚΜΕ

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας ΚΜΕ (central processing unit CPU,), επεξεργάζεται την πληροφορία και, και κάνει όλους τους απαραίτητους υπολογισμούς. Κάνει την επεξεργασία εκτελώντας εντολές που δίνονται με την μορφή προγραμμάτων.

Η ΚΜΕ αποτελείται από:

□ *Αριθμητική και Λογική Μονάδα Επεξεργασίας (Arithmetic and Logic Unit (ALU))*

- Κάνει τους υπολογισμούς (προσθέσεις, αφαιρέσεις, πολλαπλασιασμούς και διαιρέσεις)
- Έχει μηχανισμούς για να παίρνει αποφάσεις και μπορεί και εκτελεί συγκρίσεις

Μέρη του Υπολογιστή – ΚΜΕ (2)

□ Μονάδα Ελέγχου (Control Unit)

- Συγχρονίζει και επιβλέπει τις άλλες μονάδες. Δημιουργεί σήματα ελέγχου που στέλνει στις άλλες μονάδες και καθορίζουν την επόμενη πράξη.

□ Καταχωρητές (Registers)

- Ταχεία μονάδα μνήμης. Χρησιμοποιούνται για να σώζουν ενδιάμεσα αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα που βρίσκεται στη μνήμη η επόμενη εντολή που θα εκτελεστεί, ποια είναι τα δεδομένα τα οποία θα επεξεργαστεί η τρέχουσα εντολή κ.α.

Μέρη του Υπολογιστή – Μνήμη

- Μνήμη είναι μια συλλογή από κελιά, το καθένα από τα οποία έχει μία μοναδική φυσική διεύθυνση

Address

00000000

00000001

⋮

11111100

11111101

11111110

11111111

Contents

11100011

10101001

⋮

00000000

11111111

10101010

00110011

Μέρη του Υπολογιστή – Μνήμη (2)

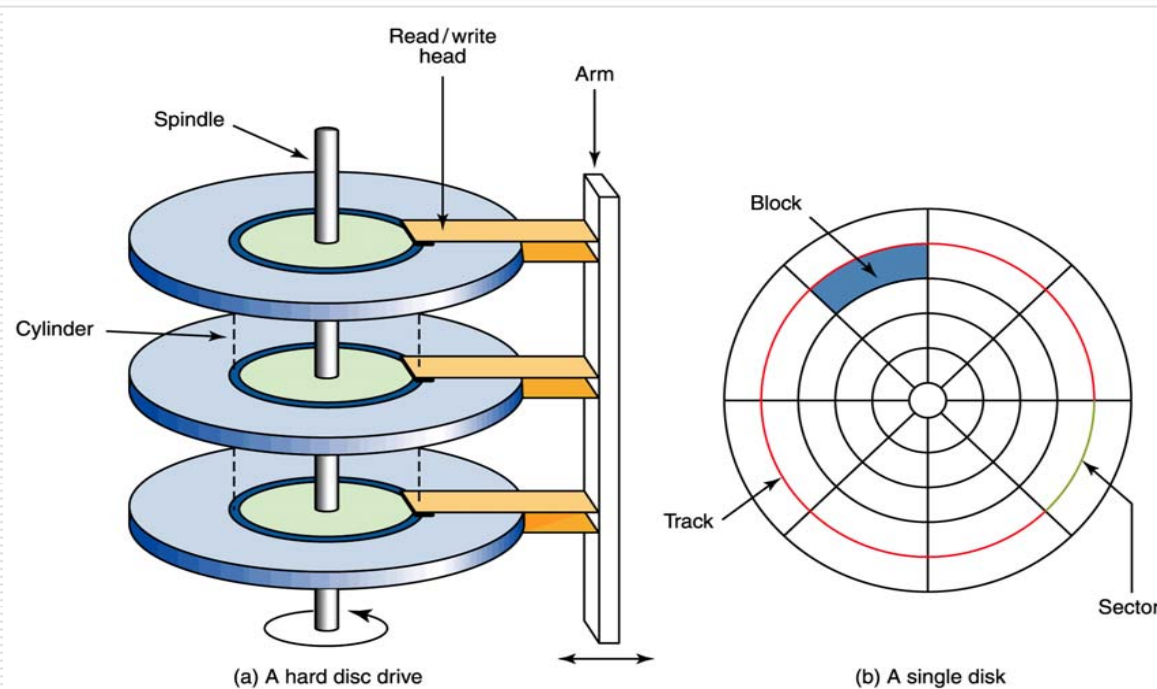
- **Κύρια Μνήμη:** Μονάδα Μνήμης Τυχαίας Προσπέλασης (*Random Access Memory* (RAM))
 - Μια αποθήκη πληροφορίας με χαρακτηριστικά την ταχεία προσπέλαση και τη χαμηλή χωρητικότητα.
 - Κρατάει την πληροφορία που:
 - Εισέρχεται στον υπολογιστή από την μονάδα εισόδου
 - Κρατά προσωρινά πληροφορία η οποία είναι ήδη επεξεργασμένη μέχρι να σταλεί σε κάποια μονάδα εξόδου.
 - Είναι volatile, κρατά τα δεδομένα όσο έχει ηλεκτρική ενέργεια. Όταν κλείσουμε τον υπολογιστή τα περιεχόμενα της RAM χάνονται.

Συσκευές Αποθήκευσης Δευτερευούσης Μνήμης

- Επειδή το μεγαλύτερο μέρος της κύριας μνήμης είναι άστατο/πτητικό (volatile) και περιορισμένο, είναι σημαντικό να υπάρχουν και άλλοι τύποι συσκευών αποθήκευσης όπου προγράμματα και δεδομένα να μπορούν να είναι αποθηκευμένα όταν δεν βρίσκονται πλέον υπό επεξεργασία.
- Οι συσκευές αποθήκευσης δευτερευούσης μνήμης μπορούν να είναι εγκατεστημένες από την αρχή ή να προστεθούν αργότερα αν υπάρχει ανάγκη

Μαγνητικοί Δίσκοι

- Μια κεφαλή διάβασε/γράψε διατρέχει ένα περιστρεφόμενο μαγνητικό δίσκο, βρίσκοντας ή εγγράφοντας δεδομένα.

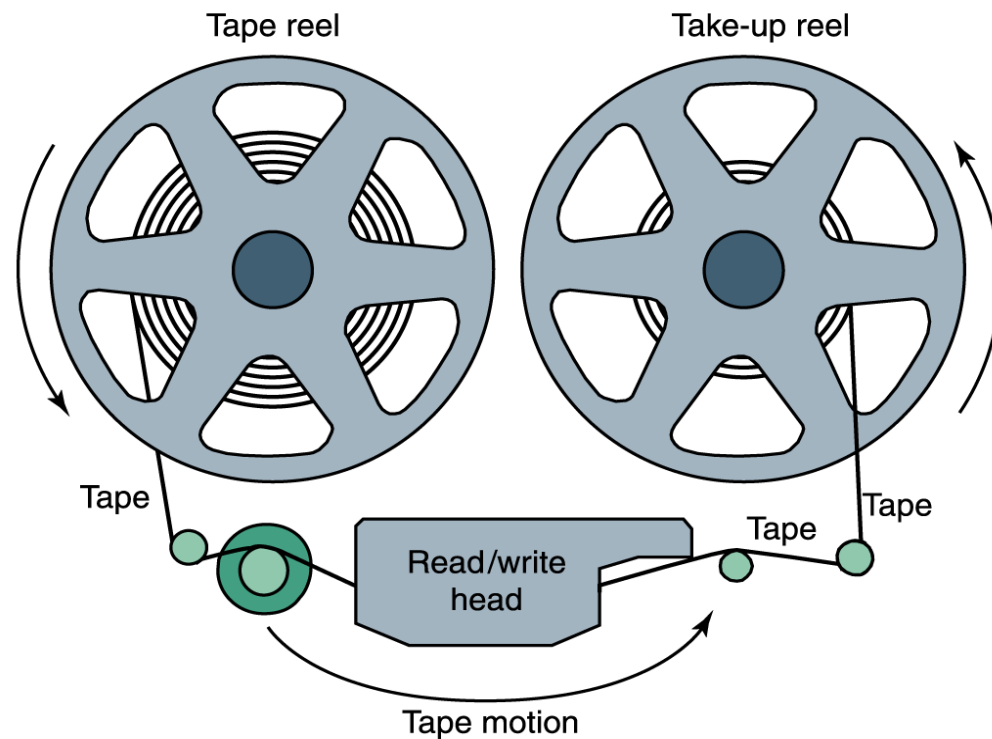


Συμπιεσμένοι Δίσκοι (Compact Discs)

- ❑ Μια συσκευή CD χρησιμοποιεί laser για να διαβάσει πληροφορίες αποθηκευμένες οπτικά σε ένα πλαστικό δίσκο
- ❑ CD-ROM είναι Read-Only Memory
- ❑ DVD σημαίνει Digital Versatile Disk
- ❑ Σήμερα υπάρχουν και RW (re-writable) CDs και DVDs

Μαγνητική Ταινία

- Είναι η πρώτη συσκευή μαζικής βοηθητικής αποθήκευσης



A magnetic tape storage mechanism

Μονάδες Εισόδου/Εξόδου

- Μία **μονάδα εισόδου** είναι μια συσκευή δια μέσω της οποίας, δεδομένα και προγράμματα εισάγονται από τον έξω κόσμο στον Η/Υ
 - Πληκτρολόγιο, ποντίκι, κτλ.

- Μία **μονάδα εξόδου** είναι μια συσκευή δια μέσω της οποίας, αποτελέσματα αποθηκευμένα στον Η/Υ, καθίστανται διαθέσιμα στον εξωτερικό κόσμο
 - Εκτυπωτές, τερματικά

Μονάδες εισόδου

- ❑ Οι σημαντικότερες συσκευές εισόδου:
 - Πληκτρολόγιο (keyboard)
 - Συσκευές επιλογής (pointing devices)
 - ❑ Ποντίκι (mouse)
 - ❑ Trackball
 - ❑ Πίνακας ψηφιοποίησης (graphics tablet)
 - ❑ Joystick
 - ❑ Οθόνες Αφής (touch screens)
 - Συσκευές ανάγνωσης χαρακτήρων με μαγνητική μελάνη
 - Σαρωτές (scanners)
 - Συσκευές οπτικής αναγνώρισης
 - Συσκευές ανάγνωσης καρτών-σημείων
 - Ψηφιακή κάμερα
 - Μικρόφωνο



Συσκευές επιλογής: Πίνακας ψηφιοποίησης

- Αποτελείται από μια επιφάνεια στο εσωτερικό της οποίας περιέχονται ηλεκτρονικά κυκλώματα μέσω των οποίων ανιχνεύεται κίνηση ή άσκηση πίεσης επάνω της. Συνήθως συνοδεύεται και από ένα αντικείμενο που μοιάζει με στυλό



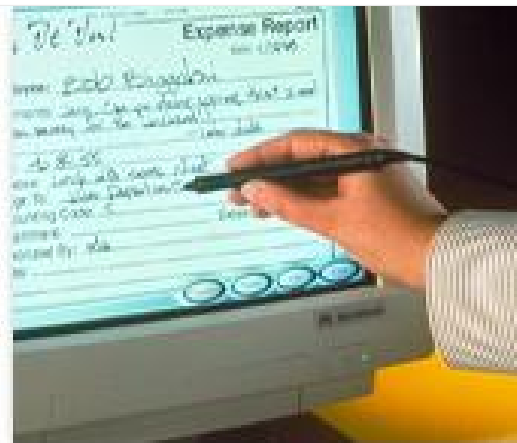
Συσκευές επιλογής: Joystick

- Συσκευή η οποία είναι εφοδιασμένη με ένα μοχλό μέσω του οποίου προσδιορίζεται η επιθυμητή κατεύθυνση και η ταχύτητα κίνησης.



Συσκευές επιλογής: Οθόνες αφής

Χρησιμοποιούν ένα πλέγμα από υπέρυθρες ακτίνες και αισθητήρες ή κάποιο ενσωματωμένο πλέγμα από κυκλώματα ευαίσθητα στην πίεση, για να αναγνωρίζουν το σημείο της οθόνης στο οποίο σημειώνεται επαφή.



Σαρωτές (Scanners)

Είναι ειδικές συσκευές που κατασκευάστηκαν για την εισαγωγή στον υπολογιστή εγγράφων, χειρόγραφου κειμένου, εικόνων και σχεδίων για αποθήκευση και περαιτέρω επεξεργασία.



Ψηφιακή κάμερα και μικρόφωνο

Επιτρέπουν την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών των Η/Υ με κινούμενη εικόνα και ήχο.



Μονάδες εξόδου

- ☐ Οι σημαντικότερες συσκευές εξόδου:

- **Οθόνες**

- ☐ Οθόνες καθοδικού σωλήνα
 - ☐ Επίπεδες οθόνες

- **Ηχεία**

- **Εκτυπωτές**

- ☐ Κρουστικοί εκτυπωτές
 - ☐ Έγχυσης μελάνης (ink-jet)
 - ☐ Laser εκτυπωτές

Οθόνες

- Οι βασικότερες κατηγορίες οθονών:
 - **Οθόνες με καθοδικό σωλήνα**
(λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως η τηλεόραση)
 - **Επίπεδες οθόνες (flat panel displays)**
(υλοποιούνται με διάφορες τεχνολογίες όπως υγρού κρυστάλλου, με πλάσμα αερίου κλπ.)
 - Αναβαθμισμένη ποιότητα εικόνας
 - Μικρές διαστάσεις-ευρυχωρία
 - Υψηλό οικονομικό κόστος



Οθόνες (2)

- Τα κυριότερα χαρακτηριστικά επιλογής μιας οθόνης:
 - **Διάσταση της οθόνης** (π.χ 15", 17" κλπ.)
(μεγαλύτερη διάσταση → πιο ξεκούραστη εργασία)
 - **Υψηλή ανάλυση της εικόνας (resolution)**
(π.χ 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024 κλπ.)
 - **Μέγιστη συχνότητα ανανέωσης** (κατά προτίμηση >72 Hz)
(ρυθμός με τον οποίο 'ζωγραφίζονται' τα pixels στην οθόνη)
 - **Μικρό μέγεθος των σχισμών (dot-pitch)** που ελέγχουν την απεικόνιση των χρωμάτων ($0,24\text{mm} < x < 0,31\text{mm}$)
(μικρό μέγεθος → καλύτερος διαχωρισμός χρωμάτων)
 - **Συμβατότητα με τα πρότυπα χαμηλής ακτινοβολίας**
(π.χ MPRII, TCO 92/95, ELF&VLF κλπ.)

ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ

Ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού των κουκίδων (dots per inch ή dpi) στο χαρτί, οι εκτυπωτές διακρίνονται:

- ❑ **Κρουστικοί εκτυπωτές:** Η αποτύπωση των κουκκίδων επιτυγχάνεται με χτύπημα των βελόνων (pins) μιας κεφαλής πάνω σε μια μελανοταινία. Η κεφαλή κινείται δεξιά-αριστερά καλύπτοντας την επιφάνεια του χαρτιού.
 - Χαμηλή ποιότητα εκτύπωσης
 - Χαμηλό κόστος για εκτυπώσεις μεγάλου μεγέθους
- ❑ **Έγχυσης μελάνης (Ink-Jet):** Η κεφαλή κινείται μπροστά στο χαρτί και σχηματίζει τους χαρακτήρες ψεκάζοντας μελάνη πάνω στο χαρτί.
 - Καλή ποιότητα εκτύπωσης (360-1440dpi)
 - Προσιτή έγχρωμη εκτύπωση (σε σύγκριση με τον laser)
 - Ακριβή συντήρηση (αγορά ανταλλακτικών, π.χ μελανοταινίες)

ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ (2)

- **Laser εκτυπωτές:** εκτυπώνουν σελίδα-σελίδα με τη βοήθεια ακτίνας laser.
 - Άριστη ποιότητα εκτύπωσης (600 – 1200dpi)
 - Υψηλή ταχύτητα εκτύπωσης
 - Χαμηλότερο κόστος εκτύπωσης ανά σελίδα
 - Υψηλό κόστος αγοράς του εκτυπωτή
 - Ακριβή η έγχρωμη εκτύπωση

Το λογισμικό

□ Το λογισμικό είναι:

- Το σύνολο των προγραμμάτων και δεδομένων
- Το σύνολο εντολών που τίθενται στην διάθεση του χρήστη προκειμένου να υποδείξει στον Η/Υ το είδος των πράξεων που θα πρέπει να εκτελέσει.

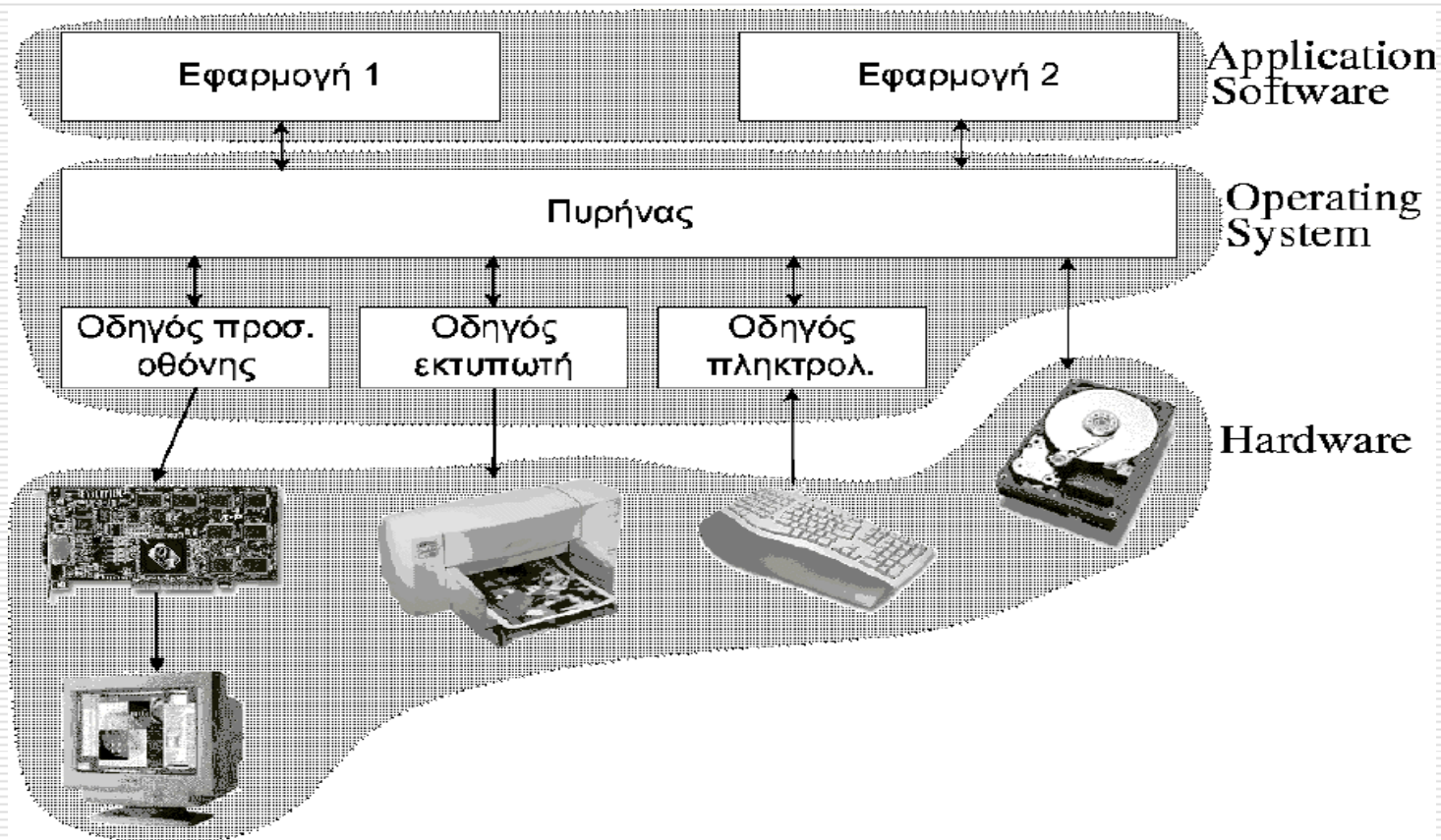
□ Το λογισμικό είναι υπεύθυνο για:

- Την επικοινωνία των προγραμμάτων και των χρηστών με τον Η/Υ
- Την αυτοματοποίηση των διαδικασιών της διαχείρισης της ΚΜΕ, της μνήμης και των μονάδων εισόδου-εξόδου.

Κατηγορίες Λογισμικού

- Λογισμικό Συστήματος (System Software):
 - Περιλαμβάνει το σύνολο των προγραμμάτων που ελέγχουν διαχειρίζονται και συντονίζουν τους πόρους των Η/Υ
 - Λειτουργεί σε καθεστώς ανεξαρτησίας από συγκεκριμένες εφαρμογές.
 - Η λειτουργία του δεν είναι άμεσα αντιληπτή από τον απλό χρήστη.
- Λογισμικό Εφαρμογών (Application Software):
 - Περιλαμβάνει προγράμματα που επιτρέπουν την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών των χρηστών π.χ την δημιουργία κειμένων, την σχεδίαση γραφικών, την οργάνωση δεδομένων κλπ.

Κατηγορίες Λογισμικού



Λογισμικό Συστήματος

- Το Λογισμικό Συστήματος περιλαμβάνει:
 - Το Λειτουργικό Σύστημα (π.χ. DOS, OS/2, Windows, MacOS, Unix, Linux)
 - Τους Οδηγούς Υλικού – Device Drivers (π.χ. οδηγό κάρτας γραφικών, κάρτας ήχου, ποντικιού κλπ.)
 - Τους Μεταγλωττιστές και μεταφραστές – Compilers και Interpreters (π.χ. C++ compiler)
 - Προγράμματα υπηρεσιών – Utilities (π.χ. προγράμματα μορφοποίησης δισκετών)

Λογισμικό Εφαρμογών

- Το λογισμικό εφαρμογών (Application Software), αποτελείται από προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί προκειμένου να βοηθήσουν τους χρήστες στην ολοκλήρωση των εργασιών τους, κατά τρόπο ταχύτερο, ευκολότερο και περισσότερο αποδοτικό.

- Το λογισμικό εφαρμογών μπορεί να διακριθεί στις εξής κατηγορίες:
 - Γενικευμένο λογισμικό εφαρμογών
 - Εξειδικευμένο λογισμικό εφαρμογών
 - Ολοκληρωμένο λογισμικό.

Λογισμικό Πρώτης Γενιάς (1951-1959)

Γλώσσα Μηχανής (Machine Language)

Τα προγράμματα γράφονταν στη δυαδική γλώσσα (0 και 1)

Γλώσσες και Μεταγλωττιστές Assembly

Τα προγράμματα γράφονταν σε τεχνητές γλώσσες προγραμματισμού και μετά μεταγλωττίζονταν σε γλώσσα μηχανής

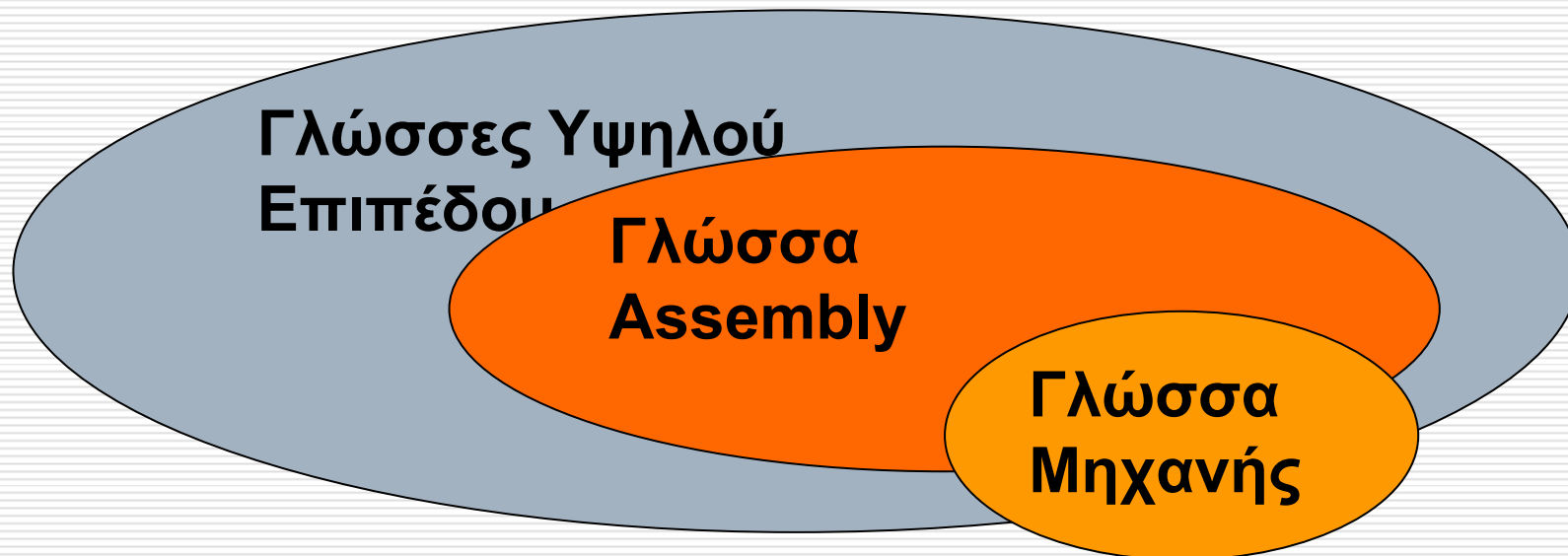
Προγραμματιστές

Οι προγραμματιστές διαχωρίζονται σε προγραμματιστές εφαρμογών και προγραμματιστές συστημάτων

Λογισμικό Δεύτερης Γενιάς (1959-1965)

Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου (High Level Languages)

Χρησιμοποιούν ένα μικρό σύνολο από αγγλικές λέξεις. Κάνουν τον προγραμματισμό πιο εύκολο: **FORTRAN, COBOL, LISP.**



Λογισμικό Τρίτης Γενιάς (1965-1971)

☐ Λογισμικό Συστημάτων

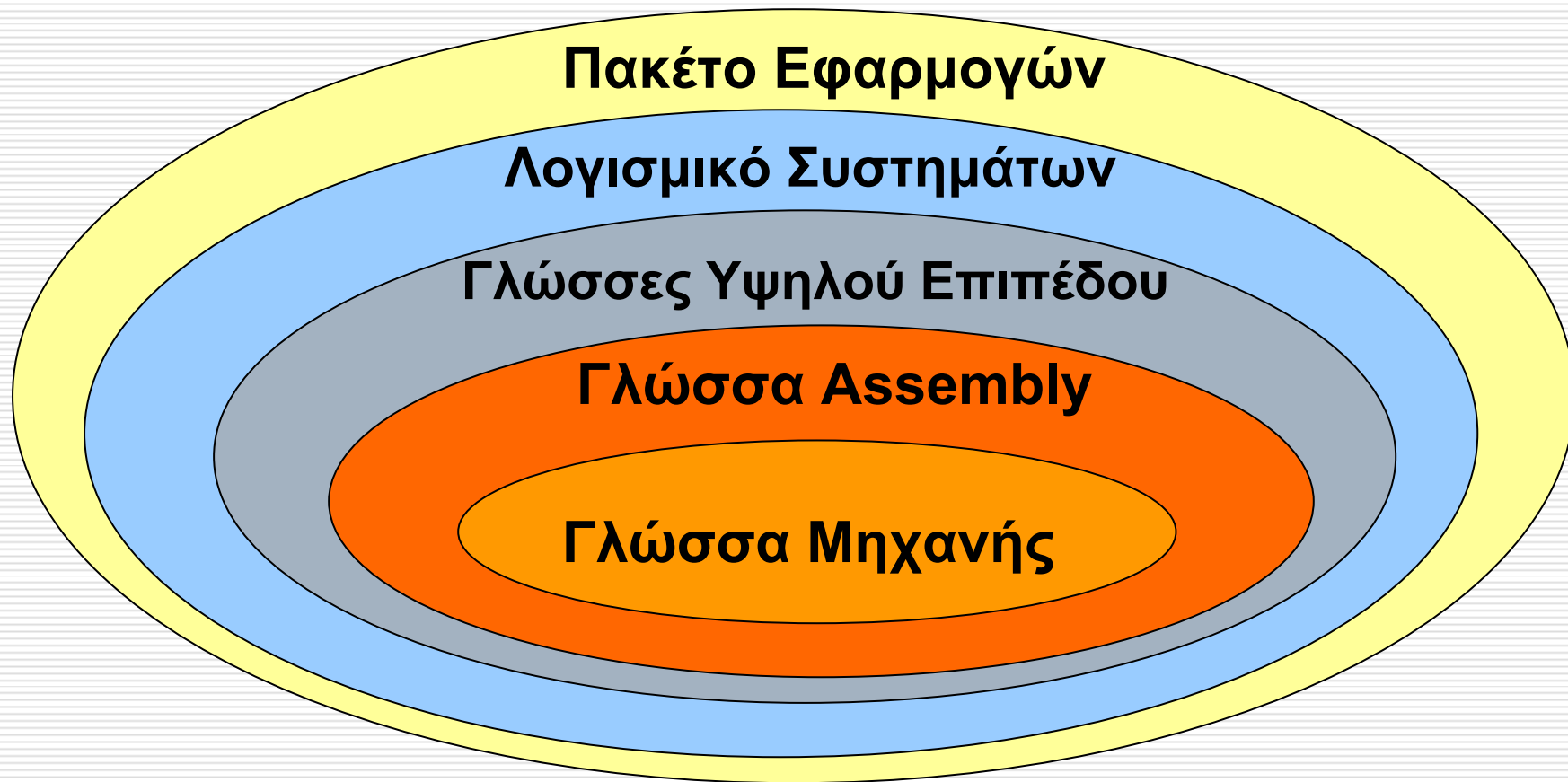
- Προγράμματα ωφελιμότητας (utility programs)
- Μεταφραστές γλώσσας
- Λειτουργικό Σύστημα

☐ Καθορίζει ποια προγράμματα και πότε να τρέξουν

☐ Διαχωρισμός μεταξύ χρηστών και υλικού

- ☐ Οι προγραμματιστές τώρα γράφουν προγράμματα για να χρησιμοποιηθούν από άτομα που δεν ξέρουν πώς να προγραμματίσουν

Λογισμικό Τρίτης Γενιάς (1965-1971)



Λογισμικό Τέταρτης Γενεάς (1971-1989) και Πέμπτης Γενεάς (1990- Παρόν)

Νέο Λογισμικό Εφαρμογών για Χρήστες

Λογιστικά φύλλα (Lotus), Επεξεργαστές κειμένου (Word Perfect), Συστήματα διαχείρισης βάσεις δεδομένων (DBASE)

Microsoft

Το λειτουργικό σύστημα Windows καθώς και άλλα προγράμματα εφαρμογών (π.χ. MS Excel, MS Word, MS Access ...) της εταιρίας Microsoft κυριαρχούν στην αγορά

Παγκόσμιο Πλέγμα Πληροφοριών (World Wide Web)

Επιτρέπει την εύκολη παγκόσμια επικοινωνία δια μέσω του Διαδικτύου

Χρήση Υπολογιστών

Δεν είναι αναγκαία η γνώση πληροφορικής για χρήση υπολογιστών

Αναπαράσταση Δεδομένων (data representation)

Τύποι Δεδομένων

- Τα δεδομένα σήμερα συναντώνται σε διάφορες μορφές, στις οποίες περιλαμβάνονται αριθμοί, κείμενο, εικόνες, ήχος, και βίντεο. Το σύνολο των αριθμητικών ψηφίων, των αλφαβητικών χαρακτήρων και των ειδικών συμβόλων ονομάζεται αλφαριθμητικό σύνολο.
- Οι υπολογιστές αναπαριστούν κάθε είδους δεδομένα μέσω ακολουθιών από δυαδικά ψηφία.



Τύποι Δεδομένων (2)

- Σε ένα υπολογιστικό σύστημα χρησιμοποιούνται συνήθως διάφοροι μέθοδοι για την παράσταση πληροφοριών. Κάθε μέθοδος αντιπροσωπεύει ξεχωριστό σύστημα κωδικοποίησης
- Επειδή τα διάφορα τμήματα του υπολογιστικού συστήματος χρησιμοποιούν διαφορετικούς κώδικες για την παράσταση των πληροφοριών, κατά την διακίνηση των πληροφοριών αυτών παρουσιάζεται συχνά η ανάγκη αυτόματης μετατροπής από το ένα σύστημα κωδικοποίησης στο άλλο

Τύποι Δεδομένων (3)

□ Για την αναπαράσταση των δεδομένων στους Η/Υ έχουν σχεδιαστεί διάφορα σύνολα σχημάτων bit. Κάθε σύνολο ονομάζεται **κώδικας** και η διαδικασία της αναπαράστασης δεδομένων ονομάζεται **κωδικοποίηση**.

Δηλαδή κώδικας είναι μια αντιστοιχία μεταξύ ενός συμβόλου κάποιου αλφαβήτου (π.χ. του αλφαβήτου γραμμάτων) και ενός αριθμού από ψηφία ενός αριθμητικού συστήματος (π.χ. έξι δυαδικά ψηφία με βάση το 2)

Κωδικοποίηση κειμένου

□ Κώδικας ASCII

Το Αμερικανικό Ινστιτούτο Εθνικών Προτύπων (American National Standard Institute - ANSI) ανέπτυξε έναν κώδικα τον οποίο ονόμασε Αμερικανικό Πρότυπο Κώδικα για την Ανταλλαγή Πληροφοριών (American Standard Code for Information Interchange - ASCII). Ο κώδικας αυτός χρησιμοποιεί 7 μπιτ για κάθε σύμβολο, δηλαδή με τον κώδικα ASCII μπορούν να οριστούν 128 (= 2⁷) διαφορετικά σύμβολα, όπως φαίνεται παρακάτω:

Κωδικοποίηση κειμένου (2)

❑ Κώδικας ASCII

Σύμβολα ελέγχου (αλλαγή γραμμής, διαγραφή, ...)

Σημεία στίξης

Αριθμητικά ψηφία

Κεφαλαίοι – πεζοί λατινικοί χαρακτήρες

κενό διάστημα 0100000_{ASCII}

«0»–«9» 0110000_{ASCII} – 0111001_{ASCII}

«A»–«Z» 1000001_{ASCII} – 1011010_{ASCII}

«a»–«z» 1100001_{ASCII} – 1111010_{ASCII}

Κωδικοποίηση κειμένου (3)

Ο κώδικας ASCII χρησιμοποιεί ένα σχήμα 7 bit με εύρος από 0000000 μέχρι 1111111. Το πρώτο σχήμα (0000000) αναπαριστά τον κενό χαρακτήρα (την απουσία χαρακτήρα). Το τελευταίο σχήμα (1111111) αναπαριστά το χαρακτήρα διαγραφής.

Υπάρχουν 31 χαρακτήρες ελέγχου (μη εκτυπώσιμοι). Οι αριθμητικοί χαρακτήρες (0 έως 9) είναι τοποθετημένοι πριν από τα γράμματα. Υπάρχουν πολλοί ειδικοί εκτυπώσιμοι χαρακτήρες. Τα κεφαλαία γράμματα (A...Z, στην αγγλική γλώσσα) είναι πριν από τα πεζά γράμματα (a...z).

Κωδικοποίηση κειμένου (4)

Οι κεφαλαίοι και οι πεζοί χαρακτήρες ξεχωρίζουν μεταξύ τους από ένα μόνο bit. Για παράδειγμα, το σχήμα του Α είναι το 1000001 ενώ το σχήμα του α είναι το 1100001. Η μόνη διαφορά βρίσκεται στο έκτο bit από τα δεξιά. Μεταξύ των κεφαλαίων και των πεζών γραμμάτων υπάρχουν έξι ειδικοί χαρακτήρες.

Κωδικοποίηση κειμένου (5)

❑ Κώδικας ASCII 8 bit (256 θέσεις)

Επέκταση του ASCII 7 bit με άλλες 128 θέσεις

Διαφορετική κωδικοποίηση στις επιπλέον θέσεις ανάλογα με κάθε γλώσσα(λατινικοί χαρακτήρες με τόνους, ελληνικοί χαρακτήρες, ...)

Επίσημοποίηση κωδικοποιήσεων: κώδικες ISO-8859-X

ISO-8859-1: Πλήρεις λατινικοί χαρακτήρες

ISO-8859-5: Κυριλλικοί χαρακτήρες

ISO-8859-7: Ελληνικοί χαρακτήρες (μονοτονικοί)

Κωδικοποίηση κειμένου (6)

Character	Bit pattern	Byte number	Character	Bit pattern	Byte number
A	01000001	65	Ο	10111100	188
B	01000010	66	.	00101110	46
C	01000011	67	:	00111010	58
a	01100001	97	\$	00100100	36
b	01100010	98	\	01011100	92
o	01101111	111	~	01111110	126
p	01110000	112	1	00110001	49
q	01110001	113	2	00110010	50
r	01110010	114	9	00111001	57
x	01111000	120	©	10101001	169
y	01111001	121	>	00111110	62
z	01111010	122	%o	10001001	137

Κωδικοποίηση κειμένου (7)

□ Κώδικας EBCDIC

Η IBM ανέπτυξε έναν κώδικα τον οποίο ονόμασε Επεκτεταμένο Κώδικα Ανταλλαγής Δυαδικά Κωδικοποιημένων Δεκαδικών (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code - EBCDIC)

Ο κώδικας αυτός χρησιμοποιούσε σχήματα 8 bit, δηλαδή μπορούσε να αναπαραστήσει μέχρι 256 σύμβολα. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε μεγάλα συστήματα (mainframes) της IBM

Κωδικοποίηση κειμένου (8)

❑ Κώδικας Unicode 16 bit (65.536 θέσεις)

Ένας συνασπισμός από κατασκευαστές υλικού και λογισμικού σχεδίασε τον κώδικα με όνομα **Unicode**, ο οποίος χρησιμοποιεί σχήματα 16 bit και μπορεί να αναπαραστήσει μέχρι 65.536 (2^{16}) σύμβολα

Ο κώδικας αυτός είναι χωρισμένος σε διάφορες ενότητες, κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχεί στα σύμβολα μιας διαφορετικής γλώσσας. Έτσι αναπαριστά σύμβολα που ανήκουν σε άλλες γλώσσες εκτός των Αγγλικών

Περιλαμβάνει χαρακτήρες όλων των γνωστών αλφαβήτων, Πολυτονικά ελληνικά, Διάφορα σύμβολα (μαθηματικά, βέλη, ...), Ιдеоγράμματα ανατολικών γλωσσών

Κωδικοποίηση κειμένου (9)

□ Άλλοι κώδικες

- **BAUDOT** (για TELEX)
- **Ελληνικός 437**: Χρησιμοποιείται από τα PC με λειτουργικό DOS.
- **IBM 851**: Χρησιμοποιείται κυρίως σε PC τύπου PS/2.
- **IBM 869**: Χρησιμοποιείται σε προσωπικούς υπολογιστές με λειτουργικό σύστημα OS/2 V.2 ή νεότερο.
- **ΕΛΟΤ 928**: Ο μόνος τυποποιημένος από τον ISO και χρησιμοποιείται από το περιβάλλον MS-Windows. Λόγω της επίσημης τυποποίησής έχει επικρατήσει η χρήση του

Κωδικοποίηση εικόνας

□ **Εικόνα** (στον υπολογιστή): δισδιάστατος πίνακας εικονοστοιχείων (picture element, pixel)

■ **Ψηφιογραφική** (bitmap) αναπαράσταση: Κωδικοποιείται το χρώμα κάθε εικονοστοιχείου

■ **Διανυσματική** (vector) αναπαράσταση: Η εικόνα περιγράφεται μέσω μαθηματικών σχέσεων (καμπύλες, ευθύγραμμα τμήματα)



Κωδικοποίηση εικόνας (2)

□ Ασπρόμαυρη εικόνα

1 bit/εικονοστοιχείο: 0 – μαύρο, 1 – άσπρο

□ Εικόνα με αποχρώσεις του γκρι

N bits / εικονοστοιχείο: 2^N διαβαθμίσεις του γκρι

π.χ. 4 bits, 16 διαβαθμίσεις:

0000 – μαύρο

0001 – πολύ σκούρο γκρι

...

1110 – πολύ ανοιχτό γκρι

1111 – άσπρο

Κωδικοποίηση εικόνας (3)

□ Έγχρωμη εικόνα

- Ανάλυση αποχρώσεων σε συνδυασμό βασικών χρωμάτων
Οθόνες: μοντέλο RedGreenBlue (προσθετικό)
Εκτυπώσεις: μοντέλο
CyanMagentaYellowBlack(αφαιρετικό)
- Κωδικοποίηση κάθε βασικού χρώματος με ένα πλήθος bits
«Φυσικό» χρώμα: $2^8 = 256$ διαβαθμίσεις κάθε βασικού
χρώματος, $3 \times 8 = \mathbf{24bits}$ / **εικονοστοιχείο**, 16,7 εκατομμύρια
αποχρώσεις

Κωδικοποίηση εικόνας (4)

□ Διανυσματική (vector) αναπαράσταση

Κατά τη μέθοδο των διανυσματικών γραφικών δεν αποθηκεύονται τα σχήματα bit αλλά η εικόνα αναλύεται σε ένα συνδυασμό από καμπύλες και ευθύγραμμα τμήματα που αναπαρίστανται από ένα μαθηματικό τύπο.

Συνεπώς υπάρχει η δυνατότητα να αλλάζει το μέγεθος της εικόνας χωρίς καμία χρωματική ποιοτική απώλεια αφού η εικόνα κάθε φορά επανασχεδιάζεται

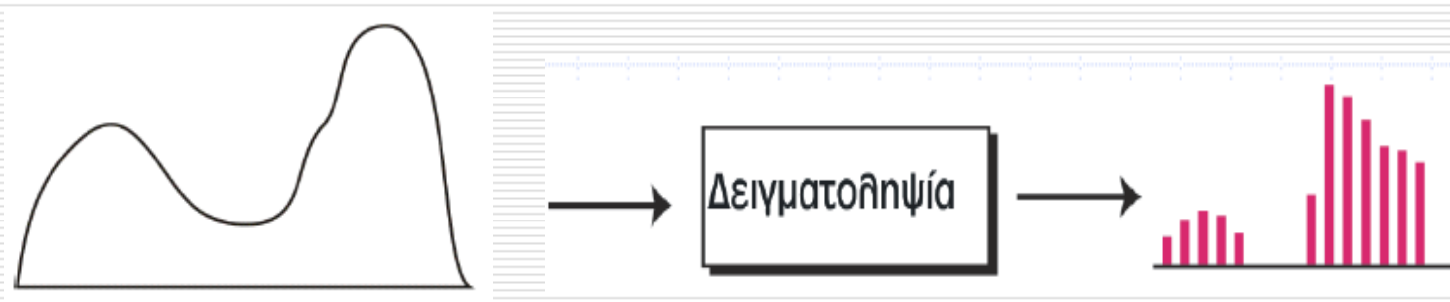
Εφαρμογή σε σχέδια, γραμματοσειρές (TrueType)

Κωδικοποίηση ήχου

❑ Ο ήχος (**audio**) αποτελεί ταλάντωση των μορίων του αέρα, την οποία αντιλαμβανόμαστε με την ακοή

Ο ήχος είναι εκ φύσεως **αναλογική** πληροφορία και είναι συνεχής (αναλογικός), όχι διακριτός (ψηφιακός)

Η βασική ιδέα είναι η μετατροπή του ήχου σε **ψηφιακά** δεδομένα τα οποία αποθηκεύονται με τη μορφή σχημάτων bit



Κωδικοποίηση ήχου (2)

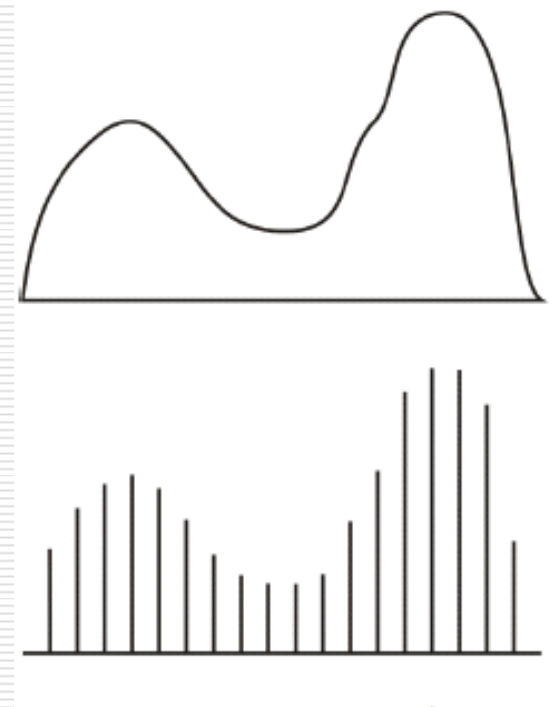
□ Δειγματοληψία (sampling)

Εύρεση της έντασης του κύματος ανά ίσα χρονικά διαστήματα

□ Διακριτοποίηση (quantization)

Αντιστοίχιση της τιμής κάθε δείγματος σε μία διακριτή τιμή.

π.χ. με 8 bits διαθέσιμα κάθε τιμή του δείγματος μπορεί να έχει μία από $2^8 = 256$ τιμές



Κωδικοποίηση βίντεο

□ Ο όρος **βίντεο (video)** αναφέρεται στην αναπαράσταση εικόνων (ονομάζονται καρέ) με το πέρασμα του χρόνου

■ Μια ταινία είναι μια ακολουθία καρέ τα οποία προβάλλονται το ένα μετά το άλλο ώστε να δημιουργήσουν την εντύπωση της κίνησης (αλληλουχία ακίνητων εικόνων)

■ Κωδικοποίηση κάθε καρέ χωριστά που έχει ως αποτέλεσμα τεράστιο όγκο πληροφορίας

■ Αν γνωρίζουμε πώς να αποθηκεύσουμε μια εικόνα στον υπολογιστή, γνωρίζουμε επίσης και πώς να αποθηκεύσουμε βίντεο

□ Τηλεόραση: 25 εικόνες (καρέ) / δευτερόλεπτο

■ $640 \times 480 \text{ pixel/καρέ} \times 24 \text{ bits/pixel} \times 25 \text{ καρέ/δευτ.} \approx 22 \text{ MByte/δευτ. (μόνο για την εικόνα) !}$

Αναπαράσταση Αριθμών I

(Number representation)

☐ Φυσικοί Αριθμοί

Το μηδέν και κάθε αριθμός που δημιουργείται όταν προσθέσουμε 1 σε αυτόν.

Παραδείγματα: 100, 0, 45645, 32

☐ Αρνητικοί Αριθμοί

Αριθμοί μικρότεροι του μηδέν (<0), με αρνητικό πρόσημο (-)

Παραδείγματα : -24, -1, -45645, -32

☐ Ακέραιοι Αριθμοί

Όλοι οι φυσικοί αριθμοί, οι αρνητικοί αριθμοί και το μηδέν

Παραδείγματα : 249, 0, - 45645, - 32

☐ Πραγματικοί (Rational) Αριθμοί

Ένας ακέραιος ή το κλάσμα δύο ακεραίων αριθμών

Παραδείγματα : -249, -1, 0, $\frac{1}{4}$, - $\frac{1}{2}$

Σημειολογία Θέσης

- Τι σημαίνει ο αριθμός 231;

Το 231 σημαίνει $200 + 30 + 1$ στη **Βάση 10**

Η **βάση** ενός αριθμού καθορίζει τον αριθμό των ψηφίων που χρησιμοποιούνται και την τιμή τους

Δηλαδή 231 στη βάση 10 σημαίνει:

$$\begin{array}{rcl} 2 \times 10^2 & = & 2 \times 100 & = & 200 \\ + 3 \times 10^1 & = & 3 \times 10 & = & 30 \\ + 1 \times 10^0 & = & 1 \times 1 & = & 1 \end{array}$$

Ο αριθμός είναι στη βάση 10

Η δύναμη δείχνει τη θέση του ψηφίου

Σημειολογία Θέσης (2)

Σαν τύπος:

$$d_n * R^{n-1} + d_{n-1} * R^{n-2} + \dots + d_2 * R + d_1$$

R είναι η βάση
του αριθμητικού συστήματος

n είναι ο αριθμός
των ψηφίων

d είναι το ψηφίο στην
ίση θέση

231 είναι: $2_3 * 10^2 + 3_2 * 10 + 1_1$

Αριθμητικά συστήματα

Τα συνηθέστερα αριθμητικά συστήματα είναι το δεκαδικό και αυτά που αποτελούν δυνάμεις του δύο:

❑ Δεκαδικό σύστημα ($R = 10$)

- Για την αναπαράσταση των αριθμητικών ποσοτήτων χρησιμοποιούνται δέκα διαφορετικά σύμβολα ως ψηφία:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Ανάλογα με τη θέση του ψηφίου έχουμε μονάδες, δεκάδες (10) εκατοντάδες (100) κλπ., δηλαδή, για να βρούμε την τιμή ενός ψηφίου το πολλαπλασιάζουμε με την κατάλληλη δύναμη του 10
- Παράδειγμα: $478_{10} = 4 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0$

Αριθμητικά συστήματα (2)

□ Δυαδικό σύστημα - Binary system ($R = 2$)

- Για την αναπαράσταση των αριθμητικών ποσοτήτων χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικά σύμβολα ως ψηφία:
0 , 1
- Στο δυαδικό σύστημα έχουμε αντίστοιχα μονάδες (1), δυάδες (2), τετράδες (4) κλπ., δηλαδή για να βρούμε την τιμή ενός ψηφίου το πολλαπλασιάζουμε με την κατάλληλη δύναμη του 2
- Χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση αριθμών στους Η/Υ (όμως απαιτείται μεγάλος αριθμός ψηφίων)

■ Παραδείγματα:

$$110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 6_{10}$$

$$11010_2 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 26_{10}$$

Αριθμητικά συστήματα (3)

❑ Δυαδικοί αριθμοί

- Το πρώτο ψηφίο ενός δυαδικού αριθμού ονομάζεται «περισσότερο σημαντικό ψηφίο» (Most Significant Bit, MSB)
- Το τελευταίο ψηφίο ενός δυαδικού αριθμού ονομάζεται «λιγότερο σημαντικό ψηφίο» (Least Significant Bit, LSB)

■ Παράδειγμα:

Για τον αριθμό 10110_2 έχουμε:

MSB = 1 , LSB = 0

Αριθμητικά συστήματα (4)

Δεκαδικό	Δυαδικό
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011

Αριθμητικά συστήματα (5)

❑ Οκταδικό σύστημα - Octal system ($R = 8$)

- Για την αναπαράσταση των αριθμητικών ποσοτήτων χρησιμοποιούνται οκτώ διαφορετικά σύμβολα ως ψηφία:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

- Εύκολες μετατροπές μεταξύ δυαδικού και οκταδικού συστήματος

- Παράδειγμα:

$$453_8 = 4 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 299_{10}$$

Αριθμητικά συστήματα (6)

Δεκαδικό	Δυαδικό	Οκταδικό
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	10
9	1001	11
10	1010	12
11	1011	13

Αριθμητικά συστήματα (7)

□ Δεκαεξαδικό σύστημα - Hexadecimal system ($R = 16$)

- Για την αναπαράσταση των αριθμητικών ποσοτήτων πρέπει να γίνει μια σύμβαση. Τα σύμβολα που χρησιμοποιεί είναι **16** και επειδή το πλήθος αυτό είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των διαθέσιμων ψηφίων, χρησιμοποιούνται και **6 σύμβολα** της αλφαβήτου:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A (=10), B (=11), C (=12), D (=13), E (=14), F (=15)

- Εύκολες μετατροπές μεταξύ δυαδικού και οκταδικού συστήματος
- Παραδείγματα:

$$453_{16} = 4 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 1107_{10}$$

$$2E7_{16} = 2 \cdot 16^2 + 14 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 743_{10}$$

Αριθμητικά συστήματα (8)

Δεκαδικό	Δυαδικό	Οκταδικό	Δεκαεξαδικό
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E

Δύναμη αναπαράστασης με K bits

Με 3 bits έχουμε
8 μοναδικά
σχήματα
(patterns)

000
001
010
011
100
101
110
111

$$2*2*2 = 2^3 = 8$$

Με 4 bits έχουμε 16
μοναδικά σχήματα

0000, 1000
0001, 1001
0010, 1010
0011, 1011
0100, 1100
0101, 1101
0110, 1110
0111, 1111

$$2*2*2*2 = 16$$



Γενικά με K bits έχουμε
 2^K μοναδικά σχήματα

Δύο πιθανές τιμές που μπορεί να πάρει ένα δυαδικό ψηφίο

Παραδείγματα

- Θέλουμε να αναπαραστήσουμε 256 διαφορετικά μηνύματα με δυαδικές «λέξεις» (words). Πόσα δυαδικά ψηφία πρέπει να έχει κάθε λέξη;

$$256 = 2^8 \Rightarrow \text{κάθε λέξη πρέπει να έχει 8 bits}$$

- Θέλουμε να αναπαραστήσουμε 100 διαφορετικά μηνύματα με δυαδικές «λέξεις». Πόσα δυαδικά ψηφία πρέπει να έχει κάθε λέξη;

$$2^6 = 64$$

$$2^7 = 128 \Rightarrow \text{κάθε λέξη πρέπει να έχει 7 bits}$$

Αναπαράσταση Αριθμών II

(Number representation)

❑ Μετατροπή από δεκαδικό σε σύστημα με βάση r

Για την μετατροπή ενός αριθμού από δεκαδικό σύστημα σε ένα σύστημα βάσης r θα ακολουθήσουμε τα εξής βήματα:

1. Χωρίζουμε τον αριθμό σε **ακέραιο** και **δεκαδικό μέρος**
2. Μετατρέπουμε χωριστά το ακέραιο μέρος και χωριστά το δεκαδικό
3. Ενώνουμε τα δύο τμήματα.

Μετατροπή ακεραίου μέρους δεκαδικού αριθμού

Η μετατροπή του ακεραίου μέρους ενός δεκαδικού αριθμού στον αντίστοιχο αριθμό βάσης r βασίζεται σε ένα πλήθος διαδοχικών διαιρέσεων.

Τα ψηφία που αποτελούν τον αριθμό βάσης r είναι το υπόλοιπο των διαδοχικών διαιρέσεων, όμως πρέπει να προσεχθεί ότι για να γραφτεί ο δεκαδικός αριθμός θα πρέπει να ακολουθηθεί η αντίστροφη σειρά από αυτήν με την οποία παράγονται τα υπόλοιπα.

Οι διαιρέσεις σταματούν όταν το ακέραιο πηλίκο γίνει μηδέν. Τα παραπάνω φαίνονται στα παραδείγματα που ακολουθούν

Μετατροπή ακεραίου μέρους δεκαδικού αριθμού (2)

□ Παράδειγμα 1

Να μετατραπεί σε δυαδικό ο αριθμός 41.

Όταν το υπόλοιπο είναι διαφορετικό του μηδέν, ο παραγόμενος συντελεστής είναι 1, διαφορετικά είναι 0.

Για να γράψουμε τον αριθμό 41 σε δυαδική μορφή θα πρέπει οι συντελεστές να γραφούν με αντίστροφη σειρά από αυτήν που παράχθηκαν, άρα $(41)_{10} = (101001)_2$.

Ακέραιο πηλίκο	Υπόλοιπο	Συντελεστή ς
$41/2=20$	1	1
$20/2=10$	0	0
$10/2=5$	0	0
$5/2=2$	1	1
$2/2=1$	0	0
$1/2=0$	1	1

Μετατροπή ακεραίου μέρους δεκαδικού αριθμού (3)

□ Παράδειγμα 2

Να μετατραπεί σε οκταδικό ο αριθμός 41.

Με παρόμοιο τρόπο με το προηγούμενο παράδειγμα, θα κάνουμε διαδοχικές διαιρέσεις με το 8. Οι τιμές των συντελεστών είναι από 0-7, ανάλογα με το υπόλοιπο της κάθε διαίρεσης.

Άρα $(41)_{10} = (51)_8$.

<i>Ακέραιο πηλίκο</i>	<i>Υπόλοιπο</i>	<i>Συντελεστής</i>
$41/8=5$	1	1
$5/8=0$	5	5

Μετατροπή ακεραίου μέρους δεκαδικού αριθμού (4)

□ Παράδειγμα 3

Να μετατραπεί σε δεκαεξαδικό ο αριθμός 41.

Με παρόμοιο τρόπο με τα προηγούμενα παραδείγματα θα κάνουμε διαδοχικές διαιρέσεις με το 16.

Άρα $(41)_{10} = (29)_{16}$.

Ακέραιο πηλίκο	Υπόλοιπο	Συντελεστής
-------------------	----------	-------------

ς

$$41/16=2$$

9

9

$$2/16=0$$

2

2

Μετατροπή μεταξύ συστημάτων

□ Οκταδικό σε δυαδικό (και αντίστροφα): κατά τριάδες ψηφίων

□ Παραδείγματα:

$$453_8 = 100\ 101\ 011_2$$

$$10111_2 = 010\ 111_2 = 47_8$$

□ Δεκαεξαδικό σε δυαδικό (και αντίστροφα): κατά τετράδες ψηφίων

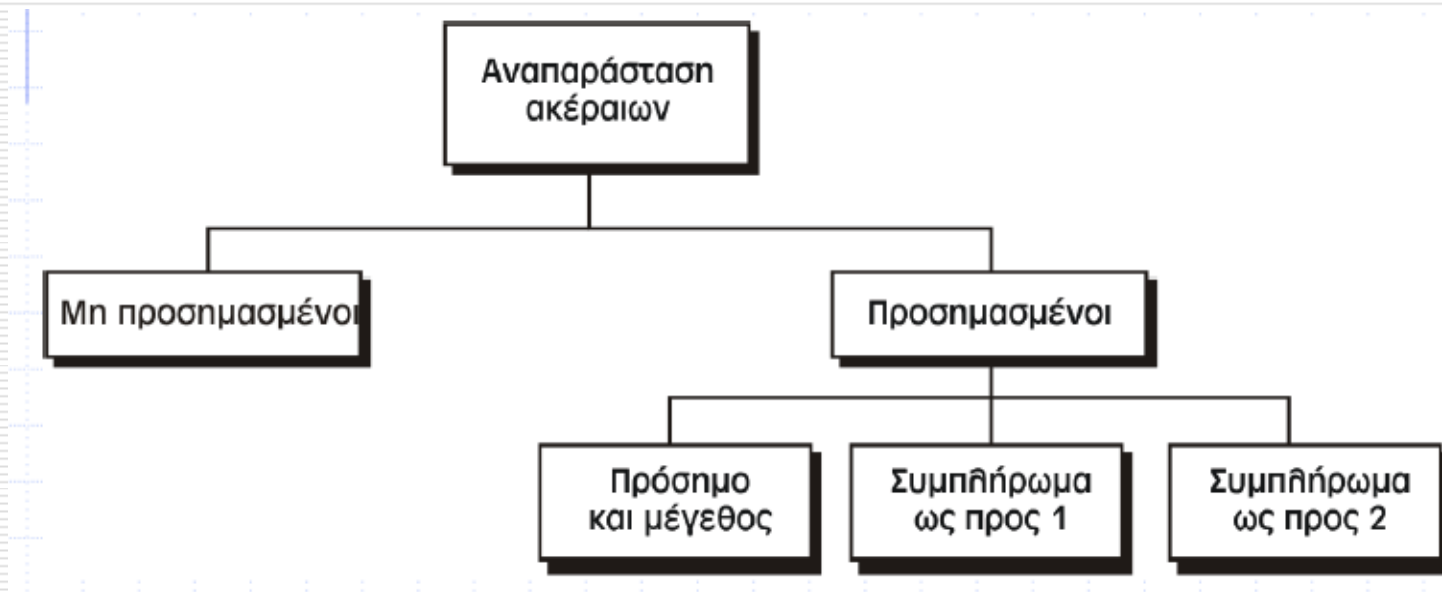
□ Παραδείγματα:

$$2E7_{16} = 0010\ 1110\ 0111_2$$

$$10111_2 = 0001\ 0111_2 = 17_{16}$$

Αναπαράσταση αριθμών στον Η/Υ

- ❑ Χρησιμοποιείται το δυαδικό σύστημα αρίθμησης. Διατίθεται συγκεκριμένο πλήθος bit για την αναπαράσταση αριθμών, π.χ. 8 ή 16 ή 32 ή 64 bit



Μη Προσημασμένοι Ακέрайοι

- Ένας μη προσημασμένος ακέрайος είναι ένας ακέрайος χωρίς πρόσημο που μπορεί να πάρει τιμές από το 0 μέχρι το θετικό άπειρο
- Επειδή δεν υπάρχει υπολογιστής που να μπορεί να αναπαραστήσει όλους τους ακέрайους σε αυτό το διάστημα τιμών, ορίζεται μια σταθερά που ονομάζεται **μέγιστος μη προσημασμένος ακέрайος** και έτσι ένας μη προσημασμένος ακέрайος μπορεί να πάρει τιμές από το 0 μέχρι αυτή τη σταθερά
- Δυαδική αναπαράσταση με N bit. Συνεπώς κωδικοποιούνται οι αριθμοί 0 ... $(2^N - 1)$
- Ο μέγιστος μη προσημασμένος ακέрайος εξαρτάται από τον αριθμό των N bit που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής για την αναπαράσταση ενός μη προσημασμένου ακέрайου (π.χ. 255 για 8 bit, 65535 για 16 bit)

Μη Προσημασμένοι Ακέραιοι (2)

□ Η αποθήκευση μη προσημασμένων ακέραιων περιγράφεται με τα εξής βήματα:

- Ο αριθμός μετατρέπεται στο δυαδικό σύστημα.
- Αν το πλήθος των bit είναι μικρότερο από N , τότε προστίθενται μηδενικά στα αριστερά του δυαδικού αριθμού ώστε να υπάρχουν συνολικά N bit.

□ **Παράδειγμα:** Αποθηκεύστε τον αριθμό 9 σε μια θέση μνήμης 8 bit

■ Λύση:

Πρώτα μετατρέπουμε τον αριθμό στο δυαδικό σύστημα (1001)

Προσθέτουμε τέσσερα μηδενικά ώστε να έχουμε ένα σύνολο από N (8) bit (00001001)

Τέλος, ο αριθμός αποθηκεύεται στη θέση μνήμης

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή πρόσημου και μεγέθους

□ Απαιτείται 1 bit για αναπαράσταση του προσήμου και τα υπόλοιπα $N-1$ bit χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση του ακέραιου μέρους του αριθμού. Το πιο αριστερό bit δηλώνει το πρόσημο (0 για θετικό αριθμό, 1 για αρνητικό αριθμό).

□ Συνεπώς με N bit κωδικοποιούνται οι αριθμοί $-(2^{N-1} - 1) \dots \dots +(2^{N-1} - 1)$ δηλαδή η μέγιστη θετική τιμή είναι το μισό της μη προσημασμένης τιμής

Παραδείγματα:

Αν $N = 4$ τότε $+6 = 0110$ και $-3 = 1011$

Προσοχή: Υπάρχουν δύο μηδενικά, ένα θετικό και ένα αρνητικό. Η μορφή τους σε μια δέσμευση 8 bit είναι η εξής:

+0	00000000
- 0	10000000

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή πρόσημου και μεγέθους (2)

□ Η αποθήκευση ακεραίων σε μορφή πρόσημου και μεγέθους γίνεται ως εξής:

Ο αριθμός μετατρέπεται στο δυαδικό σύστημα, το πρόσημο αγνοείται

Αν το πλήθος των μπιτ είναι μικρότερο από $N-1$, προστίθενται μηδενικά στα αριστερά του αριθμού ώστε να υπάρχει ένα σύνολο από $N-1$ bit

Αν ο αριθμός είναι θετικός, προστίθεται στα αριστερά ένα μηδενικό (ώστε να έχουμε σύνολο N bit). Αν ο αριθμός είναι αρνητικός, προστίθεται στα αριστερά η μονάδα (ώστε και πάλι το σύνολο να είναι N bit)

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή πρόσημου και μεγέθους (3)

□ **Παράδειγμα:** Αποθηκεύστε τον αριθμό +7 σε μια θέση μνήμης 8 bit με την αναπαράσταση πρόσημου και μεγέθους

■ **Λύση:**

Πρώτα μετατρέπουμε τον αριθμό στο δυαδικό ισοδύναμό του (111).

Προσθέτουμε τέσσερα 0 ώστε να έχουμε σύνολο $N-1$ (7) bit (0000111)

Επειδή ο αριθμός είναι θετικός, προσθέτουμε ένα επιπλέον 0, το οποίο εδώ φαίνεται με έντονη γραφή. Το τελικό αποτέλεσμα είναι: **0**0000111 και αποθηκεύεται στη θέση μνήμης

Προσημασμένοι Ακέριοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Ένα

- Για την αναπαράσταση ενός θετικού αριθμού χρησιμοποιείται η σύμβαση των μη προσημασμένων ακεραίων. Αντίθετα, για την αναπαράσταση ενός αρνητικού αριθμού χρησιμοποιείται το συμπλήρωμα του θετικού αριθμού. Υπενθυμίζεται ότι το συμπλήρωμα είναι ο αριθμός που προκύπτει αν όλα τα 0 μετατραπούν σε 1 και όλα τα 1 μετατραπούν σε 0
- Για παράδειγμα, το $+7$ αναπαρίσταται όπως και ένας μη προσημασμένος ακέριος, ενώ το -7 αναπαρίσταται ως το συμπλήρωμα του $+7$
- Το τελευταίο αριστερά bit καθορίζει το πρόσημο του αριθμού. Αν είναι 0, ο αριθμός είναι θετικός. Αν είναι 1, ο αριθμός είναι αρνητικός

Προσημασμένοι Ακέρατοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Ένα (2)

- Το διάστημα τιμών των αριθμών που αναπαριστούνται είναι:
 $-(2^{N-1}-1) \dots + (2^{N-1}-1)$
- Στην αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς ένα υπάρχουν δύο μηδενικά: ένα θετικό και ένα αρνητικό. Σε μια δέσμευση 8 bit αυτό έχει ως εξής:

+0 00000000
-0 11111111

Πλήθος bit	Διάστημα τιμών
8	-127 ... +127
16	-32.767 ... +32.767
32	-2.147.483.647 ... +2.147.483.647

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Ένα (3)

□ Η αποθήκευση ακεραίων σε μορφή συμπληρώματος ως προς ένα γίνεται ως εξής:

Ο αριθμός μετατρέπεται στο δυαδικό σύστημα, το πρόσημο αγνοείται

Προστίθενται μηδενικά στα αριστερά του αριθμού ώστε να υπάρχει ένα σύνολο από N bit

Αν ο αριθμός είναι θετικός, δε χρειάζεται άλλη ενέργεια. Αν ο αριθμός είναι αρνητικός, κάθε bit αντικαθίσταται από το συμπλήρωμά του (τα 0 γίνονται 1 και τα 1 γίνονται 0)

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Ένα (4)

□ **Παράδειγμα:** Αποθηκεύστε τον αριθμό +7 σε μια θέση μνήμης 8 bit με την αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς ένα

■ **Λύση:**

Πρώτα μετατρέπουμε τον αριθμό στο δυαδικό ισοδύναμό του (111).

Προσθέτουμε πέντε 0 ώστε να έχουμε σύνολο N(8) bit (00000111).

Ο αριθμός είναι θετικός, οπότε δε χρειάζεται καμία άλλη ενέργεια

Προσημασμένοι Ακέρατοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Ένα (5)

□ Η διαδικασία για την ερμηνεία μιας δυαδικής αναπαράστασης συμπληρώματος ως προς ένα στο δεκαδικό σύστημα είναι η εξής:

■ Αν το τελευταίο αριστερά bit είναι 0 (θετικός αριθμός) τότε

Μετατρέπουμε ολόκληρο τον αριθμό από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Τοποθετούμε θετικό πρόσημο (+) μπροστά από τον αριθμό

■ Αν το τελευταίο αριστερά bit είναι 1 (αρνητικός αριθμός) τότε

Αντικαθιστούμε τον αριθμό με το συμπλήρωμά του (αλλάζουμε όλα τα 0 σε 1, και το αντίστροφο)

Μετατρέπουμε ολόκληρο τον αριθμό από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Τοποθετούμε μπροστά από τον αριθμό αρνητικό πρόσημο (–)

Προσημασμένοι Ακέρατοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Δύο

□ Η αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς ένα έχει δύο μηδέν (+0 και -0), γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σύγχυση σε υπολογισμούς. Η αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς δύο λύνει όλα αυτά τα προβλήματα

□ Το συμπλήρωμα ως προς δύο αποτελεί σήμερα τον πιο συνηθισμένο, τον πιο σημαντικό, και τον πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο τρόπο αναπαράστασης ακεραίων

□ Το διάστημα τιμών των αριθμών που αναπαριστούνται είναι:
 $-(2^{N-1}-1) \dots + (2^{N-1}-1)$

Προσημασμένοι Ακέρατοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Δύο (2)

□ Η αποθήκευση αριθμών σε μορφή συμπληρώματος ως προς δύο γίνεται ως εξής:

Ο αριθμός μετατρέπεται στο δυαδικό σύστημα, το πρόσημο αγνοείται

Αν το πλήθος των bit είναι μικρότερο από N , προστίθενται μηδενικά στα αριστερά του αριθμού ώστε να υπάρχει ένα σύνολο από N bit

Αν το πρόσημο είναι θετικό, δε χρειάζεται καμία άλλη ενέργεια. Αν το πρόσημο είναι αρνητικό, μένουν ως έχουν όλα τα δεξιότερα 0 και το πρώτο 1. Τα υπόλοιπα bit αντικαθίστανται από το συμπλήρωμά τους

□ Στην αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς δύο, το τελευταίο αριστερά bit καθορίζει το πρόσημο του αριθμού. Αν είναι 0, ο αριθμός είναι θετικός. Αν είναι 1, ο αριθμός είναι αρνητικός

Προσημασμένοι Ακέραιοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Δύο (3)

□ **Παράδειγμα 1:** Αποθηκεύστε τον αριθμό -40 σε μια θέση μνήμης 16 μπιτ με την αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς δύο.

■ **Λύση**

Πρώτα μετατρέπουμε τον αριθμό στο δυαδικό σύστημα (101000)

Προσθέτουμε δέκα 0 ώστε να έχουμε σύνολο $N(16)$ μπιτ (0000000000101000)

Ο αριθμός είναι αρνητικός, οπότε αφήνουμε τα δεξιότερα 0 μέχρι το πρώτο 1 (και το 1) ως έχουν, και αντικαθιστούμε τα υπόλοιπα μπιτ με το συμπλήρωμά τους

Το αποτέλεσμα είναι 11111111101**1000** και αποθηκεύεται στη θέση μνήμης

□ **Παράδειγμα 2:**

Αν $N=4$,	τότε $+7 = 0111$	$-7 = 1001$	$-8 = 1000$
Αν $N=8$,	τότε $+7 = 0000111$	$-7 = 11111001$	$-9 = 11110111$

Προσημασμένοι Ακέρατοι σε μορφή συμπληρώματος ως προς Δύο (4)

□ Τα βήματα για την ερμηνεία μιας δυαδικής αναπαράστασης συμπληρώματος ως προς δύο στο δεκαδικό σύστημα είναι τα εξής:

■ Αν το τελευταίο αριστερά μπιτ είναι 0 (θετικός αριθμός) τότε Μετατρέπουμε ολόκληρο τον αριθμό από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Τοποθετούμε θετικό πρόσημο (+) μπροστά από τον αριθμό

■ Αν το τελευταίο αριστερά μπιτ είναι 1 (αρνητικός αριθμός) τότε Αφήνουμε τα δεξιότερα μπιτ μέχρι το πρώτο 1 (μαζί με αυτό) ως έχουν Αντικαθιστούμε τα υπόλοιπα μπιτ με το συμπλήρωμά τους Μετατρέπουμε ολόκληρο τον αριθμό από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Τοποθετούμε μπροστά από τον αριθμό αρνητικό πρόσημο (-)

Αναπαράσταση Αριθμών III

(Number representation)

Κλασματικοί αριθμοί

□ Σε σύστημα αρίθμησης $(d_n d_{n-1} \dots d_1 d_0, f_1 f_2 \dots f_m)_R$ με βάση R , ένας αριθμός με ακέραιο και κλασματικό μέρος έχει αριθμητική τιμή:

$$d_n R^n + d_{n-1} R^{n-1} + \dots + d_1 R + d_0 + f_1 R^{-1} + f_2 R^{-2} + \dots + f_m R^{-m}$$

Παραδείγματα:

$$3,14_{10} = 3 + 1 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$$

$$101,1101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 5 + 1/2 + 1/4 + 1/16$$

Ενδιαφέρει περισσότερο η τάξη μεγέθους και λιγότερο τα τελευταία ψηφία του κλασματικού μέρους

Μετατροπή κλασματικού μέρους

□ 10-δικό σε R -δικό: με διαδοχικούς πολλαπλασιασμούς του κλασματικού μέρους με R μέχρι κλασματικό μέρος 0 και συλλογή των ακεραίων μερών.

□ Παραδείγματα:

(α) $0,875_{10} = 0,111_2$ γιατί

$0,875 \rightarrow 1,750 \rightarrow 1,50 \rightarrow 1,0$

(β) $0,4_{10} = 0,0110011..._2$ γιατί

$0,4 \rightarrow 0,8 \rightarrow 1,6 \rightarrow 1,2 \rightarrow 0,4 \rightarrow 0,8 \rightarrow 1,6 \rightarrow 1,2 \rightarrow \dots$

(δεν γίνεται ακριβής μετατροπή σε δυαδικό σύστημα)

Πλεόνασμα

□ Άλλη μια μορφή αναπαράστασης που επιτρέπει την αποθήκευση τόσο θετικών όσο και αρνητικών αριθμών σε έναν υπολογιστή είναι το **σύστημα πλεονάσματος (Excess system)**

□ Σε κάθε αριθμό προστίθεται το 2^{N-1} και το αποτέλεσμα μετατρέπεται σε δυαδικό σύστημα

Παραδείγματα: $N=4$ $-5 \leftrightarrow -5 + 8 = 3 = 0011$
 $+5 \leftrightarrow +5 + 8 = 13 = 1110$

$N=8$ $-5 \leftrightarrow -5 + 128 = 123 = 01111011$
 $+5 \leftrightarrow +5 + 128 = 133 = 10000101$

□ Δηλαδή με N bit κωδικοποιούνται οι αριθμοί $-(2^{N-1}) \dots 0 \dots (2^{N-1} - 1)$

Αριθμοί Σταθερής και Κινητής Υποδιαστολής

□ Οι αριθμοί μπορούν να παρασταθούν μέσα στον υπολογιστή με τις παρακάτω δύο μορφές:

❖ Σαν αριθμοί σταθερής υποδιαστολής (fixed point representation)

❖ Σαν αριθμοί κινητής υποδιαστολής (floating point representation)

Αριθμοί Σταθερής Υποδιαστολής

- Οι αριθμοί σταθερής υποδιαστολής (fixed point representation) είναι αριθμοί των οποίων η θέση της υποδιαστολής παραμένει σταθερή και αμετάβλητη. Η θέση της υποδιαστολής καθορίζει την περιοχή των αριθμών που μπορεί να χειρισθεί ο υπολογιστής.

Π.χ. όταν οι δεκαδικοί αριθμοί έχουν την μορφή dddd.dd (όπου d δεκαδικό ψηφίο), τότε ο υπολογιστής μπορεί να χειρισθεί αριθμούς της περιοχής ± 9999.99

- Οι ακέραιοι αποτελούν ειδική περίπτωση αριθμών σταθερής υποδιαστολής, με την υποδιαστολή στο δεξιό άκρο. Το κυριότερο μειονέκτημα του συστήματος σταθερής υποδιαστολής είναι ότι η περιοχή των αριθμών που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο υπολογιστής είναι περιορισμένη. Το μήκος του αριθμού σταθερής υποδιαστολής ισούται συνήθως με το μήκος λέξεως του υπολογιστή

Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής

❖ Για να αναπαρασταθεί ένας αριθμός **κινητής υποδιαστολής** (floating point — ένας αριθμός που περιέχει έναν ακέραιο και ένα **κλασματικό μέρος**), διαιρείται σε δύο μέρη:

- στο ακέραιο μέρος
- στο κλασματικό μέρος

Για παράδειγμα, ο αριθμός κινητής υποδιαστολής 14,234 έχει το ακέραιο μέρος 14 και το κλασματικό μέρος 0,234.

Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής (2)

- Ο δυαδικός αριθμός μετατρέπεται ώστε αριστερά από την υποδιαστολή να υπάρχει μόνο «1»

$$101,11_2 = 1,0111 \cdot 2^2$$

$$0,00101_2 = 1,01 \cdot 2^{-3}$$

$$315,72_{10} = 3,1572 \cdot 10^2$$

$$0,000513_{10} = 5,13 \cdot 10^{-4}$$

- Συνεπώς ο αριθμός μπορεί να αναπαρασταθεί με το κλασματικό μέρος (μετά την υποδιαστολή) και τον εκθέτη της βάσης 2

Το 0 αναπαρίσταται με κλασματικό μέρος 0 και εκθέτη 0

- Από συνολικά $N = k + m + 1$ bits χρησιμοποιούνται:

1 bit για το πρόσημο (0 = «+», 1 = «-»)

k bits για τον εκθέτη (σε αναπαράσταση με πλεόνασμα 2^{k-1})

m bits για το κλασματικό μέρος

Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής (3)

□ Πρότυπα αναπαράστασης IEEE

Απλή ακρίβεια (float): $N = 32, k = 8, m = 23$

Διπλή ακρίβεια (double): $N = 64, k = 11, m = 52$

□ Σημασία παραμέτρων

Το k χαρακτηρίζει το εύρος των τιμών που μπορούν να αναπαρασταθούν

Το m χαρακτηρίζει την ακρίβεια των τιμών που μπορούν να αναπαρασταθούν

Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής (4)

□ Παραδείγματα: (για $N = 8, k = 3, m = 4$)

■ 01101011

Πρόσημο: 0 (+)

Εκθέτης: 110 $\text{πλεόνασμα κατά } 4 = 6$ $\text{πλεόνασμα κατά } 4 = 2$

Κλασματικό μέρος: 1011

Τιμή: $+1,1011 \cdot 10^2 = 110,11 = 6 \frac{3}{4}$

■ 10111100

Πρόσημο: 1 (-)

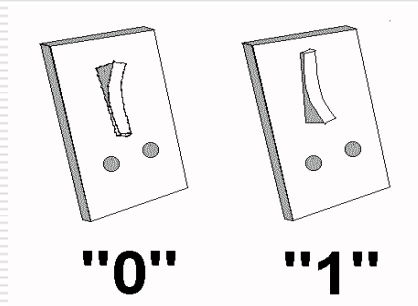
Εκθέτης: 011 $\text{πλεόνασμα κατά } 4 = 3$ $\text{πλεόνασμα κατά } 4 = -1$

Κλασματικό μέρος: 1100

Τιμή: $-1,1100 \cdot 10^{-1} = -0,11100 = -\frac{7}{8}$

Δυαδικό σύστημα και Η.Υ

- Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα που χρησιμοποιούνται στους Η/Υ μπορούν να βρίσκονται σε μία από δύο καταστάσεις:
 - Ανοιχτό - κλειστό
 - Αληθές - ψευδές
 - Αγωγή ρεύματος - Διακοπή ρεύματος
- Ηλεκτρονικά κυκλώματα που μπορούν να βρίσκονται σε δύο καταστάσεις λέγονται **ψηφιακά**. Η κατάλληλη διασύνδεση ψηφιακών κυκλωμάτων επιτρέπει την αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων σε ψηφιακή μορφή



Δυαδικό σύστημα και Η.Υ (2)

❑ Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αναγνωρίζουν δύο μόνο καταστάσεις: on και off. Χρησιμοποιούν δυαδικό σύστημα, δηλαδή 2 ψηφία: 0 και 1, που ονομάζουμε **bits**.

Συνεπώς, bit (από τη φράση **b**inary **d**igit, που σημαίνει δυαδικό ψηφίο) είναι η μικρότερη μονάδα δεδομένων που μπορεί να αποθηκευτεί σε έναν υπολογιστή και μπορεί να πάρει είτε την τιμή **0** είτε την τιμή **1**

Ένα bit αντιπροσωπεύει την κατάσταση μιας συσκευής η οποία μπορεί να πάρει μία από δύο δυνατές τιμές.

Παραδείγματα:

1010 -> 4 bits , 10001010 -> 8 bits

Δυαδικό σύστημα και Η.Υ (3)

- Για την αναπαράσταση των διαφόρων τύπων δεδομένων χρησιμοποιούμε σχήματα bit (bit patterns), δηλαδή ακολουθίες ή όπως μερικές φορές λέγονται συμβολοσειρές bit
- Ένα σχήμα bit με μήκος 8 bit ονομάζεται **byte**. Οι διαφορετικοί συνδυασμοί από 0 και 1 δίνουν $2^8 = 256$ διαφορετικές καταστάσεις
- Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται επίσης για τη μέτρηση του μεγέθους της μνήμης ή άλλων συσκευών αποθήκευσης

Δυαδικό σύστημα και Η.Υ (4)

- **Byte**: Μια ακολουθία 8 δυαδικών ψηφίων (1 byte= 8 bits)
- **KiloByte (KB)**= 2^{10} =1024 Bytes
- **MegaByte (MB)**= 2^{10} KB= 1048576 Bytes
- **Gigabyte (GB)**= 2^{10} MB= 2^{30} Bytes
- **TeraByte (TB)**= 2^{10} GB

- Οι Η/Υ επεξεργάζονται δεδομένα ανά λέξεις
 - Κάθε λέξη αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο αριθμό από bytes
 - Κάθε Η/Υ αντιστοιχεί σε ένα χαρακτηριστικό μήκος λέξης (8, 32, 64 bits)

Λειτουργικά Συστήματα

❑ Το Λειτουργικό Σύστημα (Operating System)

- Είναι ένα σύνολο προγραμμάτων που ελέγχουν και επιβλέπουν το υλικό του Η/Υ παρέχοντας διάφορες υπηρεσίες:
 - σε προγράμματα εφαρμογών
 - σε προγραμματιστές και χρήστες Η/Υ
- Ελέγχει και συντονίζει την λειτουργία των μονάδων περιφερειακής μνήμης, την κύρια μνήμη και την κεντρική μονάδα επεξεργασίας.
- Περιέχει τις απαραίτητες εντολές που υποδεικνύουν στην ΚΜΕ πώς να επικοινωνεί με τις υπόλοιπες μονάδες , άλλα προγράμματα και τους χρήστες.
- Διευθύνει πόρους όπως η μνήμη, οι συσκευές εισόδου / εξόδου και η κεντρική μονάδα επεξεργασίας
- Προσφέρει το περιβάλλον μέσω του οποίου ο χρήστης επικοινωνεί με τον Η/Υ

Λειτουργικό Σύστημα (2)

❑ Το Λειτουργικό Σύστημα

- Επιτρέπει σε μια εφαρμογή (application) να επικοινωνεί με πόρους (resources) του συστήματος
- Έχει το ρόλο γενικού επιβλέποντος, συντονίζοντας τη δραστηριότητα κάθε στοιχείου στο υπολογιστικό σύστημα. Ως γενικός επιβλέπων, ελέγχει αν οι πόροι του υλικού και του λογισμικού χρησιμοποιούνται αποδοτικά, και μεσολαβεί για να δώσει λύση στην περίπτωση που υπάρχει μια διένεξη στη χρήση ενός πόρου
- Ένα λειτουργικό σύστημα είναι μια διασύνδεση μεταξύ του υλικού ενός υπολογιστή και του χρήστη (προγραμμάτων ή ανθρώπων), η οποία διευκολύνει την εκτέλεση άλλων προγραμμάτων, καθώς και την πρόσβαση σε πόρους του υλικού και του λογισμικού

Λειτουργικό Σύστημα (3)

❑ Το Λειτουργικό Σύστημα αποτελείται από:

■ Προγράμματα ελέγχου (Control Programs)

Χειρίζονται το υλικό του υπολογιστή

Το κύριο πρόγραμμα ελέγχου ονομάζεται επιτηρητής (βρίσκεται αποθηκευμένος στην κύρια μνήμη) και είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο του συνόλου των προγραμμάτων του Λ.Σ και των διαφόρων εφαρμογών

■ Προγράμματα Υπηρεσιών (Service programs)

Εκτελούν προγράμματα που είναι αρκετά χρήσιμα για τους χρήστες , π.χ μορφοποίηση δισκέτας, αντιγραφή αρχείων κλπ

Τα προγράμματα αυτά δεν είναι μόνιμα αποθηκευμένα στην κύρια μνήμη

Στόχοι Λειτουργικού Συστήματος

□ Δύο μεγάλοι στόχοι του σχεδιασμού ενός λειτουργικού συστήματος είναι οι εξής:

Η αποδοτική χρήση του υλικού

Η ευκολία στη χρήση των πόρων

Η βάση λειτουργίας του λειτουργικού συστήματος είναι ο 'δίκαιος καταμερισμός' δηλαδή η διαχείριση διάφορων πόρων που πρέπει να μοιράζονται δίκαια στα διάφορα προγράμματα στα οποία είναι απαραίτητοι

Κατηγορίες Λειτουργικών Συστημάτων

❑ Με βάση τον αριθμό των χρηστών

- Ενός Χρήστη – Single User (Ένας χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί το υπολογιστικό σύστημα σε μια δεδομένη χρονική στιγμή – π.χ. Windows, MacOS)
- Πολλών χρηστών - Multi User (Πολλοί χρήστες ταυτόχρονα μπορούν να χρησιμοποιούν το υπολογιστικό σύστημα – π.χ. Unix, Linux)

❑ Με βάση τον αριθμό των εργασιών

- Μιας εργασίας - single tasking (Επιτρέπουν να εκτελείται μόνο μια εργασία κάθε φορά και όταν ολοκληρώνεται αρχίζει η εκτέλεση της επόμενης – π.χ. PalmOS)
- Πολλών εργασιών - multi tasking (Έχουν την δυνατότητα εκτέλεσης πολλών εργασιών ταυτόχρονα – π.χ. Windows, Unix)

Κατηγορίες Λειτουργικών Συστημάτων (2)

❑ Με κριτήριο τον τύπο επεξεργασίας

- Πολυεπεξεργασία: Υποστηρίζεται η ταυτόχρονη εκτέλεσης προγραμμάτων πάνω σε ένα υπολογιστικό σύστημα, το οποίο θα διαθέτει δύο ή περισσότερες ΚΜΕ.
- Δυναμικής Διασύνδεσης: Όταν γίνονται αλλαγές σε μια εφαρμογή, αυτές εμφανίζονται αυτόματα και σε οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή έχει δηλωθεί ότι συνδέεται με εκείνη που τροποποιήθηκε, π.χ. γραφικά, λογιστικό φύλλο.
- Μαζικής Επεξεργασίας – Batch Processing
- Διαλογικής Επεξεργασίας – Interactive Processing
- Πραγματικού χρόνου – Real Time Operating Systems: Ο Η/Υ παρακολουθεί και ελέγχει τιμές δεδομένων που σχετίζονται με την εξέλιξη διαδικασιών παρέχοντας έγκαιρη αντίδραση (π.χ. πλοήγηση αεροσκαφών, κατευθυνόμενοι πύραυλοι κλπ).

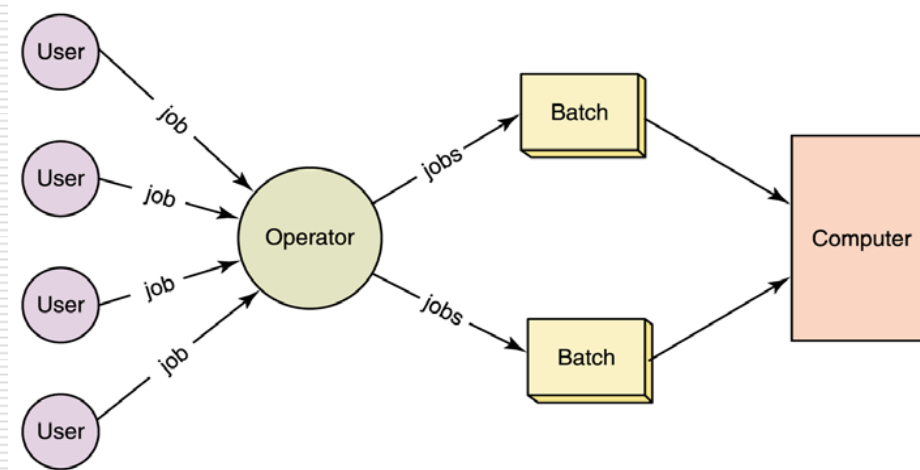
Παραδείγματα Λειτουργικών Συστημάτων

ΛΣ	# χρηστών	# εργασιών	Είδος πολυεπεξεργασίας	Ασφάλεια δεδομένων
DOS	1	1	task switching	όχι
Win 3.11	1	N	cooperative	όχι
Mac OS	1	N	cooperative	όχι
Win95/98	1	N	preemptive	όχι
WinNT	1	N	preemptive	ναι
OS/2	1	N	preemptive	όχι
Linux	N	N	preemptive	ναι
Solaris	N	N	preemptive	ναι
AIX	N	N	preemptive	ναι

Εξέλιξη Λειτουργικών Συστημάτων

❑ Συστήματα Δέσμης (Batch operating systems)

Τις δεκαετίες 1960 και 1970 ένας υπολογιστής ήταν ένα ογκώδες μηχάνημα που είχε ένα και μόνο χειριστή. Ο χειριστής έπαιρνε τις διάφορες εργασίες (jobs) από τους χρήστες και τις οργάνωνε σε δεσμίδες (batches). Οι δεσμίδες αυτές δίνονταν μετά στον υπολογιστή για επεξεργασία



Εξέλιξη Λειτουργικών Συστημάτων (2)

☐ Συστήματα Χρονομερισμού (Time sharing systems)

Ο χρονικός καταμερισμός επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση του υπολογιστή από πολλαπλούς χρήστες

Ο πολυπρογραμματισμός (multiprogramming) είναι μία τεχνική που επιτρέπει σε πολλαπλές διεργασίες να είναι ενεργές ταυτόχρονα. Έτσι, πολλοί προγραμματιστές μπορούν να επικοινωνούν με τον υπολογιστή και να μοιράζονται τούς διαθέσιμους πόρους

Σε ένα σύστημα χρονικού καταμερισμού, ο κάθε χρήστης έχει την δική του νοητή μηχανή, στην οποία όλοι οι πόροι του συστήματος είναι διαθέσιμοι προς χρήση

Κύρια Συστατικά Λειτουργικών Συστημάτων

- ☐ Επεξεργαστής Εντολών (Command Processor)
- ☐ Χρονοδρομολογητής (Scheduler)
- ☐ Σύστημα Διαχείρισης Αρχείων (File Manager)
- ☐ Κατανεμητής Πόρων (Resource Allocator)
- ☐ Επιλογέας (Dispatcher)

Διαχείριση μνήμης

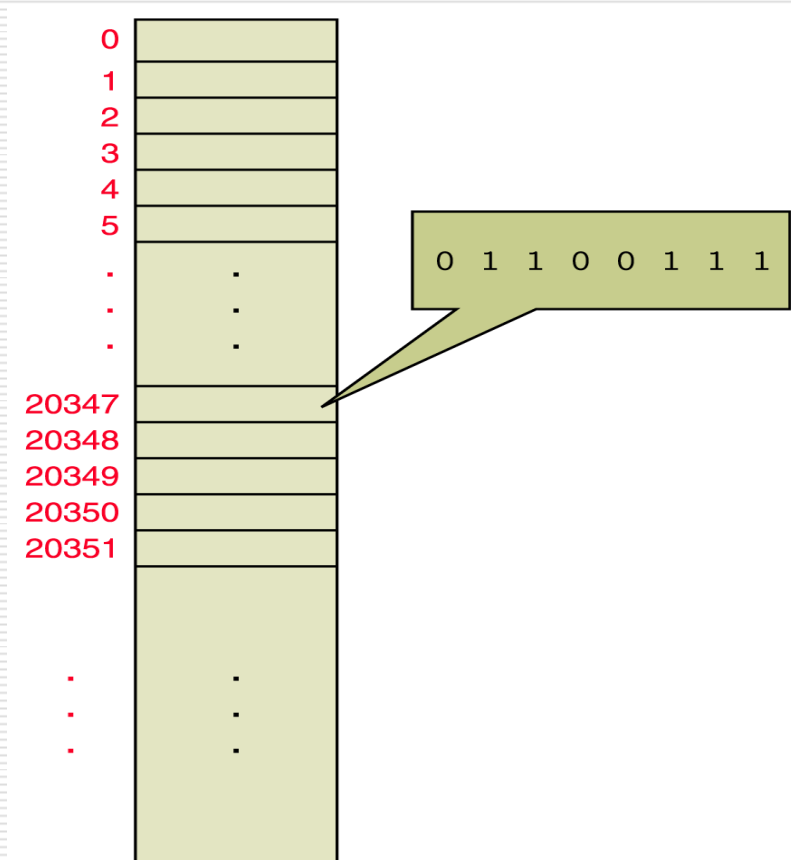
□ Το λειτουργικό σύστημα γνωρίζει την ακριβή θέση ενός προγράμματος στη μνήμη και μπορεί να μετατρέπει λογικές διευθύνσεις σε ακριβείς διευθύνσεις

Η λογική διεύθυνση (γνωστή και ως νοητή ή σχετική διεύθυνση) είναι μια τιμή που προδίδει μια γενική θέση, σχετική με ένα πρόγραμμα αλλά όχι με την κύρια μνήμη

Η φυσική διεύθυνση είναι μια πραγματική διεύθυνση στην κύρια μνήμη

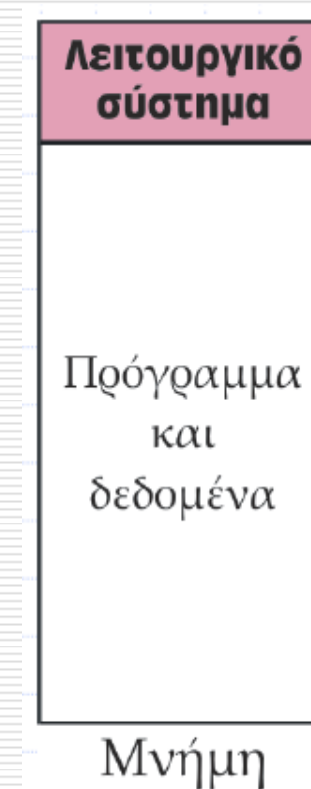
Διαχείριση μνήμης (2)

□ Η μνήμη είναι μία συνεχής συλλογή από bits με καθορισμένες διευθύνσεις



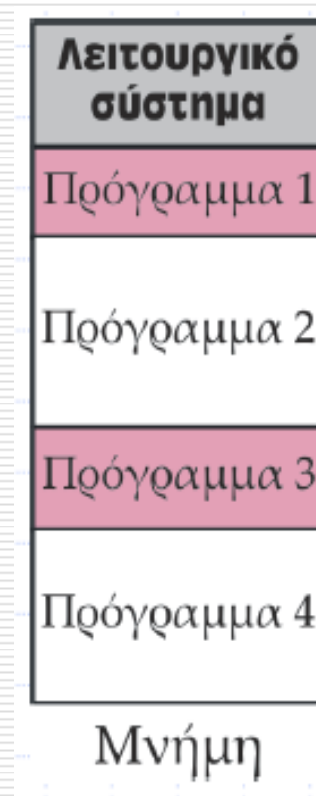
Διαχείριση μνήμης (3)

- Στο μονοπρογραμματισμό, το μεγαλύτερο μέρος της χωρητικότητας της μνήμης αφιερώνεται σε ένα μόνο πρόγραμμα



Διαχείριση μνήμης (4)

- Στον πολυπρογραμματισμό, είναι φορτωμένα στη μνήμη πολλά προγράμματα ταυτόχρονα



Μέθοδοι Διαχείρισης Μνήμης

Άλλοι τρόποι διαχείρισης μνήμης παρέχουν περισσότερη ευελιξία

- **Διαμερισμένη μνήμη:** η μνήμη είναι χωρισμένη σε κομμάτια σταθερού μεγέθους ή σε κομμάτια των οποίων το μέγεθος καθορίζεται από τις ανάγκες των προγραμμάτων
- **Σελιδοποιημένη μνήμη:** τα προγράμματα χωρίζονται σε σελίδες σταθερού μεγέθους που φυλάγονται σε πλαίσια μνήμης όταν φορτώνονται στη μνήμη

Τι είναι διεργασία;

- **Διεργασία (Process)** είναι ένα πρόγραμμα σε εκτέλεση
- Μία διεργασία απεικονίζεται σε ακριβώς ένα αρχείο προγράμματος
 - ένα πρόγραμμα μπορεί να εκτελείται από πολλές διεργασίες ταυτόχρονα – η κάθε μία ακολουθεί διαφορετική πορεία εκτέλεσης
- Μία διεργασία εκτελείται σειριακά
 - Το λειτουργικό σύστημα πολυπλέκει την εκτέλεσή τους και έχουμε την αίσθηση της παραλληλίας
- Μια ασύγχρονη δραστηριότητα

Τι είναι διεργασία; (2)

- Εναλλακτικοί ορισμοί της διεργασίας:
 - Ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα που περιλαμβάνει και τις τρέχουσες τιμές του μετρητή προγράμματος, των καταχωρητών και των μεταβλητών του. Κάθε διεργασία έχει τη δική της ιδεατή CPU.
 - Μια δραστηριότητα κάποιου είδους που περιλαμβάνει:
 - ένα πρόγραμμα,
 - είσοδο,
 - έξοδο **και**
 - βρίσκεται σε μια **κατάσταση**
 - Η διεργασία είναι μια αφαιρετική άποψη της ακολουθίας εντολών που εκτελούνται από τον επεξεργαστή. Ο επεξεργαστής είναι πιθανόν να χρειαστεί να εξυπηρετήσει συσκευές (hardware devices) εκτελώντας τους αντίστοιχους οδηγούς συσκευών (device drivers) ενδιάμεσως των εντολών μιας διεργασίας.

Τι είναι διεργασία; (3)

- Εναλλακτικοί ορισμοί της διεργασίας:
 - Διεργασία (Process) είναι ο μηχανισμός εκτέλεσης ενός προγράμματος
 - Η διαδικασία είναι ενεργή οντότητα (περιέχει ένα σύνολο από συσχετισμένους με αυτή πόρους προκειμένου να εκτελεστεί) ενώ το πρόγραμμα είναι παθητική οντότητα
 - **Προσοχή!** Ένα πρόγραμμα από μόνο του δεν αποτελεί διεργασία
 - Κάθε διεργασία εκτελεί ένα μοναδικό πρόγραμμα. Το ίδιο πρόγραμμα μπορεί να εκτελείται από πολλές διεργασίες (με διαφορετικές ταχύτητες και ακολουθίες εκτέλεσης των εντολών)
 - Η εκτέλεση μιας διεργασίας γίνεται σειριακά. Το λειτουργικό μπορεί όμως να εκτελεί πολλές διεργασίες «παράλληλα» μεταξύ τους

Διαφορά μεταξύ διεργασίας και προγράμματος

- Η διεργασία είναι ενεργός οντότητα
 - έχει κατάσταση (τιμές μεταβλητών, τιμές καταχωρητών, δεδομένα στη στοίβα, κώδικα που έχει εκτελεστεί κ.λπ.), πόρους που της έχουν κατανεμηθεί κ.λπ.
- Αντίθετα, το πρόγραμμα είναι πλήρως στατικό
- Δηλαδή ένα **πρόγραμμα** είναι μια άψυχη οντότητα και μόνον όταν ο επεξεργαστής ξεκινά να εκτελέσει το πρόγραμμα αυτό καθίσταται μια ενεργή οντότητα που ονομάζεται **διεργασία**.

Παραδείγματα διεργασίας και προγράμματος

- Παράδειγμα 1:
 - Γραμματέας → Πρόγραμμα
 - Γραμματέας που δακτυλογραφεί γράμμα και έχει φτάσει 3η παράγραφο, 2η γραμμή και έχει τοποθετήσει το χέρι για να πληκτρολογήσει το α → διεργασία
 - Η διεργασία μπορεί να διακοπεί από κάποιο συμβάν υψηλής προτεραιότητας π.χ. φωνή διευθυντή
 - Η τρέχουσα κατάσταση της διεργασίας πρέπει να αποθηκευθεί για να αποκατασταθεί μετέπειτα

- Παράδειγμα 2:
 - Το πρόγραμμα για μια διεργασία είναι ότι και μια παρτιτούρα σε μια συμφωνική ορχήστρα (που εκτελεί το αντίστοιχο μουσικό κομμάτι που περιέχει η παρτιτούρα).

Χαρακτηριστικά διεργασιών (1)

- ☐ Οι διεργασίες μπορούν να προχωρήσουν μόνον όταν υπάρχει το μέσο που θα εκτελέσει τα σχετικά προγράμματα δηλαδή ο επεξεργαστής (processor).
- ☐ Ανάλογα με τη φύση των εντολών, ο επεξεργαστής μπορεί να υλοποιηθεί αποκλειστικά με υλικό ή με συνδυασμό υλικού και λογισμικού.
- ☐ Παράδειγμα:
 - μια CPU είναι ένας επεξεργαστής για εκτέλεση εντολών γλώσσας μηχανής, ενώ μια CPU μαζί με έναν διερμηνευτή (interpreter) μιας γλώσσας προγραμματισμού συνθέτουν έναν επεξεργαστή που εκτελεί εντολές της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού.
- ☐ Σε μια διεργασία αναγνωρίζουμε:
 - Το πρόγραμμα της διεργασίας
 - Τον χρήστη-ιδιοκτήτη
 - Τους πόρους της διεργασίας

Χαρακτηριστικά διεργασιών (2)

- Ένας επεξεργαστής εκτελεί εντολές μηχανής που βρίσκονται στην κύρια μνήμη σε μορφή προγράμματος.
- Για να εκτελεσθεί ένα πρόγραμμα δημιουργείται μια διεργασία για το συγκεκριμένο πρόγραμμα.
- Κατά τη διάρκεια του χρόνου οι εντολές προγράμματος που εκτελούνται δημιουργούν μια λίστα που ονομάζεται αποτύπωση της διεργασίας.
- Ένας επεξεργαστής μπορεί να απασχοληθεί σε διαφορετικές διεργασίες μέσω ενός αλγορίθμου **χρονοδρομολόγησης** (scheduling) που καθορίζει πότε και ποια διεργασία θα έχει κάθε φορά το δικαίωμα αποκλειστικής χρήσης του.
- Το ζητούμενο είναι να εξισορροπηθούν οι ανταγωνιστικές απαιτήσεις για την αποδοτικότητα (efficiency) όλου του συστήματος και για τις σχέσεις δικαιοσύνης (fairness) μεταξύ των διαφόρων διεργασιών.

Διαχείριση Αρχείων

- ☐ Ο διαχειριστής αρχείων ελέγχει την πρόσβαση στα αρχεία. Η πρόσβαση επιτρέπεται μόνο από όσους έχουν την κατάλληλη άδεια, και ο τύπος της μπορεί να διαφέρει. Για παράδειγμα, μια διεργασία (ή ένας χρήστης που καλεί μια διεργασία) μπορεί να έχει δικαίωμα να διαβάσει ένα αρχείο αλλά όχι και να γράψει σε αυτό (να το τροποποιήσει). Μια άλλη διεργασία μπορεί να έχει δικαίωμα να εκτελέσει ένα αρχείο αλλά να μην της επιτρέπεται να "δει" τα περιεχόμενά του
- ☐ Επιβλέπει τη δημιουργία, τη διαγραφή, και την τροποποίηση των αρχείων
- ☐ Μπορεί να ελέγχει την ονομασία των αρχείων
- ☐ Επιβλέπει την αποθήκευση των αρχείων: πώς αποθηκεύονται, πού αποθηκεύονται, κ.ο.κ.
- ☐ Είναι υπεύθυνος για την αρχειοθέτηση και τη λήψη εφεδρικών αντιγράφων

Γλώσσες Προγραμματισμού (Programming Languages)

□ Η επίλυση ενός προβλήματος με τον Η/Υ περιλαμβάνει τρία βασικά στάδια:

- Τον ακριβή προσδιορισμό του προβλήματος
- Την ανάπτυξη του αντίστοιχου αλγορίθμου
- Την διατύπωση του αλγορίθμου σε κατανοητή μορφή από τον ΗΥ

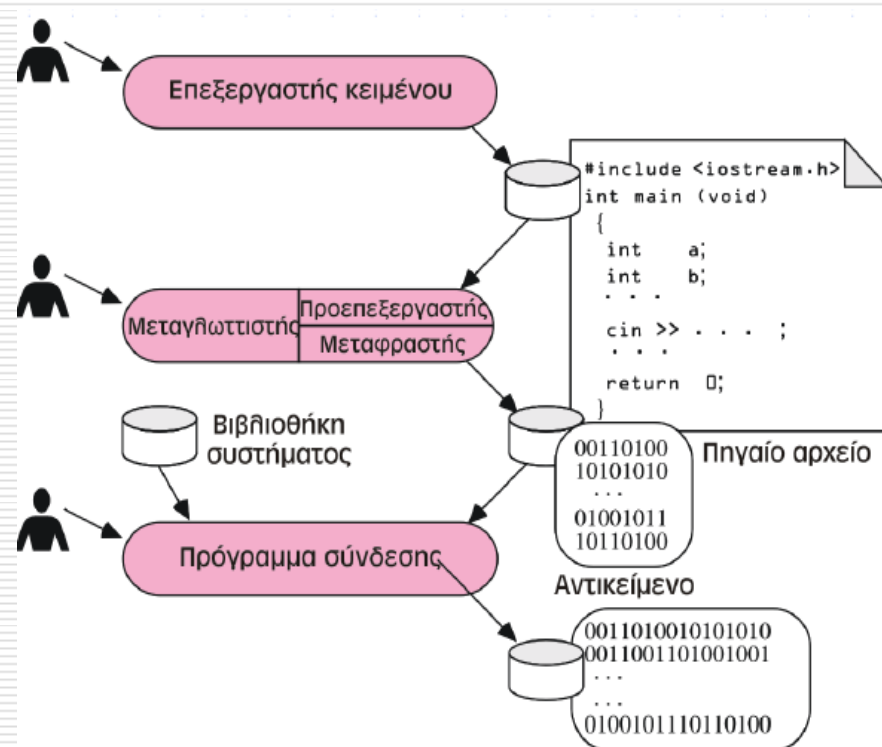
■ Ο προγραμματισμός ασχολείται με το τρίτο στάδιο, τη δημιουργία του προγράμματος δηλαδή του συνόλου των εντολών που πρέπει να δοθούν στον Η/Υ ώστε να υλοποιηθεί ο αλγόριθμος για την επίλυση του προβλήματος

■ Δηλαδή πρόγραμμα είναι μια σειρά εντολών που εκτελούνται από κοινού προκειμένου να επιτευχθεί ένας στόχος ή να επιλυθεί ένα πρόβλημα

Ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος

□ Δουλειά του προγραμματιστή είναι να γράψει ένα πρόγραμμα και μετά να το μετατρέψει σε **εκτελέσιμο** (γλώσσας μηχανής) **αρχείο**. Αυτή η διαδικασία έχει τρία βήματα:

- Συγγραφή και διόρθωση του προγράμματος
- Μεταγλώττιση του προγράμματος
- Σύνδεση του προγράμματος με τις απαραίτητες υπομονάδες βιβλιοθηκών



Ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος (2)

□ Πιο αναλυτικά, ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος αναλύεται σε έξι βασικά βήματα:

- Περιγραφή του προβλήματος και καθορισμός απαιτήσεων,
- Ανάλυση προβλήματος και προσδιορισμός της λύσης
- Σχεδίαση της λύσης του προβλήματος
 - Ανάπτυξη αλγορίθμου
 - Σχεδιασμός διαγράμματος ροής
 - Δημιουργία ψευδοκώδικα
- Κωδικοποίηση σε γλώσσα προγραμματισμού,
- Έλεγχος και διόρθωση λαθών,
- Συντήρηση προγράμματος

Ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος (3)

- ❑ Περιγραφή του προβλήματος & καθορισμός απαιτήσεων
 - Προσπαθούμε με απλά βήματα να απομονώσουμε και να καταγράψουμε τις πραγματικές συνιστώσες ενός προβλήματος, τοποθετώντας τις σε λογική σειρά μεταξύ τους.
 - Αποσαφηνίζουμε τους στόχους που επιδιώκουμε να υλοποιήσουμε με αναλυτικό τρόπο προκειμένου να καταγραφεί το πλαίσιο απαιτήσεων της όλης προσπάθειας

Ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος (4)

- ❑ **Ανάλυση του προβλήματος & προσδιορισμός της λύσης**
 - Ολοκληρωμένη απεικόνιση του πλαισίου επίλυσης του προβλήματος
 - Σκιαγραφούμε ένα προσχέδιο της επίλυσης του προβλήματος
 - Ελέγχουμε αν η λύση καλύπτει τους στόχους που έχουν τεθεί και αν παράγει τα επιθυμητά δεδομένα εξόδου
 - Διερευνούμε την πιθανότητα ύπαρξης περισσότερων λύσεων
 - Επιλέγουμε την βέλτιστη λύση με βάση τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί

- ❑ **Σχεδίαση της λύσης του προβλήματος**
 - Ανάπτυξη του αλγορίθμου επίλυσης του προβλήματος
 - Σχεδιασμός διαγράμματος ροής
 - Δημιουργία ψευδοκώδικα

Ο κύκλος ανάπτυξης προγράμματος (5)

❑ Κωδικοποίηση

- Αξιοποιείται η διαδικασία του σχεδιασμού
- Πραγματοποιείται η συγγραφή του προγράμματος σε μια γλώσσα προγραμματισμού.
- Μέσω μεταγλωτιστή (compiler) ή μεταφραστή (interpreter) το πρόγραμμα μετατρέπεται σε γλώσσα γλώσσα μηχανής η οποία είναι αναγνωρίσιμη από τον υπολογιστή. Στο στάδιο αυτό γίνεται ο έλεγχος συντακτικών λαθών (λάθη που οφείλονται σε λανθασμένη χρήση των κανόνων της γλώσσας προγραμματισμού)

❑ Έλεγχος λαθών και συντήρηση προγράμματος

- Έλεγχος λαθών και διόρθωση προγράμματος
- Συντήρηση προγράμματος

Τι είναι αλγόριθμος?

□ Αλγόριθμος είναι η ιδέα πίσω από ένα πρόγραμμα, το σύνολο των εντολών του και η λογική εκτέλεσής τους δηλαδή είναι μια σαφής διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος

□ Ένας πιο «αυστηρός» ορισμός είναι ο εξής:

Αλγόριθμος είναι το σύνολο των πεπερασμένων βημάτων (εντολών), αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Ένας αλγόριθμος μπορεί να δέχεται είσοδο και πάντα παρέχει έξοδο (το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του αλγόριθμου)

Δομημένος προγραμματισμός

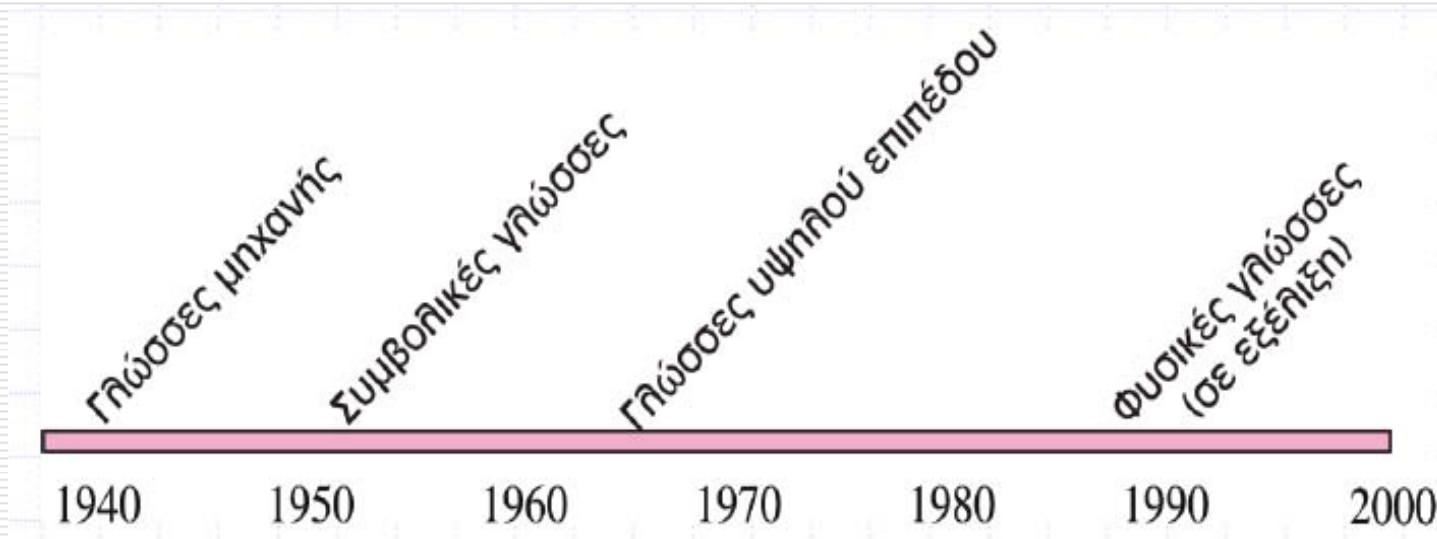
- Είναι μια μεθοδολογία σύνταξης προγραμμάτων με σκοπό να βοηθήσει τον προγραμματιστή στην ανάπτυξη σύνθετων προγραμμάτων, να μειώσει τα λάθη, να εξασφαλίσει την εύκολη κατανόηση των προγραμμάτων και να διευκολύνει τις διορθώσεις και τις αλλαγές σ' αυτά
- Στηρίζεται στη χρήση τριών και μόνο στοιχειωδών λογικών δομών: *τη δομή της ακολουθίας, τη δομή της επιλογής και τη δομή της επανάληψης*. Όλα τα προγράμματα μπορούν να γραφούν χρησιμοποιώντας μόνο αυτές τις τρεις δομές καθώς και συνδυασμό τους
- Ο δομημένος προγραμματισμός ενθαρρύνει και βοηθάει την ανάλυση του προγράμματος σε επί μέρους τμήματα, δηλαδή το σπάσιμο του αρχικού προβλήματος σε υποπροβλήματα

Πλεονεκτήματα δομημένου προγραμματισμού

- Άμεση μεταφορά των αλγορίθμων σε προγράμματα
- Διευκόλυνση ανάλυσης του προγράμματος σε τμήματα
- Περιορισμός των λαθών κατά την ανάπτυξη του προγράμματος
- Διευκόλυνση στην ανάγνωση και κατανόηση του προγράμματος από τρίτους
- Ευκολότερη διόρθωση και συντήρηση

Εξέλιξη γλωσσών προγραμματισμού

- Οι **γλώσσες προγραμματισμού** είναι σύνολα από προκαθορισμένες λέξεις οι οποίες συνδυάζονται σε προγράμματα σύμφωνα με προκαθορισμένους κανόνες (**σύνταξη**)



Γλώσσες προγραμματισμού

❑ Γλώσσα Μηχανής - Machine Language (Γλώσσα πρώτης γενιάς - 1940)

- Είναι η φυσική γλώσσα των Η/Υ
- Είναι κώδικας σε δυαδική μορφή (0,1)
- Διακρίνεται για την ταχύτητα εκτέλεσης των εντολών της και την βέλτιστη χρήση της κύριας μνήμης
- Είναι δύσκολη στην χρήση της, στον εντοπισμό και διόρθωση τυχόν λαθών

❑ Συμβολική γλώσσα - Assembly Language (Γλώσσα δεύτερης Γενιάς -1950-60)

- Μνημονική αναπαράσταση των χαρακτήρων
- Είναι πιο εύκολη στην γραφή και στην κατανόηση
- Η εκτέλεση της απαιτεί την μετάφραση της σε γλώσσα μηχανής μέσω των συμβολομεταφραστών (Assembler)

Γλώσσες προγραμματισμού (2)

□ Γλώσσες υψηλού επιπέδου- High level Languages, (Γλώσσες τρίτης Γενιάς 1960-..)

- Εννοιολογικά εμφανίζονται να βρίσκονται πιο κοντά στις ανθρώπινες γλώσσες
- Χρησιμοποιούν ένα μικρό σύνολο από αγγλικές λέξεις
- Για να εκτελεστεί ένα τέτοιο πρόγραμμα γίνεται χρήση μεταγλωττιστών (Compilers) και των μεταφραστών ή διερμηνευτών (Interpreters)

Παραδείγματα: Cobol, Fortran, Basic, Logo, Pascal, Ada, C

Γλώσσες προγραμματισμού (3)

□ Γλώσσες τέταρτης γενιάς (4th Generation Languages) 1980-1990

- Ο προγραμματιστής δεν περιγράφει αλγορίθμους. Απλά καθορίζει τα δεδομένα και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν και το ίδιο το εργαλείο δημιουργεί τον κώδικα σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού
- Αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού (Object oriented)
Παραδείγματα: C++, Java, Visual basic
- Γλώσσες ανάπτυξης εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης
Παραδείγματα: LISP, PROLOG
- Γλώσσες ερωταποκρίσεων
- Γεννήτριες προγραμμάτων
- Συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Γλώσσες προγραμματισμού (4)

□ Γλώσσες Πέμπτης Γενιάς (5th Generation language) - 21ος αιώνας

- Η επικοινωνία μεταξύ ανθρώπου και μηχανής γίνεται με την βοήθεια φυσικής γλώσσας
- Χρησιμοποιούν λέξεις και συντακτικούς κανόνες της φυσικής γλώσσας
- Αναπτύσσονται τεχνικές αναγνώρισης φωνής
- Έχουν μεγάλες υπολογιστικές απαιτήσεις
- Δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί πρότυπα με ευρεία αποδοχή

□ Όλες οι παραπάνω γλώσσες εκτός από την γλώσσα μηχανής προκειμένου να γίνουν κατανοητές από τον Η/Υ πρέπει να μεταφραστούν σε γλώσσα μηχανής

Πλεονεκτήματα γλωσσών υψηλού επιπέδου

- Τα προγράμματα σε γλώσσα υψηλού επιπέδου είναι πιο κοντά στα προβλήματα που επιλύουν, μπορούν να εκτελεστούν σε οποιονδήποτε υπολογιστή με ελάχιστες ή καθόλου μετατροπές (μεταφερσιμότητα)
- Η διόρθωση λαθών και η συντήρηση προγραμμάτων σε γλώσσα υψηλού επιπέδου είναι πολύ ευκολότερη
- Οι γλώσσες υψηλού επιπέδου ελάττωσαν σημαντικά το χρόνο και το κόστος παραγωγής νέων προγραμμάτων, αφού λιγότεροι προγραμματιστές μπορούν σε μικρότερο χρόνο να αναπτύξουν προγράμματα που χρησιμοποιούνται σε περισσότερους Η/Υ (Ευκολία εκμάθησης και εκπαίδευσης)

Δίκτυα Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνίες

Δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών ή απλά **Δίκτυο** ονομάζεται ένα σύνολο συσκευών (υπολογιστών, εκτυπωτών, τερματικών, δορυφόρων κτλ) συνδεδεμένων μεταξύ τους με κανάλια επικοινωνίας (φυσικές συνδέσεις) τα οποία μπορούν να παράγουν, να στέλνουν, να προωθούν και να λαμβάνουν πληροφορίες (απλά δεδομένα, ήχο, βίντεο, εικόνα κτλ).

Τι είναι επικοινωνία;

- **Επικοινωνία** είναι η προσωρινή συνεργασία (σχέση) μεταξύ χρηστών μιας τηλεπικοινωνιακής υπηρεσίας με σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών
- Πληροφορία
 - Φωνή
 - Ήχος
 - Γραφικά
 - Κινούμενη εικόνα
 - Data
- Χρήστες
 - Φυσικά πρόσωπα
 - Συσκευές
 - Προγράμματα υπολογιστών

Δίκτυα Επικοινωνιών

- Κατανεμημένα συστήματα υλικού και λογισμικού που επιτρέπουν στους χρήστες να ανταλλάσσουν πληροφορίες, π.χ.
 - Τηλεφωνικό δίκτυο
 - Δίκτυο υπολογιστών

- Μετατροπή της πληροφορίας πριν τη μετάδοση και ανακατασκευή της στη λήψη

Πλεονεκτήματα Δικτύων

- ❑ Επιτρέπουν την κατανομή των υπαρχόντων πόρων (λογισμικού και υλικού) (resource distribution).
- ❑ Επιτρέπουν την από κοινού χρήση των υπαρχόντων πόρων (resource sharing).
- ❑ Προσφέρουν αυξημένες δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργασίας.
- ❑ Μειώνουν το κόστος επικοινωνίας.
- ❑ Προσφέρουν αύξηση της αξιοπιστίας και της ασφάλειας.
- ❑ Επιτρέπουν την γρήγορη επίλυση σύνθετων προβλημάτων.

Βασικές Έννοιες Δικτύων Δεδομένων

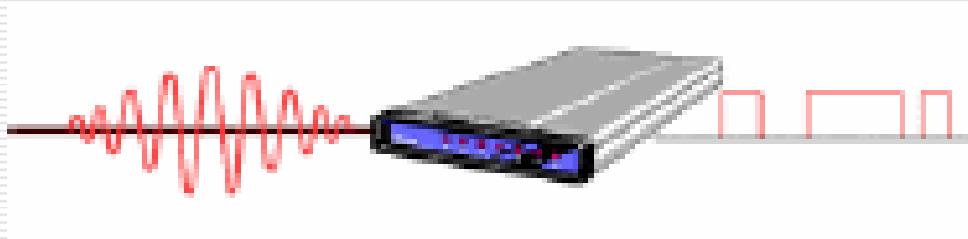
- ☐ Μονόδρομη Επικοινωνία (Simplex Communication)
- ☐ Μη-αμφίδρομη Επικοινωνία (Half-duplex Communication)
- ☐ Αμφίδρομη Επικοινωνία (Full-duplex Communication)
- ☐ Υπηρεσία με Σύνδεση (Connection-oriented Service)
- ☐ Υπηρεσία χωρίς Σύνδεση (Connectionless Service)
- ☐ Ποιότητα Υπηρεσίας (Quality of Service)
- ☐ Πρωτόκολλα –Διαστρωμάτωση (Layering) –Ισοτιμία Επιπέδων (Peering)
- ☐ Διεπαφές Πρωτοκόλλων –Μονάδα Δεδομένων Πρωτοκόλλου (Protocol Data Unit -PDU)

Αναλογική – ψηφιακή μετάδοση

- Η αναλογική μετάδοση αναφέρεται σε μετάδοση σημάτων που αλλάζει διαρκώς στον χρόνο (π.χ. ραδιοηλεκτρονικό σήμα).
- Η ψηφιακή μετάδοση αναφέρεται στη μετάδοση παλμών (pulses) με συγκεκριμένη αρχή και τέλος (π.χ. μετάδοση ψηφιακών δεδομένων στο διαδίκτυο).
- Μετατροπή από ψηφιακή σε αναλογική και αντίστροφα:
Χρήση MODEM (MODulator/ DEModulator, Διαμορφωτής/ Αποδιαμορφωτής), CODEC (Coder/DECoder, Κωδικοποιητής/ Αποκωδικοποιητής)

MODEM

- ❑ Συσκευή MODulate/ DEModulate: Διαμορφώνει/ αποδιαμορφώνει το σήμα από ψηφιακό που λαμβάνεται από τον υπολογιστή σε αναλογικό που δίνεται στην τηλεφωνική γραμμή και αντίστροφα.
- ❑ Τυπική ταχύτητα: 56 Kbps
- ❑ Fax-modem



Σε τι χρειάζεται ένα δίκτυο;

- Η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ δύο χρηστών Α και Β μπορεί να γίνει με ζεύξη σημείου προς σημείο, με ζεύξη που τους συνδέει μόνιμα.



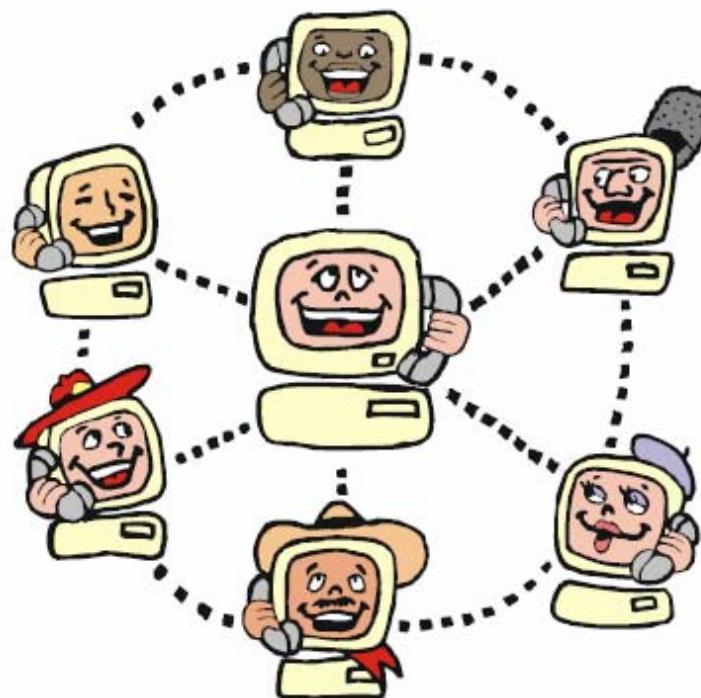
- Η ζεύξη μπορεί να είναι καλώδιο, οπτική ίνα, ασύρματη ζεύξη ή οπτική ζεύξη στον ελεύθερο χώρο

Σε τι χρειαζόμαστε τις τηλεπικοινωνίες;

Πριν



Μετά



Αναδρομή (1)

- Ιστορική αναδρομή
 - Morse: Τηλέγραφος
 - Graham Bell: Τηλεφωνία
 - Τα πρώτα δίκτυα
- Εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και δικτύων
 - Τηλεφωνία
 - Σταθερή, Κινητή, Fax
 - Telex
 - Ραδιοφωνία
 - Τηλεόραση...
 - Επικοινωνίες Δεδομένων (μετά το 1950)
 - ΗΥ ανεξαρτήτου απόστασης

Αναδρομή (2)

- **1830** Ανάπτυξη του τηλέγραφου από τον S. Morse
- **1876** Ανάπτυξη του τηλεφώνου από τον G. Bell
- **1880** Αντικατάσταση γραμμών σημείο-προς-σημείο από τηλεφωνικά κέντρα που χειρίζονται άνθρωποι
- **1890** Εμφάνιση ηλεκτρομαγνητικών μεταγωγών
- **1970** Διάδοση μεταγωγών υπολογιστών
- **1990** Κυψελωτή τηλεφωνία

Αναδρομή Internet – Διαδίκτυο (1)

- 1968: εγκαταστάθηκε το πρώτο δίκτυο μεταγωγής πακέτου (ARPANET) το οποίο είχε 4 κόμβους
 - Το Διαδίκτυο ξεκίνησε ως ένα πείραμα χρηματοδοτούμενο από το Υπουργείο Εθνικής Αμύνης των Η.Π.Α.
 - Το ARPANET περιελάμβανε στρατιωτικούς, πανεπιστημιακούς και ερευνητικούς τόπους (sites)
 - 1971: απλώθηκε σε όλες τις Η.Π.Α
 - 1972: Το ARPANET χρησιμοποιούσε το Network Control Protocol (NCP) για μεταφορά δεδομένων
 - 1973: Πρώτη χρήση του όρου Internet
 - 1979: Το ARPANET είχε 200 κόμβους
- 1983: Εφαρμογή του πρωτοκόλλου TCP/IP
 - Αντικατέστησε το NCP
 - 562 κόμβοι

Αναδρομή Internet – Διαδίκτυο (2)

- 1984: Το ARPANET χωρίστηκε σε 2 δίκτυα: Το MILNET για στρατιωτική χρήση και το ARPANET για έρευνα
- 1986: Δημιουργήθηκε ο οργανισμός Internet Engineering Task Force (IETF)
- 1987: το National Science Foundation (NSF) χρηματοδότησε τη δημιουργία ενός δικτύου που συνέδεσε τα έξι διεθνή κέντρα υπολογιστών που είχαν δημιουργηθεί
 - Αυτό το δίκτυο ονομάστηκε NSFNET και σύνδεσε 13 τοποθεσίες χρησιμοποιώντας υψηλής ταχύτητας μισθωμένες τηλεφωνικές γραμμές
 - Το NSFNET αποδείχτηκε τόσο επιτυχημένο που τελικά αντικατέστησε το ARPANET, το οποίο έκλεισε το 1990
- 1992: World-Wide Web
- 1990-2000: περίπου 50 εκατ. υπολογιστές στο Διαδίκτυο, 100εκατ. χρήστες, ζεύξεις δικτύου κορμού στο 1Gbps

Δίκτυα και υπηρεσίες (1)

Οι διάφορες υπηρεσίες έχουν διαφορετικές απαιτήσεις:

- Ραδιοφωνία και τηλεόραση
 - παθητικός ο ρόλος του χρήστη
 - σχετικά υψηλή αναμενόμενη ποιότητα υπηρεσίας
 - ανεκτή η καθυστέρηση
- Τηλεφωνία
 - απαίτηση για υπηρεσία πραγματικού χρόνου
 - αξιοπιστία της σύνδεσης
 - διαθεσιμότητα
 - ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο

Δίκτυα και υπηρεσίες (2)

- Κινητή τηλεφωνία
 - χαμηλότερη ποιότητα λόγω κίνησης
 - χαμηλότερη διαθεσιμότητα
 - διαπομπή
 - Περιαγωγή

- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
 - όχι απαίτηση για υπηρεσία πραγματικού χρόνου
 - υπηρεσία χωρίς σύνδεση
 - όχι αξιοπιστία
 - ασφάλεια και ιδιωτικό απόρρητο

Δίκτυα και υπηρεσίες (3)

- Video on demand
 - όχι απαίτηση για υπηρεσία πραγματικού χρόνου
 - σταθερή ροή πλαισίων
 - όχι μεγάλη διακύμανση καθυστέρησης
 - ύπαρξη εντολών ελέγχου ανάλογων του video-player

- Τηλεφωνική διάσκεψη
 - οι απαιτήσεις της τηλεφωνίας
 - διασύνδεση όλων των συνομιλούντων
 - συνδυασμός όλων των σημάτων φωνής

Δίκτυα και υπηρεσίες (4)

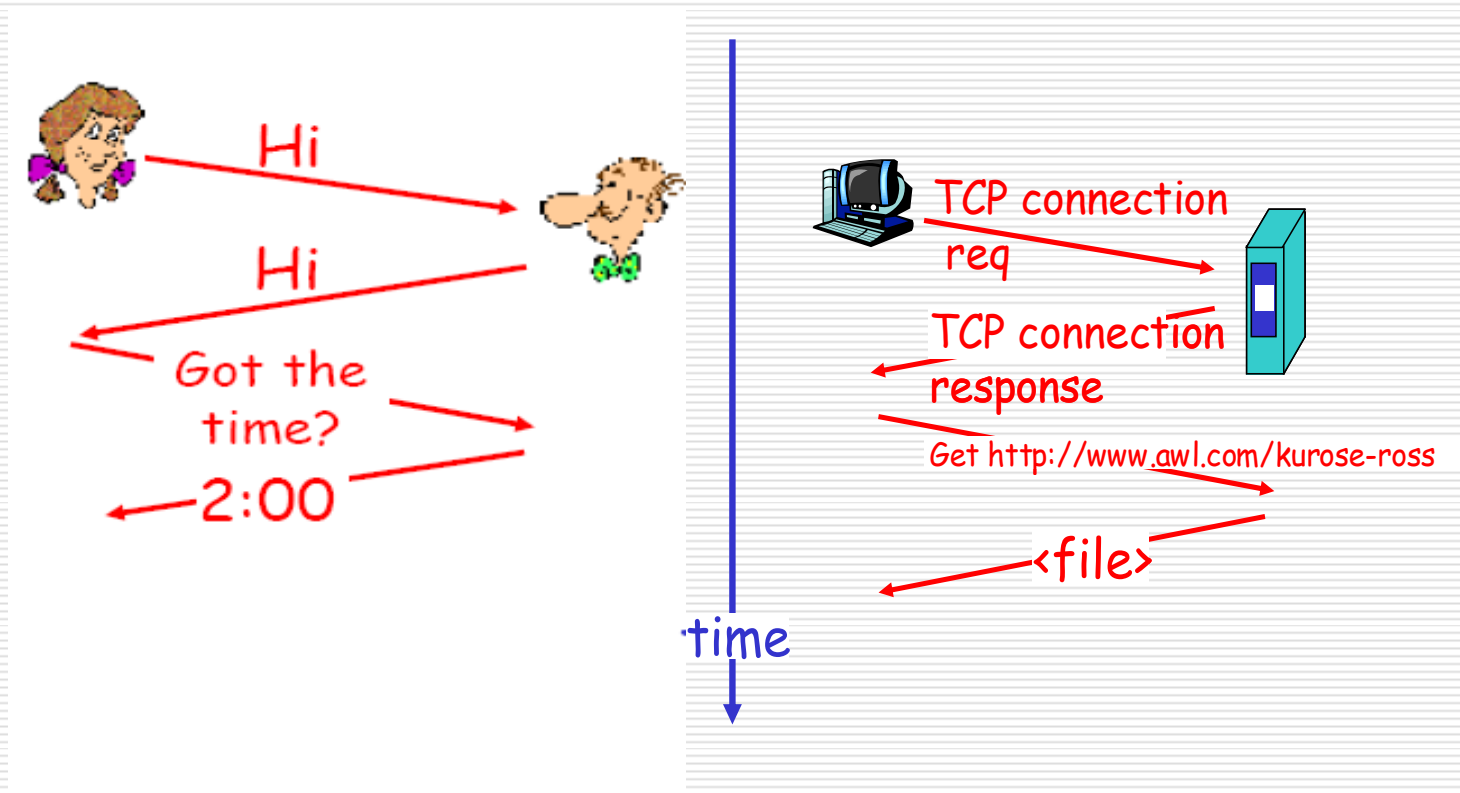
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

- Κάθε υπηρεσία έχει και διαφορετικές απαιτήσεις
- Ο σχεδιαστής δικτύου πρέπει να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των χρηστών κατά τον οικονομικότερο τρόπο

Ορολογία

- ❑ **δρομολογητής:** ένας κόμβος που προωθεί πακέτα IP που δεν προορίζονται ρητά για τον ίδιο, συνδέει διαφορετικά είδους δίκτυα
- ❑ **Host:** οποιοσδήποτε άλλος κόμβος που δεν είναι δρομολογητής
- ❑ **Ζεύξη:** μέσο πάνω από το οποίο οι κόμβοι μπορούν να επικοινωνούν στο επίπεδο ζεύξης δεδομένων
- ❑ **Γείτονες:** κόμβοι συνδεδεμένοι στην ίδια ζεύξη
- ❑ **σημείο προσαρμογής (interface):** η προσαρμογή ενός κόμβου στη ζεύξη
- ❑ **Διεύθυνση:** ένα αναγνωριστικό επιπέδου IP για ένα σημείο προσαρμογής ή ένα σύνολο σημείων προσαρμογής

Τι είναι πρωτόκολλο;



Δομή δικτύων

- **Κεντρικοί υπολογιστές (hosts)**

- Προσωπικοί υπολογιστές – Ισχυρά υπολογιστικά συστήματα που λειτουργούν ως εξυπηρετητές (servers).

- **Ζεύξεις ή Γραμμές Μετάδοσης (Transmission lines, Links)**

- Φυσικά μονοπάτια επικοινωνίας διαμέσου των οποίων μεταφέρονται δεδομένα.

- **Στοιχεία Μεταγωγής (Switching Elements)**

- Ενδιάμεσες συσκευές για τη μεταφορά και τη δρομολόγηση των δεδομένων από το ένα δίκτυο στο άλλο.

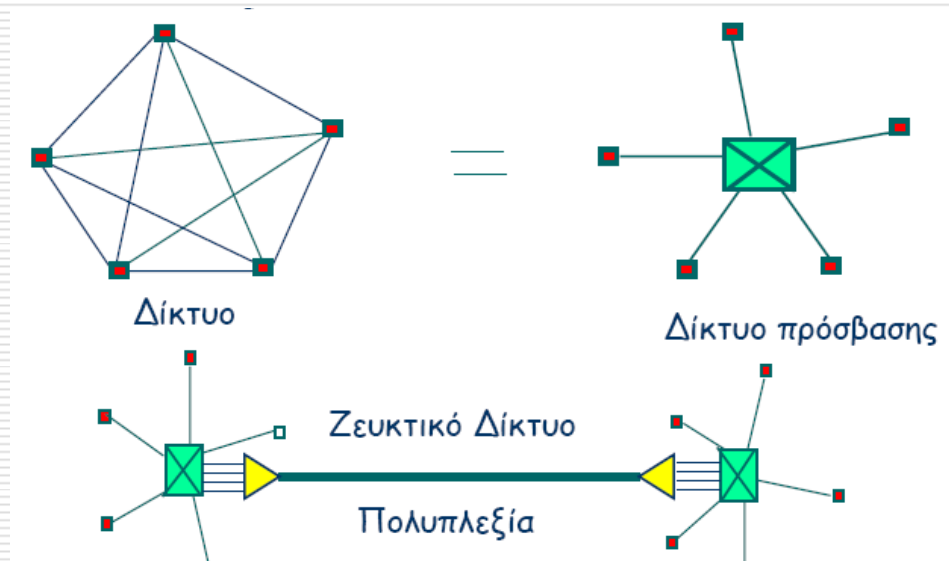
Λειτουργίες δικτύου και τοπολογία (1)

- ☐ Μεταφορά πληροφορίας
 - ☒ –Συνδέσεις (μέσα για τη ροή πληροφορίας)
 - ☐ Συστήματα μετάδοσης
 - ☐ Αναπαράσταση πληροφορίας
- ☐ Μεταγωγή
- ☐ Δρομολόγηση



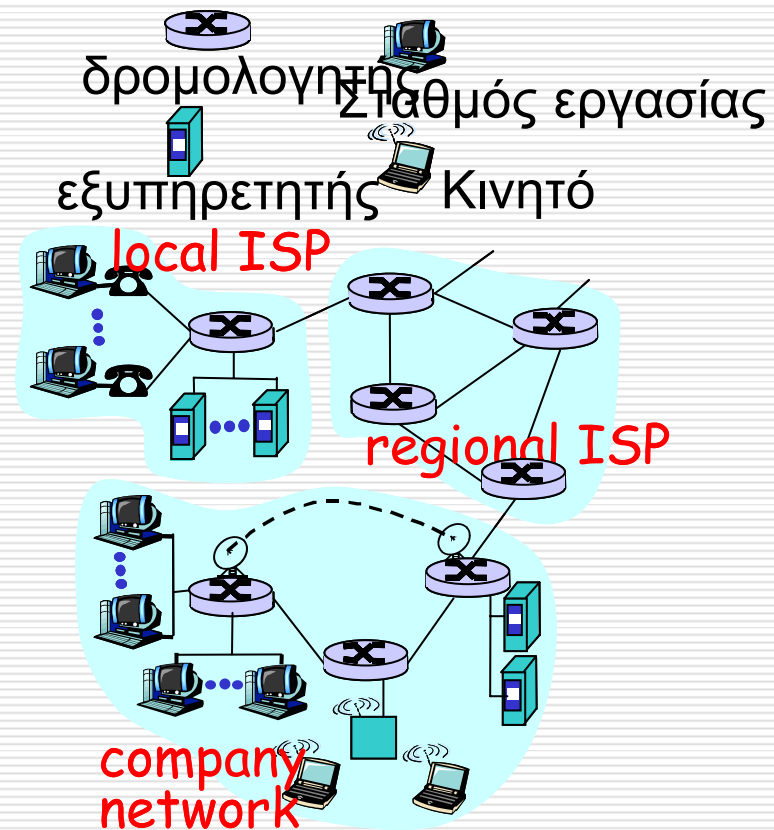
Λειτουργίες δικτύου και τοπολογία (2)

- Δίκτυο πρόσβασης
- Ζευκτικό δίκτυο
- Πολυπλεξία



Δομή Διαδικτύου

- Εκατομμύρια διασυνδεδεμένοι υπολογιστές: hosts, end-systems
- Ζεύξεις
 - Ρυθμός μετάδοσης = εύρος ζώνης (bandwidth)
- Δρομολογητές: προωθούν πακέτα



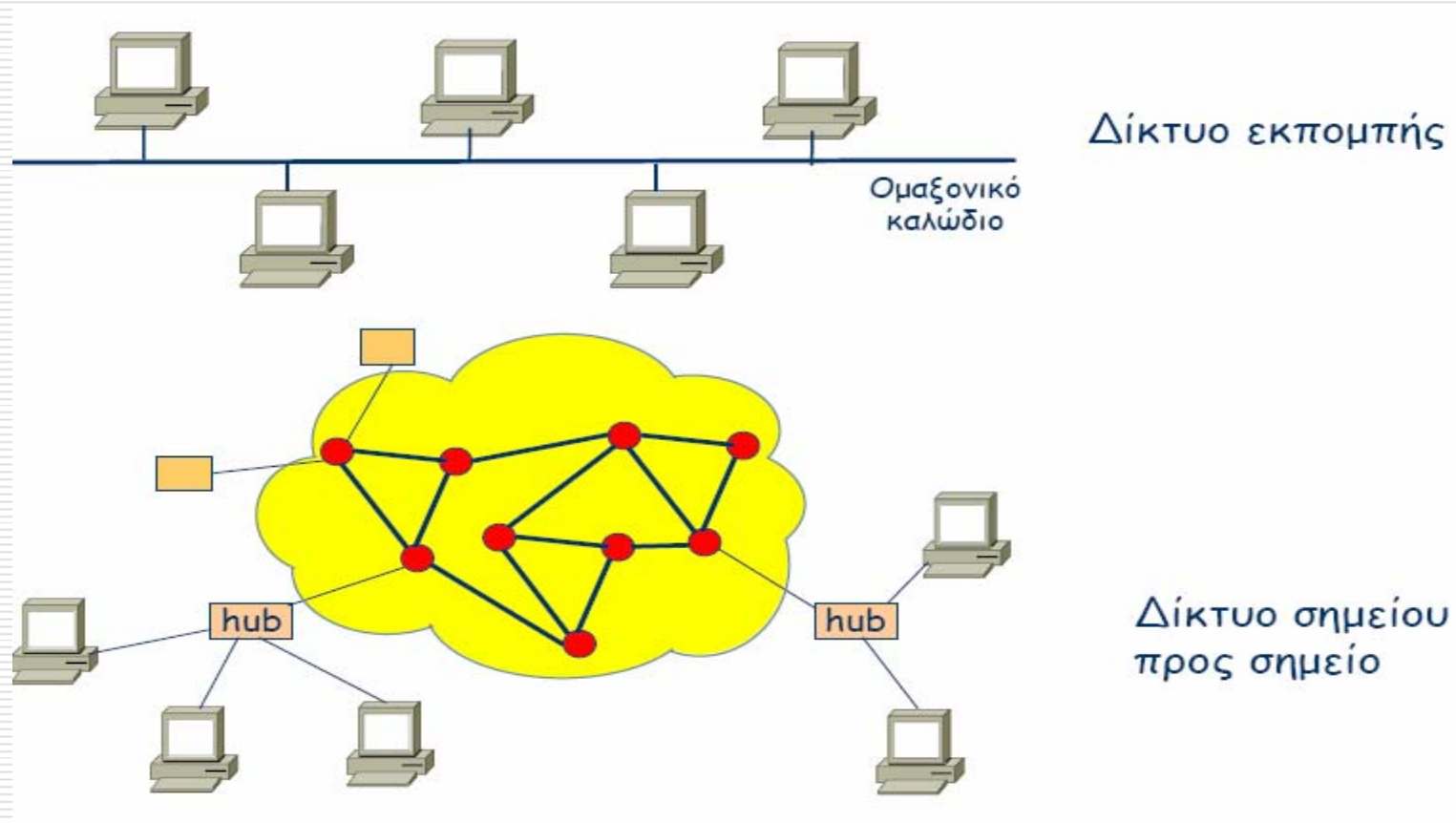
Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (1)

Τεχνολογία μετάδοσης

- Δίκτυα εκπομπής

- Δίκτυα σημείου προς σημείο
 - Πολλές συνδέσεις μεταξύ συγκεκριμένων μηχανών
 - Αποθήκευση και προώθηση
 - Πολλαπλές διαδρομές

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (2)



Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (3)

Κλίμακα μεγέθους

- ☐ Τοπικά δίκτυα (LAN)
- ☐ Μητροπολιτικά δίκτυα (MAN)
- ☐ Δίκτυα περιοχής (WAN)
- ☐ Internet

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (4)

Ως προς τη χρήση

□ **Ιδιωτικά δίκτυα (private networks):**

Χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά και μόνο από μια εταιρεία ή ομάδα συνεργαζόμενων εταιριών. Ο εξοπλισμός των δικτύων αυτών σε hardware ανήκει στην εταιρεία καθώς και ο έλεγχος αυτού.

□ **Δημόσια δίκτυα, PDN (Public Data Networks):**

Η ραγδαία εξέλιξη στον τομέα της τεχνολογίας των Η/Υ ως προς την ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων και ως προς το ρυθμό εξυπηρέτησης ή ρυθμαπόδοσης (throughput) επέβαλε τη χρήση των δικτύων PDN. Τα δίκτυα αυτά παρουσιάζουν οικονομία, πιστότητα και ευελιξία στους χρήστες τους.

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (5)

Ως προς τον τρόπο σύνδεσης

Η επικοινωνία σε ένα δίκτυο μπορεί να έχει τρεις μορφές:

- ☐ Επικοινωνία σημείο προς σημείο (point-to-point)
- ☐ Επικοινωνία πολλών σημείων (multipoint)
- ☐ Πολυπλεξία (multiplexing)

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (6)

Point-to-Point

Με την επικοινωνία point-to-point οι κόμβοι που συμμετέχουν σ'αυτήν συνδέονται ανά ζεύγη με τα επικοινωνιακά κανάλια.

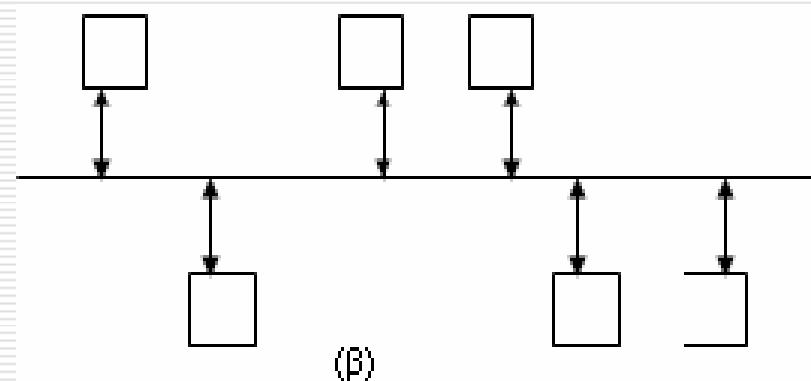
Με τον τρόπο αυτό η πληροφορία μεταβιβάζεται από κόμβο σε κόμβο, μέχρι να φθάσει στον τελικό προορισμό της.

Οι τυχόν ενδιάμεσοι κόμβοι παίζουν ρόλο της αναμετάδοσης.

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (7)

Multipoint

Με την επικοινωνία multipoint, ο κόμβος, που επιθυμεί να στείλει την πληροφορία σε κάποιον άλλο, στέλνει αυτή σε κοινό κανάλι, όπου συμμετέχουν πολλοί κόμβοι και μόνο ο κόμβος για τον οποίο προορίζεται η πληροφορία αποδέχεται αυτή.



Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (8)

Πολυπλεξία (Multiplexing)

- Ο διαμοιρασμός ενός κοινού καναλιού επικοινωνίας ανάμεσα σε πολλές συσκευές που επικοινωνούν (μείωση κόστους). Εφαρμογή π.χ. στην σταθερή και κινητή τηλεφωνία.
- Τεχνικές:
 - Πολυπλεξία Διαίρεσης Συχνοτήτων (Frequency Division Multiplexing, FDM)
 - Πολυπλεξία Διαίρεσης Χρόνου (Time Division Multiplexing, TDM)
 - Στατιστική Πολυπλεξία Διαίρεσης Χρόνου (Statistical Time Division Multiplexing, STDM)
 - Πολυπλεξία Διαίρεσης Μήκους Κύματος (Wavelength Division Multiplexing, WDM)

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (9)

- Υπάρχουν δύο τύποι τεχνολογίας μετάδοσης:
 - Τα δίκτυα εκπομπής (broadcast networks)
 - Τα δίκτυα σημείου-προς-σημείο (point-to-point networks)
- Τα δίκτυα εκπομπής έχουν ένα μοναδικό κοινό δίαυλο επικοινωνίας που μοιράζονται όλες οι συσκευές. Μικρά μηνύματα που αποκαλούνται πακέτα (packets) στέλνονται από μια μηχανή και ακούγονται από όλες

Δίκτυα υπολογιστών-Ταξινόμηση (10)

Δίκτυα Εκπομπής

- Το κάθε πακέτο περιέχει την πληροφορία και ορισμένες πληροφορίες ελέγχου. Μια από αυτές είναι και το πεδίο διεύθυνσης το οποίο προσδιορίζει τον παραλήπτη.
- Αν και η μετάδοση ακούγεται από όλους τους σταθμούς μόνο ο σταθμός για τον οποίο προορίζεται το πακέτο τελικά το λαμβάνει: οι υπόλοιποι ακούν τη μετάδοση (δηλ. το πακέτο) αλλά απλώς το αγνοούν (unicast).
- Στα συστήματα εκπομπής υπάρχει η δυνατότητα ένα πακέτο να απευθύνεται σε όλους τους προορισμούς (broadcast) ή σε μια ομάδα μηχανών (multicast).