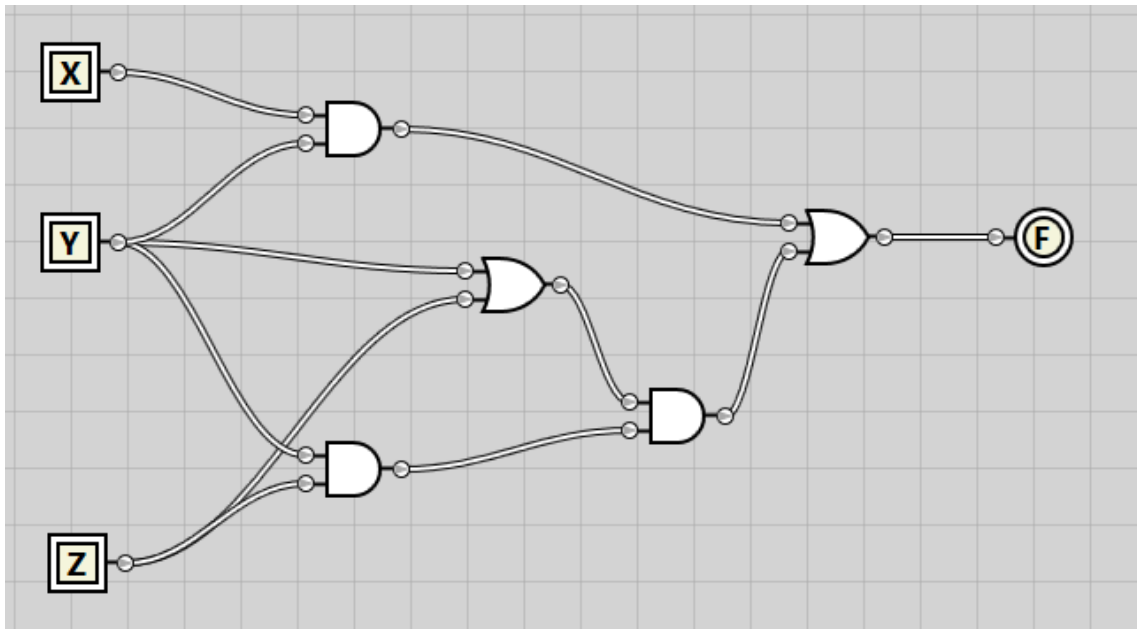


ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για το θεματικό πεδίο "Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών"



ΓΚΕΡΤΖΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (ΑΜ 6559)

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΡΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

©2014 - All rights reserved

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία, μετά την ολοκλήρωση του κύκλου σπουδών του τμήματος Ηλεκτρολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας, αφορά την Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για το θεματικό πεδίο "Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών".

Αφορμή για την ενασχόληση μου με το συγκεκριμένο αντικείμενο, μου έδωσε εκτός των άλλων και η προηγούμενη διδακτική μου εμπειρία σε παρόμοια θεματικά αντικείμενα τόσο στον χώρο της Μεταδευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΙΕΚ Πάτρας), σε σεμινάρια στα οποία συμμετείχα ως εισηγητής σε Επιμελητήρια διαφόρων Δήμων και του Τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδας καθ' όλη της 30ετή εργασιακή μου πορεία, αλλά και στο Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πάτρας τα τελευταία έτη.

Ήταν για μένα λοιπόν πρόκληση η παραγωγή αντίστοιχου εκπαιδευτικού υλικού το οποίο να είναι προσαρμοσμένο στις διδακτικές ιδιαιτερότητες του τμήματος Ηλεκτρολογίας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας τόσο για τις ανάγκες του Θεωρητικού μέρους, αλλά κυρίως στην παραγωγή εργαστηριακών ασκήσεων που να συμβαδίζουν με την Θεωρία και τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα που συνεχώς αλλάζουν στο χώρο των Υπολογιστών με γρήγορους ρυθμούς.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη του Διδακτικού Προσωπικού του Ιδρύματος που είχα ως καθηγητές, πολλούς από τους οποίους γνώριζα εδώ και δεκαετίες, για την φιλότιμη προσπάθεια που καταβάλουν σε ιδιαίτερα αντίξοες συνθήκες, ιδιαίτερα το τελευταίο διάστημα που η οικονομική κρίση στη χώρα μας δεν έχει αφήσει αλώβητο και τον χώρο της εκπαίδευσης σε όλες τις βαθμίδες της.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον επιβλέποντα της Πτυχιακής μου εργασίας, Επίκουρο Καθηγητή κ. Δημήτρη Καρέλη για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το θέμα και την εξαιρετική συνεργασία που είχα μαζί του τόσο κατά την διάρκεια των σπουδών μου αλλά και την προηγούμενη από το 1990 έως σήμερα.

Κώστας Γκέρτζος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Πτυχιακή αυτή εργασία αφορά την Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για το θεματικό πεδίο "Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών". Το εκπαιδευτικό υλικό αφορά τόσο το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, όπου γίνεται η ανάπτυξη του υλικού παρουσιάσεων σε PowerPoint, όσο και το εργαστηριακό μέρος με της συγγραφή φυλλαδίου εργαστηρίου με 13 προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις. Προτείνεται για κάθε μία άσκηση και το απαραίτητο λογισμικό για τις ασκήσεις αυτές, κατά προτίμηση freeware ή ανοικτού κώδικα ώστε να μην υπάρχει οικονομική επιβάρυνση. Η ανάπτυξη του υλικού είναι τέτοια ώστε να προετοιμάζει τους φοιτητές σε μαθήματα που θα χρειαστούν στην συνέχεια.

Η ανάπτυξη του θέματος της εργασίας γίνεται σε τρία βασικά μέρη.

Στο πρώτο μέρος (την εισαγωγή) επιχειρείται μια ανασκόπηση του περιεχομένου αντίστοιχων μαθημάτων στα τμήματα Ηλεκτρολογίας των ΤΕΙ και Πολυτεχνικών Σχολών της υπόλοιπης Ελλάδας, με βάση πάντα τον οδηγό σπουδών του κάθε τμήματος, ώστε να βρεθεί ένας κοινός τόπος για το τι πρέπει να περιέχει ένα τέτοιο μάθημα σήμερα και να εμπλουτισθεί με βάση την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας των Η/Υ. Εξετάζεται επίσης ποιά βιβλία είναι κατάλληλα για το περιεχόμενο που επιλέγεται και πώς καλύπτονται οι ελλείψεις που τυχόν υπάρχουν σε αυτά. Γίνεται αντιστοίχιση των εργαστηριακών ασκήσεων με το προτεινόμενο θεωρητικό περιεχόμενο.

Στο δεύτερο μέρος υπάρχει η παρουσίαση των διαφανειών των θεμάτων που καλύπτονται. Υπάρχουν 8 σειρές διαλέξεων με 518 διαφάνειες συνολικά. Τα θέματα που καλύπτονται είναι:

- Εισαγωγή – Ιστορική Αναδρομή (64 διαφάνειες)
- Αριθμητικά συστήματα –πράξεις μετατροπές (44 διαφάνειες)
- Ψηφιοποίηση πληροφορίας – παράσταση δεδομένων (51 διαφάνειες)
- Βασικές πύλες – Άλγεβρα Boole (25 διαφάνειες)
- Αρχιτεκτονική Υπολογιστών (103 διαφάνειες)
- Λειτουργικά Συστήματα – Συστήματα Αρχείων (72 διαφάνειες)
- Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός (97 διαφάνειες)
- Δίκτυα – Μετάδοση δεδομένων (62 διαφάνειες)
- Εφαρμογές. Εδώ δεν υπάρχουν διαφάνειες για το θεωρητικό μέρος. Το θέμα καλύπτεται με 4 εργαστηριακές ασκήσεις.

Στο τρίτο μέρος υπάρχει το φυλλάδιο των εργαστηριακών ασκήσεων. Σε κάθε εργαστηριακή άσκηση υπάρχει το εισαγωγικό μέρος όπου αναφέρεται και το λογισμικό που είναι απαραίτητο για την πραγματοποίησή τους. Στην πλειονότητα του είναι λογισμικό freeware. Δίνονται δε οι σύνδεσμοι για να μπορούν οι φοιτητές να το κατεβάσουν από το διαδίκτυο. Όπου απαιτείται υπάρχει θεωρητική κάλυψη του θέματος πριν την εκτέλεση της άσκησης που σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. Matlab, Unix) είναι αρκετά εκτεταμένη αφού είναι υπό τη μορφή συνοπτικού εγχειριδίου. Οι 13 εργαστηριακές ασκήσεις είναι:

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1: ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2: ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3: ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ, ΆΛΓΕΒΡΑ ΒΟΟΛΕ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 5: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ Η/Υ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 6: ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΜΕ (CPU SCHEDULING) - Λ.Σ. WINDOWS

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 7: - Λ.Σ. UNIX

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 8: - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 9: - MATLAB

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 10: ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 11: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ (WORD)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 12: ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ (EXCEL)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 13: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ (POWERPOINT)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι - ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ ΘΕΩΡΙΑΣ	9
ΜΕΡΟΣ 1Ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	9
ΜΕΡΟΣ 2Ο - ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΠΡΑΞΕΙΣ - ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ	18
ΜΕΡΟΣ 3Ο - ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ – ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	24
ΜΕΡΟΣ 4Ο - ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ – ΆΛΓΕΒΡΑ ΒΟΟΛΕ.....	31
ΜΕΡΟΣ 5Ο - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	35
ΜΕΡΟΣ 6Ο - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ	48
ΜΕΡΟΣ 7Ο - ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	57
ΜΕΡΟΣ 8Ο - ΔΙΚΤΥΑ – ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	70
ΜΕΡΟΣ 9Ο - ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ	79
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 1: ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	79
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 2: ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	80
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 3: ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	83
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ, ΆΛΓΕΒΡΑ ΒΟΟΛΕ.....	87
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 5: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ Η/Υ	99
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 6: ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΜΕ (CPU SCHEDULING) - Λ.Σ. WINDOWS	101
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 7: - Λ.Σ. UNIX	105
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 8: - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ.....	124
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 9: - ΜΑΤΛΑΒ.....	127
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 10: ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΔΙΚΤΥΑ.....	139
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 11: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ (WORD).....	143
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 12: ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ (EXCEL)	151
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΆΣΚΗΣΗ 13: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ (POWERPOINT)	153
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	155

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρώτο μέλημα της παρούσας εργασίας είναι να καταλήξουμε στο περιεχόμενο που πρέπει να έχει το εκπαιδευτικό υλικό για το θεματικό πεδίο "Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών". Το περιεχόμενο πρέπει να είναι κατάλληλα προσαρμοσμένο στα μετέπειτα μαθήματα που θα παρακολουθήσει ένας φοιτητής του τμήματος Ηλεκτρολογίας, ώστε να έχει προετοιμαστεί κατά κάποιο τρόπο, αλλά και να είναι εφόδιο στην παραπέρα πορεία του στην εκπόνηση εργασιών, πτυχιακών εργασιών και στο επάγγελμα του γενικότερα. Στα περισσότερα τμήματα Ηλεκτρολογίας ή Μηχανικών γενικά ΤΕΙ ή Πανεπιστημίων υπάρχει συνήθως στο 1ο εξάμηνο σπουδών αντίστοιχο μάθημα με αυτό του αντικειμένου της εργασίας μας [23], [24], [25], [26]. Σε άλλα τμήματα Πληροφορικής υπάρχουν πιο εξεζητημένα μαθήματα [27] που είναι υποπεριπτώσεις του θεματικού πεδίου "Εισαγωγή στους Η/Υ". Σε κάποια άλλα πάλι αντί του μαθήματος αυτού υπάρχει το μάθημα Προγραμματισμός Ι στο 1ο εξάμηνο και Προγραμματισμός ΙΙ στο 2ο εξάμηνο [28].

Το υλικό που θα αναπτυχθεί είναι συνήθως συνοδευτικό σε κάποιο βιβλίο. Άρα επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το βιβλίο που θα επιλεγεί. Υπάρχουν πάρα πολλά βιβλία που διαπραγματεύονται το θέμα "Εισαγωγή στους Η/Υ" ή κάτι ανάλογο. Σε σχέση με το πρόγραμμα σπουδών του τμήματος μας άλλα βιβλία είναι πολύ αναλυτικά ή και δεν περιέχουν όλα τα θέματα [2], [3], [4], [9], [10], [11], [12], [15], [18], [19] ή είναι ξενόγλωσσα και δεν υπάρχει μετάφραση τους στην Ελληνική [30], [31], [32], [33], [34]. Όμως αρκετά είναι κοντά στο πνεύμα του αναλυτικού προγράμματος [1], [5], [6], [7], [8], [13], [14], [16], [17], αν και αρκετά περιέχουν κεφάλαια που είναι εκτός του πνεύματος του αναλυτικού προγράμματος. Άλλα πάλι [13], [14], [17] δεν κυκλοφορούν στο εμπόριο και είναι δύσκολο να μοιραστούν από το σύστημα "ΕΥΔΟΞΟΣ". Ειδικά το [13] που είναι πολύ κοντά στην όλη θεματολογία του αναλυτικού προγράμματος δεν διατίθεται στο εμπόριο.

Συνδυάζοντας όλα τα παραπάνω θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ότι κατάλληλα συγγράμματα για την περίπτωση μας είναι τα [7] και η βελτιωμένη με παραρτήματα έκδοση του [8] καθώς και το [1]. Καταλήγουμε στο [8] μιας και την τελευταία χρονιά μοιράζεται στους φοιτητές με περιεχόμενο τα κεφάλαια 1-9. Αντίθετα τα κεφάλαια 11-17 ξεφεύγουν από το πνεύμα του αναλυτικού προγράμματος. Επίσης υπάρχουν αρκετές ελλείψεις στην θεματολογία διαφόρων κεφαλαίων που καλύπτονται όμως από το υλικό που αναπτύχθηκε.

Τέλος λαμβάνεται υπόψη το υλικό παρουσιάσεων της θεωρίας [20] και του εργαστηρίου [21], αλλά και άλλων ιδρυμάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται το [22] που είναι πολύ κοντά στο πνεύμα του αναλυτικού προγράμματος.

Έτσι καταλήγουμε στα θέματα που θα καλυφθούν από το εκπαιδευτικό υλικό μας :

- Ιστορική αναδρομή στην ανάπτυξη των Υπολογιστικών συστημάτων
- Αριθμητικά συστήματα με έμφαση στο Δυαδικό και Δεκαεξαδικό και πράξεις σε αυτό
- Ψηφιοποίηση της πληροφορίας (Αριθμών, Κειμένου, ήχου, εικόνας, βίντεο)
- Εισαγωγή στις βασικές πύλες και στην Άλγεβρα Boole
- Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, Κύρια και Περιφερειακή Μνήμη, Σύγχρονες τεχνολογίες Η/Υ.

- Λειτουργικά Συστήματα (Κατηγορίες, Διεργασίες, Χρονοπρογραμματισμός CPU, Windows, Unix, Αρχεία, Διαδρομές)
- Αλγόριθμοι, Διαγράμματα Ροής, Γλώσσες προγραμματισμού, πακέτα προγραμματισμού (Matlab)
- Μετάδοση δεδομένων, ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων
- Δίκτυα, τοπολογίες, δικτυακές συσκευές, υποδίκτυα, IP, Subnet Mask, DNS.
- Εφαρμογές (Επεξεργασία κειμένου, λογιστικά φύλλα, παρουσιάσεις)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι - ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ ΘΕΩΡΙΑΣ

Μέρος 1ο - Εισαγωγή - Ιστορική ανασκόπηση



Τ.Ε.Ι. ΑΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. Τ.Ε.Ι. Πάτρας & πρ. Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των
Υπολογιστών
Μέρος 1^ο : Εισαγωγή – Ιστορική Αναδρομή

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου
Κωνσταντίνου

Σ.Τ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολόγος - Εργαστήριο
Υπολογιστών

1

Σκοπός του μαθήματος

- Να προσφέρει γνώση σχετικά με το τι είναι ένα σύγχρονο υπολογιστικό σύστημα και πως αυτό λειτουργεί
- Να αναπτύξει την αντίληψη και εκτίμηση σχετικά με την εξέλιξη των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων και τον ρόλο που διαδραματίζουν στο τεχνολογικό και επιστημονικό πεδίο του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού Τ.Ε.
- Να προσφέρει τις βάσεις για επιπλέον μαθηματα και την μετεπειτα χρήση υπολογιστικών συστημάτων.
- Να προσφέρει αρκετή πληροφορία ώστε μελλοντικά οι φοιτητες να αποφασισουν αν θα ακολουθησουν περιοχες που βασίζονται στην χρήση υπολογιστικών συστημάτων.

Προγραμματιζόμενος Επεξεργαστής Δεδομένων

Πρόγραμμα (Program) είναι ένα σύνολο οδηγιών / εντολών οι οποίες λένε στον υπολογιστή τι να κάνει με τα δεδομένα.

Τα προγράμματα αποτελούνται από σύνολα εντολών οι οποίες είναι γραμμένες σε μια **γλώσσα προγραμματισμού**.



Εικόνα 2 : Προγραμματιζόμενος επεξεργαστής δεδομένων

Σ.Τ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολόγος - Εργαστήριο
Υπολογιστών

5

Εισαγωγή

- Οργάνωση του Μαθηματος
- Τι είναι Υπολογιστικό Σύστημα
- Μορφες Υπολογιστικων συστηματος
- Ιστορική εξέλιξη και μελλοντικές τάσεις,
- Ο ρόλος των Υπολογιστών στο επάγγελμα του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού Τα.Ε.

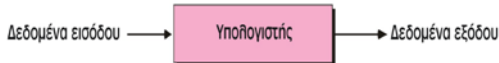
Δεδομένα – Πληροφορία, Επεξεργαστής Δεδομένων

Δεδομένα εισόδου (ή απλά δεδομένα)

Στοιχεία που δεν μας πληροφορούν για κάτι συγκεκριμένο

Δεδομένα εξόδου (ή Πληροφορίες)

Οι πληροφορίες προκύπτουν μετά από κατάλληλη επεξεργασία δεδομένων και είναι πιο κατανοητές από τον άνθρωπο. Αυξάνουν την γνώση του και τον βοηθούν να πάρει αποφάσεις.

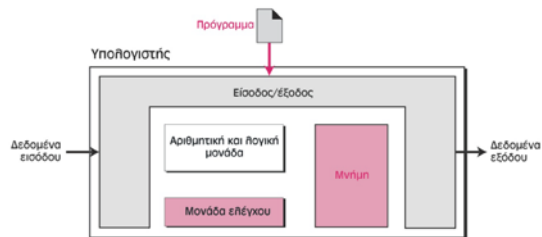


Εικόνα 1 : επεξεργαστής δεδομένων

Σ.Τ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολόγος - Εργαστήριο
Υπολογιστών

4

Το Μοντέλο Von Neumann



Εικόνα 3 : Μοντέλο Von Neumann

Σ.Τ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολόγος - Εργαστήριο
Υπολογιστών

6

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ VON NEUMANN

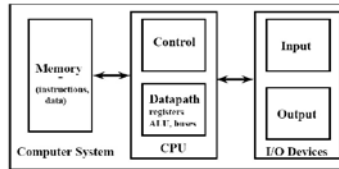
- Μνήμη είναι το μέρος όπου αποθηκεύονται τα δεδομένα οι πληροφορίες και τα προγράμματα κατά την επεξεργασία.
- Αριθμητική και λογική μονάδα, το μέρος όπου γίνονται οι αριθμητικές και λογικές πράξεις
- Μονάδα ελέγχου, ελέγχει και συντονίζει όλα τα υπόλοιπα τμήματα.
- Είσοδος/έξοδος. Η είσοδος δέχεται τα δεδομένα εισόδου με βοήθεια ειδικών συσκευών (π.χ. πληκτρολόγιο) και στέλνει τις πληροφορίες εκτός Η/Υ σε ειδικές συσκευές (π.χ. οθόνη)

Σ.Π.Ε. - Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

7

Υπολογιστικό Μοντέλο Von-Neuman (1945)

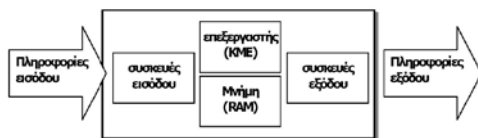
- Διαχωρισμός Υπολογιστικής Μηχανής σε Συνιστώσες:
 - Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Central Processing Unit - CPU):
 - Μνήμη (memory): Αποθήκευση εντολών και τελεστών
 - Είσοδος/Έξοδος (Input/Output - I/O).
- Η έννοια του αποθηκευμένου προγράμματος (stored program).
- Σειριακή εκτέλεση του προγράμματος. Εντολές από ένα σύνολο εντολών εξάγονται από τη μνήμη και εκτελούνται μία-μία
- Θεμελίωση της αρχιτεκτονικής του υπολογιστή στην δυαδική ψηφιακή λογική (binary arithmetic)



Τι είναι Υπολογιστής;

Για να είναι εφικτή η επεξεργασία των δεδομένων ο υπολογιστής χρειάζεται:

«Υλικό» (Hardware) και «Λογισμικό» (Software)



Εικόνα 4 : Ο Υπολογιστής ως συσκευή διαχείρισης δεδομένων

Δεδομένα

- Τα δεδομένα αποθηκεύονται στον υπολογιστή με τη μορφή ηλεκτρικών σημάτων που απεικονίζουν δύο στάθμες ή δύο καταστάσεις. Η χαμηλή στάθμη θα συμβολίζεται ως 0 και η υψηλή ως 1. Η αποθήκευση δεν είναι τυχαία αλλά ακολουθεί μια λογική, την λογική του δυαδικού αριθμητικού συστήματος που παρουσιάζεται στη συνέχεια. Τα λογικά σύνολα και οι μορφές αυτές τα χαρακτηρίζουμε ως *οργάνωση δεδομένων*.

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

10

Υλικό (Hardware)

- Hardware σε έναν υπολογιστή είναι ότι έχει φυσική υπόσταση και πρέπει να περιέχει και τα τέσσερα συστατικά στοιχεία που ορίστηκαν από τον von Neumann: Είσοδος/Έξοδος, Αριθμητική και λογική μονάδα, Μνήμη, Μονάδα ελέγχου.

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

11

Λογισμικό (Software)

- Οτιδήποτε μη υλικό πρόγραμμα που «φορτώνεται» στη μνήμη του υπολογιστή (μαζί με τα δεδομένα) και έχει ως στόχο την επεξεργασία των δεδομένων εισόδου και παρουσίαση των επεξεργασμένων δεδομένων στην έξοδο υπο μορφή πληροφορίας.
- Το λογισμικό στα στους σύγχρονους ΗΥ αποτελείται από
 - Λειτουργικά Συστήματα,
 - Εφαρμογές,
 - Γλώσσες προγραμματισμού.

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

12

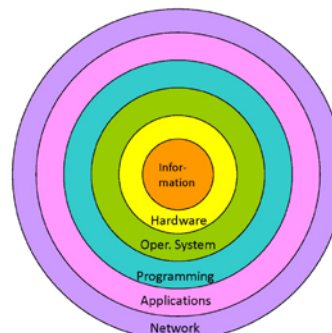
Λογισμικό (Software)

- Έννοιες που σχετίζονται με το λογισμικό:
 - Λειτουργικά Συστήματα Λ.Σ. – μια ομάδα προγραμμάτων που φορτώνονται στην μνήμη του Η/Υ και «πάνω» σε αυτά «τρέχουν» οι εφαρμογές και οι γλώσσες προγραμματισμού. Είναι υπεύθυνα για την επικοινωνία με τις συσκευές εισόδου, εξόδου και τους χρήστες. Παραδείγματα: DOS, Windows, Unix, Linux, iOS, Android.
 - Εφαρμογές – μια ομάδα προγραμμάτων που φορτώνονται πάνω στο Λ.Σ. και έχουν ως στόχο την επεξεργασία δεδομένων με «φιλικό τρόπο» για τους
 - Γλώσσες προγραμματισμού – τα προγράμματα γράφονται σε γλώσσες προγραμματισμού και τα οποία παράγουν εφαρμογές ή και Λ.Σ.
 - Δικτυακό λογισμικό – τα προγράμματα (εφαρμογές, πρωτόκολλα κλπ με τα οποία γίνεται η επικοινωνία μεταξύ απομακρισμένων Η/Υ συνδεδεμένων μεταξύ τους σε δίκτυο.

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

13

Υπολογιστικό Σύστημα σήμερα;



Οικείες μορφές Η/Υ Επιτραπέζιος Σταθμός Εργασίας (PC)



Πηγή: "HP Z820 Workstation" by Vernon Chan - <https://www.flickr.com/photos/vernicman/10181957864/>. Licensed under Creative Commons Attribution 2.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HP_Z820_Workstation.jpg#/media/File:HP_Z820_Workstation.jpg

Φορητοί Υπολογιστές

Laptop



Tablet



Servers (Διακομιστές)



"Rack001" by #eye - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 2.0-2.0 1.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rack001.jpg#/media/File:Rack001.jpg>

Servers:
Μεγάλα Υπολογιστικά συστήματα με πολλές μονάδες επεξεργαστών, μνήμης και αποθήκευσης

Διαφορές λειτουργίες και διατάξεις:

- Web
- On-line services
- Computational

Υπερυπολογιστές (Supercomputers)



The Blue Gene/P supercomputer at Argonne National Lab runs over 250,000 processors using normal data center air conditioning, grouped in 72 racks/cabinets connected by a high-speed optical network

"IBM Blue Gene P supercomputer" by Argonne National Laboratory's Flickr page - originally posted to Flickr as Blue Gene / P from Argonne National Laboratory#/uploaded using Flickr.com. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_Blue_Gene_P_supercomputer.jpg#/media/File:IBM_Blue_Gene_P_supercomputer.jpg



A Cray-1 preserved at the Deutsches Museum

"Cray-1-deutsches-museum" by Clemens PFEIFFER - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution 2.0 via Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cray-1-deutsches-museum.jpg#/media/File:Cray-1-deutsches-museum.jpg>

Υπερυπολογιστές (Supercomputers)

Υπερυπολογιστής ονομάζεται ένας υπολογιστής που διαφέρει αισθητά απ' τους υπολογιστές που χρησιμοποιούνται από απλούς χρήστες όσον αφορά στον αριθμό των υπολογισμών κινητής υποδιαστολής που μπορεί να εκτελέσει ανά δευτερόλεπτο. Αποτελούνται συνήθως από εκατοντάδες ή και χιλιάδες επεξεργαστές και χρησιμοποιούνται σε μεγάλα εργαστήρια, μεταξύ άλλων για πολύ απαιτητικές προσομοιώσεις (π.χ. της συμπεριφοράς των αερίων ενός γαλαξία ή της ατμόσφαιρας σε πλανητική κλίμακα). Η κατώτατη υπολογισμών μετρείται συνήθως με τον όρο Flops (Floating-point Operations Per Second, υπολογισμοί κινητής υποδιαστολής ανά δευτερόλεπτο). Η υπολογιστική ικανότητα των **σημερινών υπερυπολογιστών** έχει ξεπεράσει το 1 PetaFlop.

Ένας από αυτούς τους υπερυπολογιστές, είναι ο **Blue Gene/L**, περιέχει 65.536 μικροεπεξεργαστές και έχει πετύχει μέγιστη ταχύτητα 596 TFlops (tetra-flops δηλαδή τριακομμύρια).

Η IBM κατασκεύασε επίσης τον πιο ισχυρό υπολογιστή με όνομα **Roadrunner**. Χρησιμοποιεί τους αντίστοιχους με τον BlueGene/L τυπικούς επεξεργαστές και επιπλέον 160.000 οκταπύρηνους επεξεργαστές Cell της IBM, οι οποίοι βρίσκονται στις παχιδομηχανές Sony Playstation 3. Η συνολική επεξεργαστική ισχύς είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερη από αυτήν του BlueGene/L και ξεπερνάει το ένα PetaFlop = 1000 TeraFlop Είναι εγκατεστημένος στο Λος Άλαμος του Νέου Μεξικού με σκοπό την προσομοίωση πυρηνικών δοκιμών. Η εγκατάστασή του ολοκληρώθηκε το 2008 και καταλαμβάνει χώρο 1100 τετραγωνικών μέτρων.

Που είναι ο Υπολογιστής;



Κινητό τηλέφωνο



AC Inverter Drive Speed Controller



Engine Computer Unit (ECU)



GPS Navigator



Electronic Stability Program (ESP)

Ιστορική εξέλιξη: HARDWARE

• ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ (ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟ 1930)

- Άβακας (Βαβυλώνιοι, Έλληνες, Ρωμαίοι Κινέζοι) από το 5000 π.Χ
- Pascaline, Μηχανική αριθμομηχανή από τον Pascal, 1642 (με γρανάκια και τροχούς). Έκανε Πρόσθεση και αφαίρεση.
- Ο τροχός του Leibnitz, 17^{ος} αιώνας. Εκτελούσε επιπλέον πολλαπλασιασμό και διαίρεση.
- Αργαλειός Jacquard 19^{ος} αι. Ιδέα αποθήκευσης, προγραμματισμού
- Διαφορική και Αναλυτική Μηχανή Babbage, 1823 (αποθήκευση 1000 αριθμών των 20 δεκαδικών ψηφίων, διαμέσου διάτρητων καρτών)
- Hollerith, 1890. Προγραμματιζόμενη μηχανή που διάβαζε, απαριθμούσε, ταξινομούσε, αποθήκευσε δεδομένα σε διάτρητες κάρτες

Ιστορικό



Αντίγραφο Ρωμαϊκού Αβάντα "Rom anabacusReconn" by Photographer Mike Cowlishaw (aus der englischen Wikipedia) - Photographer: Mike Cowlishaw (aus der englischen Wikipedia), Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:romanabacusReconn.jpg#mediaviewer/File:romanabacusReconn.jpg>



Ρεκαλίον "Blaise et Mathieu Pascaline drc03863" by Musée Pascal, Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blaise_et_Mathieu_Pascaline_drc03863.jpg#mediaviewer/File:Blaise_et_Mathieu_Pascaline_drc03863.jpg

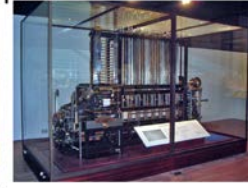
Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

23

Ιστορικό



Τρόχος του Leibniz "Leibnizrechenmaschine" by User:Kolossos - recorded by me in de Technische Sammlungen der Stadt Dresden (with photo permission), Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leibnizrechenmaschine.jpg#mediaviewer/File:Leibnizrechenmaschine.jpg>



Διαφορική μηχανή Babbage "050114_2529_difference". Υπό την άδεια Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 μέσω Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:050114_2529_diff_ence.jpg#mediaviewer/File:050114_2529_diff_ence.jpg

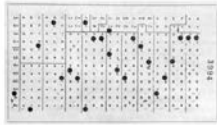
Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

24

Ιστορικό



Μηχίνη Hollerith με ταινιοθήκη "HollerithMachine CHM" από τον Adam Schuster - Flickr: Photo IBM. Υπό την άδεια Creative Commons Attribution 2.0 μέσω Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:HollerithMachine CHM.jpg#mediaviewer/File:HollerithMachine CHM.jpg>



Διατρήτη κάρτα Χόλλερθ "Hollerith punched card" από τον Hermann Hollerith - Railroad Gazette. Υπό την άδεια Creative Commons Attribution 2.0 μέσω Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hollerith_punched_card.jpg#mediaviewer/File:Hollerith_punched_card.jpg

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

25

Ιστορικό

- **ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (1930-1950)**
 - **ABC (Atanasoff Berry Computer)**, 1939 για επίλυση συστημάτων γραμμικών εξισώσεων
 - **Konrad Zuse**, μηχανήμα γενικής χρήσης Z1
 - **Howard Aiken**, κατασκευή ενός τεράστιου υπολογιστή (Mark I)
 - **Alan Turing**, Υπολογιστής **Colossus** για να σπάσει τον κώδικα Enigma των Γερμανών
 - **ENIAC**, 1946. Πρώτος πλήρως ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικής χρήσης. Χρησιμοποιούσε 18.000 λυχνίες κενού, είχε μήκος 30 μέτρα και ύψος 3, και ζύγιζε 30 τόνους

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

26

Ιστορικό



Atanasoff-Berry computer replica "Atanasoff Berry Computer at Durham Center" by User:Manop - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atanasoff-Berry_Computer_at_Durham_Center.jpg#mediaviewer/File:Atanasoff-Berry_Computer_at_Durham_Center.jpg



Zuse Z1 replica in the German Museum of Technology in Berlin. "Zuse Z1-2" by ComputerGeek (Diskussion) - 22:33, 27. Dez 2005 - ComputerGeek (Diskussion) - 1037 x 778 (916kB) Bytes. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zuse_Z1-2.jpg#mediaviewer/File:Zuse_Z1-2.jpg

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

27

Ιστορικό



"When the Mark I was completed in 1943, it had a number of specific functions: addition, subtraction, multiplication and division plus logarithms and trigonometric functions and had an accuracy of 23 decimal place numbers. It measured 51 feet long, 8 feet high and 2 feet wide and weighed over 5 tons. It was a relay computer, with output on an electric typewriter. Speed was about three calculations per second. Mark I served until 1958. Today, the Mark I has been split up and was divided between Harvard (Science Center), the Smithsonian Institute and IBM (Historical Collection)." Image and text from http://www.digstone.nl/Howard_h_altes.htm, copyright © DIGSTONE.



Colossus rebuild "ColossusRebuild 1.2" by MaltKAC - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ColossusRebuild_1.2.jpg#mediaviewer/File:ColossusRebuild_1.2.jpg

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

28

Ιστορικό



"Eniac" by Unknown - U.S. Army Photo. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eniac.jpg#mediaviewer/File:Eniac.jpg>

ENIAC 1943-1946. (Mauchly και Eckert)
 Διαστάσεις: 3 ft × 8 ft × 100 ft
 15,000 λυχνίες + πολλούς διακόπτες, ρελέ,
 Μνήμη: Δώδεκα 10-ψηφίους δεκαδικούς αριθμούς
 Ταχύτητα: **800 πράξεις/sec**
 10 χρόνια λειτουργίας – περισσότεροι υπολογισμοί απ όπi απ όλη την ανθρωπότητα έως το 1946

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

29

Ιστορικό

- Οι πέντε προαναφερθέντες υπολογιστές χρησιμοποιούσαν τη μνήμη μόνο για την αποθήκευση δεδομένων
- Ο πρώτος υπολογιστής που βασιζόταν στην ιδέα του von Neumann κατασκευάστηκε το 1950 στο Πανεπιστήμιο της Pennsylvania, και ονομάστηκε **EDVAC**.
- Την ίδια εποχή, ένας παρόμοιος υπολογιστής με όνομα **EDSAC** κατασκευαζόταν στο Πανεπιστήμιο του Cambridge της Αγγλίας από τον Maurice Wilkes.
- 1947: Εφευρέθηκε το τρανζίστορ
- 1964: Εφευρίσκεται το ποντίκι και εισάγεται από την IBM η έννοια «επεξεργαστής κειμένου».
- Επόμενες προσπάθειες στα 1950s και 1960s δημιούργησαν τον πρώτο μικροεπεξεργαστή το 1971 από την εταιρία Intel Corporation, το μικροεπεξεργαστή 4004

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

30

Ιστορικό



EDVAC. Εργαστήριο βολφραμικών ερευνητών. "Edvac" by This file is lacking author information. Photo located at: <http://ftp.art.mil/ftp/historic-computers/>. Licensed under Public domain via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Edvac.jpg#mediaviewer/File:Edvac.jpg>



EDSAC. "EDSAC (19)". Licensed under Creative Commons Attribution 2.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EDSAC_19.jpg#mediaviewer/File:EDSAC_19.jpg

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

31

Ιστορικό

• ΜΟΝΤΕΡΝΟΙ ΜΙΚΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΣ (1978-1995)

- 1978: Intel 8086-8088, 16-bit, πάνω από 20,000 εντολές, 1M bytes μνήμη, Process rate at 2.5 MIPS (millions-instruction per second)
- 1982: Intel 80286, 16M bytes μνήμη, Process rate at 4.0 MIPS (millionsinstruction per second)
- 1986: Intel 80386, 32-bit, 4G bytes μνήμη, Memory management unit
- 1989: Intel 80486, ο 80386 με numeric co-processor, 8K cache μνήμη, Process rate at 50 MIPS (millions-instruction per second)
- 1993: Pentium, 64-bit, 4G memory locations + 16K L1 cache, Process rate at 110 MIPS/150 MIPS, and even higher, Dual integer processors – superscaler technology
- 1995: Pentium Pro (P6), 64G memory locations + 16K L1 cache + 256K L2 cache, 3 CPUs

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

33

Ιστορικό

• ΕΠΟΧΗ ΜΙΚΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (1971-1977)

- 1971: Ο πρώτος υπολογιστής στον κόσμο, ο Intel 4004, μικροπεξεργαστής 4 δυαδικών ψηφίων (4-bit)- ένας προγραμματιζόμενος ελεγκτής πάνω σε ένα chip, απευθυνόταν δε σε μία μνήμη μόνο 4096 θέσεων εύρους 4-bit.
- 1971: Intel 8008, 8-bit παραλλαγή του 4004, επεκταμένη μνήμη (16K bytes) και περιλάμβανε επιπλέον οδηγίες (συνολικά 48) που παρείχαν την ευχέρεια εφαρμογής του σε περισσότερο προχωρημένα συστήματα.
- 1973: Intel 8080 μικροπεξεργαστή - τον πρώτο από τους μοντέρνους 8-bit μικροπεξεργαστές, Motorola Corporation εισήγαγε τον MC6800 μικροπεξεργαστή της
- 1977: Intel 8085, 8-bit, Μεγαλύτερη ταχύτητα

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

32

Ιστορικό

• ΓΕΝΙΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (1950-ΣΗΜΕΡΑ)

- Πρώτη γενιά (μεταξύ 1946 και 1959), ογκώδεις υπολογιστές που χρησιμοποιούσαν ως ηλεκτρονικούς διακόπτες λυχνίες κενού (ENIAC, EDVAC, EDSAC)
- Δεύτερη γενιά (μεταξύ 1959 και 1965), τρανζίστορ
- Τρίτη γενιά (μεταξύ 1965 και 1975), Μικρού και Μεσαίου μεγέθους Ολοκληρωμένα Κυκλώματα
- Τέταρτη γενιά (μεταξύ 1975 και 1985), VLSI Μεγάλη ολοκλήρωση, μικροϋπολογιστές. Μικροπεξεργαστές βασισμένοι σε τεχνολογία ολοκληρωμένων.
- Πέμπτη γενιά (βρίσκεται σε εξέλιξη), φορητοί υπολογιστές, υπολογιστές χειρός, βελτιώσεις στα δευτερεύοντα μέσα αποθήκευσης (CD-ROM, DVD, κ.λπ.), πολυμέσα (multimedia), φαινόμενο της εικονικής πραγματικότητας (virtual reality)



Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

34

Ιστορικό - Ίδρυση Intel



Gordon Moore (Αριστερά) και Robert Noyce (Δεξιά)
Μετά από τους 8 ιδρυτές της Intel



Το κεντρικό της Intel στην Santa Clara, California



O Gordon E. Moore το 1965

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

35

Ιστορικό



Δεκαετία 1950-1960



Δεκαετία 1960-1970

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

36

Ιστορικό



"Apple I Computer" by Ed Uthman - originally posted to Flickr as Apple I Computer. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apple_I_Computer.jpg#mediaviewer/File:Apple_I_Computer.jpg



"Apple IIinards" by geni - Photo by user:geni. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0-2.5-2.0-1.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AppleIIinards.jpg#mediaviewer/File:AppleIIinards.jpg>

Apple I. Πωλούνταν σαν κιτ συναρμολόγησης (μόνο η πλακέτα), χωρίς κουτί, μονάδα παροχής ρεύματος, πληκτρολόγιο και οθόνη.

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

37

Ιστορικό



The DEC PDP-12 (1969)



A reel-to-reel tape drive [photo courtesy of The Computer Museum]

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

38

Ιστορικό

The IBM 7094, a typical mainframe computer
[photo courtesy of IBM] (1970)



1960s – 1970s

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

39

Ιστορικό - Η δημιουργία της Apple



Ο Steve Jobs και ο Steve Wozniak με Apple I και Apple II.
The Apple I was their first product, designed by Wozniak. It went on sale in July 1976, when Steve Jobs negotiated a deal selling 200 Personal Computers to a local store.



The Apple II was launched on June 5, 1977



Ο αρχικός Macintosh, 1984. "Macintosh 128k transparency" by w:User:Gm w:en:Modifications of Image:Macintosh 128k.jpg and w:Image:Macintosh 128k No Text.jpg. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Macintosh_128k_transparen cy.png#mediaviewer/File:Macintosh_128k_transparency.png

Ιστορικό - Microsoft

1975



Photo courtesy of Microsoft Archives.
Paul Allen and Bill Gates

IBM PC

1981



1981 – πρώτη παρουσίαση από IBM
4MHz 8080 Intel, 16kB RAM, 16 bit, 120kb Floppy, BW monitor, DOS

Apple Macintosh

1984



Ιστορικό – Προσωπικοί υπολογιστές

Apple I 1976

Apple II

IBM PC 1981

Atari 400 1979

Sinclair ZX80 1980

ZX Spectrum (1982)

Apple Mac 1984

εργαστήριο ηλεκτρολογίας - εργαστήριο ΗΥ υπολογιστών

44

Ιστορικό – Προσωπικοί υπολογιστές

Atari PS/2 (1987)

Commodore 64 (1982)

Commodore PET (1977)

TRS-80 (1977)

Osborne I (1981)

Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

45

Εξέλιξη του προσωπικού ΗΥ (PC)

- 1981 – πρώτη παρουσίαση από IBM
4MHz 8080 Intel, 16kB RAM, 16 bit, 120kb Floppy, BW monitor, DOS
- 1995 – Windows 95, Linux
32 bit 250 MHz, 8-16MB RAM, 2GB disks, High Quality Color Monitors, audio cards, κλπ...
- Σήμερα: 64bit 2-3GHz double core, 1-4GB RAM, 250GB disks, graphics cards, ...
- Υποστήριξη γραφείου, βασικός προγραμματισμός
- Λειτουργικά Παρόμοια των Workstation
- Εφαρμογές Μηχανικού
- Δυνατότητα για επίλυση προβλημάτων μεσαίας κλίμακας
- Καινοπονητικές δυνατότητες γραφικών
- Intel & AMD workstations, servers
- Δυνατότητες για επίλυση προβλημάτων μεγάλης κλίμακας
- Παράλληλη Επεξεργασία
- Ευρέως Διαθέσιμοι

Ιστορικό

- **ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ SOFTWARE - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**
 - Machine language (=γλώσσα μηχανής)
 - Von Neumann ήταν ο πρώτος που ανέπτυξε ένα σύστημα το οποίο δέχονταν εντολές και τις αποθήκευε στη μνήμη μαζί με τα δεδομένα
 - 1950s: assembly language (=συμβολογλώσσα) για να υλοποιήσει τον τρόπο εισόδου δυαδικού κωδικού σε έναν υπολογιστή ως εντολές (οδηγίες) του
 - 1957: η Grace Hooper ανέπτυξε την πρώτη υψηλού επιπέδου γλώσσα προγραμματισμού το FLOW-MATIC, η IBM ανέπτυξε την FORTRAN (FORmula TRANslator) η οποία επέτρεψε στους προγραμματιστές να αναπτύξουν προγράμματα που χρησιμοποιούσαν εξισώσεις για να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα

Ιστορική εξέλιξη:

Λογισμικό (Software)

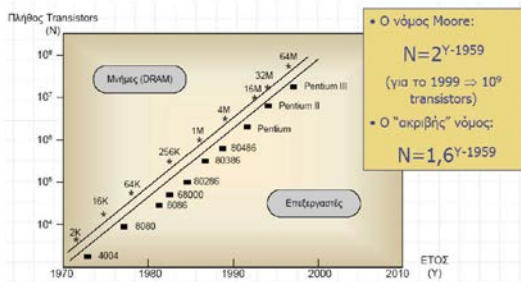
Ιστορικό

- **ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ SOFTWARE - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**
 - 1958: ALGOL (ALGOrithmic Language).
 - Η πρώτη πραγματικά επιτυχής και ευρέως διαδεδομένη γλώσσα για επιχειρησιακές εφαρμογές ήταν η γλώσσα COBAL (Computer Business Oriented Algorithmic Language)
 - Μια άλλη κάπως δημοφιλής γλώσσα επιχειρήσεων είναι η RPG (Report Program Generator), η οποία επιτρέπει προγραμματισμό εξειδικεύοντας τον τύπο της εισόδου, εξόδου και τους υπολογισμούς.
 - BASIC, C/C++, PASCAL, ADA (από Augusta Ada Byron)
 - Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός, Visual Γλώσσες (Visual C...)

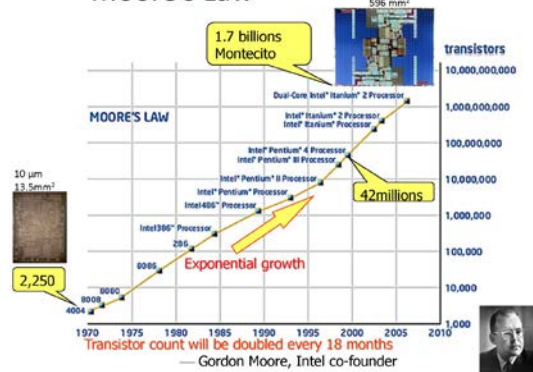
Ο νόμος του Moore



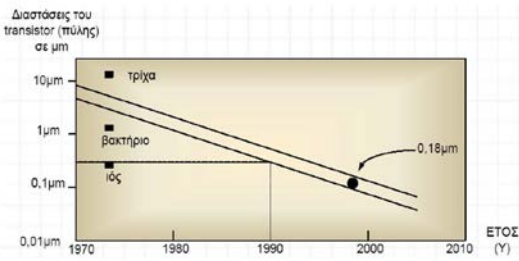
Ο νόμος του Moore



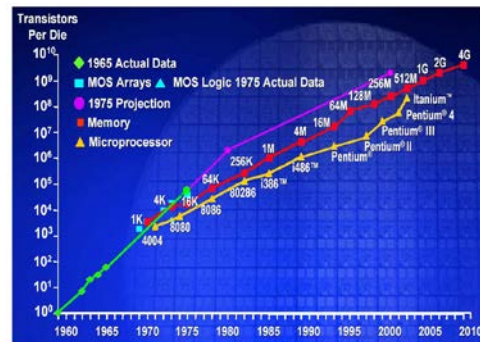
Moore's Law



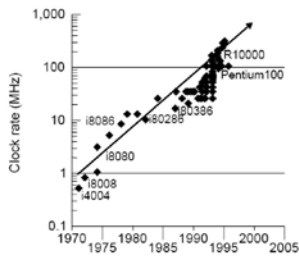
Διαστάσεις τρανζίστορ



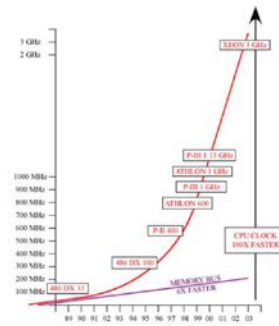
Πολυπλοκότητα Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων



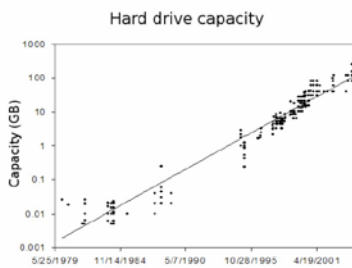
Ταχύτητες Επεξεργαστών



➤ 30% το χρόνο

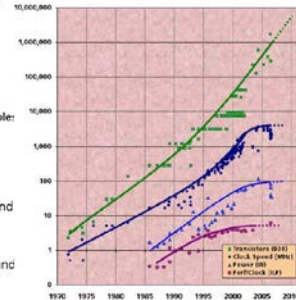


Χωρητικότητα Σκληρού Δίσκου



Παρούσα κατάσταση και τάσεις

- Ο νόμος του Moore συνεχίζει να ισχύει!
Chip density is continuing to increase ~2x every 2 years
 - Clock speed is not
– Number of processor cores double:
Instead
 - There is little or no hidden parallelism (ILP) to be found
Parallelism must be exposed to and managed by software
- Source: Intel, Microsoft (Sutter) and Stanford (Olukotun, Hammond)



Μέτρο «Ισχύος» ενός Η/Υ

• FLOPs/MIPs

FLOPs: Floating Point Operations per Second

MIPs: Million Instructions per Second

Εστω ότι έχουμε έναν επεξεργαστή που κάνει 1 πράξη κινητής υποδιαστολής (απλής ακρίβειας) σε κάθε κύκλο ρολογιού:

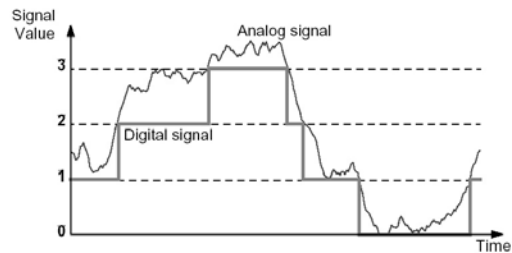
- Αν η συχνότητά του είναι 1GHz, τότε έχει απόδοση 1 GFLOP
- Αν ολοκληρώνει 1 εντολή σε κάθε κύκλο, τότε έχει απόδοση 1000MIPs

Παραδειγμα: Core 2

$4 \times \text{freq FLOPS} < \{\text{single Core 2 @ 2.93GHz}\} < 8 \times \text{freq FLOPs}$

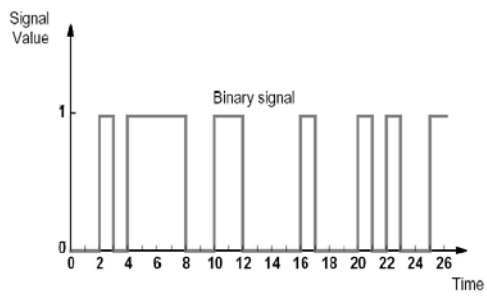
Τουλάχιστον 12 GFLOPs/cpu

Analog Signal vs. Digital



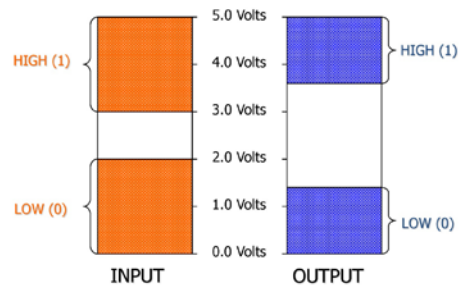
- So, why Digital?

Binary Signals



• So, why Binary?

Voltage Range of Binary Signals



Τέλος Ενότητας

Μέρος 2ο - Αριθμητικά συστήματα - πράξεις - μετατροπές



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. T.E.I. Πάτρας & πρ. T.E.I. Μεσολογίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Μέρος 2^ο : Αριθμητικά συστήματα –πράξεις μετατροπές

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου Κωνσταντίνου

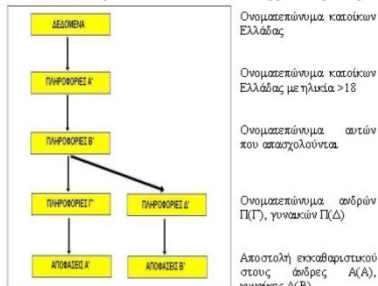
Σ.Τ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

1

Σκοπός του μαθήματος

- Να προσφέρει γνώση για το πώς παριστάνονται οι αριθμοί στα διάφορα αριθμητικά συστήματα και για την μετατροπή τους από το ένα σύστημα στο άλλο.
- Να εξηγήσει πως γίνονται οι βασικές πράξεις μεταξύ θετικών και προσημασμένων ακεραίων, με έμφαση στο δυαδικό σύστημα.
- Να προσφέρει τις βάσεις για καλύτερη κατανόηση μεταγενέστερων μαθημάτων.

Δεδομένα – Πληροφορία (2)



Αριθμητικά συστήματα

Τα κυριότερα αριθμητικά συστήματα είναι το δυαδικό, οκταδικό, δεκαδικό, δεκαεξαδικό.

Το όνομα προέρχεται από τον αριθμό ψηφίων που χρησιμοποιεί το σύστημα. Ο αριθμός αυτός ονομάζεται **βάση** του συστήματος.

Ονομασία	Βάση	Ψηφία
Δεκαδικό	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
Οκταδικό	8	0,1,2,3,4,5,6,7
Δυαδικό	2	0,1
Δεκαεξαδικό	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

Ψηφιοποίηση της πληροφορίας

- ✓ Αριθμητικά και δυαδικά συστήματα
- ✓ Μετατροπές από το ένα σύστημα στο άλλο
- ✓ Βασικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα

Δεδομένα – Πληροφορία (1)

Δεδομένα

Στοιχεία που δεν μας πληροφορούν για κάτι συγκεκριμένο και συνήθως αποτελούν την είσοδο.

Πληροφορία

Στοιχεία που έχουν προκύψει κατόπιν επεξεργασίας των δεδομένων της εισόδου και αποτελούν λογικές εκφράσεις κατανοητές από τον άνθρωπο. Συνήθως είναι η έξοδος του συστήματος που επεξεργάζεται δεδομένα και μπορεί να αποθηκευτεί ή όχο.



Δεδομένα-Πληροφορία σε ψηφιακή μορφή

Πλεονεκτήματα

- ✓ Δυνατότητα επεξεργασίας της (π.χ. συμπίεση για μείωση του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου)
- ✓ Δυνατότητα ελέγχου της ορθότητας της πληροφορίας
- ✓ Σημαντική μείωση του χρόνου επεξεργασίας των δεδομένων
- ✓ Απαιτήση για τεράστιο αποθηκευτικό χώρο που είναι εφικτός σε ψηφιακή μορφή
- ✓ Μεγαλύτερη ταχύτητα επεξεργασίας
- ✓ Σύνθετες επεξεργασίες

Γιατί δυαδικό;

- Ηλεκτρονικά κυκλώματα που μπορούν να βρίσκονται σε μία από δύο και μόνο καταστάσεις λέγονται ψηφιακά
- Τα ηλεκτρονικά κυκλώματα που χρησιμοποιούνται στους Η/Υ μπορούν να ευρίσκονται σε μία από δύο καταστάσεις:

- Ανοιχτό - Κλειστό
- Αληθές - Ψευδές
- Αγωγή ρεύματος - Διακοπή ρεύματος

0 — 1 On Off διακόπτη, φόρτιση εκφόρτιση πυκνωτή, άνοιγμα σβήσιμα λαμπτήρα

Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Binary Numbers	Hexadecimal Value	Decimal Value
0 0 0 0	0	0
0 0 0 1	1	1
0 0 1 0	2	2
0 0 1 1	3	3
0 1 0 0	4	4
0 1 0 1	5	5
0 1 1 0	6	6
0 1 1 1	7	7
1 0 0 0	8	8
1 0 0 1	9	9
1 0 1 0	A	10
1 0 1 1	B	11
1 1 0 0	C	12
1 1 0 1	D	13
1 1 1 0	E	14
1 1 1 1	F	15

Το πιο διαδεδομένο στους υπολογιστές. Ο τρόπος που σχηματίζονται διαδοχικοί δυαδικοί αριθμοί είναι ανάλογος με αυτόν των δεκαδικών, αλλά αντί για δεκάδες, εκατοντάδες, χιλιάδες (10^1 , 10^2 , 10^3) έχουμε δυάδες, τετράδες, οκτάδες (2^1 , 2^2 , 2^3)

Τα Δεδομένα στο Εσωτερικό του ΗΥ

- Όλοι οι τύποι δεδομένων (κείμενο, αριθμοί, εικόνα, ήχος, βίντεο, σήματα) στον κόσμο μετατρέπονται σε δυαδικούς αριθμούς για να αποθηκευτούν στον ΗΥ και ξαναμετατρέπονται σε αντίστοιχα όταν βγαίνουν από αυτόν για να γίνουν κατανοητά στον άνθρωπο.
- Αυτή η δυαδική μορφή που έχει δύο καταστάσεις (στάθμες) λέγεται μπιτ (**bit pattern**).

10

Μπιτ

- Μπιτ (bit)**, από τη φράση **binary digit**, που σημαίνει **δυαδικό ψηφίο** είναι η μικρότερη μονάδα δεδομένων που μπορεί να αποθηκευτεί σε έναν υπολογιστή. Πάρνει δύο τιμές 0 είτε 1.
- Ένα μπιτ αντιπροσωπεύει την κατάσταση μιας συσκευής η οποία μπορεί να πάρει μία από δύο δυνατές τιμές. Π.χ. On Off διακόπτη, φόρτιση εκφόρτιση πυκνωτή, άνοιγμα σβήσιμο λαμπτήρα.

11

Μπιτ

- Ένας ηλεκτρονικός διακόπτης αντιπροσωπεύει ένα μπιτ. Με άλλα λόγια, σε ένα διακόπτη μπορεί να αποθηκευτεί ένα μπιτ πληροφορίας
- Απ' ένα διακόπτη μπορεί να περνάει ρεύμα (on), είτε να μην περνάει. (off). Συμβολίζεται η κατάσταση "on" με 1 και η κατάσταση "off" με 0



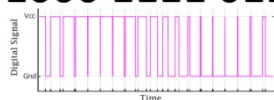
0 ----- 1

12

Ακολουθίες μπιτ Μπιτ

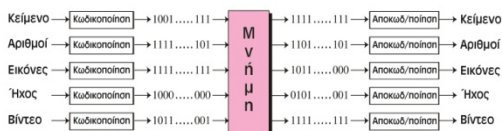
- Για την αναπαράσταση των διαφόρων τύπων δεδομένων χρησιμοποιούμε ακολουθίες ή και συμβολοσειρές μπιτ. Για ευκολία στην απεικόνιση τα χωρίζουμε σε τετράδες.

1000 1111 0110 0100



13

Μνήμη και σχήματα Μπιτ



- Τα δεδομένα κωδικοποιούνται όταν εισέρχονται στον υπολογιστή και αποκωδικοποιούνται όταν παρουσιάζονται στο χρήστη

14

Μπάιτ

- Ένα σχήμα μπιτ με μήκος 8 μπιτ ονομάζεται **μπάιτ (byte)**. Συμβολίζεται **B**
- Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται επίσης για τη μέτρηση του μεγέθους της μνήμης ή άλλων συσκευών αποθήκευσης.
- Πολλαπλάσια KB = 2^{10} B, MB, GB, TB, PB.

1000 1111

15

Παράσταση αριθμού N σε βάση β

Ένας αριθμός N μπορεί να παρασταθεί ως:

$$N = \sum_{i=-n}^{m-1} a_i \beta^i = \underbrace{a_{m-1} \beta^{m-1} + a_{m-2} \beta^{m-2} + \dots + a_0 \beta^0}_{\text{Ακέραιο μέρος αριθμού}} + \underbrace{a_{-1} \beta^{-1} + \dots + a_{-n} \beta^{-n}}_{\text{Κλασματικό μέρος αριθμού}}$$

Όπου a_i τα ψηφία του αριθμού
 β η βάση του αριθμητικού συστήματος

Π.χ. ο δεκαδικός αριθμός **21,546** μπορεί να γραφτεί ως
 $21,546_{(10)} = 2 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2} + 6 \cdot 10^{-3}$

Μετατροπές μεταξύ συστημάτων αρίθμησης

6 \rightarrow **10**
Υπολογίζουμε την παράσταση $a_{m-1}\beta^{m-1} + \dots + a_1\beta^1 + a_0\beta^0 + a_{-1}\beta^{-1} + \dots + a_{-n}\beta^{-n}$

10 \rightarrow **6**
Ακέραιο μέρος : διαδοχικές διαιρέσεις με το β
Κλασματικό μέρος: διαδοχικοί πολλαπλασιασμοί με το β

6₁ \rightarrow **6**₂
Χρησιμοποιούμε το δεκαδικό σύστημα σαν ενδιάμεσο

2 \rightarrow **16** **2** \rightarrow **8**
4 δυαδικά ψηφία \leftrightarrow 1 δεκαεξαδικό ψηφίο 3 δυαδικά ψηφία \leftrightarrow 1 οκταδικό ψηφίο

Μετατροπή προς το δεκαδικό

Απλά υπολογίζεται η τιμή της παράστασης:

$$N = \sum_{i=-n}^{m-1} a_i \beta^i = a_{m-1} \beta^{m-1} + a_{m-2} \beta^{m-2} + \dots + a_0 \beta^0 + a_{-1} \beta^{-1} + \dots + a_{-n} \beta^{-n}$$

Παράδειγμα μετατροπή από **δυαδικό** σε **δεκαδικό**:

$$11001 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25_{(10)}$$

Παράδειγμα μετατροπή από **δεκαεξαδικό** σε **δεκαδικό**:

$$FC27_{(16)} = 15 \cdot 16^3 + 12 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 61440 + 3072 + 32 + 7 = 64551_{(10)}$$

Παράδειγμα μετατροπή από **οκταδικό** σε **δεκαδικό**:

$$436_{(8)} = 4 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 256 + 24 + 6 = 286_{(10)}$$

Μετατροπή από βάση 10 --> 2

Διαρούμε τον αριθμό με την βάση και σαν δεξιότερο ψηφίο βάζουμε το υπόλοιπο. Η διαίρεση συνεχίζεται με το ηπλικό, το νέο ηπλικό κ.ο.κ.

Π.χ. για να μετατραπεί ο δεκαδικός 53₍₁₀₎ σε δυαδικό x

	Π	Υ	Χ
53	26	1	1
26	13	0	01
13	6	1	101
6	3	0	0101
3	1	1	10101
1	0	1	110101
0			53 ₍₁₀₎ = 110101 ₍₂₎

Μετατροπή από βάση 10 --> 8

Αντίστοιχα για να μετατραπεί ο δεκαδικός 312₍₁₀₎ σε οκταδικό x

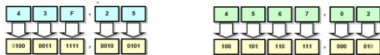
	Π	Υ	Χ
312	39	0	0
39	4	7	70
4	0	4	470
0			312 ₍₁₀₎ = 470 ₍₈₎

Μετατροπή μεταξύ (2), (8) ή (16)

Για μετατροπή σε **δεκαεξαδικό** χωρίζουμε τα ψηφία του δυαδικού σε **τετράδες** ξεκινώντας από την υποδιαστολή. Αριστερά προσθέτουμε όσα 0 χρειάζονται. Για το οκταδικό χωρίζουμε σε τριάδες



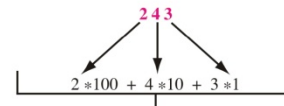
Αντίθετα από δεκαεξαδικό και οκταδικό προς δυαδικό απλά αντικαθιστούμε τα ψηφία με το αντίστοιχο τους δυαδικό



Δεκαδικό και Δυαδικό

10 ⁴	10 ³	10 ²	10 ¹	10 ⁰
10.000	1000	100	10	1

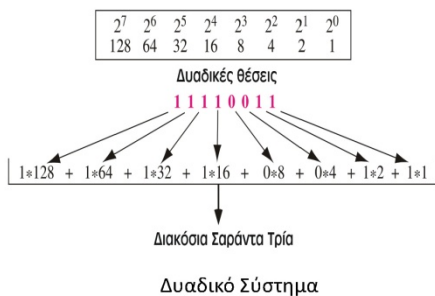
Δεκαδικές θέσεις



Διακόσια Σαράντα Τρία

Δεκαδικό σύστημα

Δεκαδικό και Δυαδικό



Μετατροπή

- Για τη μετατροπή ενός αριθμού από το δυαδικό σύστημα στο δεκαδικό, πολλαπλασιάζουμε κάθε δυαδικό ψηφίο του αριθμού με το βάρος του και το αποτέλεσμα θα είναι είτε 0 είτε η τιμή του βάρους. Κατόπιν προσθέτουμε τα αποτελέσματα

0	1	0	1	1	0	1		δυαδικός αριθμός
64	32	16	8	4	2	1		τιμές θέσης
0 + 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1								αποτελέσματα
↓								
45								δεκαδικός αριθμός

Μετατροπή

- Μετατρέψτε τον δυαδικό αριθμό 10011 στο δεκαδικό σύστημα
- Λύση
 - Γράφουμε τα μπιτ και τα βάρη τους. Πολλαπλασιάζουμε κάθε μπιτ με το αντίστοιχο βάρος και σημειώνουμε το αποτέλεσμα. προσθέτουμε τα αποτελέσματα για να πάρουμε τον δεκαδικό αριθμό.

Δυαδικός	1	0	0	1	1
Βάρη	16	8	4	2	1
	16	+	0	+	0
	+	0	+	2	+
	1	+	0	+	1
Δεκαδικός	19				

19

Μετατροπή

- Μετατρέψτε τον δεκαδικό αριθμό 35 στο δυαδικό σύστημα
- Λύση
 - Γράφουμε τον αριθμό στη δεξιά γωνία. Διαιρούμε συνεχώς τον αριθμό με το 2 και σημειώνουμε το ηλίκο και το υπόλοιπο. Τα ηλίκα προχωρούν προς τα αριστερά, ενώ το υπόλοιπο σημειώνεται κάτω από την αντίστοιχη πράξη. Σταματάμε όταν το ηλίκο γίνει 0

$$0 \leftarrow 1 \leftarrow 2 \leftarrow 4 \leftarrow 8 \leftarrow 17 \leftarrow 35 \quad (\text{Δεκαδικός})$$

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Δυαδικός 1 0 0 0 1 1

27

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

- Ο δεκαεξαδικός συμβολισμός βασίζεται στον αριθμό 16.
- Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν 16 σύμβολα (δεκαεξαδικά ψηφία): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, και F
- Ένα σχήμα τεσσάρων μπιτ μπορεί να αναπαρασταθεί από ένα δεκαεξαδικό ψηφίο, και το αντίστροφο

29

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

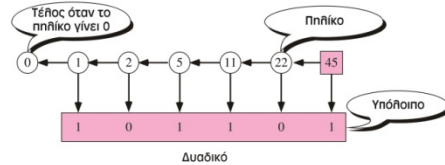
- Ο δεκαεξαδικός συμβολισμός χρησιμοποιεί δύο μορφές.
 - Στην πρώτη μορφή προστίθεται πριν από τα ψηφία ένα πεζό (ή κεφαλαίο) x, ως ένδειξη ότι η αναπαράσταση είναι σε δεκαεξαδική μορφή (xA34)
 - Στην άλλη μορφή, η βάση του αριθμού (16) υποδεικνύεται υποδηλώνεται με τη μορφή δείκτη μετά τον αριθμό (A34₁₆)

1 1 1 1	1 1 0 0	1 1 1 0	0 1 0 0	Δεκαεξαδικό
F	C	E	4	

32

Μετατροπή

- Για να μετατρέψουμε έναν δεκαδικό αριθμό σε δυαδικό, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε συνεχείς διαιρέσεις.
- Ο αρχικός αριθμός του παραδείγματος, ο 45, διαιρείται με το 2. Το υπόλοιπο (1) αποτελεί το πρώτο δυαδικό ψηφίο.
- Το δεύτερο ψηφίο προσδιορίζεται από τη διαίρεση του ηλίκο (22) με το 2. Το υπόλοιπο (0) αποτελεί το δεύτερο δυαδικό ψηφίο
- Το ηλίκο διαιρείται με το 2 για να βρεθεί η επόμενη θέση. Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι το ηλίκο να γίνει 0.



26

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

- Οι αριθμοί μπορούν να αναπαρασταθούν σε Δεκαεξαδικό συμβολισμό
- Ένας αριθμός όπως ο 81,5625 μπορεί να αναπαρασταθεί
 - στο πρότυπο IEEE ως **01000010101000111001000000000000**
 - σε Δεκαεξαδικό συμβολισμό ως **x42A39000**

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

Σχήμα Μπιτ	Δεκαεξαδικό ψηφίο	Σχήμα Μπιτ	Δεκαεξαδικό ψηφίο
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

30

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

- Βρείτε το δεκαεξαδικό ισοδύναμο του σχήματος μπιτ 110011100010
- Λύση

Κάθε ομάδα των τεσσάρων μπιτ μεταφράζεται σε ένα δεκαεξαδικό ψηφίο

 - 1100 C
 - 1110 E
 - 0010 2

Άρα το δεκαεξαδικό ισοδύναμο είναι **xCE2**

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

- Βρείτε το δεκαεξαδικό ισοδύναμο του σχήματος μπιτ 000011100010
- Λύση
Κάθε ομάδα των τεσσάρων μπιτ μεταφράζεται σε ένα δεκαεξαδικό ψηφίο
 - 0000 0
 - 1110 E
 - 0010 2
 Άρα το δεκαεξαδικό ισοδύναμο είναι x0E2

33

Δεκαεξαδικός Συμβολισμός

- Ποιο είναι το σχήμα μπιτ του x24C;
- Λύση
Γράφουμε στη θέση του κάθε δεκαεξαδικού ψηφίου το ισοδύναμο σχήμα μπιτ
 - 2 0010
 - 4 0100
 - C1100
 Άρα το ισοδύναμο σχήμα μπιτ είναι 001001001100

34

Οκταδικός Συμβολισμός

- Ο οκταδικός συμβολισμός βασίζεται στον αριθμό 8.
- Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν οκτώ σύμβολα (οκταδικά ψηφία): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, και 7
- Κάθε οκταδικό ψηφίο μπορεί να αναπαραστήσει 3 μπιτ, και 3 μπιτ μπορούν να αναπαρασταθούν από ένα οκταδικό ψηφίο

35

Οκταδικός Συμβολισμός

Σχήμα Μπιτ	Οκταδικό ψηφίο	Σχήμα Μπιτ	Οκταδικό ψηφίο
000	0	100	4
001	1	101	5
010	2	110	6
011	3	111	7

36

Οκταδικός Συμβολισμός

- Ο οκταδικός συμβολισμός χρησιμοποιεί δύο μορφές.
 - Στην πρώτη μορφή προστίθεται πριν από τα ψηφία το 0 (μηδέν) ή το πεζό ο, ως ένδειξη ότι η αναπαράσταση είναι οκταδική (o634).
 - Με την άλλη μορφή υποδεικνύεται υποδηλώνεται η βάση του αριθμού (8) με τη μορφή δείκτη (634₈).

1	111	110	011	100	100	Οκταδικό
1	7	6	3	4	4	

38

Οκταδικός Συμβολισμός

- Βρείτε το οκταδικό ισοδύναμο του σχήματος 101110010
- Λύση
Κάθε ομάδα των τριών μπιτ μεταφράζεται σε ένα οκταδικό ψηφίο
 - 101 5
 - 110 6
 - 010 2
 Άρα το οκταδικό ισοδύναμο είναι o562 ή 0562 ή 562₈

Οκταδικός Συμβολισμός

- Βρείτε το οκταδικό ισοδύναμο του σχήματος 1100010
- Λύση
Κάθε ομάδα των τριών μπιτ μεταφράζεται σε ένα οκταδικό ψηφίο
Πρέπει όμως να προσθέσουμε δύο επιπλέον μηδενικά στα αριστερά ώστε ο συνολικός αριθμός των μπιτ να διαιρείται ακριβώς με το 3. Έτσι παίρνουμε το σχήμα 001100010
 - 001 1
 - 100 4
 - 010 2
 Άρα το οκταδικό ισοδύναμο είναι o142 ή 0142 ή 142₈

39

Οκταδικός Συμβολισμός

- Ποιο είναι το σχήμα μπιτ του 24₈;
- Λύση
Γράφουμε στη θέση του κάθε οκταδικού ψηφίου το ισοδύναμο σχήμα μπιτ
 - 2 010
 - 4 100
 Άρα το ισοδύναμο σχήμα μπιτ είναι 010100

40

Αριθμητική δυαδικών αριθμών

Βασικές αριθμητικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα

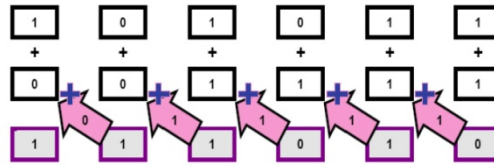
πρόσθεση	$0+0=0$	$0+1=1$	$1+0=1$	$1+1=10$
πολλαπλασιασμός	$0x0=0$	$0x1=0$	$1x0=0$	$1x1=1$

Παράδειγμα

ΠΡΟΣΘΕΣΗ		ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	
Δυαδικό	Δεκαδικό	Δυαδικό	Δεκαδικό
10010101	149	10111	23
+11001111	+207	x101	x5
101100100	356	10111	115
		00000	
		+10111	
		1110011	

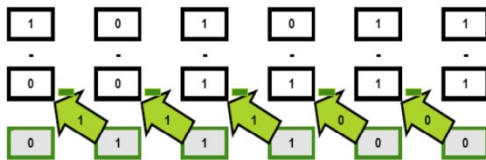
Πρόσθεση θετικών ακεραίων

Πρόσθεση των αριθμών **43** και **15**
(**101011** και **001111**)



Αφαίρεση θετικών ακεραίων

Αφαίρεση **43-15** (**101011** – **001111**)



Τέλος Ενότητας

Μέρος 3ο - Ψηφιοποίηση πληροφορίας – παράσταση δεδομένων



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. T.E.I. Πάτρας & πρ. T.E.I. Μεσολογίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των
Υπολογιστών
Μέρος 3^ο : Ψηφιοποίηση πληροφορίας –
παράσταση δεδομένων

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου
Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο
Υπολογιστών

1

Ψηφιοποίηση της πληροφορίας

- ✓ Παράσταση ακεραίων, πραγματικών αριθμών
- ✓ Παράσταση χαρακτήρων
- ✓ Παράσταση ήχου, εικόνας, video

Σκοπός του μαθήματος

- Να βοηθήσει στην κατανόηση για την ψηφιοποίηση της πληροφορίας και ειδικότερα τον τρόπο παράστασης χαρακτήρων, ήχου, φωτογραφίας και Video.
- Να προσφέρει τις βάσεις για καλύτερη κατανόηση μεταγενέστερων μαθημάτων.

Αναπαράσταση Δεδομένων

Αριθμοί, Κείμενο, Εικόνες, Ήχος, Βίντεο

Τύποι Δεδομένων

- Τα δεδομένα σήμερα συναντώνται σε διάφορες μορφές, στις οποίες περιλαμβάνονται αριθμοί, κείμενο, εικόνες, ήχος, και βίντεο.



5

Τύποι Δεδομένων

- Ένα πρόγραμμα μηχανικής χρησιμοποιεί τον υπολογιστή κυρίως για επεξεργασία αριθμών
- Ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου χρησιμοποιεί τον υπολογιστή κυρίως για εργασίες με κείμενο
- Ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων χρησιμοποιεί τον υπολογιστή για χειρισμό εικόνων
- Ένας υπολογιστής χειρίζεται επίσης δεδομένα ήχου
- Οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία των ειδικών εφέ που βλέπουμε στις ταινίες

6

Παράσταση αριθμών

Η μνήμη κάθε Η/Υ είναι οργανωμένη σε λέξεις (words) που είναι πολλαπλάσιο του 8. Για την παράσταση προσημασμένων ακεραίων χρησιμοποιούμε το αριστερό Bit (MSB) για το πρόσημο του. Όταν είναι 0 σημαίνει + ενώ το 1 -

Θετικοί αριθμοί 01110010 00000001

Αρνητικοί αριθμοί 11110010 11100001

Π.χ. ο αριθμός 23 αναπαρίσταται σαν 0001011.

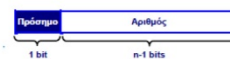
Τρεις τρόποι παράστασης αρνητικών αριθμών

- Παράσταση πρόσημου-μέτρου
- Παράσταση συμπληρώματος ως προς 1
- Παράσταση συμπληρώματος ως προς 2

Στα περισσότερα υπολογιστικά συστήματα οι αριθμοί είναι αποθηκευμένοι σε μορφή παράστασης συμπληρώματος του 2, γιατί διευκολύνει τις πράξεις μεταξύ αρνητικών και θετικών αριθμών.

Παράσταση πρόσημου μέτρου

Το MSB χρησιμοποιείται για πρόσημο. Το υπόλοιπο είναι όπως και στους θετικούς. Συνήθως το μήκος των bit είναι πολλαπλάσιο του 8.



Π.χ. Ο αριθμός 35 είναι στο δυαδικό 10 0011

Ο θετικός +35 απεικονίζεται 0010 0011

Ο αρνητικός -35 απεικονίζεται 1010 0011

Παράσταση συμπλ. ως προς 1

Αν ο αριθμός είναι αρνητικός τότε παριστάνεται με το συμπλήρωμα ως προς 1



Π.χ Ο θετικός $11_{(10)} = 01011$ και ο αρνητικός -11 παριστάνεται με



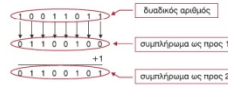
Π.χ Ο αριθμός 35 είναι στο δυαδικό 10 0011

Ο θετικός +35 απεικονίζεται 0010 0011

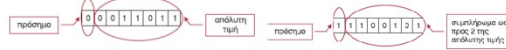
Ο αρνητικός -35 απεικονίζεται 1101 1100

Παράσταση συμπλ. ως προς 2

Στην παράσταση συμπληρώματος ως προς 1 προσθέτουμε 1



Π.χ ο αριθμός 27 και -27 σε παράσταση συμπληρώματος ως προς 2



Π.χ Ο αριθμός 35 είναι στο δυαδικό 10 0011

Ο θετικός +35 απεικονίζεται 0010 0011

Συμπλήρωμα ως προς 1 $1101\ 1100 + 1 = 1101\ 1101$

Άρα ο -35 απεικονίζεται $1101\ 1101$

Παράσταση συμπλ. ως προς 2(2)

Για να βρούμε την τιμή που παριστά ο αριθμός 1110 0110 υπολογίζουμε το συμπλήρωμα ως προς 2 μαζί με το πρόσημο

Αντιστρέφοντας 1 με 0 $0001\ 1001$

Προσθέτοντας 1 $0001\ 1010 = 26_{(10)}$

Άρα το μέτρο του αριθμού είναι 26 και ο αριθμός -26

Πρόσθεση στην παράσταση συμπλ. ως προς 2

Η πρόσθεση γίνεται ανεξαρτήτως πρόσημου και το αποτέλεσμα μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό.

$A - B = A +$ συμπλ. Β ως προς 2.

Π.χ. $9 - 4 = 9 +$ συμπλήρωμα ως προς 2 του 4.

$9 = 0000\ 1001$

$4 = 0000\ 0100$. Με αντιστροφή $1111\ 1011 + 1 = 1111\ 1100$

Άρα $9 - 4 = 0000\ 1001 + 1111\ 1100 = 1\ 0000\ 0101$.

Το ψηφίο υπερχείλισης αγνοείται άρα $9 - 4 = 0000\ 0101 = 5$.

Αριθμοί σταθερής υποδιαστολής

Είναι οι αριθμοί που η θέση της υποδιαστολής παραμένει σταθερή και αμετάβλητη. Για την παράσταση αριθμών με λέξεις μήκους N bits χρησιμοποιούμε n1 bits για το ακέραιο μέρος και n2 για το κλασματικό.

Για τους αρνητικούς χρησιμοποιούμε την παράσταση συμπληρώματος ως προς 2.

Π.χ. για λέξεις 8 bits με 5 ψηφία για το ακέραιο και 3 για το κλασματικό μέρος

$00000,001 = 0,125$. Η παράσταση συμπληρώματος ως προς 2 δίνει

$11111,111 = -0,125$

Αριθμοί κινητής υποδιαστολής

Στην παράσταση κινητής υποδιαστολής ο αριθμός εκφράζεται σε εκθετική μορφή σαν ένα γινόμενο ενός κλασματικού και μιας δύναμης

Παράσταση κινητής υποδιαστολής: ο αριθμός γράφεται σαν $\sigma \cdot 2^e$, με $\frac{1}{2} \leq \sigma < 1$

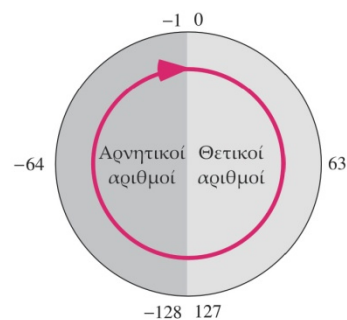
Real Value	Floating-Point Value
12001.00	$12001 \cdot 10^0$
-120.01	$-12001 \cdot 10^{-2}$
0.12000	$1200 \cdot 10^{-5}$
-123.1	$-12310 \cdot 10^2$
155555555	$15555 \cdot 10^3$

Υπερχείλιση

- **Υπερχείλιση** (overflow) ονομάζεται το σφάλμα που παρουσιάζεται όταν προσπαθούμε να αποθηκεύσουμε έναν αριθμό ο οποίος δεν είναι στο διάστημα τιμών που ορίζεται από τη δέσμευση
- Διάστημα τιμών αριθμών στην αναπαράσταση συμπληρώματος ως προς δύο: $-2^{N-1} \text{ ————— } 0 \text{ ————— } (2^{N-1} - 1)$
- Π.χ για N=1 ψηφία το εύρος είναι $-2^{1-1} = -1$ έως 0
- Για N=7 το εύρος $-2^{7-1} = -64$ έως 63
- Για N=8 το εύρος $-2^{8-1} = -128$ έως 127

15

Υπερχείλιση



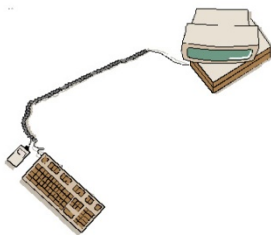
16

Αριθμητικές Πράξεις σε Αριθμούς Κινητής Υποδιαστολής

- Ελέγχονται τα πρόσημα.
 - Αν τα πρόσημα είναι τα ίδια, προστίθενται οι αριθμοί και αντιστοιχίζεται το πρόσημο στο αποτέλεσμα.
 - Αν τα πρόσημα είναι διαφορετικά, συγκρίνονται οι απόλυτες τιμές, αφαιρείται η μικρότερη από τη μεγαλύτερη, και χρησιμοποιείται το πρόσημο της μεγαλύτερης στο αποτέλεσμα.
- Μετακινούνται οι υποδιαστολές ώστε να εξισωθούν οι εκθέτες. Αυτό σημαίνει ότι αν οι εκθέτες δεν είναι ίδιοι, μετατίθεται προς τα αριστερά η υποδιαστολή του αριθμού με τον μικρότερο εκθέτη ώστε οι εκθέτες να εξισωθούν.
- Προστίθενται ή αφαιρούνται τα δεκαδικά μέρη **σημειώνονα τμήματα** (τόσο συμπεριλαμβάνοντας το ακέραιο μέρος όσο και το κλασματικό μέρος).
- Κανονικοποιείται το αποτέλεσμα, πριν από την αποθήκευσή του στη μνήμη.
- Γίνεται έλεγχος για υπερχείλιση.

17

Ψηφιοποίηση κειμένου (χαρακτήρων)



Κείμενο

- Ο αριθμός των μπιτ που χρειάζεται ένα σχήμα μπιτ για να αναπαραστήσει ένα σύμβολο σε κάποια γλώσσα εξαρτάται από το πλήθος των συμβόλων που διαθέτει η γλώσσα.
- Η σχέση αυτή είναι **λογαριθμική**
 $(\log_2 \text{Αριθμός_Συμβόλων} = \text{Μήκος_Σχήματος_Μπιτ})$

21

Κείμενο

Πλήθος συμβόλων	Μήκος σχήματος μπιτ
2	1
4	2
8	3
16	4
...	...
128	7
256	8
...	...
65.536	16

23

Ψηφιοποίηση χαρακτήρων

- Σε οποιαδήποτε γλώσσα, ένα τμήμα κειμένου (text) δεν είναι παρά μια ακολουθία συμβόλων που χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν μια έννοια στη συγκεκριμένη γλώσσα
- Κάθε σύμβολο μπορεί να αναπαρασταθεί από ένα σχήμα μπιτ που αντιστοιχεί σε κάποιον ακέραιο αριθμό



20

Κείμενο

- Ένα σχήμα μπιτ με μήκος 2 μπιτ μπορεί να πάρει τέσσερις διαφορετικές μορφές ($\log_2 4=2$): 00, 01, 10, και 11. Κάθε μία από αυτές τις μορφές αναπαριστά ένα σύμβολο. Με τον ίδιο τρόπο, ένα σχήμα μπιτ με μήκος 3 μπιτ μπορεί να πάρει οκτώ διαφορετικές μορφές: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, και 111
- Για την αναπαράσταση των συμβόλων κειμένου έχουν σχεδιαστεί διάφορα σύνολα σχημάτων μπιτ. Κάθε σύνολο ονομάζεται **κώδικας**, και η διαδικασία της αναπαράστασης συμβόλων ονομάζεται **κωδικοποίηση**

22

Ψηφιοποίηση χαρακτήρων

- ASCII (American Standard code for Information Interchange) - αρχικά 7 bit ($2^7 = 128$ χαρακτήρες)
- ASCII στη συνέχεια 8 bit ($2^8 = 256$ χαρακτήρες) οι πρώτες 128 (από 00-7F) για λατινικούς χαρακτήρες, οι υπόλοιπες (από 80-FF) για άλλα αλφάβητα
- UNICODE (πρότυπο από 1993) 16 bit ($2^{16} = 65536$ χαρακτήρες, πολλές γλώσσες και σύμβολα συνευπάρχουν)

Πίνακας ASCII 7bit (32-127)

Αριθμός κωδ.	Χαρακτήρας	Αριθμός κωδ.	Χαρακτήρας	Αριθμός κωδ.	Χαρακτήρας
32		64	@	96	ϐ
33	!	65	A	97	ϑ
34	"	66	B	98	ϒ
35	#	67	C	99	ϛ
36	\$	68	D	100	Ϝ
37	%	69	E	101	ϝ
38	&	70	F	102	Ϟ
39	'	71	G	103	ϟ
40	(	72	H	104	Ϡ
41	)	73	I	105	ϡ
42	*	74	J	106	Ϣ
43	+	75	K	107	ϣ
44	,	76	L	108	Ϥ
45	-	77	M	109	ϥ
46	.	78	N	110	Ϧ
47	/	79	O	111	ϧ
48	0	80	P	112	Ϩ
49	1	81	Q	113	ϩ
50	2	82	R	114	Ϫ
51	3	83	S	115	ϫ
52	4	84	T	116	Ϭ
53	5	85	U	117	ϭ
54	6	86	V	118	Ϯ
55	7	87	W	119	ϯ
56	8	88	X	120	ϰ
57	9	89	Y	121	ϱ
58	:	90	Z	122	ϲ
59	;	91	[	123	ϳ
60	<	92	\	124	ϴ
61	=	93	]	125	ϵ
62	>	94	^	126	϶
63	?	95	_	127	Ϸ



Κείμενο

- 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

B Y T E
 | | | |
 1000010 10111001 10101100 10001011

27

Κείμενο

- EBCDIC
- Στις αρχές της εποχής των υπολογιστών, η IBM ανέπτυξε έναν κώδικα τον οποίο ονόμασε Επεκτεταμένο Κώδικα Ανταλλαγής Δυαδικά Κωδικοποιημένων Δεκαδικών (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code, EBCDIC).
- Ο κώδικας αυτός χρησιμοποιεί 8 μπιτ, δηλαδή μπορούσε να αναπαραστήσει μέχρι 256 σύμβολα. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε μεγάλα συστήματα (mainframes) της IBM.

29

Unicode

Γλώσσα	Από	Έως
Ελληνική	880 ₍₁₀₎	975 ₍₁₀₎
Αρμενική	1328 ₍₁₆₎	1423 ₍₁₆₎
Γεωργιανή	4256 ₍₁₆₎	4351 ₍₁₆₎

Θέση χαρακτήρων διαφόρων γλωσσών στο Unicode πρότυπο

32

Πίνακας ASCII 8bit (33-254)

33	!	64	@	95	_	126	~	192	ϐ	224	ϐ
34	"	65	A	96	ϐ	127	ϑ	193	A	225	ϑ
35	#	66	B	97	ϑ	128	ϒ	194	B	226	ϒ
36	\$	67	C	98	ϒ	129	ϛ	195	C	227	ϛ
37	%	68	D	99	ϛ	130	Ϝ	196	D	228	Ϝ
38	&	69	E	100	Ϝ	131	ϝ	197	E	229	ϝ
39	'	70	F	101	ϝ	132	Ϟ	198	F	230	Ϟ
40	(	71	G	102	Ϟ	133	ϟ	199	G	231	ϟ
41	)	72	H	103	ϟ	134	Ϡ	200	H	232	Ϡ
42	*	73	I	104	Ϡ	135	ϡ	201	I	233	ϡ
43	+	74	J	105	ϡ	136	Ϣ	202	J	234	Ϣ
44	,	75	K	106	Ϣ	137	ϣ	203	K	235	ϣ
45	-	76	L	107	ϣ	138	Ϥ	204	L	236	Ϥ
46	.	77	M	108	Ϥ	139	ϥ	205	M	237	ϥ
47	/	78	N	109	ϥ	140	Ϧ	206	N	238	Ϧ
48	0	79	O	110	Ϧ	141	ϧ	207	O	239	ϧ
49	1	80	P	111	ϧ	142	Ϩ	208	P	240	Ϩ
50	2	81	Q	112	Ϩ	143	ϩ	209	Q	241	ϩ
51	3	82	R	113	ϩ	144	Ϫ	210	R	242	Ϫ
52	4	83	S	114	Ϫ	145	ϫ	211	S	243	ϫ
53	5	84	T	115	ϫ	146	Ϭ	212	T	244	Ϭ
54	6	85	U	116	Ϭ	147	ϭ	213	U	245	ϭ
55	7	86	V	117	ϭ	148	Ϯ	214	V	246	Ϯ
56	8	87	W	118	Ϯ	149	ϯ	215	W	247	ϯ
57	9	88	X	119	ϯ	150	ϰ	216	X	248	ϰ
58	:	89	Y	120	ϰ	151	ϱ	217	Y	249	ϱ
59	;	90	Z	121	ϱ	152	ϲ	218	Z	250	ϲ
60	<	91	[	122	ϲ	153	ϳ	219	[	251	ϳ
61	=	92	\	123	ϳ	154	ϴ	220	=	252	ϴ
62	>	93	]	124	ϴ	155	ϵ	221	>	253	ϵ
63	?	94	^	125	ϵ	156	϶	222	?	254	϶
						157	Ϸ	223			

Κείμενο

- Ο κώδικας ASCII χρησιμοποιεί ένα σχήμα 7 μπιτ 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).
- Οι κεφαλαίοι και οι πεζοί χαρακτήρες ξεχωρίζουν μεταξύ τους από ένα μόνο μπιτ. Για παράδειγμα, το σχήμα του A είναι το 1000001 ενώ το σχήμα του a είναι το 1100001. Η μόνη διαφορά βρίσκεται στο έκτο μπιτ από τα δεξιά.
- Μεταξύ των κεφαλαίων και των πεζών γραμμάτων υπάρχουν έξι ειδικοί χαρακτήρες.

28

Κείμενο

- Unicode
- Ένας συνασπισμός από κατασκευαστές υλικού και λογισμικού σχεδίασε έναν κώδικα με όνομα **Unicode**, ο οποίος χρησιμοποιεί σχήματα 16 μπιτ και μπορεί να αναπαραστήσει μέχρι 65.536 (2¹⁶) 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

30

Κείμενο

- ISO
- Ο Διεθνής Οργανισμός Προτυποποίησης (International Organization for Standardization), γνωστός ως ISO, έχει σχεδιάσει έναν κώδικα που χρησιμοποιεί σχήματα 32 μπιτ.
- Ο κώδικας αυτός μπορεί να αναπαραστήσει μέχρι 4.294.967.296 (2³²) σύμβολα, αριθμός που είναι σαφώς επαρκής για την αναπαράσταση οποιουδήποτε γνωστού συμβόλου στον κόσμο σήμερα.

Εικόνες



33

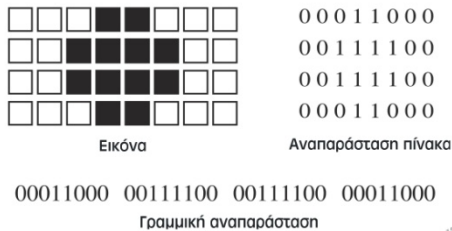
Εικόνες

- Οι ψηφιογραφικές εικόνες διαιρούνται σε μια διάταξη **πίξελ** (pixel, από τη φράση picture element, δηλαδή που σημαίνει **στοιχείο εικόνας** ή **εικονοστοιχείο**), δηλαδή σε μικρές κουκκίδες.
- Το μέγεθος ενός πίξελ εξαρτάται από τον παράγοντα που ονομάζουμε **ανάλυση** (resolution).
- Κάθε ρίξελ σε ασπρόμαυρη εικόνα χρειάζεται 1 bit για να απεικονιστεί. Π.χ. 0 άσπρο, 1 μαύρο.

34

Εικόνες

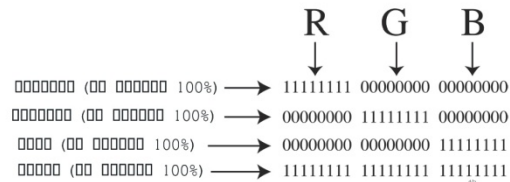
- Ψηφιογραφική μέθοδος αναπαράστασης εικόνων σε μια ασπρόμαυρη εικόνα



35

Εικόνες

- Αναπαράσταση έγχρωμων εικόνων
- Κάθε πίξελ διαθέτει τρία σχήματα μπιτ: ένα για την αναπαράσταση της έντασης του κόκκινου χρώματος, ένα του πράσινου και ένα του μπλε



Εικόνες

- Κατά τη μέθοδο των διανυσματικών γραφικών δεν αποθηκεύονται τα σχήματα μπιτ αλλά η εικόνα αναλύεται σε ένα συνδυασμό από καμπύλες και ευθύγραμμα τμήματα που αναπαρίστανται από ένα μαθηματικό τύπο.
- Έτσι μπορεί να αλλάζει το μέγεθος της εικόνας χωρίς καμία χρωματική απώλεια αφού η εικόνα κάθε φορά επανασχεδιάζεται.

37

Ψηφιακή Παράσταση Εικόνας

- Η εικόνα αποτελείται από ψηφίδες (εικονοστοιχεία)
- Πλήθος των bits ανά ψηφίδα ⇔ πλήθος διαφορετικών χρωμάτων
- Συμπίεση εικόνων: με αλγορίθμους RLE, LZW και JPEG



Μέγεθος αρχείου εικόνας

- Κάθε ρίξελ έγχρωμης εικόνας χρειάζεται παραπάνω από ένα bit ανάλογα με τον αριθμό χρωμάτων που μπορεί να απεικονίσει. Έτσι αν διαθέτει 8 bit για την πληροφορία μπορεί να απεικονίσει $2^8 = 256$ χρώματα.
- Βάθος χρώματος είναι ο αριθμός των bit που διατίθενται σε κάθε ρίξελ εικόνας. Σε εικόνες με καλή χρωματική ανάλυση είναι 24 bit.
- Μέγεθος ασυμπίεστου αρχείου εικόνας = μήκος pixels x πλάτος pixels x βάθος χρώματος (σε bit).

Σ.Τ.Ε. - Τμή. Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Ψηφιογραφικών

39

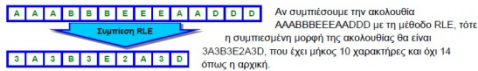
Μέθοδοι Συμπίεσης Δεδομένων



Οι πιο γνωστοί αλγόριθμοι

- ☒ **RLE**: κωδικοποιεί επαναλαμβανόμενες εμφανίσεις ενός συμβόλου
- ☒ **Huffman**: κωδικοποιεί τα πιο συχνά σύμβολα με λίγα bits
- ☒ **LZW**: κωδικοποιεί με λιγότερα bits τις ακολουθίες συμβόλων που επαναλαμβάνονται

Αλγόριθμος συμπίεσης RLE



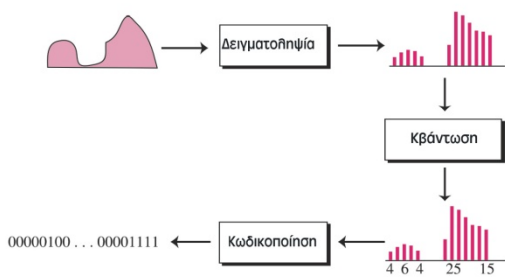
Αν συμπίεσουμε την ακολουθία AAABBBEEEAADD με τη μέθοδο RLE, τότε η συμπετασμένη μορφή της ακολουθίας θα είναι 3A3B3E2A3D, που έχει μήκος 10 χαρακτήρες και όχι 14 όπως η αρχική.

Ήχος (Audio)

- Ο ήχος είναι εκ φύσεως **αναλογική** πληροφορία. Είναι συνεχής (αναλογικός), όχι διακριτός (ψηφιακός)
- Η βασική ιδέα είναι η μετατροπή του ήχου σε **ψηφιακά** δεδομένα τα οποία αποθηκεύονται με τη μορφή σχημάτων μπιτ

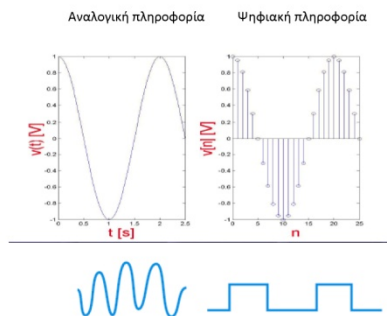
42

Ήχος (Audio)



43

Δειγματοληψία αναλογικής πληροφορίας

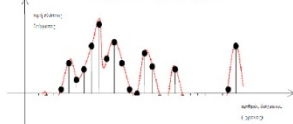


Κβαντισμός ψηφιακής πληροφορίας

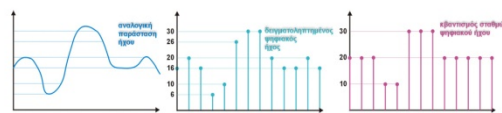
- Αρ. bits Διαφορετικές τιμές έντασης σήματος
- 1 bit $2^1 = 2$ στάθμες
 - 2 bits $2^2 = 4$ στάθμες
 - 3 bits $2^3 = 8$ στάθμες
 - 4 bits $2^4 = 16$ στάθμες
 - 5 bits $2^5 = 32$ στάθμες

1 Bit	2 Bits	3 Bits	4 Bits	5 Bits
0	00	000	0000	00000
1	01	001	0001	00001
	10	010	0010	00010
	11	011	0011	00011
		100	0100	00100
		101	0101	00101
		110	0110	00110
		111	0111	00111
			1000	01000
			1001	01001
			1010	01010
			1011	01011
			1100	01100
			1101	01101
			1110	01110
			1111	01111
				10000
				10001
				10010
				10011
				10100
				10101
				10110
				10111
				11000
				11001
				11010
				11011
				11100
				11101
				11110
				11111

Ψηφιοποίηση ήχου



Ψηφιακή Παράσταση Ήχου (1)



- ☞ Συχνότητα δειγματοληψίας σε Hz (αρ. δειγμάτων/sec)
- ☞ Πλήθος bits ανά δείγμα (είναι σε δυνάμεις του 2)
- ☞ Μονοφωνικός και στερεοφωνικός ήχος (αρ. καναλιών)
- ☞ Παλμοκωδική κωδικοποίηση (PCM)
- ☞ Διαφορική παλμοκωδική κωδικοποίηση (DPCM)

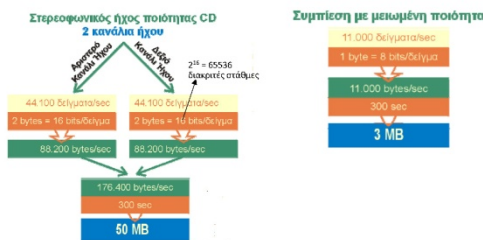
Μέγεθος αρχείου ήχου

- Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων (**bit rate**) ενός PCM αρχείου δεδομένων υπολογίζεται από την σχέση :

bit rate = ρυθμός δειγματοληψίας x ποιότητα κβαντισμού (bit depth) x αριθμός καναλιών

- Μέγεθος (σε bits) = Ρυθμός Δειγματοληψίας x Ποιότητα κβαντισμού x αρ. καναλιών x χρονική διάρκεια μουσικής (s).
- Μέγεθος (σε Bytes) = Μέγεθος (σε bits) /8

Ψηφιακή Παράσταση Ήχου (2)



47

Βίντεο

- Ο όρος **βίντεο** αναφέρεται στην αναπαράσταση εικόνων (ονομάζονται καρτέ) με το πέρασμα του χρόνου
- Μια ταινία είναι μια ακολουθία καρτέ τα οποία προβάλλονται το ένα μετά το άλλο ώστε να δημιουργήσουν την εντύπωση της κίνησης.
- Έτσι, αν γνωρίζουμε πώς να αποθηκεύσουμε μια εικόνα στον υπολογιστή, γνωρίζουμε επίσης και πώς να αποθηκεύσουμε βίντεο

Μάθημα 2.4

Ψηφιακή Παράσταση Video

- Γρήγορη εναλλαγή εικόνων (καρτέ)
- Συμπίεση κάθε καρτέ ξεχωριστά
- Αποθήκευση των διαφορών μεταξύ διαδοχικών καρτέ
- Αλγόριθμος εκτίμησης κίνησης

εικόνα 640x480 pixels, με 24 bits χρώματος έχει μέγεθος 920 KB, τότε για για 1 sec video με 25 εικόνες/sec χρειάζονται **24MB** περίπου.

Για ταινία **90 λεπτών** χρειάζονται 24MB/sec × 60sec/min × 90min περίπου **3500 GB!!**

Απαιτείται οπωσδήποτε συμπίεση !!!!

49

Τέλος Ενότητας

Μέρος 4ο - Βασικές πύλες – Άλγεβρα Boole



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. Τ.Ε.Ι. Πάτρας & πρ. Τ.Ε.Ι. Μεσολογγίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Μέρος 4ο : Βασικές πύλες – Άλγεβρα Boole

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

1

Βασικές πύλες – Άλγεβρα Boole

- ✓ Άλγεβρα Boole –
- ✓ Βασικές Πύλες
- ✓ Σύνθετα κυκλώματα
- ✓ Συνδιαστικά, ακολουθιστικά κυκλώματα
- ✓ Λογικές πράξεις

Σκοπός του μαθήματος

- Να κατανοήσει τις βασικές αρχές των πυλών και της άλγεβρας Boole
- Να προσφέρει τις βάσεις για καλύτερη κατανόηση μεταγενέστερων μαθημάτων, αλλά και της τεχνολογίας των υπολογιστών, ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στην μετέπειτα πορεία του.

Πύλες

Πύλη είναι μια συσκευή που εκτελεί μια βασική λειτουργία σε ηλεκτρικά σήματα. Κάθε πύλη έχει εισόδους και εξόδους. Οι πύλες συνδιάζονται σε πιο πολύπλοκα ηλεκτρικά κυκλώματα για να επιτελέσουν πολυσύνθετες λειτουργίες.

Η συμπεριφορά των πυλών εξετάζεται με τρεις μεθόδους

- Εκφράσεις Boole
- Λογικά διαγράμματα
- Πίνακες αληθείας

Οι κυριότερες πύλες : NOT, AND, OR, XOR, NAND, NOR

Πύλη NOT, AND

Πύλη NOT

A	\bar{A}
1	0
0	1

Λογική πύλη «ΟΧΙ» - NOT
Υλοποιεί τη λογική πράξη «Άρνηση». Έχει μια είσοδο και μια έξοδο. Όταν η είσοδος είναι 1 η έξοδος είναι 0, ενώ όταν η είσοδος είναι 0 η έξοδος είναι 1, δηλαδή αντιστρέφει την αξία της εισόδου.



Πύλη AND

A	B	$A \cdot B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Λογική πύλη «ΚΑΙ» - AND
Υλοποιεί τη λογική πράξη «Σύζευξη». Έχει δύο εισόδους και μια έξοδο. Η έξοδος είναι 1, όταν όλες οι εισοδοί είναι 1.



Πύλη OR, XOR

Πύλη OR

A	B	$A + B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Λογική πύλη «Ή» - OR
Υλοποιεί τη λογική πράξη «Διάζευξη». Έχει δύο εισόδους και μια έξοδο. Η έξοδος είναι 1, όταν τουλάχιστον μια είσοδος είναι 1.



Πύλη XOR

A	B	$A \oplus B$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Λογική πύλη «Αποκλειστικό Ή» - XOR
Υλοποιεί τη λογική πράξη «Αποκλειστική διάζευξη». Έχει δύο εισόδους και μια έξοδο. Η έξοδος είναι 1, όταν οι τιμές στις εισόδους είναι διαφορετικές μεταξύ τους.



Πύλη NAND, NOR

Πύλη NAND



Λογική πύλη «ΟΧΙ-ΚΑΙ» (NAND)
Αποτελείται από μια πύλη AND και μια πύλη NOT και συμβολίζεται με $A \cdot \bar{B}$. Έχει έξοδο 0, όταν όλες οι εισοδοί είναι 1, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση έχει έξοδο 1.

A	B	$A \cdot \bar{B}$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

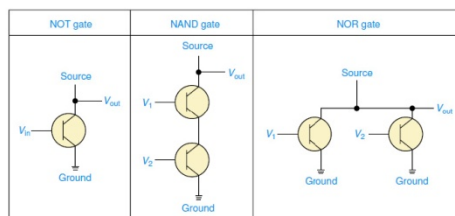
Πύλη NOR



Λογική πύλη «ΟΧΙ - Ή» (NOR)
Αποτελείται από μια πύλη OR και μια πύλη NOT και συμβολίζεται με $\overline{A+B}$. Η έξοδος της είναι 1, όταν και οι δύο εισοδοί είναι 0, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση έχει έξοδο 0.

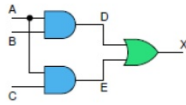
A	B	$\overline{A+B}$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Κατασκευή πυλών από transistors



Συνδυαστικά κυκλώματα

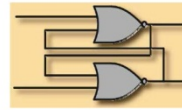
Η έξοδος τους εξαρτάται μόνο από την είσοδο τους



A	B	C	D	E	X
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Ακολουθιακά κυκλώματα

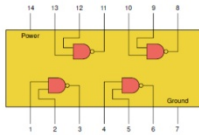
Η έξοδος τους εξαρτάται από την είσοδο τους αλλά και από την προηγούμενη κατάσταση. Στοιχειώδες κύκλωμα είναι το flip-flop, με το οποίο μπορεί να υλοποιηθεί κύκλωμα αποθήκευσης δυαδικής πληροφορίας.



Ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip)

Ολοκληρωμένο κύκλωμα είναι ένα κομμάτι πυριτίου στο οποίο έχουν ενσωματωθεί πολλαπλές πύλες. Το κομμάτι πυριτίου στηρίζεται σε πλαστικό ή κεραμικό κομμάτι με τους ανάλογους ακροδέκτες για να συνδεθεί στο υπόλοιπο κύκλωμα.

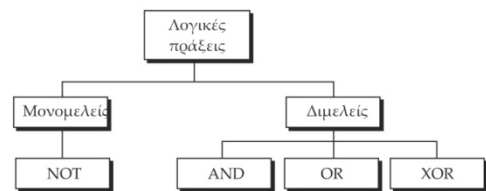
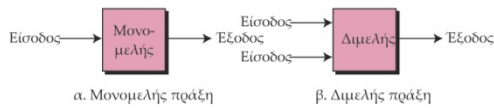
Abbreviation	Name	Number of Gates
SSI	Small-Scale Integration	1 to 10
MSI	Medium-Scale Integration	10 to 100
LSI	Large-Scale Integration	100 to 100,000
VLSI	Very-Large-Scale Integration	more than 100,000



Λογικές Πράξεις

- Η τιμή ενός μπιτ μπορεί να είναι είτε 0 είτε 1. Μπορούμε να θεωρήσουμε το 0 ως τη λογική τιμή ψευδής (false) και το 1 ως τη λογική τιμή αληθής (true)
- Με αυτόν τον τρόπο, ένα μπιτ που έχει αποθηκευτεί στη μνήμη ενός υπολογιστή αντιπροσωπεύει μια λογική τιμή, η οποία είναι είτε αληθής είτε ψευδής

Λογικές Πράξεις



Πίνακες Αλήθειας

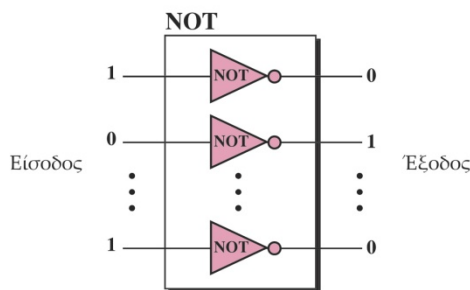
x	NOT x
0	1
1	0

x	y	x AND y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

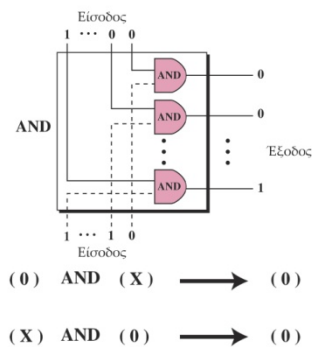
x	y	x OR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

x	y	x XOR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

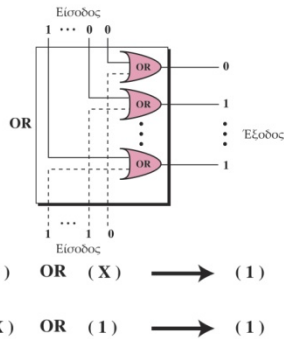
Μονομελής Τελεστής



Διμελείς Τελεστές

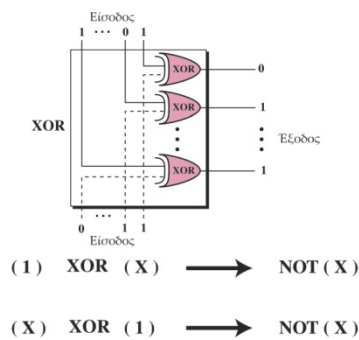


Διμελείς Τελεστές



17

Διμελείς Τελεστές



18

Εφαρμογές

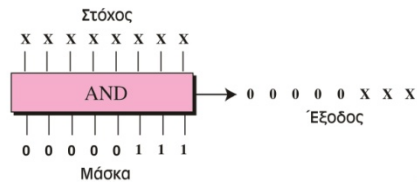
- Οι τρεις λογικές διμελείς πράξεις χρησιμοποιούνται για την τροποποίηση σχημάτων μπιτ. Μπορούν να ενεργοποιούν, να απενεργοποιούν, ή να αντιστρέφουν συγκεκριμένα μπιτ
- Το σχήμα μπιτ προς τροποποίηση έρχεται σε σύζευξη (AND), διάζευξη (OR), ή αποκλειστική διάζευξη (XOR) με το δεύτερο σχήμα μπιτ, το οποίο ονομάζεται **μάσκα**



19

Απενεργοποίηση συγκεκριμένων μπιτ (AND)

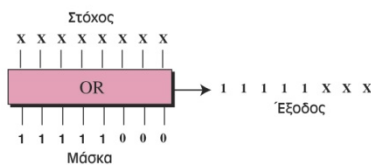
- Για να απενεργοποιηθεί ένα μπιτ στο σχήμα προορισμού, το αντίστοιχο μπιτ στη μάσκα πρέπει να είναι 0.
- Για να μείνει ένα μπιτ στο σχήμα προορισμού ως έχει, το αντίστοιχο μπιτ της μάσκας πρέπει να είναι 1.



20

Ενεργοποίηση συγκεκριμένων μπιτ (OR)

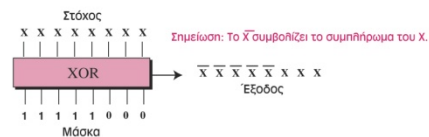
- Για να ενεργοποιηθεί ένα μπιτ στο σχήμα προορισμού, το αντίστοιχο μπιτ στη μάσκα πρέπει να είναι 1.
- Για να μείνει ένα μπιτ στο σχήμα προορισμού ως έχει, το αντίστοιχο μπιτ της μάσκας πρέπει να είναι 0.



21

Αντιστροφή συγκεκριμένων μπιτ (XOR)

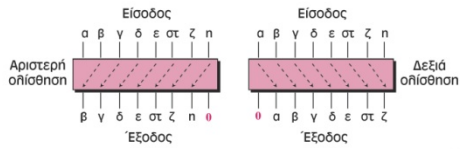
- Για να αντιστραφεί ένα μπιτ στο σχήμα προορισμού, το αντίστοιχο μπιτ στη μάσκα πρέπει να είναι 1.
- Για να μείνει ένα μπιτ ως έχει στο σχήμα προορισμού, το αντίστοιχο μπιτ της μάσκας πρέπει να είναι 0.



22

Πράξεις Ολίσθησης

- Η δεξιά ολίσθηση καταργεί το δεξιότερο μπιτ, μετακινεί κάθε μπιτ μία θέση προς τα δεξιά, και προσθέτει ένα 0 ως το πιο αριστερό μπιτ.
- Η αριστερή ολίσθηση καταργεί το πιο αριστερό μπιτ, μετακινεί κάθε μπιτ μία θέση προς τα αριστερά, και προσθέτει ένα 0 ως το δεξιότερο μπιτ



23

Πράξεις Ολίσθησης

- Δείξτε πώς μπορεί να διαιρεθεί ή να πολλαπλασιαστεί ένας αριθμός με το 2 με τη βοήθεια των πράξεων ολίσθησης
- Λύση
 - Όταν ένα σχήμα μπιτ αναπαριστά κάποιον μη προσημασμένο αριθμό, η δεξιά ολίσθηση διαιρεί τον αριθμό αυτό με το 2 (ακέραια διαίρεση). Το σχήμα 00111011 αντιπροσωπεύει τον αριθμό 59. Αν ολισθήσουμε τον αριθμό προς τα δεξιά, παίρνουμε 00011101, το οποίο ισούται με 29. Αν πάλι ολισθήσουμε τον αρχικό αριθμό (59) προς τα αριστερά, παίρνουμε 01110110, το οποίο ισούται με 118.

24

Τέλος Ενότητας

Μέρος 5ο - Αρχιτεκτονική Υπολογιστών



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. T.E.I. Πάτρας & πρ. T.E.I. Μεσολογίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των
Υπολογιστών
Μέρος 5ο : Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου
Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμ. Ηλεκτρολόγ. - Εργαστήριο
Υπολογιστών

Hardware I (Υλικό I)

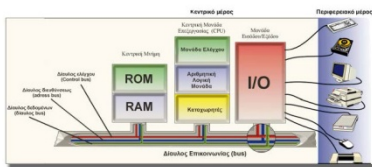
- ✓ Αρχιτεκτονική υπολογιστικού συστήματος
- ✓ Κεντρική μονάδα επεξεργασίας
- ✓ Κύκλος εκτέλεσης μιας εντολής στην ΚΜΕ
- ✓ Κεντρική και λανθάνουσα μνήμη
- ✓ Δίαυλος επικοινωνίας

Σκοπός του μαθήματος

- Να προσφέρει γνώση για την αρχιτεκτονική των υπολογιστικών συστημάτων και την βαθύτερη κατανόηση των αρχών λειτουργίας των βασικότερων συστατικών του.
- Να προσφέρει τις βάσεις για καλύτερη κατανόηση μεταγενέστερων μαθημάτων, αλλά και της τεχνολογίας των υπολογιστών, ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στην μετέπειτα πορεία του.

Αρχιτεκτονική υπολογιστή (1)

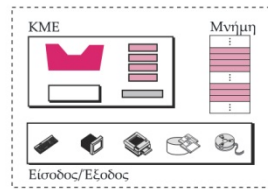
- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ)
- Κεντρική μνήμη
- Μονάδα εισόδου, εξόδου
- Δίαυλος επικοινωνίας (Bus)



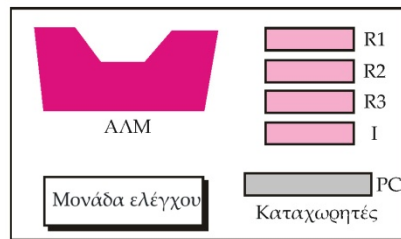
Σχήμα 2.1 Αρχιτεκτονική υπολογιστικού συστήματος

Οργάνωση υπολογιστών

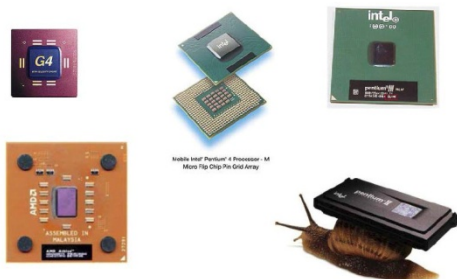
- ΚΜΕ
- Κύρια Μνήμη
- Υποσύστημα εισόδου/εξόδου



Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)



Κεντρική μονάδα επεξεργασίας ΚΜΕ



Κεντρική μονάδα επεξεργασίας ΚΜΕ

Αριθμητική λογική μονάδα (ΑΛΜ). Arithmetic Logic Unit (ALU). Εκτελεί λογικές (σύζευξη, διάζευξη, άρνηση) και αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση).

Μονάδα ελέγχου (ΜΕ). Control Unit (CU). Ελέγχει και συγχρονίζει τη λειτουργία του υπολογιστή, ανακαλεί από την κεντρική μνήμη εντολές και αναθέτει στην ΑΛΜ την εκτέλεση τους. Επίσης ελέγχει την επικοινωνία των περιφερειακών.

Καταχωρητές (Registers). Ταχύτατες μνήμες μέσα στην ΚΜΕ, για προσωρινή αποθήκευση δεδομένων, εντολών.

- Καταχωρητές διεύθυνσης μνήμης.
- Καταχωρητές δεδομένων μνήμης.
- Ειδικό καταχωρητές (Εντολών, Απαριθμητής προγράμματος, Συσσωρευτής, καταχωρητής κατάστασης).

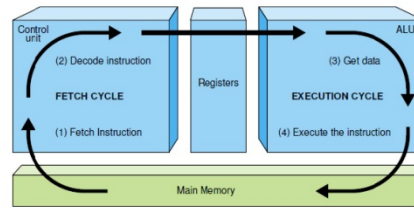
Κύκλος εκτέλεσης εντολής

Η μονάδα ελέγχου εκτελεί μια κυκλική διαδικασία που εμπεριέχει τις παρακάτω ενέργειες

- Μεταφορά εντολής από την κεντρική μνήμη
- Αποκωδικοποίηση της εντολής
- Εκτέλεση της εντολής και αποθήκευση αποτελέσματος (αν απαιτείται)
- Επανάληψη των παραπάνω ενεργειών, μέχρι να βρεθεί συνθήκη τερματισμού της εκτέλεσης

Για το χρονισμό του κύκλου υπάρχει ενσωματωμένο στην ΚΜΕ κύκλωμα χρονισμού (ρολόι του υπολογιστή)

Κύκλος εκτέλεσης εντολής (2)

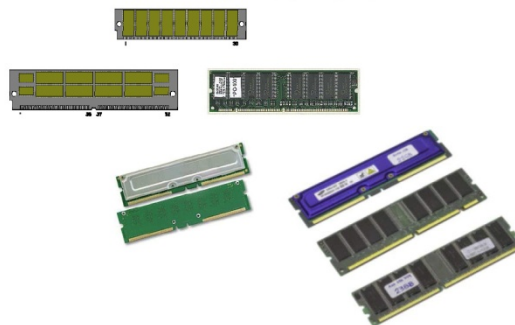


Χαρακτηριστικά ΚΜΕ

- Σύνολο εντολών επεξεργαστή
- Ταχύτητα του ρολογιού
- Μήκος λέξης του επεξεργαστή (Η ΚΜΕ έχει τη δυνατότητα να διαβάσει ή να γράψει από την κεντρική μνήμη του υπολογιστή μόνο μια λέξη)

Π.χ. επεξεργαστής με 40 εντολές, 500 MHz ταχύτητα και 64 bit μήκος λέξης.

Κεντρική μνήμη



Κεντρική μνήμη

Η ιδέα να κατασκευαστούν ΗΥ με κεντρική μνήμη, όπου καταχωρούνται εντολές, δεδομένα και αποτελέσματα ανήκει στον Von Neumann.

Η μνήμη αποτελείται από αριθμό κελιών (κυττάρων) κάθε ένα από τα οποία έχει διεύθυνση και περιεχόμενο.

Διεύθυνση είναι ένας αριθμός μέσω του οποίου αναφερόμαστε σε συγκεκριμένο κελί μνήμης.

Περιεχόμενο. Σε κάθε κύτταρο καταχωρείται ένας δυαδικός αριθμός σταθερού μήκους που παριστάνει μια εν-προγράμματος ή δεδομένα. Συνήθεις τιμές 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072, 262144, 524288, 1048576, 2097152, 4194304, 8388608, 16777216, 33554432, 67108864, 134217728, 268435456, 536870912, 1073741824, 2147483648, 4294967296, 8589934592, 17179869184, 34359738368, 68719476736, 137438953472, 274877906944, 549755813888, 1099511627776, 2199023255552, 4398046511104, 8796093022208, 17592186044416, 35184372088832, 70368744177664, 140737488355328, 281474976710656, 562949953421312, 1125899906842624, 2251799813685248, 4503599627370496, 9007199254740992, 18014398509481984, 36028797018963968, 72057594037927936, 144115188075855872, 288230376151711744, 576460752303423488, 1152921504606846976, 2305843009213693952, 4611686018427387904, 9223372036854775808, 18446744073709551616, 36893488147419103232, 73786976294838206464, 147573952589676412928, 295147905179352825856, 590295810358705651712, 1180591620717411303424, 2361183241434822606848, 4722366482869645213696, 9444732965739290427392, 18889465931478580854784, 37778931862957161709568, 75557863725914323419136, 151115727451828646838272, 302231454903657293676544, 604462909807314587353088, 1208925819614629174706176, 2417851639229258349412352, 4835703278458516698824704, 9671406556917033397649408, 19342813113834066795298816, 38685626227668133590597632, 77371252455336267181195264, 154742504910672534362390528, 309485009821345068724781056, 618970019642690137449562112, 1237940039285380274899124224, 2475880078570760549798248448, 4951760157141521099596496896, 9903520314283042199192993792, 19807040628566084398385987584, 39614081257132168796771975168, 79228162514264337593543950336, 158456325028528675187087900672, 316912650057057350374175801344, 633825300114114700748351602688, 1267650600228229401496703205376, 2535301200456458802993406410752, 5070602400912917605986812821504, 10141204801825835211973625643008, 20282409603651670423947251286016, 40564819207303340847894502572032, 81129638414606681695789005144064, 162259276829213363391578010288128, 324518553658426726783156020576256, 649037107316853453566312041152512, 1298074214633706907132624082305024, 2596148429267413814265248164610048, 5192296858534827628530496329220096, 10384593717069655257060992658440192, 20769187434139310514121985316880384, 41538374868278621028243970633760768, 83076749736557242056487941267521536, 166153499473114484112975882535043072, 332306998946228968225951765070086144, 664613997892457936451903530140172288, 13292279957849158729038070602803456, 26584559915698317458076141205606912, 53169119831396634916152282411213824, 106338239662793269832304564822427648, 212676479325586539664609129644855296, 425352958651173079329218259289710592, 850705917302346158658436518579421184, 1701411834604692317316873037158842368, 3402823669209384634633746074317684736, 6805647338418769269267492148635369472, 13611294676837538538534984297270738944, 27222589353675077077069968594541477888, 54445178707350154154139937189082955776, 108890357414700308308279874378165911552, 217780714829400616616559748756331823104, 435561429658801233233119497512663646208, 871122859317602466466238995025327292416, 1742245718635204932932477990050654848, 3484491437270409865864955980101309696, 6968982874540819731729911960202619392, 13937965749081639463459823920405238784, 27875931498163278926919647840810477568, 55751862996326557853839295681620955136, 111503725992653115707678591363241910272, 223007451985306231415357182726483820544, 446014903970612462830714365452877641088, 892029807941224925661428730905755282176, 1784059615882449851322857461811510564352, 3568119231764899702645714923623021128704, 7136238463529799405291429847246042257408, 14272476927059598810582859694492084514816, 28544953854119197621165719388984169029632, 57089907708238395242331438777968338059264, 114179815416476790484662877555936676118528, 228359630832953580969325755111873352237056, 456719261665907161938651510223746704474112, 913438523331814323877303020447493408948224, 18268770466636286477546060408949868178944, 36537540933272572955092120817899736357888, 73075081866545145910184241635799472715776, 146150163733090291820368483271598945435552, 29230032746618058364073696654319789087104, 58460065493236116728147393308639578174208, 116920130986472233456294786617279156348416, 233840261972944466912589573234558312696832, 467680523945888933825179146469116625393664, 93536104789177786765035829293823325078728, 187072209578355573530071658587646650157456, 374144419156711147060143317175293300314912, 748288838313422294120286634350586600629824, 1496577676626844588240573268701173201259648, 299315535325368917648114653740234640251936, 598631070650737835296229307480469280503872, 1197262141301475670592458614960938561007744, 2394524282602951341184917229921877122015488, 4789048565205902682369834459843754244030976, 9578097130411805364739668919687508488061952, 19156194260823610729479337839375016976123904, 38312388521647221458958675678750033952247808, 76624777043294442917917351357500067904495616, 153249554086588885835834702715000138008991232, 30649910817317777167166940543000027601798264, 61299821634635554334333881086000055203596528, 122599643269271108668667762172000110407193056, 245199286538542217337335524344000220814386112, 490398573077084434674671048688000441628772224, 980797146154168869349342097376000883257544448, 1961594292308337738698684194752001766151088896, 3923188584616675477397368389504003532302177792, 7846377169233350954794736779008007064604355584, 15692754338466701909589473558016014129208711168, 31385508676933403819178947116032028258417422336, 62771017353866807638357894232064056516834844672, 125542034707733615276715788464128113033669689344, 251084069415467230553431576928256226067339378688, 502168138830934461106863153856512452134678757376, 1004336277661868922213726307713024904269355154752, 2008672555323737844427452615426049808538710309504, 4017345110647475688854905230852099617077418619008, 8034690221294951377709810461704199234154837238016, 16069380442589902755419620923408398468289674476032, 32138760885179805510839241846816796936579348952064, 64277521770359611021678483693633593873158697904128, 128555043540719222043356967387267187746317395808256, 257110087081438444086713934774534375492634791616512, 514220174162876888173427869549068750985269583233024, 1028440348325753776346855739098137501910539166466048, 2056880696651507552693711478196275003821078332932096, 4113761393303015105387422956392550007642156665864192, 8227522786606030210774845912785100015284313331728384, 16455045573212060421549691825570200030568626663456768, 32910091146424120843099383651140400061137333327113536, 65820182292848241686198767302280800122646666644267072, 131640364585696483372397534604561600245293333288534144, 26328072917139296674479506920912320049058666657068288, 52656145834278593348959013841824640098117333314136576, 105312291668557186697918027683649280196234666628273152, 210624583337114373395836055367298560392469333256546304, 421249166674228746791672110734597120784938666513092608, 842498333348457493583344221469194241569877333026185216, 1684996666896914987166688442938388483139754666052370432, 3369993333793829974333376885876776966279509332104740864, 6739986667587659948666753771753553932559018664209481728, 1347997333517531989733350754350710765511837328841963456, 2695994667035063979466701508701421531023674657683926912, 5391989334070127958933403017402843062047349315367853824, 10783978668140255917866806034805686124094698630735707648, 21567957336280511835733612069611372248189397261471415376, 4313591467256102367146722413922274449637879452294283072, 8627182934512204734293444827844548899275758904588566144, 17254365869024409468586889655689097798551517809177132288, 34508731738048818937173779311378195597103035618354264576, 69017463476097637874347558622756391194206071236708529152, 138034926952195275748695117245512782388412142473417058304, 276069853904390551497390234491025564776824284946834116608, 552139707808781102994780468982051129553648569893668233216, 1104279415617562205989560937964102259107297139787337326432, 2208558831235124411979121875928204518214594279574674652864, 4417117662470248823958243751856409036429188559149349305728, 8834235324940497647916487503712818072858377118298698611456, 17668470649880995295832975007425636145716744376597397222912, 35336941299761990591665950014851272291433488753195494445824, 70673882599523981183331900029702544582866977466390988891648, 141347765199047962366663800059405089165733954932781977783296, 282695530398095924733327600118810178331467909865563955566592, 565391060796191849466655200237620356662935819731127911133184, 1130782121592383698933310400475240713325871639462255822266368, 2261564243184767397866620800950481426651743278924511644732736, 4523128486369534795733241601900962853303486557849023289465472, 9046256972739069591466483203801925706606973115698046578930944, 18092513945478139182932966407603851413213946231396093157861888, 36185027890956278365865932815207702826427892462792186357223776, 72370055781912556731731865630415405652855784925584372714447552, 14474011156382511346346373126083081130571156985116874542889504, 28948022312765022692692746252166162261142339770233749075779008, 57896044625530045385385492504332324522284679540467498151558016, 115792089251060090770770985008664648044569359080934996303116032, 231584178502120181541541970017329296089138718161869992606232064, 463168357004240363083083940034658592178277436323739985212464128, 926336714008480726166167880069317184356554872647479970424928256, 1852673428016961452332335760138634368713109745294959940849856, 3705346856033922904664671520277268737426219490589919881699712, 7410693712067845809329343040554537474852438981179839763399424, 14821387424135691618658686081109074949704877962397679526798848, 29642774848271383237317372162218149899409755924795359053597696, 59285549696542766474634744324436299798819511849590718107195392, 118571099393085532949269488648872599597639023699181435383910784, 237142198786171065898538977297745199195278047398362870767821568, 474284397572342131797077954595490398390556094796725741535643136, 948568795144684263594155909190980796781112189593451483071286272, 1897137590289368527188311818381961593562224379186902966142572544, 3794275180578737054376623636763923187124448758373805932285145088, 7588550361157474108753247273527846374248895116747611864570290176, 15177100722314948217506494547055692748497790233495223729140580352, 30354201444629896435012989094111385496995480466990447458281160704, 60708402889259792870025978188222770993990960933980894916562321408, 121416805778519585740051956376445541987981921867961789833124642816, 242833611557039171480103912752891083975963843735923579666249285632, 485667223114078342960207825505782167951927687471847159332498571264, 971334446228156685920415651011564335903855374943694318664997142528, 1942668892456313371840831302023128671807710749887388637329994285056, 3885337784912626743681662604046257343615421499774777274659988570112, 7770675569825253487363325208092514687230842999549554549319977140224, 15541351139650506974726650416185029374461685999099109098639954280448, 31082702279301013949453300832370058748923371998198218197279908560896, 6216540455860202789890660166474011749784674399639643

Οι διευθύνσεις ως σχήματα μπιτ

- Επειδή οι υπολογιστές λειτουργούν αποθηκεύοντας αριθμούς ως **σχήματα μπιτ**, οι διευθύνσεις αναπαρίστανται και αυτές με τον ίδιο τρόπο.
- Έτσι, αν ένας υπολογιστής έχει 64 κιλομπάιτ (216) μνήμης με μέγεθος λέξης 1 μπάιτ, τότε για τον προσδιορισμό μιας διεύθυνσης απαιτείται ένα σχήμα 16 μπιτ

17

Οι διευθύνσεις ως σχήματα μπιτ

- Οι διευθύνσεις μνήμης καθορίζονται με τη χρήση μη προσημασμένων δυαδικών ακεραίων (δεν υπάρχουν αρνητικές διευθύνσεις).
- Η πρώτη θέση αναφέρεται ως διεύθυνση 0000000000000000 (διεύθυνση 0), και η τελευταία θέση αναφέρεται ως διεύθυνση 1111111111111111 (διεύθυνση 65.535).
- Γενικά, αν ένας υπολογιστής διαθέτει N λέξεις μνήμης, για την αναφορά όλων των θέσεων μνήμης απαιτείται ένας μη προσημασμένος ακεραίος μεγέθους $\log_2 N$ μπιτ.

18

Οι διευθύνσεις ως σχήματα μπιτ

- Ένας υπολογιστής έχει 32 MB μνήμης. Πόσα μπιτ χρειάζονται για τη διευθυνσιοδότηση κάθε μπάιτ της μνήμης;
- Λύση
 - Ο χώρος διευθύνσεων της μνήμης είναι 32 MB, δηλαδή 2^{25} . Αυτό σημαίνει ότι για τη διευθυνσιοδότηση κάθε μπάιτ απαιτούνται $\log_2 2^{25}$, δηλαδή 25, μπιτ

19

Οι διευθύνσεις ως σχήματα μπιτ

- Ένας υπολογιστής έχει 128 MB μνήμης. Κάθε λέξη σε αυτόν τον υπολογιστή είναι 8 μπάιτ. Πόσα μπιτ χρειάζονται για τη διευθυνσιοδότηση κάθε λέξης μνήμης;
- Λύση
 - Ο χώρος διευθύνσεων της μνήμης είναι 128 MB, δηλαδή 2^{27} . Όμως, κάθε λέξη είναι 8 (2^3) μπάιτ, άρα έχουμε 2^{24} λέξεις. Αυτό σημαίνει ότι για τη διευθυνσιοδότηση κάθε λέξης απαιτούνται $\log_2 2^{24}$, δηλαδή 24, μπιτ.

20

Χαρακτηριστικά μνήμης

- **Χωρητικότητα (Capacity)**. Δηλώνει το μέγιστο πλήθος των bit που μπορεί να αποθηκεύσει η κεντρική μνήμη. Μονάδες (bit (b), byte (B), KB, MB, GB).
- **Χρόνος προσπέλασης (Access time)**. Χρόνος που απαιτείται από την απαίτηση ανάγνωσης ή εγγραφής ενός κελιού μέχρι την πραγματοποίηση. Τυπικός χρόνος 30 nsec.
- **Εύρος ζώνης (memory bandwidth)**. Μέγιστη δυνατή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων. (Mbits / sec).

Είδη μνήμης

- Random Access Memory –**RAM** (Μνήμη τυχαίας προσπέλασης). Δυνατή η ανάγνωση και εγγραφή στα κελιά της μνήμης. Το περιεχόμενο χάνεται μόλις κλείσει ο ΗΥ.
- Read Only Memory – **ROM** (Μνήμη μόνο για ανάγνωση). Το περιεχόμενο της δεν τροποποιείται και διατηρείται μετά το κλείσιμο του ΗΥ. Το BIOS του ΗΥ είναι μνήμη ROM. Κάποια είδη ROM επιτρέπουν τον προγραμματισμό της :
 - Programmable Read Only Memory – **PROM**
 - Erasable Programmable Read Only Memory – **EPROM**
 - Flash ROM

Τεχνολογία κατασκευής μνήμης

- Πτητική (**Volatile**). Χάνει τα περιεχόμενα της όταν πάψει η τάση τροφοδοσίας.
- Απαλείψιμη (**Erasable**) όταν το περιεχόμενο της μπορεί να τροποποιηθεί.
- Δυναμική (**Dynamic**). Το περιεχόμενο της αποθηκεύεται με τη μορφή ηλεκτρικών φορτίων που εφαρμόζονται σε πυκνωτές. Το φορτίο που είναι αποθηκευμένο στους πυκνωτές έχει την τάση να ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου.
- Στατική (**Static**). Είναι εσωτερικά flip-flop κυκλώματα. Η αποθηκευμένη πληροφορία παραμένει έγκυρη (δεν αλλοιώνεται) για όσο διάστημα παρέχεται ηλεκτρικό ρεύμα στη μονάδα μνήμης. Οι παραπάνω ιδιότητες δεν αποκλείουν η μία την άλλη.

Τύποι Μνήμης RAM

- **SRAM στατική RAM (Static RAM)**
 - χρησιμοποιεί για την αποθήκευση δεδομένων τις παραδοσιακές πύλες φλιπ-φλοπ
 - διατηρεί την κατάστασή της (0 ή 1), δηλαδή τα δεδομένα διατηρούνται αποθηκευμένα όσο υπάρχει τροφοδοσία ρεύματος χωρίς να χρειάζονται ανανέωση.
 - είναι γρήγορη αλλά ακριβή

24

Τύποι Μνήμης RAM

- DRAM **δυναμική RAM** (Dynamic RAM)
 - χρησιμοποιεί πυκνωτές
 - Αν ο πυκνωτής είναι φορτισμένος, η κατάσταση είναι 1, αν είναι αφόρτιστος, η κατάσταση είναι 0.
 - Επειδή οι πυκνωτές χάνουν ένα μέρος του φορτίου τους με την πάροδο του χρόνου, οι θέσεις τα κελιά μνήμης χρειάζονται περιοδική ανανέωση.
 - είναι αργές αλλά φτηνές.

25

Τύποι Μνήμης ROM

- Μια παραλλαγή της ROM είναι η **προγραμματιζόμενη μνήμη μόνο για ανάγνωση** (Programmable Read-Only Memory, ή **PROM**)
 - Η μνήμη αυτού του τύπου είναι κενή όταν ο υπολογιστής βγαίνει από το εργοστάσιο, και χρησιμοποιείται για την αποθήκευση προγραμμάτων από το χρήστη μέσω ειδικού εξοπλισμού.
 - Όταν τα προγράμματα αποθηκευτούν η μνήμη λειτουργεί ως ROM και δεν μπορεί να επανεγγραφεί

26

Τύποι Μνήμης ROM

- Μια παραλλαγή της PROM είναι η **διαγράψιμη προγραμματιζόμενη μνήμη μόνο για ανάγνωση** (Erasable Programmable Read-Only Memory, ή **EPROM**).
 - Μπορεί να προγραμματιστεί από το χρήστη, αλλά μπορεί και να διαγραφεί από μια ειδική συσκευή που εκπέμπει υπεριώδες φως.
 - Η διαγραφή της μνήμης EPROM απαιτεί τη φυσική εξαγωγή της από τον υπολογιστή και την επανατοποθέτησή της.

27

Τύποι Μνήμης ROM

- Η ηλεκτρονικά διαγράψιμη προγραμματιζόμενη μνήμη μόνο για ανάγνωση (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, ή **EEPROM**) αποτελεί μια παραλλαγή της EPROM.
 - Μπορεί να προγραμματιστεί και να διαγραφεί μέσω ηλεκτρονικών παλμών χωρίς να απαιτείται η αφαίρεσή της από τον υπολογιστή

28

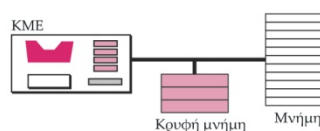
Ιεραρχία της μνήμης



29

Κρυφή Μνήμη (ή Λανθάνουσα)

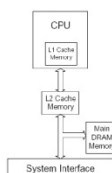
- Είναι γρηγορότερη από την κύρια μνήμη αλλά πιο αργή από την ΚΜΕ και τους καταχωρητές της.
- Η κρυφή μνήμη, η οποία συνήθως έχει μικρό μέγεθος, μεσολαβεί μεταξύ της ΚΜΕ και της κύριας μνήμης



30

Λανθάνουσα μνήμη

Η συχνότητα λειτουργίας της ΚΜΕ είναι πολύ μεγαλύτερη της κεντρικής μνήμης. Έτσι αν ο ΗΥ διαβάζει ή γράφει στην μνήμη, η ταχύτητα καθορίζεται από την πιο αργή μονάδα (κύρια μνήμη). Για να εξισορροπηθεί η διαφορά ταχύτητας επινοήθηκε η «λανθάνουσα» μνήμη (cache memory) που είναι πολύ γρηγορότερη. Είναι δύο επιπέδων (L1 μέσα στην ΚΜΕ και L2 εκτός). Η L2 επικοινωνεί με την ΚΜΕ χωρίς να παρεμβάλλεται ο δίαυλος επικοινωνίας.



Μονάδα εισόδου εξόδου

Η μονάδα εισόδου εξόδου είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία του κεντρικού μέρους με τα περιφερειακά.

Η επικοινωνία κεντρικού – περιφερειακού μέρους είναι

- Σειριακή ή παράλληλη.
- Σύγχρονη ή ασύγχρονη.

Λόγω της πολυμορφίας των περιφερειακών συσκευών μεταξύ κεντρικού – περιφερειακού μέρους παρεμβάλλεται μια προσαρμοστική μονάδα (interface unit). Τμήμα του interface είναι και ο οδηγός συσκευής (device driver).

Δίαυλος επικοινωνίας

Η επικοινωνία των δομικών μερών ενός ΗΥ γίνεται μέσω του διαύλου επικοινωνίας (bus).

Ο διάυλος είναι το φυσικό μέσο επικοινωνίας αλλά και ένα σύνολο κανόνων για σωστή μεταφορά. Στόχος η επίτευξη μέγιστης δυνατής ταχύτητας επικοινωνίας.

Ο διάυλος μεταφέρει πέντε είδη δεδομένων :

- Δεδομένα για επεξεργασία
- Διευθύνσεις μνήμης
- Σήματα ελέγχου
- Σήματα απόκρισης για την κατάσταση μιας μονάδας (π.χ. απασχολημένη)
- Σήματα χρονισμού, για τον συγχρονισμό λειτουργίας των μονάδων.

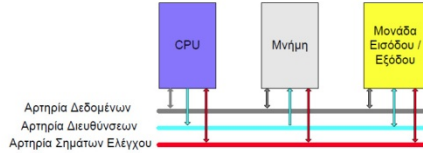
Η μεταφορά δεδομένων γίνεται βάσει συνόλου κανόνων που καλείται πρωτόκολλο διαύλου (bus protocol)

Δίαυλος επικοινωνίας (2)

Ο διάυλος χωρίζεται σε :

- Δίαυλος (ή αρτηρία) ελέγχου (control bus)
- Δίαυλος διευθύνσεως (address bus)
- Δίαυλος δεδομένων (data bus)

Χαρακτηριστικά του διαύλου είναι το εύρος του (αρ. διαθέσιμων γραμμών μεταφοράς) και ταχύτητα μεταφοράς που μετράται σε Mbits/sec.



Hardware II (Υλικό II)

- ✓ Επεξεργαστές
- ✓ Κεντρική μνήμη
- ✓ Μητρική πλακέτα
- ✓ Συσσκευές εισόδου εξόδου
- ✓ Περιφερειακή μνήμη
- ✓ Διάφορες περιφερειακές συσκευές

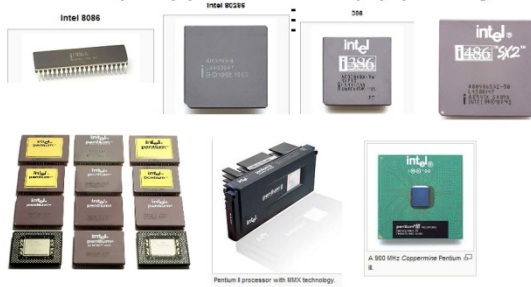
Χαρακτηριστικά ΚΜΕ

- Συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστή
- Εύρος διαδρόμου δεδομένων
- Εύρος διαδρόμου διευθύνσεων
- Εύρος καταχωρητών
- Μαθηματικός συνεπεξεργαστής
- Λανθάνουσα μνήμη
- Τάση λειτουργίας
- Βάση επεξεργαστή

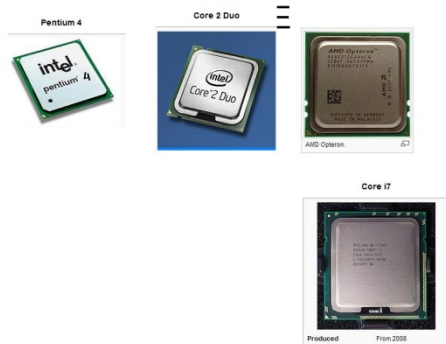
Γενιές επεξεργαστών μικροϋπολογιστών

Generation	First introduced	Privileged Consumer CPU brands	Linear / physical address space	Notable (new) features
1	1978	Intel 8086, Intel 8088	16-bit / 20-bit (segmented)	first x86 microprocessors hardware for fast address calculations, fast multiplies etc
2	1982	Intel 80186, Intel 80188, NEC V20/V30	16-bit (30-bit virtual) / 24-bit (segmented)	MMU, for protected mode and a larger address space
3 (8x-32)	1985	Intel386, AMD Am386		32-bit instruction set, MMU with paging
4	1989	Intel486, AMD Am486		esp-like pipelining, integrated FPU, on-chip cache
5	1993	Pentium, Pentium MMX	32-bit (64-bit virtual) / 32-bit	superscalar, 64-bit database, faster FPU, MMX register renaming, speculative execution
5/6	1996	Cyrix 6x86, Cyrix MM, Cyrix III (2000) / VIA C3 (2001)		μ-op translation, PAE (Pentium Pro), integrated L2 cache (Pentium Pro)
6	1995	Pentium Pro, AMD K5, N486 (1994), Rise mP6		L3 cache support, 3DNow, SSE
6/7	1997	AMD K6-2/3, Pentium III, Celeron C3	as above / 36-bit physical (PAE)	superscalar FPU, wide design (up to three x86 instr./block)
7	1999	Athlon, Athlon XP		deeply pipelined, high frequency, SSE2, hyper-threading
8 (x86-64)	2000	Pentium 4		optimized for low power
8 (x86-64)	2003	Pentium M, Intel Core, VIA C7 (2005)		68-bit instruction set, on-die memory controller, hypertransport
9	2004	Pentium 4 Prescott	64-bit / 40-bit physical for AMD implementation	very deeply pipelined, very high frequency, SSE3
9	2006	Intel Core 2		low power, multi-core, lower clock frequency, SSE4 (Pentium)
9	2007	AMD Phenom		monolithic quad-core, 128-bit FPUs, SSE4a, HyperTransport 3 or QuickPath, modular design
10	2008	Intel Atom, Intel Core i7	as above / 48-bit physical for AMD Phenom	in-order but highly pipelined, very low-power, native memory controller, on-die L3 cache
10	2008	VIA Nano		Out-of-order, superscalar, hardware-based encryption, very low power, adaptive power management
11	2010	Intel Sandy Bridge, AMD Bulldozer		SSE4.1/AVX, highly modular design

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας



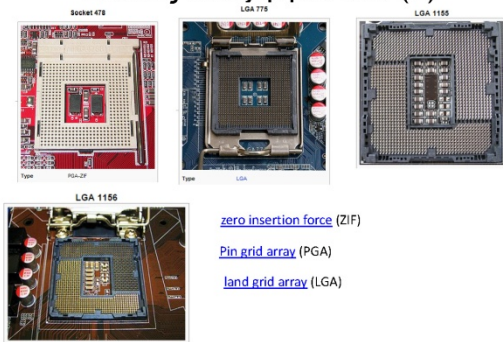
Κεντρική μονάδα επεξεργασίας



Βάσεις επεξεργαστών

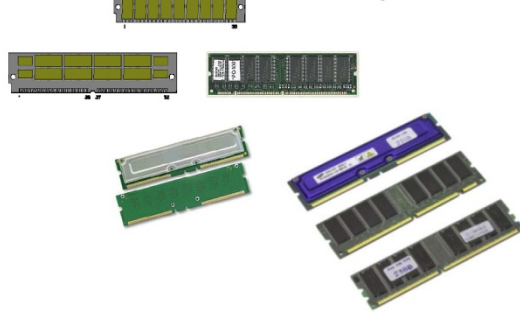
Socket	Year	Processor	Pin	Die Size	Frequency
Socket 478 / Socket N	2000	Intel Pentium 4 Intel Celeron Intel Pentium 4 EE Intel Pentium M	PGA	478	1.27mm ² / 100-200MHz
LGA 775 / Socket T	2004	Intel Pentium 4 Intel Pentium D Intel Celeron D Intel Pentium EE Intel Core 2 Duo Intel Core 2 Quad Intel Xeon	LGA	775	1.00mm x 1.17mm ² / 1600MHz
Socket 1155	2009	Intel Core i5	LGA	1155 ⁽²⁾	? / ?
LGA 1156 / Socket H	2009	Intel Core i3 Intel Core i5 Intel Core i7	LGA	1156 ⁽²⁾	? / ?
Socket 1157	? / ?	Intel Xeon	LGA	1157 ⁽²⁾	? / ?

Βάσεις επεξεργαστών (2)

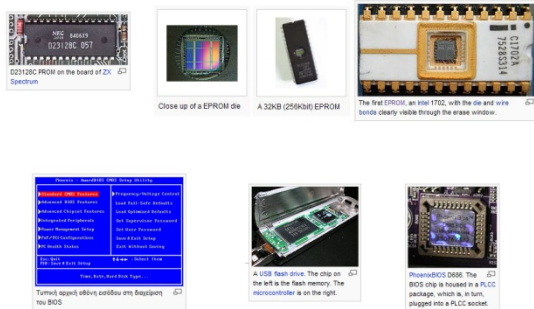


[zero insertion force \(ZIF\)](#)
[Pin grid array \(PGA\)](#)
[land grid array \(LGA\)](#)

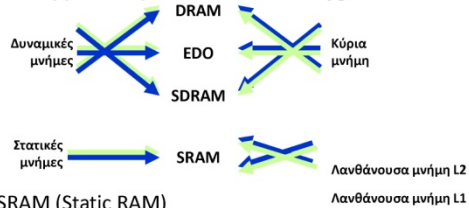
Κεντρική μνήμη



Είδη μνήμης ROM

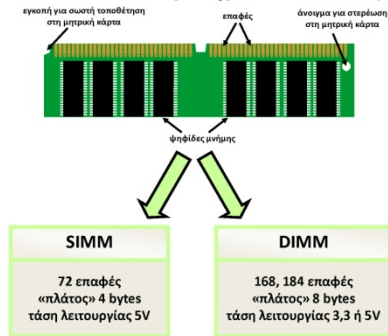


Τεχνολογία κατασκευής RAM



- SRAM (Static RAM)
- DRAM (Dynamic RAM)
- FPM DRAM (Fast Page Mode DRAM)
- EDO RAM (Extended Data Out Ram)
- SDRAM (Synchronous DRAM)

Συσκευασία μνημών RAM (1)



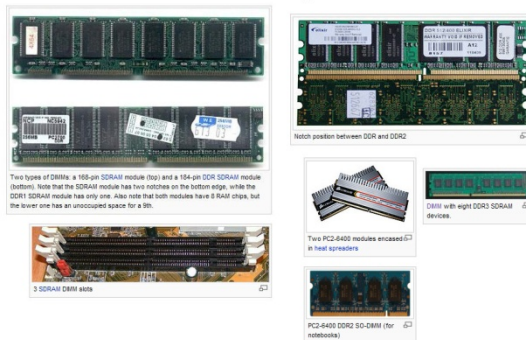
Συσκευασία μνημών RAM (2)

Συσκευασία	Αρ. pin	Συχνότητα	Τεχνολογία
DIP (Dual Inline Package)	14, 28 pin		DRAM
SIMM (Single inline memory module)	30 pin	15	DRAM, EDO RAM, FPM DRAM
SIMM	72 pin	66-133	SDRAM
DIMM (Dual inline memory module)	168 pin	133-200 MHz	SDRAM
DDR DIMM	184 pin	200-400	SDRAM
DDR2 DIMM	200 pin	400-1066	SDRAM
DDR3 DIMM	204 pin	800-1600	SDRAM

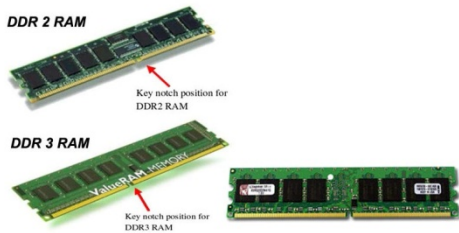
Συσκευασίες RAM



Συσκευασίες RAM



Συσκευασίες RAM



Σύνδεση ΚΜΕ και Μνήμης



50

Σύνδεση ΚΜΕ και Μνήμης

- Ο **δίαυλος δεδομένων** (data bus) αποτελείται από πολλά καλώδια, καθένα από τα οποία μεταφέρει 1 μπιτ τη φορά. Ο αριθμός των καλωδίων εξαρτάται από το μέγεθος της λέξης. Αν σε κάποιον υπολογιστή η λέξη είναι 32 μπιτ (4 μπάιτ), απαιτείται δίαυλος δεδομένων με 32 καλώδια, έτσι ώστε και τα 32 μπιτ της λέξης να μπορούν να μεταφερθούν ταυτόχρονα.
- Ο **δίαυλος διευθύνσεων** (address bus) επιτρέπει την προοπείση μιας συγκεκριμένης λέξης στη μνήμη. Ο αριθμός των καλωδίων του διαύλου διευθύνσεων εξαρτάται από το χώρο διευθύνσεων της μνήμης. Αν η μνήμη διαθέτει 2ⁿ λέξεις, ο δίαυλος διευθύνσεων πρέπει να μεταφέρει n μπιτ τη φορά. Συνεπώς, πρέπει να διαθέτει n καλώδια.
- Ο **δίαυλος ελέγχου** (control bus) αναλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ της ΚΜΕ και της μνήμης. Για παράδειγμα, η ΚΜΕ πρέπει να στέλνει στη μνήμη κωδικούς ώστε να προσδιορίζει τις λειτουργίες ανάγνωσης ή τις λειτουργίες εγγραφής. Το πλήθος των καλωδίων του διαύλου ελέγχου εξαρτάται από το συνολικό αριθμό των διαταγών ελέγχου που χρειάζεται ένας υπολογιστής. Αν ένας υπολογιστής διαθέτει 2ⁿ ενέργειες ελέγχου, ο δίαυλος ελέγχου χρειάζεται n καλώδια, επειδή για να εκφραστούν οι 2ⁿ διαφορετικές λειτουργίες απαιτούνται n μπιτ.

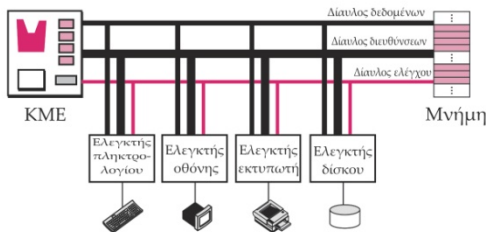
51

Σύνδεση συσκευών Ε/Ε

- Οι συσκευές Ε/Ε δεν είναι δυνατό να συνδεθούν απευθείας στους διαύλους που συνδέουν την ΚΜΕ με τη μνήμη, επειδή η φύση των συσκευών αυτών είναι διαφορετική από τη φύση της ΚΜΕ και της μνήμης.
- Οι συσκευές Ε/Ε είναι ηλεκτρομηχανικές, μαγνητικές, ή οπτικές, ενώ η ΚΜΕ και η μνήμη είναι ηλεκτρονικές συσκευές
- Οι συσκευές Ε/Ε συνδέονται με τους διαύλους μέσω μιας συσκευής που ονομάζεται **ελεγκτής εισόδου/εξόδου** ή **διασύνδεση** (interface).

52

Σύνδεση συσκευών Ε/Ε



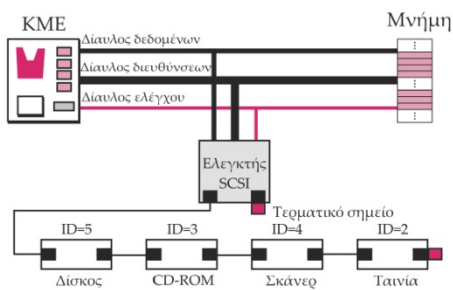
53

Ελεγκτές

- Οι ελεγκτές (ή διασυνδέσεις) εξομαλύνουν τις διαφορές μεταξύ των συσκευών Ε/Ε και της ΚΜΕ και της μνήμης.
- Ένας ελεγκτής μπορεί να είναι σειριακή ή παράλληλη συσκευή.
 - Οι σειριακοί ελεγκτές διαθέτουν μόνο μία σύνδεση καλωδίου με τη συσκευή, ενώ οι παράλληλοι έχουν πολλές συνδέσεις με τη συσκευή, ώστε να μπορούν να μεταφέρουν πολλά μπιτ ταυτόχρονα.

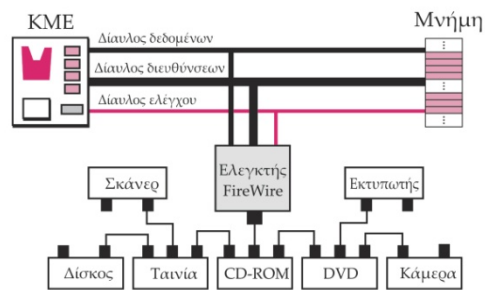
54

Ελεγκτής SCSI



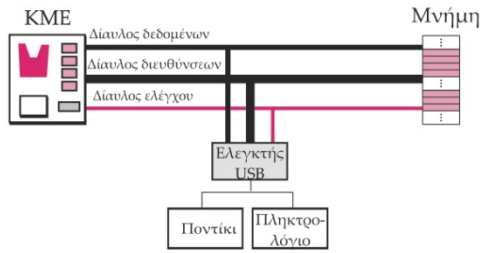
55

Ελεγκτής FireWare



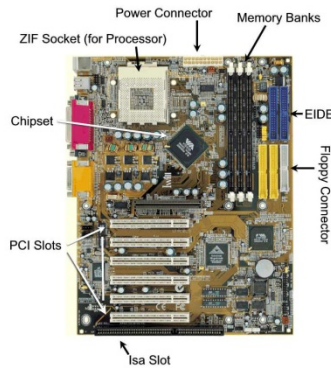
56

Ελεγκτής USB



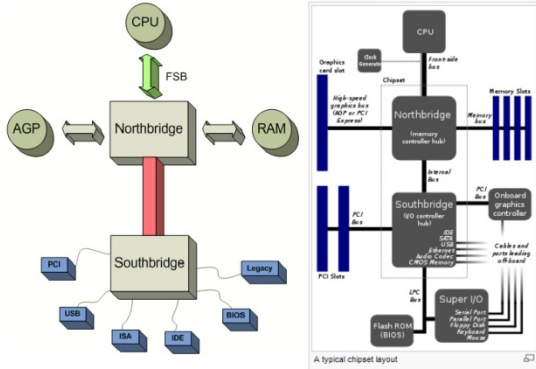
57

Motherboard

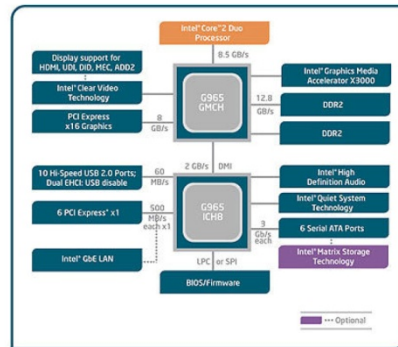


Η ΚΜΕ είναι ο εγκέφαλος, ενώ η μητρική πλακέτα το νευρικό σύστημα

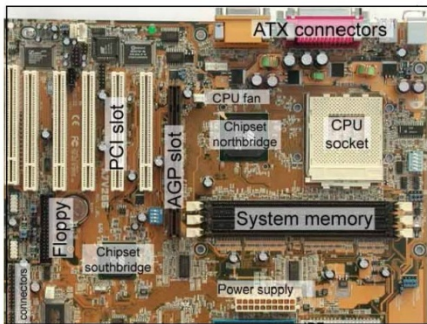
Motherboard



Motherboard

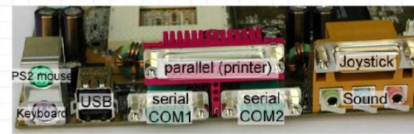


Motherboard

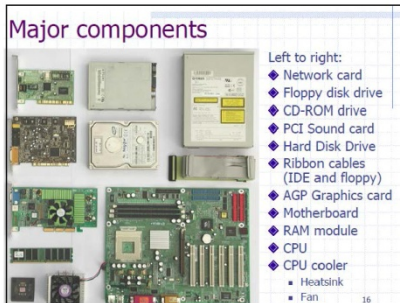


Motherboard – Ports

Ports on motherboard:



Κύρια εξαρτήματα υπολογιστών



Πληκτρολόγιο (1)

Το πληκτρολόγιο είναι η βασικότερη συσκευή εισόδου για τα περισσότερα μικροπολογιστικά συστήματα

- Αυτό σημαίνει ότι το πληκτρολόγιο δημιουργεί μία έξοδο που αποτελεί την είσοδο της ΚΜΕ
- Το πληκτρολόγιο αποτελείται από μία διάταξη διακοπών και μετατρέπει την είσοδο από ένα συγκεκριμένο πλήκτρο σε ένα δυαδικό κώδικα

Πληκτρολόγιο (2)

Το πληκτρολόγιο αποτελείται από δύο μέρη:

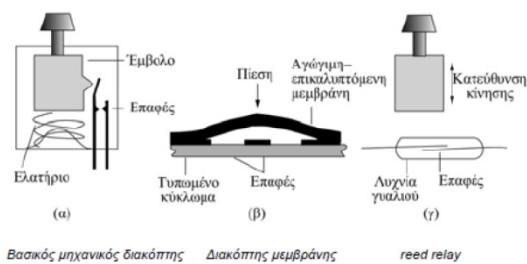
- ένα σύνολο από πλήκτρα που διαγνώσκουν την πίεση ενός δακτύλου και από
- ένα αποκωδικοποιητή που μετατρέπει την έξοδο ενός πλήκτρου σε ένα μοναδικό δυαδικό κώδικα που αντιστοιχεί στο πλήκτρο αυτό.

Πληκτρολόγιο (3)



Πληκτρολόγιο (4)

Διακόπτης



Ποντίκι (1)

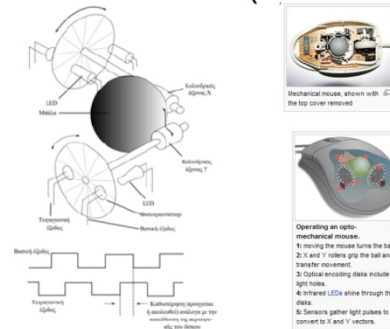
Το ποντίκι (mouse) είναι η πιο διαδεδομένη συσκευή ένδειξης σημείου στους προσωπικούς υπολογιστές

- Ένα μηχανικό ποντίκι αποτελείται από ένα κάλυμμα που ταιριάζει άνετα στην παλάμη και μία μπάλα που ολισθαίνει σε επαφή με την επιφάνεια του γραφείου
- Καθώς το ποντίκι μετακινείται πάνω στο γραφείο η μπάλα ολισθαίνει
- Κυκλώματα στο ποντίκι μεταφράζουν την κίνηση του ποντικιού σε σήμα που μπορεί να διαβαστεί από ένα υπολογιστή
- Ένα ηλεκτρονικό ποντίκι δεν χρησιμοποιεί μία μπάλα για την διάγνωση της κίνησης. Χρειάζεται μια ειδική νηίδα (rad) που έχει ένα πλέγμα από οριζόντιες και κάθετες γραμμές

Ποντίκι (2)



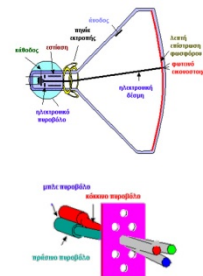
Ποντίκι (3)



Συσκευές Εξόδου Προσωπικού Υπολογιστή

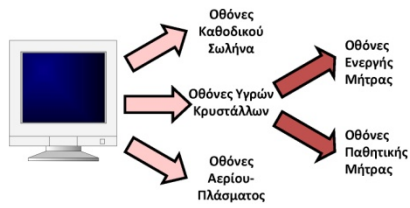
- Οθόνη
 - Καθοδικού Σωλήνα
 - Υγρών Κρυστάλλων
- Εκτυπωτής
 - Κρουστικός
 - Inkjet
 - Laser

Τεχνολογία Απεικονιστικών Μονάδων



- Οριζόντια συχνότητα σάρωσης
- Κατακόρυφη συχνότητα ή συχνότητα ανανέωσης πλαισίου
- Μονόχρωμες οθόνες: ένα πυροβόλο
- Έγχρωμες οθόνες: τρία πυροβόλα
- Άπλεκτη ή πεπλεγμένη σάρωση

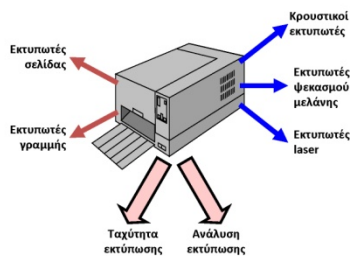
Τεχνολογία Απεικονιστικών Μονάδων



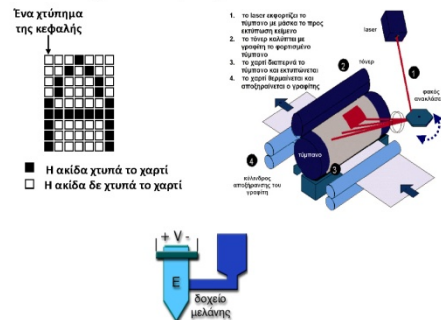
Μονάδες απεικόνισης



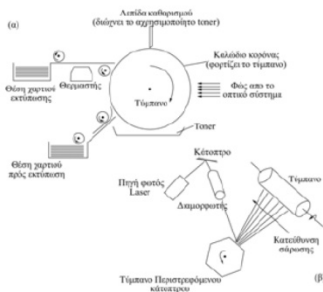
Τεχνολογίες Εκτυπωτών



Τεχνολογίες Εκτυπωτών



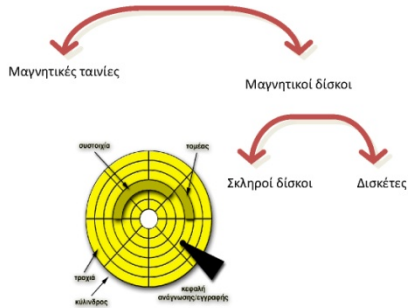
Εκτυπωτής laser



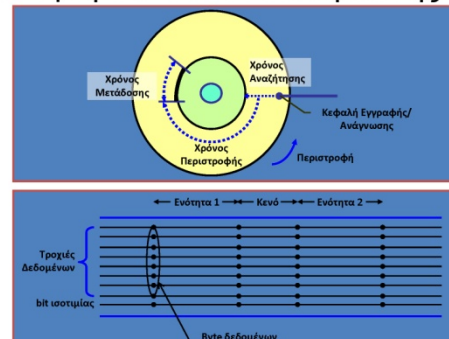
Τύποι εκτυπωτών



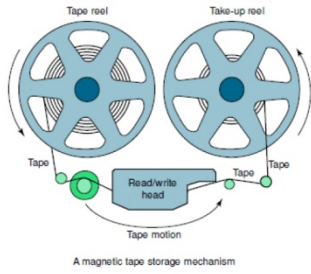
Μάθημα 5.4 Μαγνητικά Μέσα Αποθήκευσης



Μαγνητικά Μέσα Αποθήκευσης

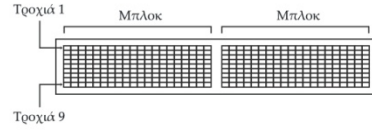


Μαγνητική ταινία



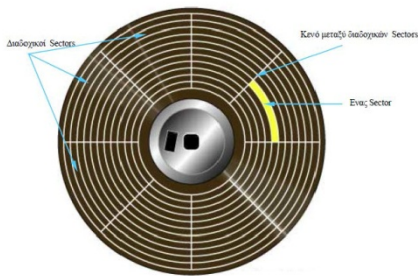
Μαγνητική Ταινία

- Οργάνωση Επιφανείας
- Προσπέλαση Δεδομένων
 - Σειριακή προσπέλαση
- Απόδοση
 - Αργότερη αλλά φτηνότερη από μαγνητικό δίσκο



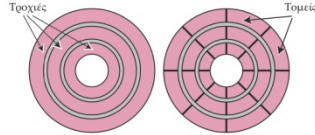
82

Δισκέτα



Μαγνητικός Δίσκος

- Οργάνωση Επιφανείας
- Προσπέλαση Δεδομένων
 - Τυχαία προσπέλαση
- Απόδοση
 - Ταχύτητα περιστροφής
 - Χρόνος αναζήτησης
 - Χρόνος μεταφοράς



84

Σκληρός δίσκος

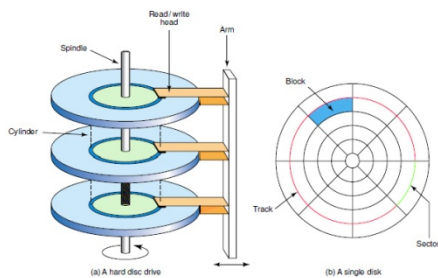


Figure 5.6 The organization of a magnetic disk

Σκληρός δίσκος



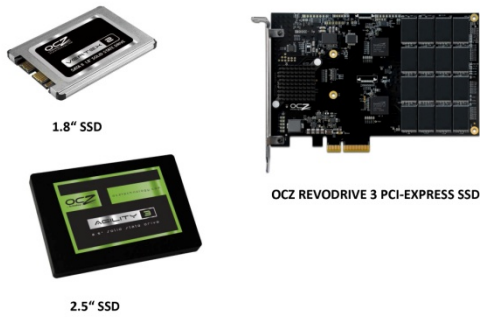
Σκληροί δίσκοι (HD)



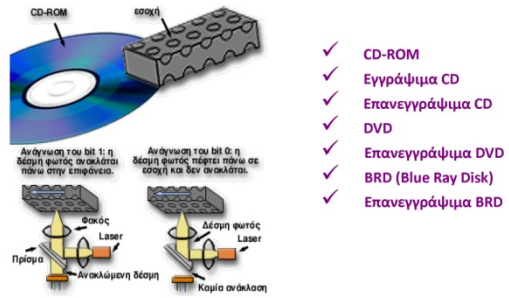
Σκληροί δίσκοι (HD)



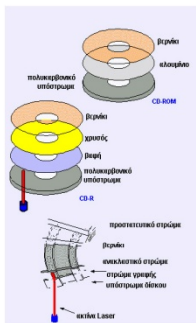
Solid State Disk (SSD)



Οπτικά Μέσα Αποθήκευσης



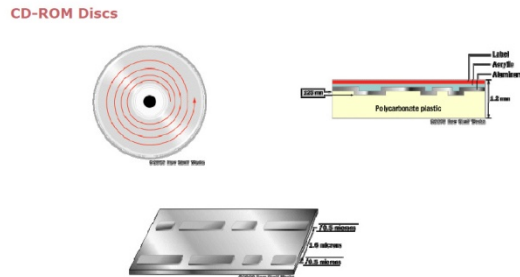
Οπτικά Μέσα Αποθήκευσης



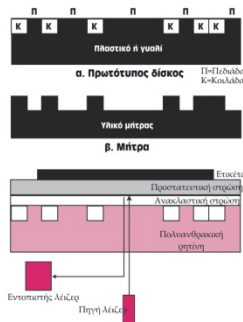
- CD-ROM δεδομένων: 650 MB
- Μουσικά CD: ~74 λεπτά

- Εγγράψιμο CD: στρώμα βαφής που αλλάζει μόνιμα κατάσταση με μία ακτίνα laser
- Επανεγγράψιμο CD: μεταλλικό κράμα που μετατρέπεται από άμορφο σε κρυσταλλικό και αντίστροφα με μία ακτίνα laser

CDROM



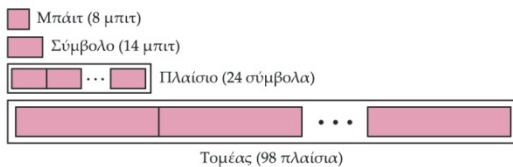
Δημιουργία και χρήση CD-ROM



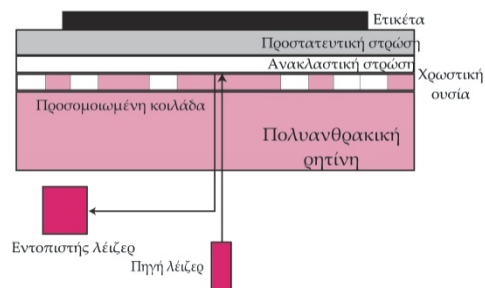
Ταχύτητες CD-ROM

Ταχύτητα	Ρυθμός ανάγνωσης δεδομένων	Προσέγγιση
1x	153.600 μπάιτ ανά δευτερόλεπτο	150 KB/δευτερόλεπτο
2x	307.200 ανά δευτερόλεπτο	300 KB/δευτερόλεπτο
4x	614.400 ανά δευτερόλεπτο	600 KB/δευτερόλεπτο
6x	921.600 ανά δευτερόλεπτο	900 KB/δευτερόλεπτο
8x	1.228.800 ανά δευτερόλεπτο	1,2 MB/δευτερόλεπτο
12x	1.843.200 ανά δευτερόλεπτο	1,8 MB/δευτερόλεπτο
16x	2.457.600 ανά δευτερόλεπτο	2,4 MB/δευτερόλεπτο
24x	3.688.400 ανά δευτερόλεπτο	3,6 MB/δευτερόλεπτο
32x	4.915.200 ανά δευτερόλεπτο	4,8 MB/δευτερόλεπτο
40x	6.144.400 ανά δευτερόλεπτο	6 MB/δευτερόλεπτο

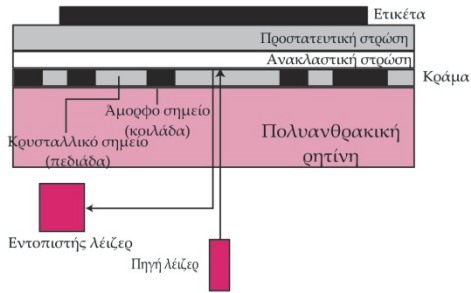
Μορφή CD-ROM



Δημιουργία CD-R



Δημιουργία CD-RW



97

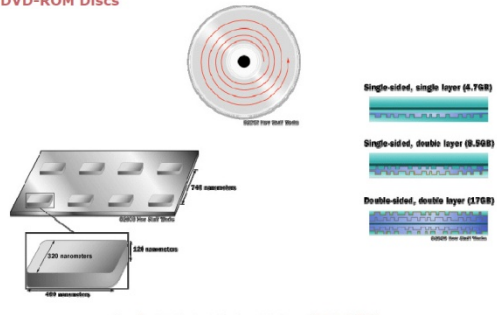
DVD

- Ο ψηφιακός πολυμορφικός δίσκος (Digital Versatile Disk, ή DVD) χρησιμοποιεί τεχνολογία παρόμοια με τα CD-ROM, με τις ακόλουθες όμως διαφορές:
 - Οι κοιλάδες είναι μικρότερες, με διάμετρο 0,4 μικρά (εκατομμυριοστά του μέτρου) έναντι των 0,8 μικρών που χρησιμοποιούνταν στα CD.
 - Οι τροχιές βρίσκονται πιο κοντά η μία στην άλλη.
 - Η ακτίνα είναι κόκκινο λέιζερ αντί για υπέρυθρο.
 - Τα DVD χρησιμοποιούν μία ή δύο στρώσεις εγγραφής, και μπορούν να είναι γραμμένα είτε στη μία είτε και στις δύο πλευρές τους

99

DVD ROM

DVD-ROM Discs

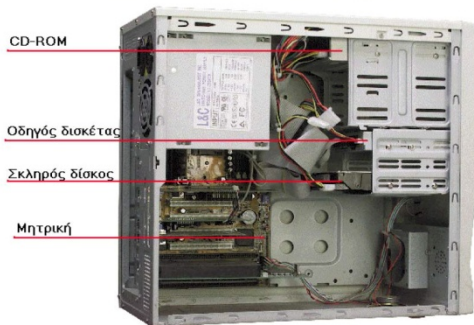


DVD

Είδος	Χωρητικότητα
μονής πλευράς, μονής στρώσης	4,7 GB
μονής πλευράς, διπλής στρώσης	8,5 GB
διπλής πλευράς, μονής στρώσης	9,4 GB
διπλής πλευράς, διπλής στρώσης	17 GB

100

Εσωτερική άποψη του Προσωπικού Υπολογιστή



Δύο διαφορετικές Αρχιτεκτονικές

- CISC (complex instruction set computer)
 - Συμπεριλαμβάνονται σύνθετες εντολές
 - Εύκολος προγραμματισμός
 - Επιπλέον φόρτος
 - Intel-Pentium
- RISC (reduced instruction set computer)
 - Οι σύνθετες εντολές προσομοιώνονται με τη χρήση υποσυνόλου απλών εντολών
 - Δύσκολος και χρονοβόρος προγραμματισμός
 - Apple-PowerPC

102

Τέλος Ενότητας

Μέρος 6ο - Λειτουργικά Συστήματα - Συστήματα Αρχείων



Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. Τ.Ε.Ι. Πάτρας & πρ. Τ.Ε.Ι. Μεσολογίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των
Υπολογιστών

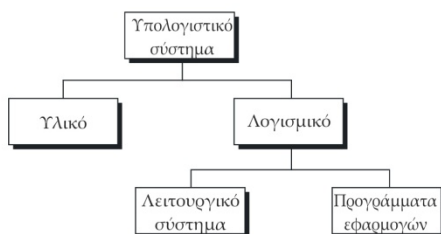
Μέρος 6^ο : Λειτουργικά Συστήματα –
Συστήματα Αρχείων

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου
Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο
Υπολογιστών

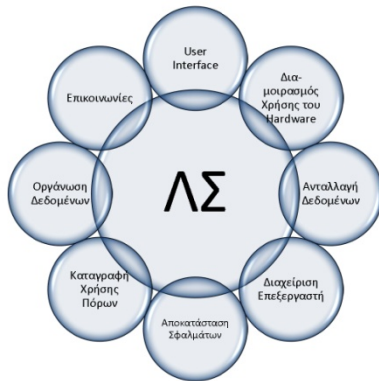
1

Υπολογιστικό Σύστημα



3

Τι είναι Λειτουργικό Σύστημα (ΛΣ)



Κύριοι στόχοι Λ.Σ.

- Τρεις είναι οι κύριοι στόχοι ενός Λ.Σ. :
 - Hardware Abstraction
 - Η αποδοτική διαχείριση του υλικού και των πόρων γενικά.
 - Η ευκολία στη χρήση των πόρων, με τρόπο φιλικό στον χρήστη (User Friendly Interface).

7

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

1. Τι είναι Λειτουργικό Σύστημα
2. Τι κάνει ένα Λειτουργικό Σύστημα
3. Διαχείριση Μνήμης
4. Διαχείριση Εργασιών, Επεξεργαστή
5. Συστήματα Αρχείων (File systems)

Τι είναι Λειτουργικό Σύστημα (ΛΣ)

Ένα σύνολο από ειδικά προγράμματα που επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:
 ✓ Αποτελεί τη διασύνδεση μεταξύ του υλικού ενός υπολογιστή και του χρήστη
 ✓ Διευκολύνει την εκτέλεση άλλων προγραμμάτων.
 ✓ Επιβλέπει και συντονίζει κάθε δραστηριότητα σε ένα υπολογιστικό σύστημα ώστε οι πόροι του να λειτουργούν αποδοτικά.



"Operating system placement-ell" από τον Gollfhemian & Chomwitt - Translation of image: Operating system placement-ell. Από την εικόνα. Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 μέσω Wikimedia Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Operating_system_placement-ell.svg#mediaviewer/File:Operating_system_placement-ell.svg

Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

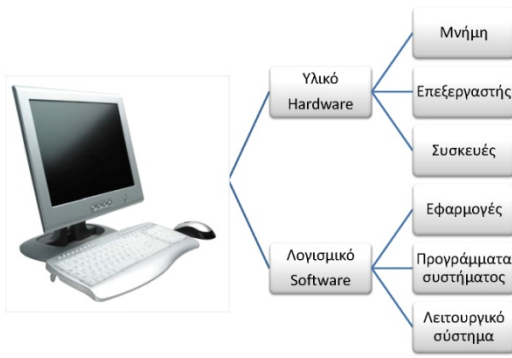


Hardware Abstraction

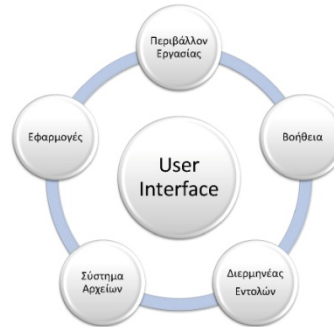
Λειτουργεί σαν ενδιάμεσος μεταξύ του υλικού και των προγραμμάτων. Κρύβει έτσι τις λεπτομέρειες του hardware από τα περισσότερα Λ.Σ..



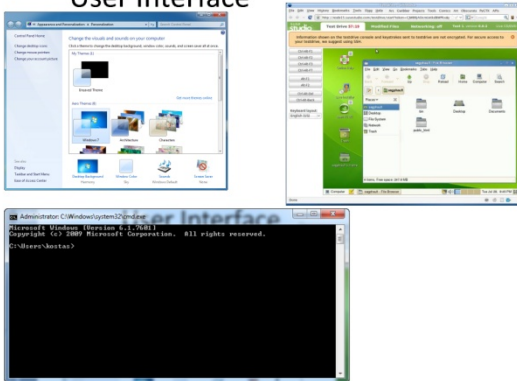
Διαχείριση Πόρων



User Interface



User Interface



Ιστορικά Στοιχεία

1^η γενιά: 1940

Οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές δεν είχαν ΛΣ

Electronic
Numerical
Integrator
And
Calculator



2^η γενιά: 1950

Εμφάνιση διάτρητων καρτών

3^η γενιά: 1960

- Πολυπρογραμματισμός
- Spooling
- Time-Sharing Systems



4^η γενιά: 1980

- Ολοκληρωμένα κυκλώματα
- Προσωπικοί υπολογιστές



Ιστορικά Στοιχεία

Προσωπικός Υπολογιστής (1980)



Βασισμένος στον επεξεργαστή Intel 8088

ΛΣ: MS-DOS

Mainframe (1980)



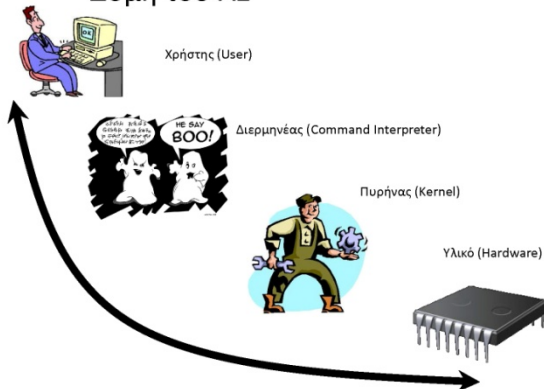
Βασισμένος στον επεξεργαστή Motorola 6899

ΛΣ: UNIX

Χαρακτηριστικά ΛΣ

1. Διαχείριση Διεργασιών
2. Διαχείριση Μνήμης
3. Διαχείριση Αρχείων
4. Διαχείριση Εισόδου/Εξόδου
5. Διαχείριση Αποθηκευτικών Μέσων
6. Δικτύωση
7. Σύστημα Προστασίας
8. Διεργητές Εντολών

Δομή του ΛΣ



Διεργητές Εντολών (Command Interpreter)

Πλεονεκτήματα

- Αν θέλουμε να αλλάξουμε τον τρόπο που δίνονται οι εντολές (σύνταξη κτλ) μπορούμε απλά να αλλάξουμε διεργητές, χωρίς να κάνουμε δραστηκές αλλαγές στο βασικό κομμάτι του ΛΣ (πυρήνας).
- Αν ο διεργητές ήταν κομμάτι του πυρήνα, τότε κάποια διεργασία θα μπορούσε να πάρει το έλεγχο του πυρήνα και να δημιουργήσει προβλήματα.
- Μπορεί ο διεργητές να αναπτυχθεί σε γραφικό περιβάλλον για μεγαλύτερη ευκολία του χρήστη.

Εξέλιξη Λειτουργικών Συστημάτων

- Συστήματα Δέσμης (**Batch operating systems**)
 - Εργασία (job)
- Συστήματα Χρονομερισμού
 - Πολυπρογραμματισμός (multiprogramming)
 - Χρονομερισμός (time sharing)
 - Χρονοπρογραμματισμός (scheduling)
 - Διεργασία (process)

17

Εκτέλεση ενός Προγράμματος

Εκτέλεση ενός προγράμματος

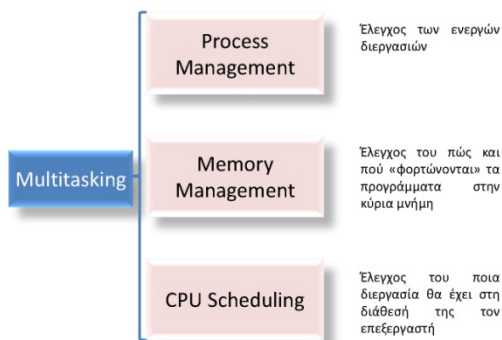


Διεργασία: Κάθε πρόγραμμα που εκτελείται αυτή τη στιγμή.

Multitasking: Μια τεχνική προγραμματισμού κατά την οποία περισσότερα από ένα προγράμματα είναι ενεργά στη μνήμη του υπολογιστή.

Multuser: Μια τεχνική προγραμματισμού κατά την οποία πολλοί χρήστες μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα στο σύστημα.

Διαχείριση Συστήματος



Διαχείριση μνήμης

- Στο **μονοπρογραμματισμό**, το μεγαλύτερο μέρος της χωρητικότητας της μνήμης αφιερώνεται σε ένα μόνο πρόγραμμα.
- Στον **πολυπρογραμματισμό**, είναι φορτωμένα στη μνήμη πολλά προγράμματα ταυτόχρονα
- Με τη **διαμέριση** η μνήμη διαιρείται σε τμήματα μεταβλητού μήκους, καθένα από τα οποία φιλοξενεί ένα πρόγραμμα

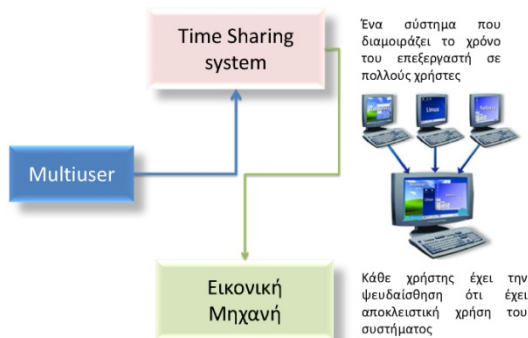
23

Εξέλιξη Λειτουργικών Συστημάτων

- **Προσωπικά** Συστήματα
 - Λειτουργικά συστήματα ενός χρήστη (single-user operating systems)
 - DOS (disk operating system)
- **Παράλληλα** Συστήματα (**parallel systems**)
- **Κατανεμημένα** Συστήματα (**distributed systems**)
- **Πραγματικού Χρόνου** (**Real-Time**)

18

Διαχείριση Συστήματος



Συστατικά Στοιχεία Λ.Σ.

- Διασύνδεση χρήστη Use Interface (Graphic user interface – GUI)
- Διαχείριση διεργασιών Process management
- Διαχείριση μνήμης Memory Management
- Διαχείριση συσκευών Device management
- Διαχείριση αρχείων File management

22

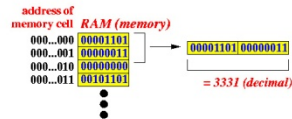
Διαχείριση μνήμης - σελιδοποίηση

- Με τη **σελιδοποίηση** η μνήμη χωρίζεται σε ισομεγέθη τμήματα που ονομάζονται πλαίσια, και το πρόγραμμα διαιρείται σε τμήματα ίδιου μεγέθους που ονομάζονται σελίδες.
- Αν και οι σελίδες ενός προγράμματος δε χρειάζεται να είναι συνεχόμενες, είναι απαραίτητο να βρίσκονται όλες στη μνήμη για την εκτέλεση
- Η **σελιδοποίηση κατόπιν αιτήσεως** είναι παρόμοια με τη σελιδοποίηση, εκτός του ότι δε χρειάζεται να βρίσκονται στη μνήμη όλες οι σελίδες
- Η **κατάτμηση κατόπιν αιτήσεως** είναι παρόμοια με τη σελιδοποίηση, με τη διαφορά ότι αντί να υπάρχουν ισομεγέθη τμήματα το πρόγραμμα χωρίζεται σύμφωνα με τις υπομονάδες του
- Η **σελιδοποίηση κατόπιν αιτήσεως και η κατάτμηση κατόπιν αιτήσεως** μπορούν να συνδυαστούν για ακόμα μεγαλύτερη βελτίωση της αποδοτικότητας ενός υπολογιστικού συστήματος

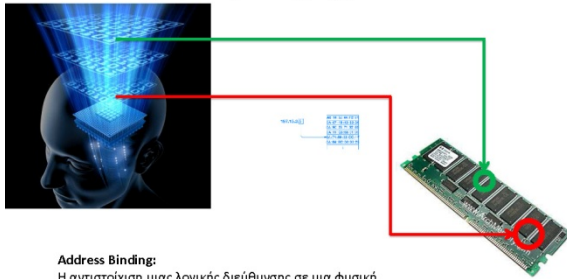
24

Διαχείριση Μνήμης

1. Η μνήμη χωρίζεται σε κελιά (cells) κάθε ένα από τα οποία καταλαμβάνει 8 ή 16 ή 32 ή 64 bit.
2. Κάθε κελί έχει μια μοναδική διεύθυνση ώστε να είναι δυνατή η προσπέλαση της μνήμης
3. Για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα πρέπει πρώτα να «διαβαστεί» από το δίσκο «φορτωθεί» στη μνήμη

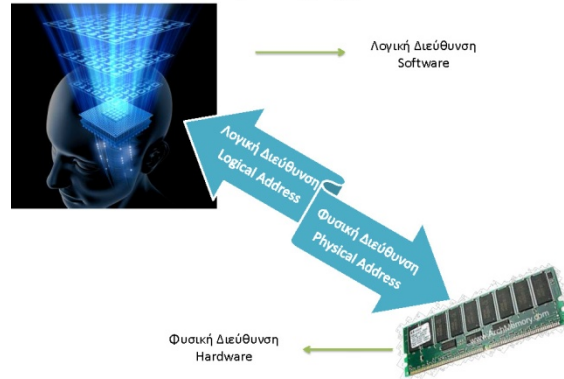


Διαχείριση Μνήμης



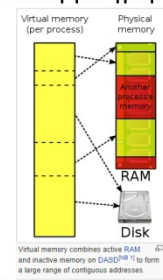
Address Binding:
Η αντιστοίχιση μιας λογικής διεύθυνσης σε μια φυσική

Διαχείριση Μνήμης



Διαχείριση μνήμης – Εικονική μνήμη

- **Εικονική μνήμη** είναι η τεχνική διαχείρισης της μνήμης που χρησιμοποιούν τα Λ.Σ. ώστε να υπάρχει πάντα ελεύθερος χώρος στην φυσική μνήμη (RAM), για να εκτελούνται διεργασίες. Αν η μνήμη δεν επαρκεί τότε κάποια περιεχόμενα της μνήμης αποθηκεύονται προσωρινά στον δίσκο ώστε να απελευθερωθεί φυσική μνήμη. Όταν τα περιεχόμενα αυτά ξαναχρειαστούν επαναφορτώνονται στη μνήμη.



Virtual memory combines active RAM and inactive memory on DASD to form a large range of contiguous addresses.

Virtual memory by Ebenberg. Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Virtual_memory_infographic.svg#/media/File:Virtual_memory.svg

28

Διαχείριση Εργασιών

- **Πρόγραμμα** ονομάζεται ένα μη ενεργό σύνολο εντολών που έχει γραφτεί από έναν προγραμματιστή και έχει αποθηκευτεί σε δίσκο ή ταϊνία
- **Εργασία** είναι ένα πρόγραμμα που έχει επιλεγεί για εκτέλεση
- **Διεργασία** ονομάζεται μια εργασία που βρίσκεται στη μνήμη

29

Διαχείριση Εργασιών

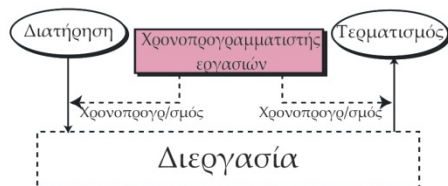
- Το **διάγραμμα καταστάσεων** δείχνει τη σχέση μεταξύ ενός προγράμματος, μιας εργασίας, και μιας διεργασίας.
- Μια **εργασία** μπορεί να βρίσκεται σε κατάσταση διατήρησης, τερματισμού, ετοιμότητας, εκτέλεσης, ή αναμονής.
- Μια **διεργασία** μπορεί να βρίσκεται σε μία από τις τρεις τελευταίες καταστάσεις



30

Διαχείριση Εργασιών

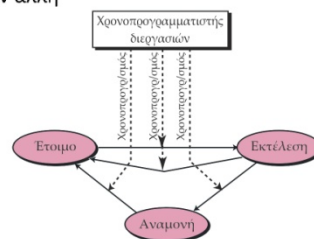
- Ο **χρονοπρογραμματιστής εργασιών** δημιουργεί μια διεργασία από μια εργασία και μετατρέπει μια διεργασία ξανά σε εργασία



31

Διαχείριση Εργασιών

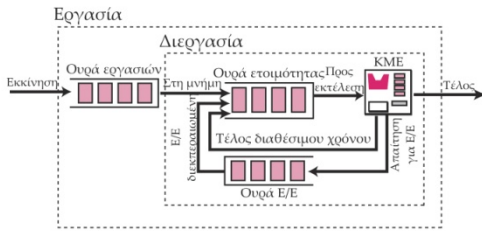
- Ο **χρονοπρογραμματιστής διεργασιών** μεταφέρει μια διεργασία από τη μία κατάσταση στην άλλη



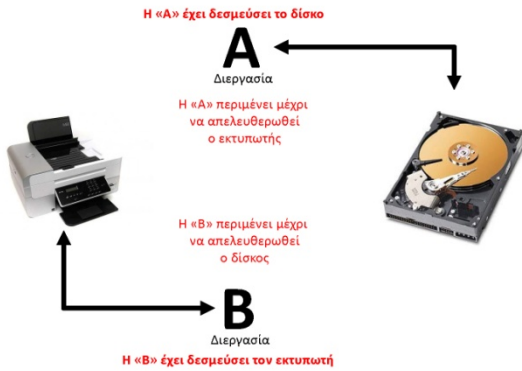
32

Διαχείριση Εργασιών

- Οι εργασίες και οι διεργασίες περιμένουν σε ουρές

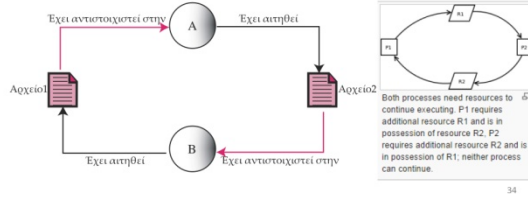


Deadlock Αδιέξοδο



Συγχρονισμός Διεργασιών

- Αδιέξοδο** ονομάζεται η κατάσταση κατά την οποία δύο ή περισσότερες ανταγωνιστικές διεργασίες, η μία περιμένει την άλλη για να τελειώσει, και έτσι δεν συμβαίνει τίποτα.

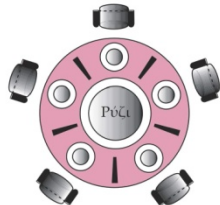


Συγχρονισμός Διεργασιών

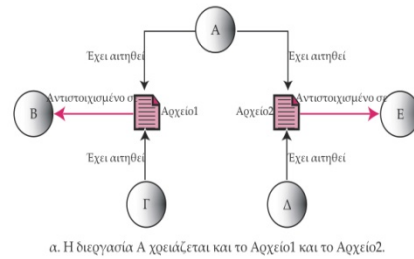
- Για να δημιουργηθεί **αδιέξοδο** πρέπει να ισχύουν απαραίτητως τέσσερις καταστάσεις:
 - ο **μοιβαίος αποκλεισμός** (μόνο μία διεργασία μπορεί να δεσμεύει έναν πόρο),
 - η **παρακράτηση πόρων** (μια διεργασία δεσμεύει έναν πόρο ακόμα και αν δεν μπορεί να τον χρησιμοποιήσει μέχρι να ελευθερωθούν άλλοι πόροι),
 - η **μη προεκποστική κατανομή πόρων** (το λειτουργικό σύστημα δεν μπορεί να παραχωρήσει προσωρινά έναν πόρο κάπου άλλου αλλού),
 - η **κυκλική αναμονή**

Συγχρονισμός Διεργασιών

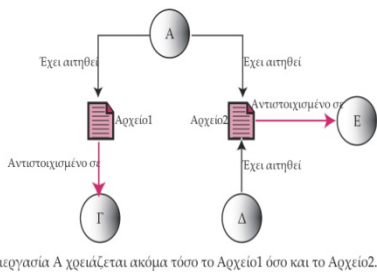
- Λιμοκτονία** είναι η κατάσταση στην οποία μια διεργασία δεν μπορεί να εκτελεστεί εξαιτίας των πάρα πολλών περιορισμών στους πόρους



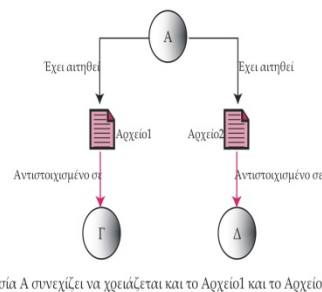
Συγχρονισμός Διεργασιών



Συγχρονισμός Διεργασιών



Συγχρονισμός Διεργασιών



Χρονοπρογραμματισμός

CPU scheduling (Χρονοπρογραμματισμός).

Το τμήμα του λειτουργικού συστήματος ενός Η.Υ. που λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με το ποιά διεργασία θα ανατεθεί στην ΚΜΕ για εκτέλεση ονομάζεται *cpu scheduling* ή *χρονοπρογραμματισμός ΚΜΕ* ή *χρονοδρομολόγηση ΚΜΕ*. Η μεθοδολογία που ακολουθεί κάθε δρομολογητής για την ανάθεση των διεργασιών βασίζεται σε συγκεκριμένο αλγόριθμο δρομολόγησης. Οι αλγόριθμοι χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

Non preemptive (Μη διακοπτός) είναι ο αλγόριθμος που αν δώσει σε μια διεργασία τον έλεγχο της ΚΜΕ δεν επιτρέπει την διακοπή της έως ότου αυτή ολοκληρωθεί.

Preemptive (διακοπτός) είναι ο αλγόριθμος που αν δώσει σε μια διεργασία τον έλεγχο της ΚΜΕ δεν επιτρέπει την διακοπή της έως ότου αυτή ολοκληρωθεί.

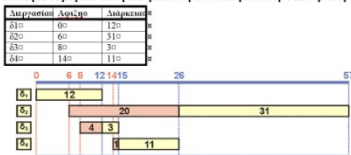
Χρονοπρογραμματισμός

- **Turnaround time (χρόνος ανακύκλωσης)** είναι ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την πλήρη εκτέλεση μιας διεργασίας. Ο χρόνος δηλαδή από την στιγμή που η διεργασία μπαίνει στην ουρά (υποβάλλεται στο σύστημα), μέχρι την ολοκλήρωσή της.
- **Waiting time (χρόνος αναμονής)** είναι ο χρόνος που πέρασε η διεργασία στην ουρά. Δηλαδή από την στιγμή που μπήκε στην λίστα (ουρά) των προς εκτέλεση διεργασιών μέχρι την στιγμή που αρχίζει η εκτέλεση της.
- **Response time (χρόνος απόκρισης)** είναι ο χρόνος που απαιτείται μέχρις ότου το σύστημα δώσει μια έξοδο σε μια συσκευή (π.χ. εκτυπωτής) για να τελειώσει την εργασία.

Αλγόριθμοι Διαχείρισης CPU

A.2 Sortest Job First - SJF. (Με βάση τη διάρκεια)

Οι διεργασίες εκτελούνται με βάση την διάρκεια τους από όσες είναι ήδη στην ουρά. Οι συντομότερες εκτελούνται πρώτα. Η διεργασία που εκτελείται δεν διακόπτεται μέχρι να ολοκληρωθεί. Π.χ για τις 4 διεργασίες του προηγούμενου παραδείγματος η σειρά εκτέλεσης των διεργασιών είναι δ1, δ3, δ4, δ2 αφού εκείνη την χρονική στιγμή υπάρχουν τρεις διεργασίες στην ουρά και συντομότερη είναι η δ3 μετά η δ4 και μετά η δ2. Άρα η εκτέλεση τους είναι:



Μέσος χρόνος αναμονής = $(0+20+4+1)/4=6,25$

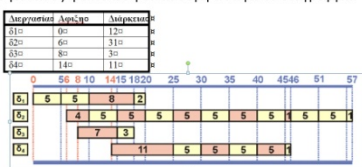
Μέσος χρόνος απόκρισης (χρ. αναμονής + εκτέλεσης) = $(12+51+7+12)/4=20,5$.

Αλγόριθμοι Διαχείρισης CPU

B. Διακοπτός αλγόριθμοι

B.1 Round Robin. (κυκλικής επαναφοράς)

Έχει σχεδιαστεί για Α.Σ. time sharing (καταμερισμού χρόνου). Συγκεκριμένα ένα μικρό ποσό χρόνου δίνεται εναλλάξ σε κάθε διεργασία. Το χρονικό ποσό αυτό ονομάζεται κβάντο χρόνου (time quantum) και είναι της τάξης των ms ή και μικρότερο. Έτσι για τις διεργασίες του προηγούμενου πίνακα για κβάντο χρόνου 5 μονάδες η εκτέλεση είναι σύμφωνα με το διάγραμμα:



Μέσος χρόνος αναμονής = $(3+20+7+20)/4=12,5$

Μέσος χρόνος απόκρισης (χρ. αναμονής + εκτέλεσης) = $(20+51+10+31)/4=28$.

Χρονοπρογραμματισμός

Στόχοι

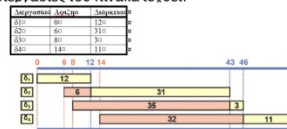


Αλγόριθμοι Διαχείρισης CPU

A. Μη διακοπτός αλγόριθμοι

A.1 First Come First Served -FCFS. (Με βάση τη σειρά άφιξης)

Οι διεργασίες εκτελούνται αυστηρά με βάση την σειρά άφιξης στην ουρά διεργασιών. Η διεργασία που εκτελείται δεν διακόπτεται μέχρι να ολοκληρωθεί. Ο FCFS είναι δίκαιος με την έννοια που δίνουν οι άνθρωποι, αλλά από την άλλη είναι άδικος γιατί αναγκάζει σύντομες εργασίες να περιμένουν την ολοκλήρωση άλλων πιο χρονοβόρων και ίσως πιο λιγότερο σημαντικών Π.χ για τις 4 διεργασίες του πίνακα ισχύει:



Μέσος χρόνος αναμονής = $(0+6+35+32)/4=18,25$

Μέσ. χρόνος απόκρισης (χρόνος αναμονής + εκτέλεσης) = $(12+37+38+43)/4=2,5$

Αλγόριθμοι Διαχείρισης CPU

A.3 Εξυπηρέτηση με βάση την προτεραιότητα

Η δρομολόγηση εδώ γίνεται με βάση την προτεραιότητα (priority) μιας διεργασίας, η οποία μπορεί να μην αλλάζει κατά την διάρκεια ζωής της διεργασίας οπότε καλείται στατική, ή να αλλάζει οπότε καλείται δυναμική. Οι προτεραιότητες δεν καθορίζονται με αυστηρά κριτήρια με αποτέλεσμα κάποιες διεργασίες να αργούν πολύ ή να μην εκτελούνται ποτέ



Λειτουργικό Σύστημα



- The BIOS starts any OS loader, even malware

Στην αρχιτεκτονική x86, το **Βασικό Σύστημα Εισόδου Εξόδου (BIOS)** είναι υπεύθυνο για τη φόρτωση του λειτουργικού συστήματος. Για να το επιτύχει αυτό, το BIOS ανιχνεύει το σκληρό δίσκο για την Κεντρική Εγγραφή Εκκίνησης (**Master Boot Record, MBR**), η οποία πρέπει να βρίσκεται σε συγκεκριμένο σημείο στο δίσκο. Το BIOS φορτώνει και εκτελεί το MBR, το οποίο μπορεί κατόπιν να εκτελέσει την υπόλοιπη διαδικασία φόρτωσης του λειτουργικού συστήματος. Ο κώδικας μέσα στο MBR συνήθως αναφέρεται ως **διαχειριστής εκκίνησης (boot manager)**. Έπειτα ξεκινάει ο πυρήνας και αρχίζει την ανίχνευση και αρχικοποίηση των συσκευών ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας εκκίνησης του πυρήνα, ο έλεγχος περνάει στη διαδικασία χρήστη

Διαχείριση Συσκευών

- Ο διαχειριστής συσκευών παρακολουθεί κάθε συσκευή εισόδου/εξόδου συνεχώς ώστε να εξασφαλίζει ότι λειτουργεί σωστά. Πρέπει επίσης να γνωρίζει πότε μια συσκευή ολοκληρώνει την εξυπηρέτηση κάποιας διεργασίας και είναι έτοιμη να εξυπηρετήσει την επόμενη διεργασία στην ουρά.
- Διατηρεί μια ουρά για κάθε συσκευή εισόδου/εξόδου, ή μία ή περισσότερες ουρές για παρόμοιες συσκευές εισόδου/εξόδου. Για παράδειγμα, αν υπάρχουν δύο γρήγοροι εκτυπωτές στο σύστημα, ο διαχειριστής μπορεί να διατηρεί μια ουρά για τον καθένα, ή μία ουρά και για τους δύο.
- Ελέγχει τις διάφορες πολιτικές για την προσπέλαση των συσκευών εισόδου/εξόδου. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιεί FIFO για μια συσκευή και την πολιτική του μικρότερου μήκους για μια άλλη.

49

Διασύνδεση Χρήστη

- Η διασύνδεση χρήστη (user interface) είναι λογισμικό που δέχεται αιτήσεις από διεργασίες και τις διερμηνεύει για το υπόλοιπο τμήμα του λειτουργικού συστήματος
 - Κέλυφος (shell)
 - Παράθυρο (Graphical User Interface)

51

ΣΤΟΧΟΙ

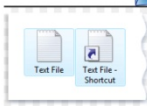
1. Τι είναι Αρχείο και τι FS
2. Να περιγράψετε τη δομή ενός FS
3. Να καθορίζετε διαδρομές
4. Να δημιουργείτε αρχεία και καταλόγους
5. Να βρίσκετε ιδιότητες και να αλλάζετε δικαιώματα αρχείων

Τύποι αρχείων

Απλά αρχεία



Κατάλογοι
Folder / Directory



Σύνδεσμοι
Shortcut / Link

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.

50

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ Η/Υ

Λειτουργικά Συστήματα II - File systems



Αρχείο - File

Ορισμός

• Ένα αρχείο υπολογιστή είναι ένα σύνολο από πληροφορίες, δεδομένα ή και ένας πάρος, που χρησιμεύει ως "δοχείο" για την αποθήκευση πληροφορίας. Συνήθως βρίσκεται σε μόνιμο αποθηκευτικό μέσο (π.χ. δίσκος).

• Ένα αρχείο υπολογιστή θεωρείται ισοδύναμο ενός εγγράφου σε ένα φοριαμό - αρχειοθήκη. Αυτή είναι και η προέλευση της έννοιας.

• Κάθε αρχείο υπολογιστή έχει ένα όνομα ώστε να ξεχωρίζει από όλα τα άλλα αρχεία.



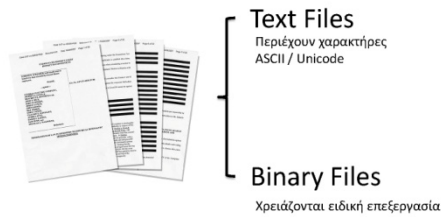
Φάκελοι / Κατάλογοι

Κάθε κατάλογος μπορεί να περιέχει αρχεία και άλλους καταλόγους.



Ο κατάλογος που περιέχει κάποιον άλλο λέγεται **Γονικός Κατάλογος (Parent Directory)**. Ο κατάλογος που περιέχεται σε κάποιον άλλο λέγεται **Υποκατάλογος (Subdirectory)**.

Απλά Αρχεία

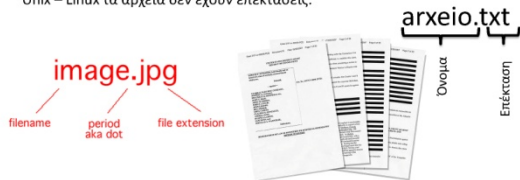


Filesystem :: Διάφορες Έννοιες

Όνομα αρχείου - Filename

Ένα όνομα αρχείου είναι ένα όνομα που αποδίδεται σε ένα αρχείο προκειμένου να διασφαλιστεί ο τρόπος αποθήκευσης στη μνήμη του υπολογιστή. Με αυτό το όνομα ένα αρχείο μπορεί να προσπελαστεί.

Στα Windows ο τύπος του αρχείου εξαρτάται από την επέκταση, ενώ στο Unix – Linux τα αρχεία δεν έχουν επεκτάσεις.

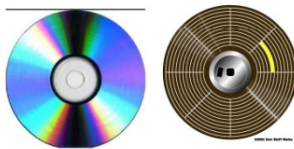


Filesystem :: Τύποι

Disk File Systems

Τα συστήματα αρχείων δίσκου (Disk File Systems DFS) είναι συστήματα αρχείων ειδικά σχεδιασμένα για τη διαχείριση αρχείων σε δίσκους αποθήκευσης δεδομένων.

Ενδεικτικά συστήματα αρχείων δίσκου είναι τα FAT (FAT12, FAT16, FAT32, exFAT), NTFS, HFS και HFS+, HPFS, UFS, ext2, ext3, ext4, btrfs, ISO 9660, ODS-5, Veritas File System, ZFS και UDF.



Filesystem :: Τύποι

Tape File Systems

Ένα TFS είναι ένα σύστημα αρχείων που σχεδιάστηκε με σκοπό την αποθήκευση αρχείων σε μαγνητοταινίες. Η προσπέλαση στις μαγνητοταινίες είναι μόνο σειριακή (δεν μπορεί να υπάρξει τυχαία προσπέλαση).



Filesystem

Ορισμός

Ένα σύστημα αρχείων (ΣΑ, file system ή filesystem ή FS) είναι μια μέθοδος για την αποθήκευση και την οργάνωση των δεδομένων των αρχείων που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

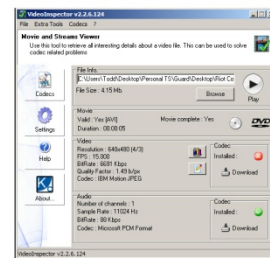


Filesystem :: Διάφορες Έννοιες

Μεταδεδομένα - Metadata

Πολλές πληροφορίες καταγραφής συνήθως συνοδεύουν κάθε αρχείο. Αυτές οι πληροφορίες μπορεί να είναι:

- το μέγεθος του αρχείου.
- η ημερομηνία δημιουργίας, προσπέλασης, τελευταίας τροποποίησης κλπ.
- ο τύπος του αρχείου (π.χ. αν το αρχείο είναι κατάλογος και όχι απλό αρχείο, ή με ποιο πρόγραμμα μπορεί να ανοιχτεί το αρχείο).
- άδειες χρήσης του αρχείου (ποιος μπορεί να το διαβάσει ή να το εκτελέσει).



Filesystem :: Τύποι

Flash File Systems

Ένα FFS είναι ένα σύστημα αρχείων που σχεδιάστηκε με σκοπό την αποθήκευση αρχείων σε μνήμες Flash. Αυτά γίνονται όλο και πιο διαδεδομένα όσο ο αριθμός τέτοιων συσκευών αυξάνει, το κόστος τους μειώνεται ενώ και η χωρητικότητά τους αυξάνει.



Filesystem :: Τύποι

Network File Systems

Ένα NFS είναι ένα σύστημα αρχείων που σχεδιάστηκε με σκοπό την αποθήκευση αρχείων σε δικτυακές συσκευές.

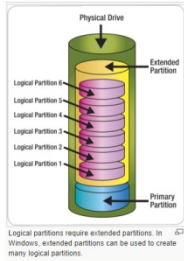


Partitions - Διαμερίσματα

Disk Partitioning

Ο διαχωρισμός του σκληρού δίσκου σε περισσότερες «λογικές» μονάδες αποθήκευσης που λέγονται: partitions ή διαμερίσματα δίσκου ή καταμήσεις δίσκου.

Με τον τρόπο αυτό είναι σαν να έχουμε πολλούς ξεχωριστούς δίσκους σε έναν υπολογιστή.



"Hard drive partition-extended-logical-volumes". Via Wikipedia - <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Harddrive-partition-extended-logical-volumes.png#/media/File:Harddrive-partition-extended-logical-volumes.png>

Partitions

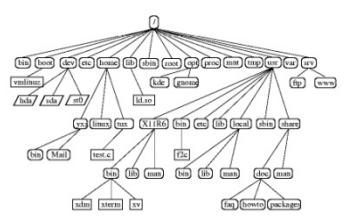
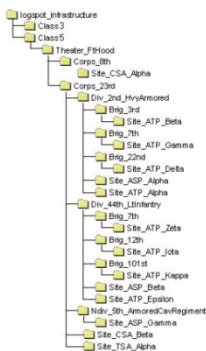
Είδη Partition σε PC

Primary Partition: Μπορεί να περιέχει μόνο ένα σύστημα αρχείων. Τα Windows απαιτούν να είναι εγκατεστημένα σε primary partition, ενώ τα Linux μπορούν να εγκατασταθούν και σε extended.

Extended Partition: Είναι ένα ειδικό partition που διαχωρίζεται σε επιμέρους λογικές μονάδες (logical drives ή logical partitions).

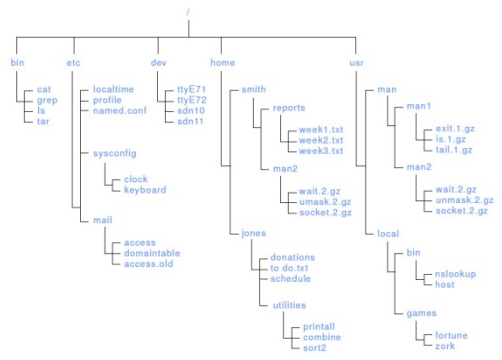
Ένας δίσκος μπορεί να έχει το πολύ:

1. 4 primary partitions
2. 3 primary partitions & 1 extended partition. Κάθε extended partition μπορεί να χωριστεί max σε 4 logical drives.



Ο τρόπος που συνδέονται οι κατάλογοι και τα αρχεία μεταξύ τους σε ένα σύστημα αρχείων λέγεται **Directory Tree**. Ο κατάλογος που είναι στο σημείο εκκίνησης λέγεται ρίζα ή ριζικός κατάλογος και συμβολίζεται / στο Unix και \ στα Windows.

Paths



Partitions

Οφέλη από την κατάτμηση του δίσκου

1. Διαχωρισμός του ΛΣ-εφαρμογών από τα δεδομένα. Έτσι γίνεται επαναφορά του Λ.Σ. από ένα παλαιότερο backup χωρίς να επηρεάζονται τα δεδομένα.
2. Δημιουργία ειδικού χώρου σε ξεχωριστό διαμέρισμα για «εικονική μνήμη»
3. Υπαρξη πολλών ΛΣ στον ίδιο δίσκο
4. Αποδοτικότερη λειτουργία του δίσκου του ΛΣ λόγω μικρότερου μεγέθους.



Προστασία - Δικαιώματα

Τα θέματα της προστασίας – δικαιωμάτων σε αρχεία καταλόγους εξαρτώνται από το ΛΣ. Καθένα έχει διαφορετικό τρόπο χειρισμού. Το Unix ήταν το πρώτο ΛΣ που καθόριζε κατηγορίες ομάδων με δικαιώματα και τους τύπους των δικαιωμάτων.

Έτσι υπάρχουν τρεις κατηγορίες χρηστών:

1. Ο ιδιοκτήτης (User - u)
2. Η ομάδα (Group - g)
3. Ο υπόλοιπος κόσμος (Others - o)

Επίσης υπάρχουν τα εξής δικαιώματα:

1. Ανάγνωσης (Read) -r
2. Τροποποίησης (Write) -w
3. Εκτέλεσης (execute) -x

Διαδρομές - Paths

Διαδρομή ή Path ονομάζεται ο καθορισμός με μονοσήμαντο τρόπο της θέσης ενός αρχείου ή καταλόγου μέσα στο Directory tree. Υπάρχουν δύο είδη διαδρομών

Η Απόλυτη Διαδρομή που ξεκινάει πάντα από τον ριζικό κατάλογο, οπότε περιγράφει όλους τους διαδοχικούς καταλόγους μέχρι το αρχείο ή κατάλογο που μας ενδιαφέρει. Δεν είναι υποχρεωτικό να γνωρίζουμε τον τρέχοντα κατάλογο.

Η Σχετική Διαδρομή ξεκινάει πάντα από τον τρέχοντα κατάλογο και καταλήγει στο αρχείο ή κατάλογο που μας ενδιαφέρει. Αν δεν γνωρίζουμε τον τρέχοντα κατάλογο δεν είναι σαφώς καθορισμένο σε ποια διαδρομή αναφερόμαστε.

Τέλος Ενότητας

Μέρος 7ο - Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. T.E.I. Πάτρας & πρ. T.E.I. Μεσολογγίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των
Υπολογιστών
Μέρος 7ο : Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός

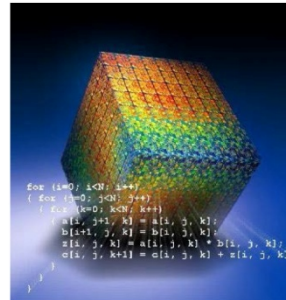
Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου
Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμήμ. Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο
Υπολογιστών

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ Η/Υ

Αλγόριθμοι και Προγραμματισμός

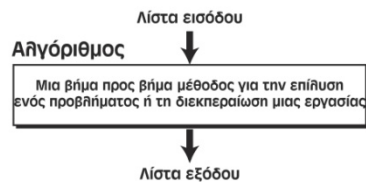


ΣΤΟΧΟΙ

1. Πώς λύνουμε ένα πρόβλημα στον υπολογιστή;
2. Έννοια του Αλγορίθμου
3. Προγραμματισμός (Εκφράσεις & Εντολές)

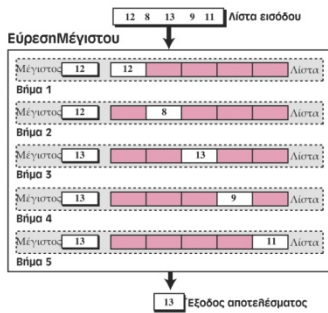
Αλγόριθμος - ορισμός

- Ανεπίσημα, ένας **αλγόριθμος** είναι μια βήμα προς βήμα μέθοδος για την επίλυση ενός προβλήματος ή την διεκπεραίωση μιας εργασίας.
- Ένας αλγόριθμος δέχεται ως είσοδο μια λίστα δεδομένων (**λίστα εισόδου**) και δημιουργεί ως έξοδο μια άλλη λίστα δεδομένων (**λίστα εξόδου**).



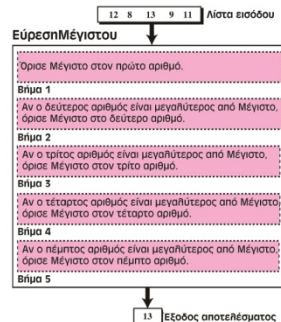
4

Εύρεση Μεγίστου



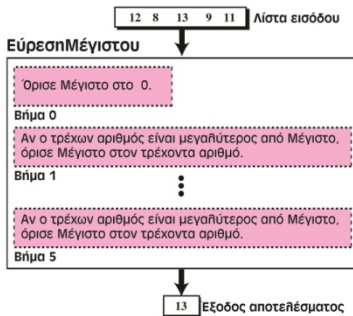
5

Ορισμός Ενεργειών



6

Βελτίωση



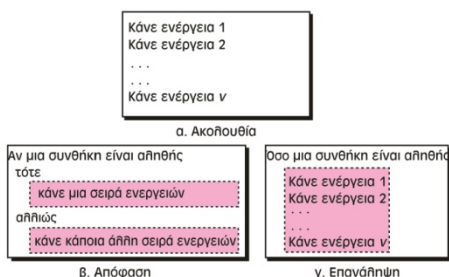
7

Γενίκευση



8

Τρεις Δομές



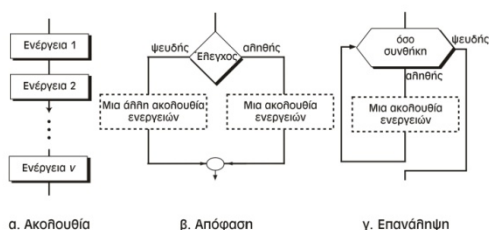
9

Αναπαράσταση Αλγορίθμων

- Το **διάγραμμα ροής** αποτελεί τη σχηματική αναπαράσταση ενός αλγορίθμου.
- Ο **ψευδοκώδικας** είναι μια αναπαράσταση ενός αλγορίθμου σε φυσική γλώσσα

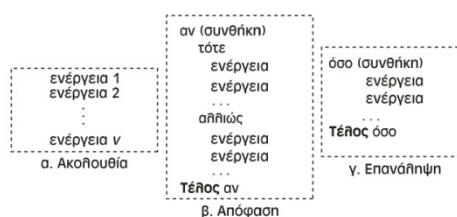
10

Διάγραμμα ροής (ΔΡ)



11

Ψευδοκώδικας (ΨΚ)



12

ΨΚ - Μέσος όρος δύο αριθμών

Μέσος Όρος Δύο Αριθμών

Είσοδος: Δύο αριθμοί

1. Πρόσθεσε τους δύο αριθμούς
2. Διάρθεσε το αποτέλεσμα με το 2
3. Επέστρεψε το αποτέλεσμα του βήματος 2

Τέλος

13

ΨΚ - Αξιολόγηση Βαθμολογίας

Αξιολόγηση Βαθμολογίας

Είσοδος: Αριθμός

1. αν (αριθμός είναι μεγαλύτερος ή ίσος με 5) τότε
 - 1.1 Όρισε αξιολόγηση σε "πρόαγεται"
- αλλιώς
 - 1.2 Όρισε αξιολόγηση σε "απορρίπτεται"
- τέλος αν
2. Επέστρεψε αξιολόγηση
- Τέλος

14

ΨΚ - Αξιολόγηση βάσει γραμμάτων 1

Αξιολόγηση Γραμμάτων

Είσοδος: Ένας αριθμός

1. αν (αριθμός είναι μεταξύ 9 και 10, συμπεριλαμβανομένων) τότε
 - 1.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Α"
- Τέλος αν
2. αν (αριθμός είναι μεταξύ 8 και 8,9 συμπεριλαμβανομένων) τότε
 - 2.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Β"
- Τέλος αν
3. αν (αριθμός είναι μεταξύ 7 και 7,9 συμπεριλαμβανομένων) τότε
 - 3.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Γ"
- Τέλος αν

15

Αξιολόγηση βάσει γραμμάτων 2

4. αν (αριθμός είναι μεταξύ 5 και 6,9 συμπεριλαμβανομένων) τότε
 - 4.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Δ"
- Τέλος αν
5. αν (αριθμός είναι μικρότερος από 5) τότε
 - 5.1 Όρισε αξιολόγηση σε "Ε"
- Τέλος αν
6. Επέστρεψε αξιολόγηση
- Τέλος

16

ΨΚ - Εύρεση Μεγίστου

ΕύρεσηΜέγιστου
Είσοδος: Λίστα θετικών ακεραίων
 1. Όρισε Μέγιστο στο 0
 2. **όσο** (υπάρχουν άλλοι ακεραίοι)
 2.1 **αν** (ακεραίος είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο)
 τότε
 2.1.1 Όρισε Μέγιστο στην τιμή του ακεραίου
 τέλος αν
 τέλος όσο
 3. Επέστρεψε Μέγιστο
Τέλος

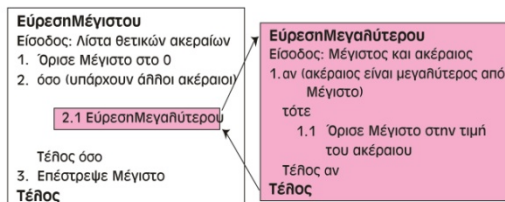
17

Ορισμός

- Αλγόριθμος είναι
 - Διατεταγμένο σύνολο εντολών
 - Σαφή βήματα
 - Παραγωγή αποτελέσματος
 - Τερματισμός σε πεπερασμένο χρόνο

19

Υποαλγόριθμοι



21

Βασικοί Αλγόριθμοι

- Άθροιση
- Γινόμενο
- Ελάχιστο και Μέγιστο
- Ταξινόμηση
- Αναζήτηση

23

ΨΚ - Εύρεση Μεγίστου από 1000 ακεραίους

ΕύρεσηΜέγιστου
Είσοδος: 1.000 θετικοί ακεραίοι
 1. Όρισε Μέγιστο στο 0
 2. Όρισε Μετρητή στο 0
 3. **όσο** (Μετρητής είναι μικρότερος από 1.000)
 3.1 **αν** (ακεραίος είναι μεγαλύτερος από Μέγιστο)
 τότε
 3.1.1 Όρισε Μέγιστο στην τιμή του ακεραίου
 τέλος αν
 3.2 Αύξησε Μετρητή
 τέλος όσο
 4. Επέστρεψε Μέγιστο
Τέλος

18

Υποαλγόριθμοι

- Ένας αλγόριθμος μπορεί να χωριστεί σε μικρότερες μονάδες που ονομάζονται **υποαλγόριθμοι**
 - Υποπρογράμματα
 - Διαδικασίες
 - Συναρτήσεις
 - Μέθοδοι
 - Υπομονάδες

20

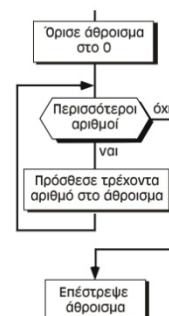
Υποαλγόριθμοι

ΕύρεσηΜέγιστου
Είσοδος: Λίστα θετικών ακεραίων
 1. Όρισε Μέγιστο στο 0
 2. **όσο** (υπάρχουν ακεραίοι)
 2.1 ΕύρεσηΜεγαλύτερου
 τέλος όσο
 3. Επέστρεψε Μέγιστο
Τέλος

ΕύρεσηΜεγαλύτερου
Είσοδος: Μέγιστος και τρέχων ακεραίος
 1. **αν** (ο ακεραίος είναι μεγαλύτερος από τον Μέγιστο)
 τότε
 1.1 Όρισε τον Μέγιστο ίσο με την στην τιμή του ακεραίου
 τέλος αν
Τέλος

22

ΔΡ - Άθροιση



24

ΔΡ - Γινόμενο



25

Ελάχιστο και Μέγιστο

- Η εύρεση του ελάχιστου από μια λίστα αριθμών είναι παρόμοια με την εύρεση μεγίστου που παρουσιάστηκε πριν, με δύο μικρές διαφορές.
 - Πρώτον, χρησιμοποιούμε μια δομή απόφασης που να βρίσκει τον μικρότερο από δύο αριθμούς.
 - Δεύτερον, χρησιμοποιούμε ως αρχική τιμή έναν πολύ μεγάλο αριθμό αντί για έναν πολύ μικρό.

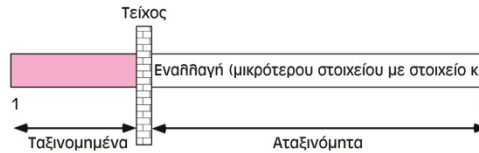
26

Ταξινόμηση

- Επιλογή
- Φυσαλίδα
- Παρεμβολή

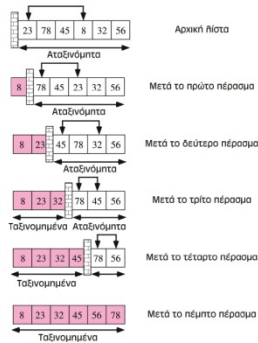
27

Ταξινόμηση Επιλογής



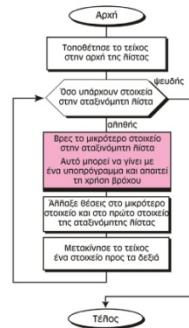
28

Ταξινόμηση Επιλογής



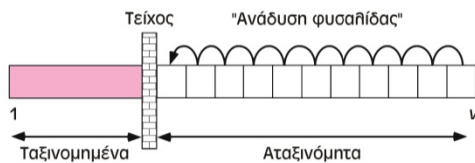
29

Ταξινόμηση Φυσαλίδας



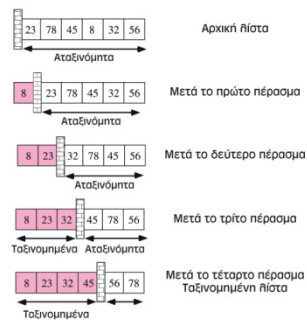
30

Ταξινόμηση Φυσαλίδας



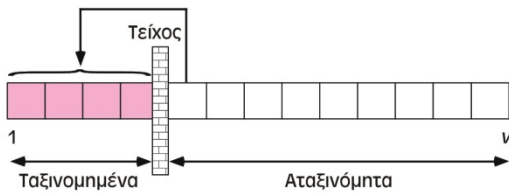
31

Ταξινόμηση Φυσαλίδας



32

Ταξινόμηση Παρεμβολής



33

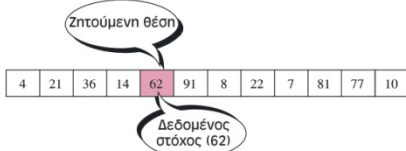
Ταξινόμηση Παρεμβολής



34

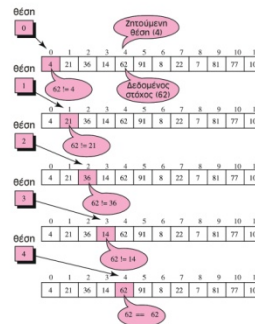
Αναζήτηση

- Σειριακή
 - χρησιμοποιείται για τις μη ταξινομημένες λίστες
- Δυαδική
 - χρησιμοποιείται για τις ταξινομημένες λίστες



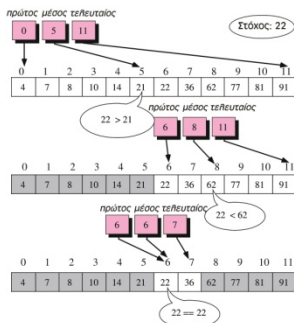
35

Αναζήτηση Σειριακή



36

Αναζήτηση Δυαδική



37

Αναζήτηση Δυαδική

- Στην αρχή ο πρώτος έχει την τιμή 0 και ο τελευταίος την τιμή 11. Ορίζουμε τον μέσο ώστε να δείχνει στη μεσαία θέση, $(0 + 11) / 2$, ή 5. Τώρα συγκρίνουμε το στόχο (22) με το στοιχείο στη θέση 5 (21). Ο στόχος είναι μεγαλύτερος από αυτή την τιμή, οπότε αγνοούμε το πρώτο μισό.

38

Αναζήτηση Δυαδική

- Μεταφέρουμε τον πρώτο μετά τον μέσο, στη θέση 6. Ορίζουμε τον μέσο ώστε να δείχνει στη μεσαία θέση του δεύτερου μισού, $(6 + 11) / 2$, ή 8. Τώρα συγκρίνουμε το στόχο (22) με το στοιχείο της θέσης 8 (62). Ο στόχος είναι μικρότερος από αυτή την τιμή, οπότε αγνοούμε τους αριθμούς από τη συγκεκριμένη τιμή (62) μέχρι το τέλος.

39

Αναζήτηση Δυαδική

- Μετακινούμε τον τελευταίο πριν από τον μέσο, στη θέση 7. Ξαναυπολογίζουμε τον μέσο, $(7 + 6) / 2$, ή 6. Συγκρίνουμε το στόχο (22) με την τιμή σε αυτή τη θέση (22). Βρήκαμε το στόχο, οπότε μπορούμε να σταματήσουμε

40

Αναδρομή

- Ένας επαναληπτικός αλγόριθμος χρησιμοποιεί μόνο τις παραμέτρους και όχι τον ίδιο τον εαυτό του.
- Ένας αναδρομικός αλγόριθμος χρησιμοποιεί τον ίδιο τον εαυτό του
- Αναδρομή** (recursion) ονομάζεται η διαδικασία κατά την οποία ένας αλγόριθμος καλεί τον εαυτό του

41

Αναδρομή

$$\text{Παραγοντικό}(n) = \begin{cases} 1 & \text{αν } n=0 \\ n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1 & \text{αν } n>0 \end{cases}$$

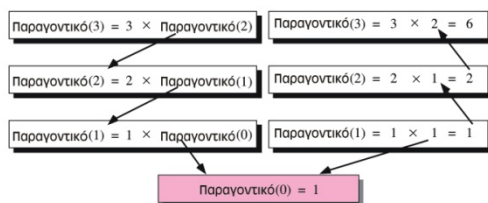
Επαναληπτικός ορισμός του παραγοντικού

$$\text{Παραγοντικό}(n) = \begin{cases} 1 & \text{αν } n=0 \\ n \times \text{Παραγοντικό}(n-1) & \text{αν } n>0 \end{cases}$$

Αναδρομικός ορισμός του παραγοντικού

42

Αναδρομή



43

Αναδρομή (Επαναληπτική Λύση)

Παραγοντικό

Είσοδος: Θετικός ακέραιος αριθ

1. Όρισε ΠαραγN στο 1
 2. Όρισε i στο 1
 3. όσο (i είναι μικρότερο ή ίσο με αριθ)
 - 3.1 Όρισε ΠαραγN στο ΠαραγN x i
 - 3.2 Αύξησε i κατά ένα
 4. Επέστρεψε ΠαραγN
- Τέλος

44

Αναδρομή (Αναδρομική Λύση)

Παραγοντικό

Είσοδος: Θετικός ακέραιος αριθ

1. αν (αριθ είναι ίσος με 0)
 - τότε
 - 1.1 επέστρεψε 1
 - αλλιώς
 - 1.2 επέστρεψε αριθ x Παραγοντικό (αριθ - 1)
- Τέλος αν
- Τέλος

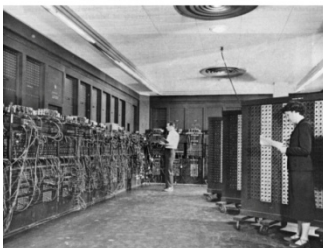
45

Γλώσσες Προγραμματισμού

Γλώσσες προγραμματισμού

1^η Γενιά: Γλώσσα Μηχανής

- Εντολές σε επίπεδο κυκλωμάτων
- Αριθμητικές εντολές μόνο
- Ο προγραμματισμός εξαρτάται από το μηχάνημα



11110000
11001000
11001010
01101101

Γλώσσες προγραμματισμού

2^η Γενιά: Συμβολικές Εκφράσεις

- Το πρόγραμμα γράφεται με σύμβολα
- Ένα ειδικό πρόγραμμα το μετατρέπει σε γλώσσα μηχανής (Assembler)
- Ο προγραμματισμός εξαρτάται από το μηχάνημα

```
calc: decl R5
      pushl R5
      calls #1, recfib
      movl R0, R6
      decl R5
      pushl R5
      calls #1, recfib
      addl R6, R0
      ret
      .end
```

Γλώσσες 2^{ης} γενιάς:

- IBM BAL
- VAX Macro

Γλώσσες προγραμματισμού

3^η Γενιά: Γλώσσες προσαρμοσμένες σε συγκεκριμένα προβλήματα

- Το πρόγραμμα γράφεται με λέξεις/εντολές/εκφράσεις
- Ένα ειδικό πρόγραμμα το μετατρέπει σε γλώσσα μηχανής (Compiler / Interpreter)
- Δομημένος προγραμματισμός
- Ο κώδικας δεν εξαρτάται από το μηχάνημα.

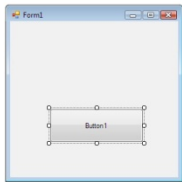
```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("\nHello World!!");
}
```

- Γλώσσες 3^{ης} γενιάς:
- COBOL
 - FORTRAN
 - Pascal
 - C
 - BASIC

Γλώσσες προγραμματισμού

5^η Γενιά: Γραφικές γλώσσες

- Υπάρχει ένα γραφικό περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης «σχεδιάζει» των κώδικα.
- Η γλώσσα γράφει το πρόγραμμα με βάση το σχέδιο του χρήστη.



```
Public Class Form1
    Public Sub New()
        This call is required by the Windows Form Designer.
        InitializeComponent()
    End Sub

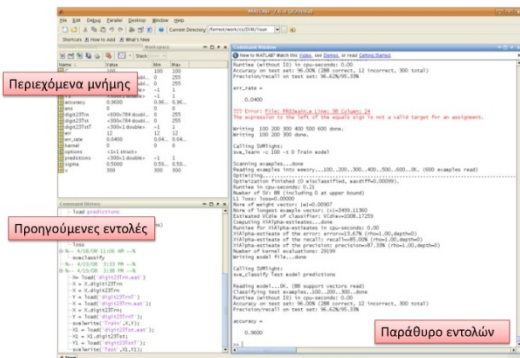
    Private Sub Button1_AutoSizeChanged(ByVal sender As Object,
        ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.AutoSizeChanged
    End Sub

    Private Sub Button1_ResizeChanged(ByVal sender As
        Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
        Button1.ResizeChanged
    End Sub

    Protected Overrides Sub Finalize()
        Dispose(False)
    End Sub
End Class
```

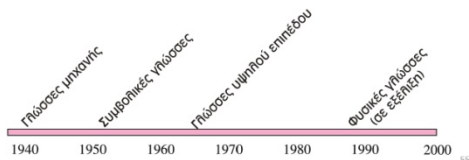
- Γλώσσες 5^{ης} γενιάς:
- Visual BASIC
 - Visual C++

MATLAB



Εξέλιξη

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



Γλώσσες προγραμματισμού

4^η Γενιά: Γλώσσες που προσεγγίζουν τη φυσική γλώσσα

- Το πρόγραμμα γράφεται με λέξεις/εντολές/εκφράσεις
- Ένα ειδικό πρόγραμμα το μετατρέπει σε γλώσσα μηχανής (Compiler / Interpreter)
- Δομημένος προγραμματισμός
- Ο κώδικας δεν εξαρτάται από το μηχάνημα.

```
EXTRACT ALL CUSTOMERS WHERE "PREVIOUS PURCHASES" TOTAL
MORE THAN $1000
```

- Γλώσσες 4^{ης} γενιάς:
- FOCUS
 - POWERHOUSE

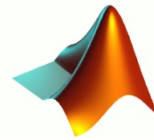
Προγραμματισμός - Matlab

Matlab: Περιβάλλον Αριθμητικών Υπολογισμών

Matlab: Matrix Laboratory

Το Matlab χρησιμοποιείται για την εκτέλεση μαθηματικών υπολογισμών.

Αν και δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού, δίνει τη δυνατότητα συγγραφής κώδικα 4^{ης} γενιάς.



- Δημιουργήθηκε το 1974
- Είναι γραμμένο σε C/C++ & JAVA
- Συνεργάζεται με άλλα μαθηματικά πακέτα και γλώσσες προγραμματισμού

MATLAB

Matlab: Παραδείγματα Εντολών και Υπολογισμών

```
>> x = 17
x = 17

>> x = 'hat'
x = hat

>> x = [3*4, pi/2]
x = 12.0000 1.5708

>> y = 3*sin(x)
y = -1.6097 3.0000
```

Γλώσσες Μηχανής

- Η μόνη γλώσσα που καταλαβαίνει ένας υπολογιστής είναι η γλώσσα μηχανής
- Το εσωτερικό κύκλωμα του υπολογιστή αποτελείται από διακόπτες, τρανζίστορ, και άλλες ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες μπορούν να έχουν μία από δύο καταστάσεις:
 - να είναι κλειστές (off)
 - ή ανοιχτές (on)
- Η κατάσταση off αναπαρίσταται από το 0, ενώ η κατάσταση on αναπαρίσταται από το 1

Γλώσσες Μηχανής

```

1 00000000 00000100 0000000000000000
2 01011110 00001100 1100001000000000000010
3          11101111 00010110000000000000101
4          11101111 10011110 0000000000001011
5 11111000 10101101 11011111 000000000010010
6          01100010 11011111 0000000000010101
7 11101111 00000010 11111011 0000000000010111
8 11110100 10101101 11011111 0000000000011110
9 00000011 10100010 11011111 0000000000100001
10 11101111 00000010 11111011 0000000000100100
11 01111110 11110100 10101101
12 11111000 10101110 110001010000000000101011
13 00000110 10100010 11111011 0000000000110001
14 11101111 00000010 11111011 0000000000110100
15          00000100 0000000000111101
16          00000100 0000000000111101
    
```

Συμβολικές Γλώσσες

- Μια **συμβολική γλώσσα** χρησιμοποιεί σύμβολα για την αναπαράσταση των διαφόρων εντολών μηχανής.
- Οι συμβολικές γλώσσες ονομάζονται επίσης και γλώσσες assembly

Συμβολικές Γλώσσες

```

1 Entry main, ^m<r2>
2 sub12 #12.sp
3 jsb CSMMAIN_ARGS
4 movab SCHAR_STRING_CON
5
6 pushal -8(fp)
7 pushal (r2)
8 calls #2.read
9 pushal -12(fp)
10 pushal 3(r2)
11 calls #2.read
12 mull3 -8(fp),-12(fp),-
13 pushal 6(r2)
14 calls #2.print
15 cfrl r0
16 ret
    
```

Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου

- Οι **γλώσσες υψηλού επιπέδου** μπορούν να εκτελεστούν σε όλους τους υπολογιστές και απαλλάσσουν τον προγραμματιστή από προβλήματα που αφορούν ένα συγκεκριμένο είδος υλικού.
- Γλώσσες υψηλού επιπέδου είναι οι BASIC, Pascal, Ada, C, C++, και Java

Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου

```

1 /* Αυτό το πρόγραμμα διαβάζει δύο ακεραίους αριθμούς από το πληκτρολόγιο
2 και τυπώνει το γινόμενο τους.
3 */
4 #include <iostream.h>
5
6 int main (void)
7 {
8     // Local Declarations
9     int number1;
10    int number2;
11    int result;
12    // Statements
13    cin >> number1;
14    cin >> number2;
15    result = number1 * number2;
16    cout << result;
17    return 0;
18 } // main
    
```

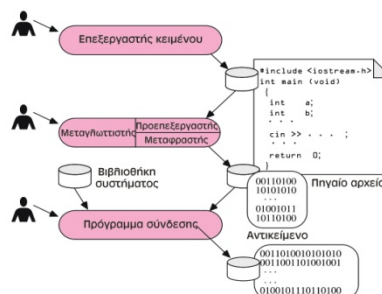
Φυσικές Γλώσσες

- Το ιδανικό θα ήταν να μπορούσαμε να χρησιμοποιούμε τη **φυσική** μας **γλώσσα** (για παράδειγμα, Ελληνικά, Αγγλικά, ή ακόμα και Κινέζικα), και ο υπολογιστής να καταλαβαίνει και να εκτελεί τις εντολές μας άμεσα.
- Σήμερα γίνεται σημαντική δουλειά στα εργαστήρια επάνω στο θέμα των φυσικών γλωσσών.
- Προς το παρόν, η χρήση των φυσικών γλωσσών στη βιομηχανία είναι πολύ περιορισμένη.

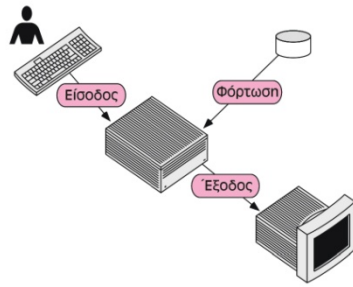
Κατασκευή ενός Προγράμματος

- 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

Κατασκευή ενός Προγράμματος



Εκτέλεση Προγράμματος



65

Διαδικασιακές (προστακτικές) Γλώσσες

- Σε μια διαδικασιακή γλώσσα ένας αλγόριθμος μεταφράζεται σε κώδικα. Ο κώδικας χειρίζεται δεδομένα και ελέγχει την εκτέλεση εντολών.
- Διαδικασιακές γλώσσες είναι η
 - FORTRAN
 - COBOL
 - Pascal
 - C
 - Ada

67

Αντικειμενοστρεφείς Γλώσσες

- Στη σχεδίαση της γλώσσας C++ χρησιμοποιήθηκαν τρεις αρχές:
 - η ενθυλάκωση
 - η κληρονομικότητα
 - ο πολυμορφισμός

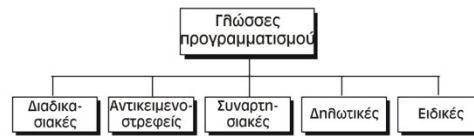
69

Αντικειμενοστρεφείς Γλώσσες

- Η γλώσσα **Java** αναπτύχθηκε από την εταιρεία Sun Microsystems και βασίζεται στη C και τη C++
- Η πολλαπλή κληρονομικότητα, έχει καταργηθεί
- Ένα πρόγραμμα της Java μπορεί να είναι είτε εφαρμογή (application) είτε μικροεφαρμογή (applet).
- Άλλο ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό της Java είναι η πολυνημάτωση (multithreading). Νήμα (thread) ονομάζεται μια σειρά ενεργειών οι οποίες εκτελούνται η μία μετά την άλλη

71

Κατηγορίες Γλωσσών



66

Αντικειμενοστρεφείς Γλώσσες

- Σε μια **αντικειμενοστρεφή γλώσσα**, τα αντικείμενα και οι λειτουργίες που εφαρμόζονται σε αυτά είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους.
 - C++
 - Java

68

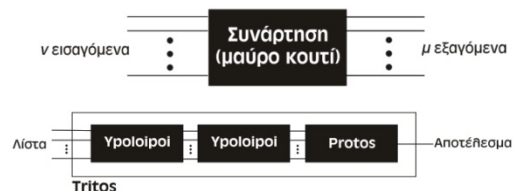
Αντικειμενοστρεφείς Γλώσσες

- **Ενθυλάκωση** (encapsulation) ονομάζεται η ιδέα της απόκρυψης των δεδομένων και κάποιων λειτουργιών που μπορούν να εκτελεστούν σε αυτά τα δεδομένα, μέσα στο αντικείμενο
- Στη C++ ένα αντικείμενο μπορεί να κληρονομήσει από κάποιο άλλο αντικείμενο. Αυτή η έννοια ονομάζεται **κληρονομικότητα** (inheritance).
- Στη C++, **πολυμορφισμός** (polymorphism) ονομάζεται η δυνατότητα ορισμού πολλών λειτουργιών με το ίδιο όνομα, οι οποίες κάνουν διαφορετικά πράγματα σε σχετιζόμενες κλάσεις

70

Συναρτησιακές Γλώσσες

- Σε μια συναρτησιακή γλώσσα ο αλγόριθμος έχει μαθηματική φύση. Συναρτησιακές γλώσσες είναι η LISP και η Scheme



Δηλωτικές και Ειδικές Γλώσσες

- Μια δηλωτική γλώσσα χρησιμοποιεί τις αρχές του λογικού συλλογισμού.
 - Δηλωτική γλώσσα είναι η Prolog
- Μια ειδική γλώσσα δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε κάποια από τις υπόλοιπες τέσσερις ομάδες.
 - Ειδικές γλώσσες είναι οι HTML, PERL, και SQL

73

HTML

- Η **HTML** (Hypertext Markup Language, δηλαδή Γλώσσα Σήμανσης Υπερκειμένου) είναι μια ψευδογλώσσα που περιέχει σύμβολα τα οποία χρησιμεύουν ως οδηγίες μορφοποίησης και σύνδεσης με άλλα αρχεία.
- Η HTML επιτρέπει τη χρήση χαρακτήρων ASCII τόσο για το κυρίως κείμενο όσο και για τις οδηγίες μορφοποίησης. Με αυτόν τον τρόπο κάθε υπολογιστής μπορεί να λάβει ολόκληρο το έγγραφο σε μορφή ASCII

74

HTML

- Ένα πρόγραμμα HTML αποτελείται από δύο μέρη:
 - την **κεφαλίδα**
 - το **σώμα**
- Υπάρχουν επίσης **ετικέτες** οι οποίες περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τη δομή του κειμένου

75

Ετικέτες

Ετικέτα αρχής	Ετικέτα τέλους	Σημασία
<HTML>	</HTML>	Ορίζει ένα έγγραφο HTML
<HEAD>	</HEAD>	Ορίζει την κεφαλίδα του εγγράφου
<BODY>	</BODY>	Ορίζει το σώμα του εγγράφου
<TITLE>	</TITLE>	Ορίζει τον τίτλο του εγγράφου
<H1>	</H1>	Ορίζει διάφορες κεφαλίδες (το i είναι ακέραιος)
		Έντονη γραφή
<I>	</I>	Πλάγια γραφή
<U>	</U>	Υπογράμμιση

76

Ετικέτες

Ετικέτα αρχής	Ετικέτα τέλους	Σημασία
_		Δείκτης
[]	Εκθέτης
<CENTER>	</CENTER>	Κεντράρισμα
 		Αλλαγή γραμμής
		Διατεταγμένη λίστα
		Μη διατεταγμένη λίστα
		Στοιχείο λίστας
		Ορίζει μια εικόνα
<A>		Ορίζει μια διεύθυνση (υπερσύνδεση)

77

Πρόγραμμα HTML

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE> Δείγμα εγγράφου </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
  Μια εικόνα του βιβλίου:
  <IMG SRC="Pictures/book1.gif" ALIGN=MIDDLE>
</BODY>
</HTML>
```

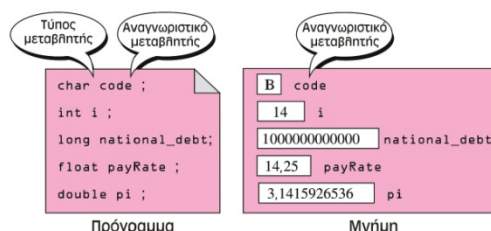
78

Μια διαδικασιακή γλώσσα: C

- Αναγνωριστικά
- Τύποι δεδομένων
 - Βασικοί τύποι (int, char, float)
 - Παραγόμενοι τύποι (pointer, enumerated, union, structure)

79

Μεταβλητές



80

Μεταβλητές

- Δήλωση και ορισμός μεταβλητών
 - float price;
- Ανάθεση αρχικής τιμής σε μεταβλητή
 - float price=23.45;

81

Σταθερές

- Κυριολεκτική Σταθερά
 - periferieia = 2*mhkos*platos
- Επώνυμη Σταθερά
 - const pi = 3.14
- Συμβολική Σταθερά
 - #define taxRate 0.0825

82

Είσοδος και Έξοδος

- Είσοδος
 - scanf("%d", &num);
- Έξοδος
 - printf("Η τιμή του αριθμού είναι : %d", num);

83

Παραστάσεις

- Μια **παράσταση** (expression) είναι μια διαδοχή τελεστών και τελεστών που έχει ως αποτέλεσμα μια μοναδική τιμή. Για παράδειγμα, η ακόλουθη είναι μια παράσταση με τιμή 10.
 - 2 * 5

84

Τελεστές

- Αριθμητικοί τελεστές

Τελεστής	Ορισμός	Παράδειγμα
+	Πρόσθεση	3 + 5
-	Αφαίρεση	2 - 4
*	Πολλαπλασιασμός	Num * 5
/	Διαίρεση (πηλίκιο)	Sum/Count
%	Διαίρεση (υπόλοιπο)	Count % 4
++	Αύξηση κατά ένα (πρόσθεση του 1 στην τιμή της μεταβλητής)	Count++
--	Μείωση κατά ένα (αφαίρεση του 1 από την τιμή της μεταβλητής)	Count--

85

Τελεστές

- Σχεσιακοί τελεστές

Τελεστής	Ορισμός	Παράδειγμα
<	Μικρότερο από	Num < 5
<=	Μικρότερο από ή ίσο με	Num1 <= 5
>	Μεγαλύτερο από	Num2 > 3
>=	Μεγαλύτερο από ή ίσο με	Num2 >= 3
==	Ίσο με	Num1 == Num2
!=	Διάφορο του	Num1 != Num2

86

Τελεστές

- Λογικοί τελεστές

Τελεστής	Ορισμός	Παράδειγμα
!	NOT	!(Num1 < Num2)
&&	AND	(Num1 < 5) && (Num2 > 10)
||	OR	(Num1 < 5) || (Num2 > 10)

87

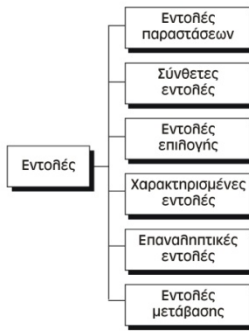
Τελεστές

- Τελεστές ανάθεσης

Τελεστής	Παράδειγμα	Σημασία
=	num = 5 ;	Αποθήκευση του 5 στη μεταβλητή num
+=	num += 5 ;	Το ίδιο με num = num + 5
-=	num -= 5 ;	Το ίδιο με num = num - 5
*=	num *= 5 ;	Το ίδιο με num = num * 5
/=	num /= 5 ;	Το ίδιο με num = num / 5
&=	num %= 5 ;	Το ίδιο με num = num % 5

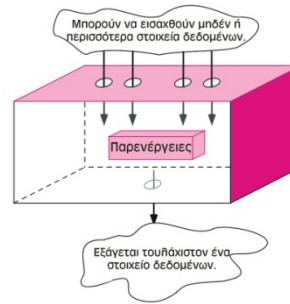
88

Εντολές



89

Συναρτήσεις



90

Συναρτήσεις

```
#include <stdio.h>
int multiply (int num1, int num2);
int main (void)
{
    product = multiply (multiplier, multiplicand);
    return 0;
}
```

Δήλωση στην καθολική περιοχή

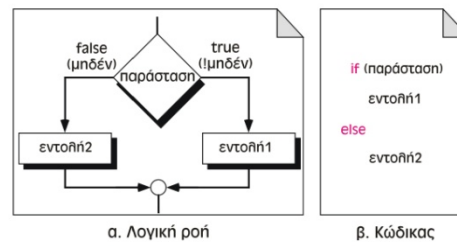
Η κλήση γίνεται στο τμήμα των εντολών.

Ο ορισμός γίνεται μετά την καλούσα συνάρτηση

```
int multiply (int num1,
             int num2)
{
    return (num1 * num2);
}
```

91

Επιλογή



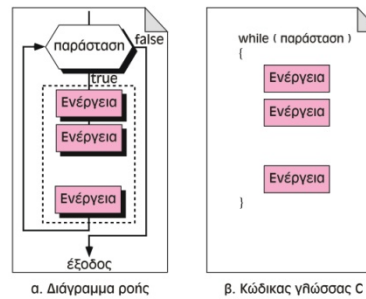
92

Επιλογή

```
switch ( παράσταση )
{
    case σταθερά-1 : εντολή
                    εντολή
    case σταθερά-2 : εντολή
                    εντολή
    case σταθερά-n : εντολή
                    εντολή
    default       : εντολή
                    εντολή
}
```

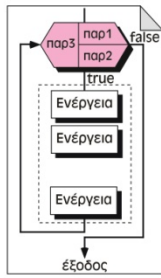
93

Επανάληψη

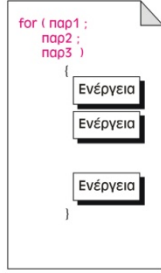


94

Επανάληψη



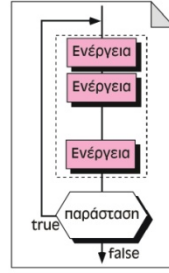
α. Διάγραμμα ροής



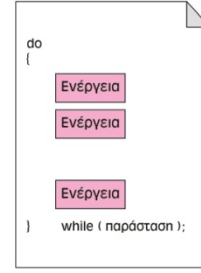
β. Κώδικας γλώσσας C

95

Επανάληψη



α. Διάγραμμα ροής



β. Κώδικας γλώσσας C

96

Τέλος Ενότητας

Μέρος 8ο - Δίκτυα – Μετάδοση δεδομένων



T.E.I. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(πρ. T.E.I. Πάτρας & πρ. T.E.I. Μεσολογγίου)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Μέρος 8^ο : Δίκτυα – Μετάδοση δεδομένων

Σπουδαστική εργασία του Γκέρτζου Κωνσταντίνου

Σ.Σ.Ε. - Τμήμα Ηλεκτρολογίας - Εργαστήριο Υπολογιστών

1

ΣΤΟΧΟΙ



1. Βασικές έννοιες δικτύων
2. Τύποι δικτύων
3. Τοπολογίες
4. Σύγκριση τεχνολογιών
5. Firewalls
6. DNS / IPs / Domains

Μοντέλο και Πρωτόκολλο

- **Μοντέλο ή μοντέλο αναφοράς** ονομάζεται μια προδιαγραφή που έχει οριστεί από κάποιον οργανισμό προτυποποίησης ως οδηγός αναφοράς για τη σχεδίαση δικτύων.
- Ως **Πρωτόκολλο επικοινωνίας** ορίζεται ένα σύνολο κανόνων συμφωνημένων και από τα δυο επικοινωνούντα μέρη και που εξυπηρετούν την μεταξύ τους ανταλλαγή πληροφοριών. Οι κανόνες αυτοί καθορίζουν τη μορφή, το χρόνο και τη σειρά μετάδοσης των πληροφοριών στο δίκτυο. Εκτελούν, επίσης, έλεγχο και διόρθωση σφαλμάτων στη διάρκεια μετάδοσης των πληροφοριών. Παραδείγματα πρωτοκόλλων: TCP/IP, FTP, SSH, TELNET, HTTP.

5

Το Μοντέλο OSI

Μοντέλο OSI	Μονάδα δεδομένων	Επίπεδο	Λειτουργία
Λογισμικό	Δεδομένα	7. Εφαρμογών	Παρέχεται στις εφαρμογές πρόσβαση στο δίκτυο
		6. Παρουσίασης	Αναστροφή της δομής των δεδομένων για ισομετρικότητα
		5. Συνόδου	Έλεγχος του διαλέκτου μεταξύ των άκρων της επικοινωνίας
	Πακέτο	4. Μεταφοράς	Αξίωμα επιμονής από άκρο σε άκρο
Υλικό	Πακέτο	3. Δικτύου	Καθορισμός διαδρομών και λογικών διευθύνσεων των κίβων στο πλαίσιο ενός διαδικτύου
	Πλαίσιο	2. Ζεύξης δεδομένων	Φυσική διεύθυνση (MAC & LLC)
	Bit	1. Φυσικό	Διαθεσιμότητα σήματος μέσω του φυσικού μέσου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ Η/Υ

Δίκτυα



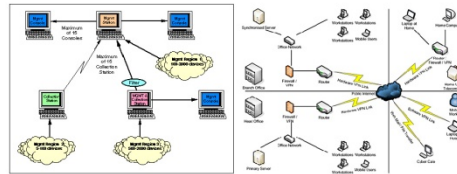
Βασικές έννοιες

Δίκτυο υπολογιστών:

Μια ομάδα από υπολογιστές ή και άλλες συσκευές που τους επιτρέπει να επικοινωνούν και να διαμοιράζονται δεδομένα. Για να γίνει αυτό συνδέονται με ενσύρματα είτε ασύρματα μέσα.

Κόμβος ή Node:

Οποιαδήποτε δικτυακή συσκευή μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο (Υπολογιστής, Εκτυπωτής, τηλέφωνο, scanner κτλ)



Το Μοντέλο OSI

- Το μοντέλο της Διασύνδεσης Ανοιχτών Συστημάτων (OSI, Open Systems Interconnection) είναι ένα θεωρητικό μοντέλο που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους δύο οποιαδήποτε διαφορετικά συστήματα
- Πριν σταλούν τα δεδομένα στο μέσο μεταφοράς διατρέχουν και τα επτά επίπεδα μέχρι να συναντήσουν το φυσικό επίπεδο.
- Σε κάθε επίπεδο προστίθενται στα δεδομένα πληροφορίες ελέγχου με τη μορφή **κεφαλίδων (headers)** ή **επιμέτρων (trailers)**.
- Οι κεφαλίδες προστίθενται στο μήνυμα στα επίπεδα 7, 6, 5, 4, 3, και 2. Τα επίμετρα προστίθενται στο επίπεδο 2.
- Καθώς τα δεδομένα προχωρούν προς το έβδομο επίπεδο στο μηχάνημα προορισμού, οι κεφαλίδες και τα επίμετρα "αποτίθενται" στα αντίστοιχα επίπεδα.

6

Το Μοντέλο OSI

- Το **φυσικό επίπεδο (1^ο) (physical level)** Το φυσικό επίπεδο ορίζει όλες τις ηλεκτρικές και φυσικές προδιαγραφές της επικοινωνίας. Σ' αυτές περιλαμβάνονται οι σχηματισμοί των ακίδων, οι επιτρεπτές τάσεις, οι προδιαγραφές των καλωδίων κλπ.
- Το **επίπεδο ζεύξης δεδομένων (2^ο) (data link level)** οργανώνει τα μπιτ σε λογικές μονάδες που ονομάζονται **πλαίσια (frames)**, και οι οποίες περιέχουν πληροφορίες από το επίπεδο δικτύου. Το επίπεδο συνδέσμου δεδομένων είναι υπεύθυνο για την κόμβο προς κόμβο παράδοση των πλαισίων μεταξύ δύο γειτονικών σταθμών και για την ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων που συμβαίνουν στο φυσικό επίπεδο. Οι μη ιεραρχημένες διευθύνσεις των συσκευών εδώ είναι οι φυσικές (π.χ. MAC διευθύνσεις).

8

Το Μοντέλο OSI

- Το **επίπεδο δικτύου (3^ο)** (network level) είναι υπεύθυνο για την παράδοση των πακέτων (η μονάδα δεδομένων την οποία μπορεί να χειριστεί το επίπεδο δικτύου ονομάζεται **πακέτο** – packet) μεταξύ της αρχικής προέλευσης και του τελικού προορισμού. Το επίπεδο δικτύου εκτελεί λειτουργίες δρομολόγησης. Το πλέον αναγνωρίσιμο παράδειγμα πρωτοκόλλου δικτύου είναι το Πρωτόκολλο Διαδικτύου (αγγλ. Internet Protocol, IP).

9

Το Μοντέλο OSI

- Το **επίπεδο μεταφοράς (4^ο)** (transport level) είναι υπεύθυνο για την **από άκρο σε άκρο παράδοση** (από την προέλευση ως τον προορισμό) ολόκληρου του μηνύματος, απαλλάσσοντας έτσι τα ανώτερα επίπεδα από κάθε φροντίδα να προσφέρουν αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων από το ένα άκρο της επικοινωνίας στο άλλο. Το συνηθέστερο παράδειγμα πρωτοκόλλου μεταφοράς είναι το TCP (αγγλ. Transmission Control Protocol, πρωτόκολλο ελέγχου μετάδοσης). Άλλα πρωτόκολλα μεταφοράς είναι τα UDP.
- Το **επίπεδο συνόδου (5^ο)** (session level) ελέγχει τις συνόδους (δηλαδή τις ανταλλαγές δεδομένων) μεταξύ δύο υπολογιστών, του Α και του Β. Ξεκινά, διαχειρίζεται και τερματίζει τη σύνδεση μεταξύ μιας τοπικής και μιας απομακρυσμένης εφαρμογής. Αντιμετωπίζει λειτουργίες FDX (full duplex), ή HDX (half-duplex). Αυτό το επίπεδο είναι υπεύθυνο για το ομαλό κλείσιμο της συνόδου.

10

Το Μοντέλο OSI

- Το **επίπεδο παρουσίασης (6^ο)** (presentation level) μετασχηματίζει τα δεδομένα σε τυπική μορφή που την αναμένει το επίπεδο εφαρμογών. Στο επίπεδο αυτό τα δεδομένα υφίστανται κρυπτογράφηση, συμπίεση, κωδικοποίηση MIME και όποια άλλη διαμόρφωση απαιτεί η μορφή δεδομένων ή ο σχεδιαστής του πρωτοκόλλου. Παραδείγματα αποτελούν η μετατροπή αρχείων από κώδικα EBCDIC σε κώδικα ASCII ή Unicode και η μετατροπή της δομής των δεδομένων σε μορφή XML ή αντίστροφα (π.χ. από XML σε έγγραφο τύπου DOC).
- Το **επίπεδο εφαρμογών (7^ο)** (application level) παρέχει στον χρήστη έναν τρόπο να προσπελάσει μέσω μιας εφαρμογής τις πληροφορίες ενός δικτύου. Αυτό το επίπεδο είναι η κύρια διασύνδεση του χρήστη με την εφαρμογή και, συνεπώς, με το δίκτυο. Στο επίπεδο αυτό γίνεται η διαχείριση των καταμετρημένων εφαρμογών, η αποστολή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου κλπ. Παραδείγματα πρωτοκόλλων επιπέδου εφαρμογών αποτελούν τα Telnet, FTP, SMTP και http.

11

Βασικές έννοιες

Data Transfer Rate (DTR) ή Bandwidth:

Η ταχύτητα με την οποία μεταφέρονται τα δεδομένα ανάμεσα στους κόμβους ενός δικτύου.

56 kbit/s	Modem / Dialup
1.5 Mbit/s	ADSL Lite
1.544 Mbit/s	T1/DS1
2.048 Mbit/s	E1 / E-carrier
10 Mbit/s	Ethernet
11 Mbit/s	Wireless 802.11b
44.736 Mbit/s	T3/DS3
54 Mbit/s	Wireless 802.11g
100 Mbit/s	Fast Ethernet
155 Mbit/s	OC3
600 Mbit/s	Wireless 802.11n
622 Mbit/s	OC12
1 Gbit/s	Gigabit Ethernet
2.5 Gbit/s	OC48
9.6 Gbit/s	OC192
10 Gbit/s	10 Gigabit Ethernet
100 Gbit/s	100 Gigabit Ethernet

Κατηγορίες Δικτύων



13

Τύποι δικτύων

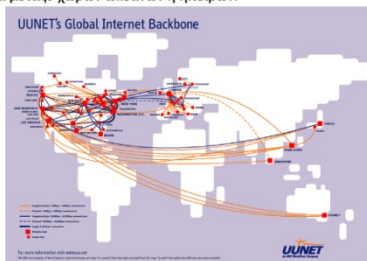
Τα δίκτυα κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες

- **Local Area Network, LAN.** Ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών είναι ένα σύνολο συνδεδεμένων υπολογιστών που εκτείνονται σε περιορισμένη γεωγραφική περιοχή. Τοπικό μπορεί να είναι ένα δίκτυο ενός ή περισσότερων δωματίων, ενός κτιρίου ή ακόμα και κοντινών κτιρίων.
- **Metropolitan Area Network, MAN,** είναι ένα δίκτυο υπολογιστών που συνήθως καλύπτει μια πόλη ή μια πανεπιστημιούπολη. Ένα MAN συνήθως συνδέει μεταξύ τους τοπικά δίκτυα υπολογιστών (LANs) χρησιμοποιώντας ένα δίκτυο κορμού (**backbone technology**) υψηλού εύρους ζώνης, όπως οι οπτικές ίνες και παρέχει διασυνδέσεις προς δίκτυα ευρείας περιοχής ή το διαδίκτυο.
- **Wide Area Network, WAN,** είναι ένα σύνολο υπολογιστών που εκτείνονται σε μια ευρεία γεωγραφική περιοχή [ή αλλιώς πολλά LAN's (Local Area Networks) μαζί] και δημιουργούν μεταξύ τους ένα δίκτυο επικοινωνίας (π.χ. η δικτύωση των υποκαταστημάτων μιας πολυεθνικής επιχείρησης σε Ευρώπη, Ασία, Αφρική).
- **Internet,** είναι παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, για να εξυπηρετεί εκατομμύρια χρηστών καθημερινά σε ολόκληρο τον κόσμο.

14

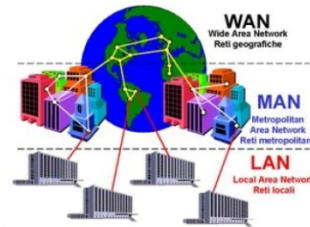
Internet Backbone

Ένα σύνολο από δίκτυα υψηλής ταχύτητας που ορίζει τις βασικές διαδρομές του Internet. Κάθε κόμβος είναι στρατηγικής σημασίας και φιλοξενείται συνήθως από εμπορικά, κυβερνητικά, ακαδημαϊκά δικτυακά κέντρα που ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ χωρών ωκεανών ή ηπείρων.

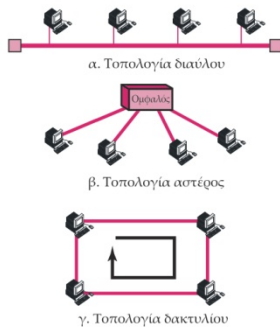


Τύποι δικτύων

LAN: Local Area Network
MAN: Metropolitan Area Network
WAN: Wide Area Network
Internet



Τοπικά Δίκτυα – Τοπολογίες

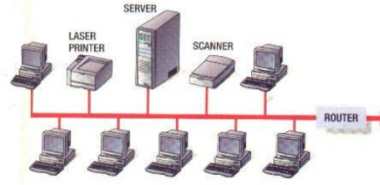


17

Τοπολογίες

Τοπολογία Διαύλου - Bus Topology

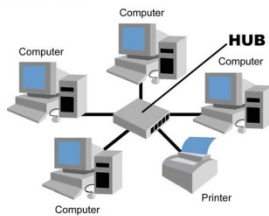
Στην τοπολογία διαύλου (bus) όλες οι συσκευές συνδέονται με ένα κεντρικό καλώδιο, το οποίο αποκαλείται bus ή σπονδυλική στήλη. Τα δίκτυα διαύλου είναι σχετικά ανέξοδα και εύκολο να εγκατασταθούν για τα μικρά δίκτυα. Τα συστήματα Ethernet χρησιμοποιούν μια τοπολογία bus..



Τοπολογίες

Τοπολογία Αστέρα - Star Topology

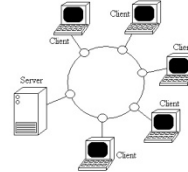
Στην τοπολογία αστέρα (star) όλες οι συσκευές συνδέονται με μια κεντρική πλήμη (hub). Τα δίκτυα αστεριών είναι σχετικά εύκολο να εγκατασταθούν και να διαχειριστούν, αλλά οι δυσχέρειες μπορούν να εμφανιστούν επειδή όλα τα στοιχεία πρέπει να περάσουν μέσω του hub.



Τοπολογίες

Τοπολογία Δακτυλίου - Ring Topology

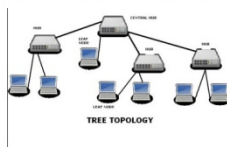
Στην τοπολογία δακτυλίου (ring) όλες οι συσκευές συνδέονται με μορφή ενός κλειστού βρόχου, έτσι ώστε κάθε συσκευή συνδέεται άμεσα με δύο άλλες συσκευές, ένα από κάθε πλευρά. Οι τοπολογίες δακτυλίων είναι σχετικά ακριβές και δύσκολο να εγκατασταθούν, αλλά προσφέρουν το υψηλό εύρος ζώνης και μπορούν να εκταθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Παραδείγματα τέτοιων τοπολογιών αποτελούν το token ring και το FDDI.



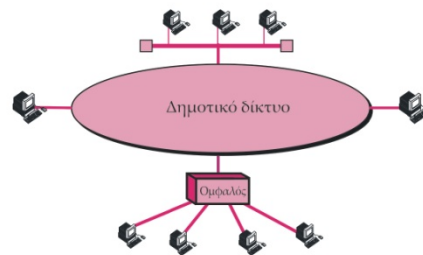
Τοπολογίες

Τοπολογία Δένδρου - Tree Topology

Μια τοπολογία δένδρου συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των γραμμικών τοπολογιών bus και αστέρα. Αποτελείται από ομάδες διαμορφωμένων τερματικών σταθμών που συνδέονται με ένα γραμμικό βασικό καλώδιο bus. Αυτές οι τοπολογίες μπορούν επίσης να αναμιχθούν. Παραδείγματος χάριν, ένα δίκτυο bus-αστέρα αποτελείται από ένα bus υψηλής-εύρους ζώνης, αποκαλούμενο σπονδυλική στήλη, η οποία συνδέει τις συλλογές των τμημάτων αστεριών αργής-εύρους ζώνης.

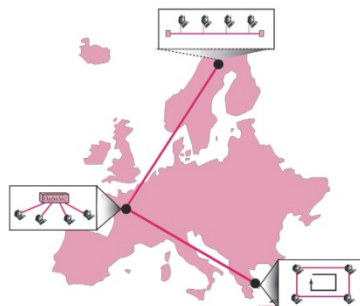


Μητροπολιτικά Δίκτυα



22

Δίκτυα Ευρείας Περιοχής



23

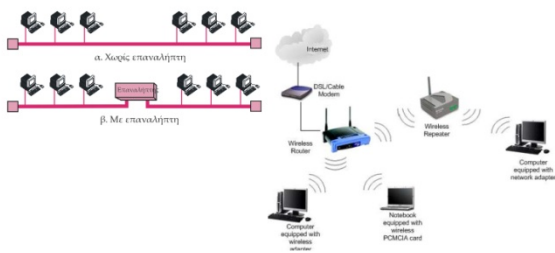
Συνδετικές Συσκευές



24

Επαναλήπτες - Repeaters

Οι επαναλήπτες είναι συσκευές που λαμβάνουν ένα σήμα το ενισχύουν και το μεταδίδουν σε υψηλότερο επίπεδο τάσης ή ισχύος ώστε να καλύψει μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι επαναλήπτες λειτουργούν στο πρώτο επίπεδο του μοντέλου OSI

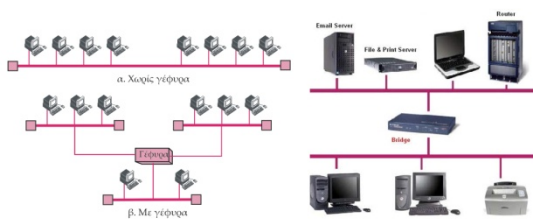


25

Γέφυρες - Bridges

Οι γέφυρες υλοποιούν τη διασύνδεση μεταξύ τοπικών δικτύων υπολογιστών στο επίπεδο σύνδεσης (data link layer) του μοντέλου OSI. Οι γέφυρες λειτουργούν στα δύο πρώτα επίπεδα του μοντέλου OSI.

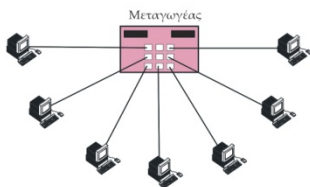
Όταν πρωτοεμφανίστηκαν συνέδεαν μόνο ομοειδή δίκτυα, ενώ αργότερα εμφανίστηκαν γέφυρες με δυνατότητα σύνδεσης και μεταξύ ετερογενών δικτύων. Με το πέρασμα των χρόνων η δυνατότητα γέφυρωσης ενσωματώθηκε στους δρομολογητές (routers).



26

Μεταγωγέας - Switch

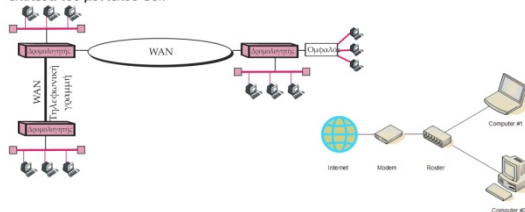
Ο μεταγωγέας (switch) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που χρησιμοποιείται σε δίκτυα υπολογιστών. Αποτελεί ένα συνδυασμό του Hub και της γέφυρας (bridge). Στην αρχή οι μεταγωγείς χρησιμοποιήθηκαν σε δίκτυα τύπου Ethernet, ενώ σήμερα, κυκλοφορούν μεταγωγείς και για άλλου τύπου πρωτόκολλα όπως για παράδειγμα FDDI, ATM. Προσφέρουν ταχύτητες της τάξης των Gigabits. Μπορούν να πάρουν τη θέση των Hubs χωρίς να γίνει καμία απολύτως επανασχεδίαση στο δίκτυο, αλλά προσθέτοντας επιπλέον εύρος ζώνης στους συνδεδεμένους σταθμούς εργασίας.



27

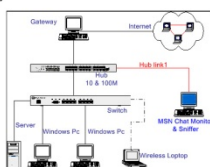
Δρομολογητές - Routers

Δρομολογητής (router) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή η οποία αναλαμβάνει την αποστολή και λήψη πακέτων δεδομένων μεταξύ ενός ή περισσότερων διακομιστών, άλλων δρομολογητών και πελατών, κατά μήκος πολλαπλών δικτύων (δρομολόγηση). Η δρομολόγηση, δηλαδή η διαδικασία μεταφοράς δεδομένων από ένα σημείο σε ένα άλλο, αποτελεί κεντρική λειτουργία του επιπέδου δικτύου, γίνεται με βάση διάφορα κριτήρια και τελικώς επιλέγεται μία ανάμεσα σε διάφορες πιθανές διαδρομές. Οι δρομολογητές ανήκουν στο επίπεδο 3 του OSI. Κάθε δρομολογητής χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα πρωτόκολλα δρομολόγησης. Οι δρομολογητές λειτουργούν στα τρία πρώτα επίπεδα του μοντέλου OSI.



Πύλες - Gateways

- Η **πύλη** (gateway) είναι μια συνδετική συσκευή η οποία δρα ως μετατροπέας πρωτοκόλλων. Επιτρέπει σε δύο δίκτυα, καθένα από τα οποία διαθέτει διαφορετικό σύνολο πρωτοκόλλων για καθένα από τα επτά επίπεδα OSI, να συνδεθούν το ένα με το άλλο και να επικοινωνήσουν. Οι πύλες δικτύου μπορούν να λειτουργήσουν σε αρκετά από τα ανώτερα στρώματα του μοντέλου OSI, κυρίως στα στρώματα συνόδου, παρουσίασης και εφαρμογών[2]. Συνήθως συσκευές πύλης παρεμβάλλονται μεταξύ του τοπικού δικτύου δικτύου (LAN) μιας εταιρείας ή οργανισμού και του Διαδικτύου.
- Σήμερα πλέον ο όρος πύλη χρησιμοποιείται ως συνώνυμος του όρου δρομολογητής.



29

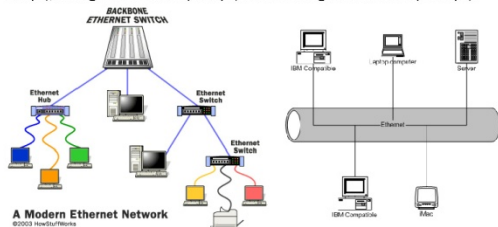
Μοντέλο OSI και Συνδετικές Συσκευές



30

Ethernet

Το Ethernet είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο ενσύρματης τοπικής δικτύωσης υπολογιστών (LANs). Αναπτύχθηκε από την εταιρεία Xerox κατά τη δεκαετία του '70 και βασίζεται στην τοπολογία τύπου BUS, STAR, TREE. Το αρχικό Ethernet επέτρεπε ονομαστικούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων της τάξης των 3 Mbps ενώ στη συνέχεια είχαμε 10 Mbps, το Fast Ethernet (100 Mbps), το Gigabit Ethernet (1 Gbps) και το 10 Gigabit Ethernet (10Gbps).



ISP: Internet Service Provider

Μια υπηρεσία παροχής Internet (ISP) είναι μια εταιρεία η οποία σας παρέχει πρόσβαση στο Internet, συνήθως έναντι αντιτίμου. Ο πλέον συνηθισμένος τρόπος σύνδεσης σε μια υπηρεσία παροχής Internet (ISP) είναι μέσω μιας τηλεφωνικής γραμμής (σύνδεση μέσω τηλεφώνου) ή μέσω σύνδεσης ευρείας ζώνης (καλωδιακή ή DSL). Πολλές υπηρεσίες παροχής Internet προσφέρουν πρόσθετες υπηρεσίες, όπως λογαριασμούς ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προγράμματα περιήγησης Web και χώρο για τη δημιουργία μιας ιστοσελίδας.



Modem

Το modem (διαμοδιαμορφωτής) είναι η περιφερειακή συσκευή η οποία μετατρέπει το ψηφιακό σήμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή σε αναλογικό σήμα, το οποίο είναι κατάλληλο για την μεταφορά του μέσω κοινής τηλεφωνικής γραμμής. Επίσης διαθέτει και τμήμα αποδιαμόρφωσης για την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή τη μετατροπή του αναλογικού (διαμορφωμένου) σήματος σε ψηφιακό.



DSL: Digital Subscriber Line

Ο όρος **Digital Subscriber Line** (Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή) ή DSL ή xDSL περιγράφει μια οικογένεια τεχνολογιών που παρέχουν μετάδοση δεδομένων πάνω από τα παραδοσιακά τηλεφωνικά καλώδια. Η πιο δημοφιλής τεχνολογία DSL είναι το **ADSL** (Asymmetric ADSL) και η βελτιωμένη έκδοσή του, το **ADSL2+**. Διατίθενται επίσης και τα **SDSL** (Symmetric DSL) και **SHDSL** (High Data Rate DSL) τα οποία όμως, κυρίως λόγω κόστους, χρησιμοποιούνται συνήθως σε εξειδικευμένες εγκαταστάσεις.



Μεταφορά δεδομένων

Packet

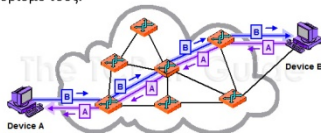
Η «μονάδα μέτρησης» των δεδομένων που αποστέλλονται σε κάθε επικοινωνία στο δίκτυο.

Packet Switching

Τρόπος μετάδοσης μηνυμάτων: Το μήνυμα «κόβεται» σε πακέτα που αποστέλλονται ανεξάρτητα (ίσως και από διαφορετικούς δρόμους).

Router / Δρομολογητής

Μια συσκευή που κατευθύνει τα πακέτα μεταξύ των δικτύων ώστε να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους.



Το Internet και το TCP/IP

TCP/IP

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας του Internet

TCP: Transmission Control Protocol

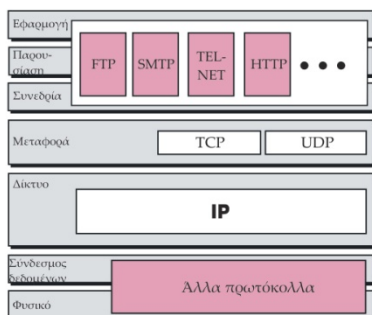
Το πρωτόκολλο που «κόβει» τα μηνύματα σε πακέτα και τα ξανα-συνθέτει στον προορισμό τους. Φροντίζει για τη διόρθωση των λαθών.

Οι περισσότερες σύγχρονες υπηρεσίες στο Διαδίκτυο βασίζονται στο TCP. Για παράδειγμα το SMTP (port 25), το Telnet (port 23), το FTP και πιο σημαντικό το HTTP (port 80), γνωστό ως υπηρεσίες World Wide Web (WWW - Παγκόσμιος Ιστός). Το TCP χρησιμοποιείται σχεδόν παντού, για αμφίδρομη επικοινωνία μέσω δικτύου.

IP: Internet Protocol

Το Πρωτόκολλο Διαδικτύου IP (Internet Protocol), αποτελεί το κύριο πρωτόκολλο επικοινωνίας για τη μετάδοση πακέτων δεδομένων, σε ένα διαδίκτυο. Είναι υπεύθυνο για τη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων ανάμεσα στα διάφορα δίκτυα (Προέλευση / Διαδρομή / Προορισμός), ανεξάρτητα από την υποδομή τους, και αποτελεί το κύριο πρωτόκολλο πάνω στο οποίο είναι βασισμένο το Διαδίκτυο. Ανήκει στο Επίπεδο Δικτύου

Το Internet και το TCP/IP



37

Διευθυνσιοδότηση IP



Δεκαδικός συμβολισμός με τελείες

38

Επίπεδο Μεταφοράς

- το TCP/IP ορίζει δύο πρωτόκολλα:
 - το **Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης** (Transmission Control Protocol, ή TCP)
 - το **Πρωτόκολλο Αυτοδύναμων Πακέτων Χρήστη** (User Datagram Protocol, ή UDP)

Επίπεδο Εφαρμογής

Το επίπεδο εφαρμογής TCP/IP είναι ένας συνδυασμός των επιπέδων συνεδρίας, παρουσίασης, και εφαρμογής του μοντέλου OSI

Για την επικοινωνία στο Internet χρησιμοποιείται το **μοντέλο πελάτη-διακομιστή** (client-server model)

39

Μοντέλο Πελάτη – Διακομιστή (Client server)

Μοντέλο Client / Server:

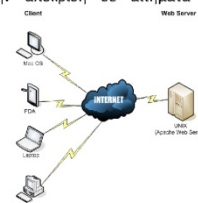
Ένα καταμετρημένο υπολογιστικό σύστημα στο οποίο ο client «υποβάλει αιτήματα» και ο server αποκρίνεται.

File Server:

Ένας υπολογιστής αφιερωμένος στην αποθήκευση και τη διαχείριση αρχείων που χρησιμοποιούν οι οι χρήστες του δικτύου.

Web Server:

Ένας υπολογιστής αφιερωμένος στην απόκριση σε αιτήματα για ιστοσελίδες.



40

Πρωτόκολλα

UDP: User Datagram Protocol

Εναλλακτικό του TCP/IP. Έχει μεγαλύτερη ταχύτητα μετάδοσης, αλλά είναι λιγότερο αξιόπιστο (χάνονται δεδομένα κατά τη μεταφορά)



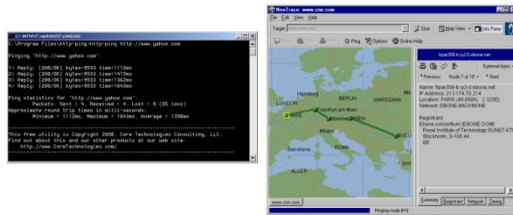
Προγράμματα ελέγχου

Ping

Ένα ειδικό πρόγραμμα που ελέγχει αν ένας συγκεκριμένος υπολογιστής τους δικτύου είναι προσβάσιμος.

Tracert ή Traceroute

Ένα ειδικό πρόγραμμα που δείχνει τη διαδρομή που ακολουθεί ένα πακέτο στο δίκτυο

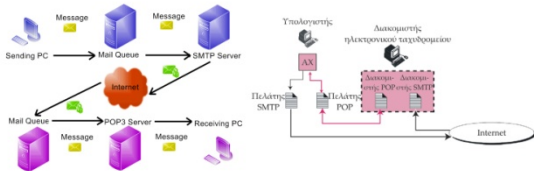


Πρωτόκολλο SMTP

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol

Απλό Πρωτόκολλο Μεταφοράς Αλληλογραφίας

Πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την μεταφορά email



Πρωτόκολλο μεταφοράς Αρχείων (FTP)

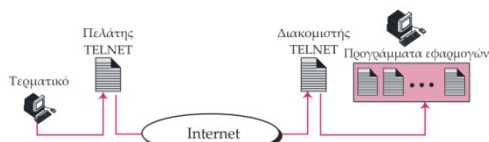
- Το τυπικό πρωτόκολλο για τη μεταφορά αρχείων από ένα μηχάνημα σε κάποιο άλλο στο Internet είναι το **Πρωτόκολλο Μεταφοράς Αρχείων (File Transfer Protocol, ή FTP)**



44

TELNET

- Το **TELNET (TERminal NETwork)** είναι ένα πρόγραμμα πελάτη-διακομιστή γενικής χρήσης που επιτρέπει απομακρυσμένη σύνδεση στο Internet



45

Πρωτόκολλο μεταφοράς Υπερκειμένου (HTTP)

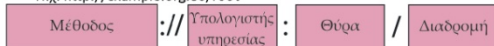
- Το **Πρωτόκολλο Μεταφοράς Υπερκειμένου (Hypertext Transfer Protocol, ή HTTP)** είναι ένα πρόγραμμα πελάτη-διακομιστή το οποίο χρησιμοποιείται για την προσέλαση και τη μεταφορά εγγράφων γραμμένων σε γλώσσα HTML, του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web).



46

Ενιαίος Εντοπιστής Πόρων (URL)

- Το HTTP χρησιμοποιεί έναν ειδικό τύπο διευθυνσιοδότησης που ονομάζεται **Ενιαίος Εντοπιστής Πόρων (Uniform Resource Locator, ή URL)**, ο οποίος αποτελεί τον τυπικό τρόπο στο Internet για τον προσδιορισμό οποιουδήποτε είδους πληροφοριών
- Π.χ. <http://example.org:80/root>



Παγκόσμιος Ιστός (WWW)

Ο **Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web — WWW)**, ή απλώς **Ιστός**, βασίζεται στην ιδέα των κατανεμημένων πληροφοριών. Αντί όλες οι πληροφορίες να φιλοξενούνται σε ένα σημείο, κάθε οντότητα (μεμονωμένο άτομο ή οργανισμός) που διαθέτει πληροφορίες τις οποίες θέλει να μοιραστεί με άλλους, τις αποθηκεύει στο δικό της υπολογιστή και επιτρέπει στους χρήστες του Internet να τις προσπελάζουν. Ο Παγκόσμιος Ιστός αποτελεί μια συλλογή από έγγραφα πολυμέσων.

47

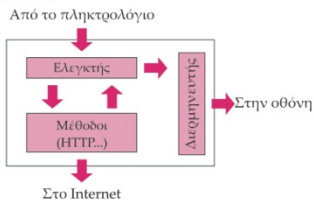
Υπερκείμενο

- Ο Παγκόσμιος Ιστός χρησιμοποιεί την έννοια του υπερκειμένου (hypertext), δηλαδή εγγράφων που περιέχουν ειδικό κείμενο, λέξεις, και φράσεις, οι οποίες συνδέονται με άλλα έγγραφα που περιέχουν κείμενο, ήχο, ή βίντεο.
- Ένα έγγραφο υπερκειμένου στον Ιστό ονομάζεται **σελίδα (page)**.
- Η κύρια σελίδα ενός οργανισμού ή ενός μεμονωμένου ατόμου ονομάζεται **αρχική σελίδα (home page)**.

48

Φυλλομετρητής (Browser)

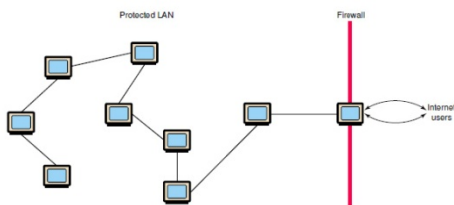
- Για να προσπελάσει κάποιος μια σελίδα στον Παγκόσμιο Ιστό χρειάζεται ένα πρόγραμμα φυλλομέτρησης, ή αλλιώς ένα **φυλλομετρητή** (browser), ο οποίος συνήθως αποτελείται από τρία μέρη:
 - έναν ελεγκτή,
 - μια μέθοδο,
 - έναν ερμηνευτή



Firewalls

Firewall

Μια συσκευή τύπου "Gateway" που με κατάλληλο λογισμικό προστατεύει το δίκτυο, φιλτράροντας τα δεδομένα

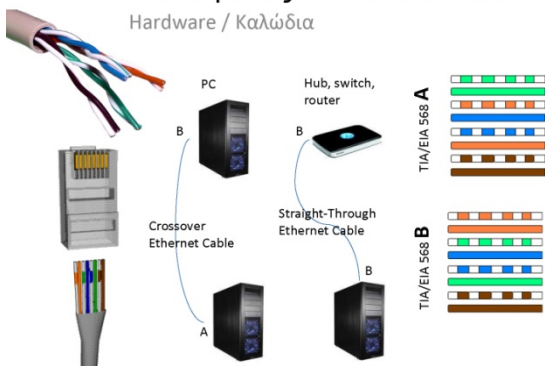


Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

- **Hardware**
 - Ethernet Card
 - Καλώδιο
 - Switch/Hub κτλ
- **Software**
 - Hostname
 - IP Address

Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

Hardware / Καλώδια



Ports (Θύρες)

Port είναι μια αριθμητική αντιστοίχιση ενός συγκεκριμένου πρωτοκόλλου με έναν αριθμό. Τα κυριότερα ports φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

Protocol	Port
Echo	7
File Transfer Protocol (FTP)	21
Telnet	23
Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	25
Domain Name Service (DNS)	53
Gopher	70
Finger	79
Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)	80
Post Office Protocol (POP3)	110
Network News Transfer Protocol (NNTP)	119
Internet Relay Chat (IRC)	6667

DNS

Hostname

Ένα όνομα που προσδιορίζει μοναδικά έναν υπολογιστή. Αποτελείται από λέξεις που διαχωρίζονται με τελείες. Κάθε hostname αντιστοιχεί σε μια μοναδική διεύθυνση IP.

test.ele.teiwest.gr

Διεύθυνση IP

Είναι μια διεύθυνση που αποτελείται από τέσσερις αριθμητικές τιμές, οι οποίες διαχωρίζονται με τελείες. Κάθε αριθμητική τιμή μπορεί να έχει τιμή μεταξύ 0 ... 255.

150.140.149.59

DNS: Domain Name System

Ένα σύστημα για τη διαχείριση και αντιστοίχιση των IP διευθύνσεων και των hostnames

150.140.149.59 < > meadweb.mech.upatras.gr

DNS: Domain Name Server

Ένας υπολογιστής με ειδικό λογισμικό, αφιερωμένος στο DN System.

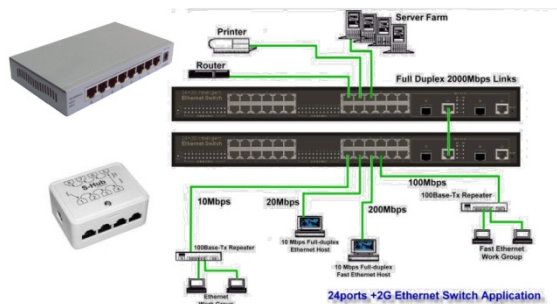
Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

Hardware / Ethernet Card



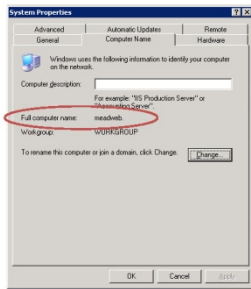
Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

Hardware / Switch & Hub



Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

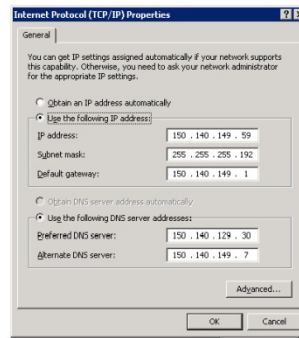
Software / Hostname



Εργαστηριακή Άσκηση 3

Σύνδεση ενός Η/Υ στο δίκτυο

Software / Διεύθυνση IP



Διεύθυνση IP (IPv4)

Μία διεύθυνση IP (Ip address - Internet Protocol address), είναι ένας μοναδικός αριθμός που χρησιμοποιείται από συσκευές για τη μεταξύ τους αναγνώριση και συνεννόηση σε ένα δίκτυο υπολογιστών που χρησιμοποιεί το Internet Protocol standard. Αποτελείται από 4 αριθμούς των 8 bit. Π.χ.

0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0100

Επειδή όμως οι δυαδικοί αριθμοί είναι δυσνόητοι για τους ανθρώπους χρησιμοποιούμε τους αντίστοιχους δεκαδικούς. Έτσι για τον παραπάνω αριθμό έχουμε

192.168.0.4

Ο κάθε αριθμός έχει εύρος από 0 έως 255 επειδή είναι 8 bit. Συνολικό εύρος $4 \times 8 = 32$ bit.

Ο συνολικός αριθμός των διαθέσιμων διευθύνσεων είναι $255 \times 255 \times 255 \times 255 = 232 = 4,3$ δισ. περίπου, που δεν είναι αρκετός για την σημερινή εποχή. Έτσι θα χρησιμοποιείται στο μέλλον το IPv6 με συνολικό εύρος 128 bit και διαθέσιμες διευθύνσεις 2128.

59

Υποδίκτυα - Μάσκα υποδικτύου

Ο χωρισμός σε υποδίκτυα γίνεται με τη βοήθεια της μάσκας υποδικτύου που είναι πάλι ένας αριθμός 4×8 bit. Π.χ. 255.255.255.192

Για να βρεθεί το υποδίκτυο μετατρέπουμε την IP διεύθυνση και την μάσκα υποδικτύου σε δυαδικούς και εφαρμόζουμε λογική πράξη AND.

Παράδειγμα: Υποδίκτυο IP **192.168.0.4** με μάσκα **255.255.255.192**

0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0100

AND

1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 1100 0000

Αποτέλεσμα

0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0000.

192. 168. 0. 0

Ο αριθμός υποδικτύων που μπορούμε να χωρίσουμε ένα δίκτυο είναι δυνάμεις του 2. Έτσι μπορούμε να έχουμε 0, 2, 4, 8 υποδίκτυα, αλλά όχι 6. Έτσι αν στην πράξη χρειαζόμαστε π.χ. 5 υποδίκτυα πάμε στην αμέσως μεγαλύτερη δύναμη του 2 δηλαδή 8 υποδίκτυα.

60

Υποδίκτυα - Μάσκα υποδικτύου

Εστω ότι θέλουμε να χωρίσουμε το δίκτυο 192.168.0.0 σε 5 υποδίκτυα. Όπως εξηγήσαμε θα πρέπει να έχουμε ή $4 = 2^2$ ή $8 = 2^3$ υποδίκτυα. Έτσι τα πρώτα 3 ψηφία του 4ου αριθμού της μάσκας θα είναι 111. Επομένως 4ο byte μάσκας = $1110\ 000 = 224$. Άρα μάσκα υποδικτύου 255.255.255.224

Το κάθε υποδίκτυο τώρα θα μπορεί να περιέχει $2^{(8-3)} = 2^5 = 32$ κόμβους (5 είναι τα μηδενικά του 4ου ψηφίου της μάσκας). Άρα οι διευθύνσεις των 8 υποδικτύων θα είναι

Υποδίκτυο1 192.168.0.0-31

Υποδίκτυο2 192.168.0.32-63

Υποδίκτυο3 192.168.0.64-95 κ.ο.κ.

Απο τις 32 διευθύνσεις του κάθε υποδικτύου δεν είναι όλες διαθέσιμες σε συσκευές αφού η 1η 192.168.0.0 είναι η διεύθυνση του υποδικτύου, η τελευταία 192.168.0.31 είναι η διεύθυνση broadcast και χρειάζεται και άλλη μία για τον router του υποδικτύου που μπορεί να είναι οποιαδήποτε αλλά στην πράξη δίνεται η επόμενη διεύθυνση αυτής του υποδικτύου δηλαδή 192.168.0.1 χωρίς όμως αυτό να είναι υποχρεωτικό

61

Τέλος Ενότητας

Μέρος 9ο - Εφαρμογές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Εργαστηριακή Άσκηση 1: Ενημέρωση για το εργαστήριο

Ενημέρωση για τον εξοπλισμό του εργαστηρίου.

Ενημέρωση για τον τρόπο πραγματοποίησης των εργαστηριακών ασκήσεων και εξέτασης στο εργαστήριο.

Τα εργαστήρια που θα πραγματοποιηθούν είναι :

Εργαστήριο 01:	Ενημέρωση
Εργαστήριο 02:	Αριθμητικά συστήματα
Εργαστήριο 03:	Ψηφιοποίηση δεδομένων
Εργαστήριο 04:	Βασικές πύλες, Άλγεβρα Boole
Εργαστήριο 05:	Αρχιτεκτονική Η/Υ
Εργαστήριο 06:	Χρονοπρογραμματισμός ΚΜΕ (CPU scheduling) - Λ.Σ. Windows
Εργαστήριο 07:	Λ.Σ. Unix
Εργαστήριο 08:	Διαγράμματα ροής
Εργαστήριο 09:	Matlab
Εργαστήριο 10:	Μετάδοση δεδομένων - Δίκτυα
Εργαστήριο 11:	Επεξεργασία κειμένου (Word)
Εργαστήριο 12:	Λογιστικά φύλλα (Excel)
Εργαστήριο 13:	Παρουσιάσεις (Powerpoint)

Ενημέρωση για το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί στα εργαστήρια.

Ενημέρωση για το ελεύθερο λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί στα εργαστήρια και πως μπορούν να το προμηθευτούν οι φοιτητές.

Εργαστηριακή Άσκηση 2: Αριθμητικά συστήματα

Η άσκηση αυτή θα πραγματοποιηθεί κάνοντας χρήση του Calculator (Αριθμομηχανή) των Windows. Το Calculator υπάρχει σε όλα τα συστήματα Windows στη θέση:

Start --> All Programs --> Accessories --> Calculator. Για να κάνετε πράξεις με διάφορα αριθμητικά συστήματα επιλέγουμε View --> Programmer (στα Windows 7). Τα αριθμητικά συστήματα που υποστηρίζει είναι:

- Dec → Δεκαδικό
- Bin → Δυαδικό
- Oct → Οκταδικό
- Hex → Δεκαεξαδικό



Υπάρχει δυνατότητα αριθμητικών και λογικών πράξεων.

1. Μετατροπή προς το δεκαδικό.

Μετατρέψτε τον παρακάτω αριθμούς αναλυτικά (με το χέρι) στο δεκαδικό σύστημα:

$$6557_{(8)} =$$

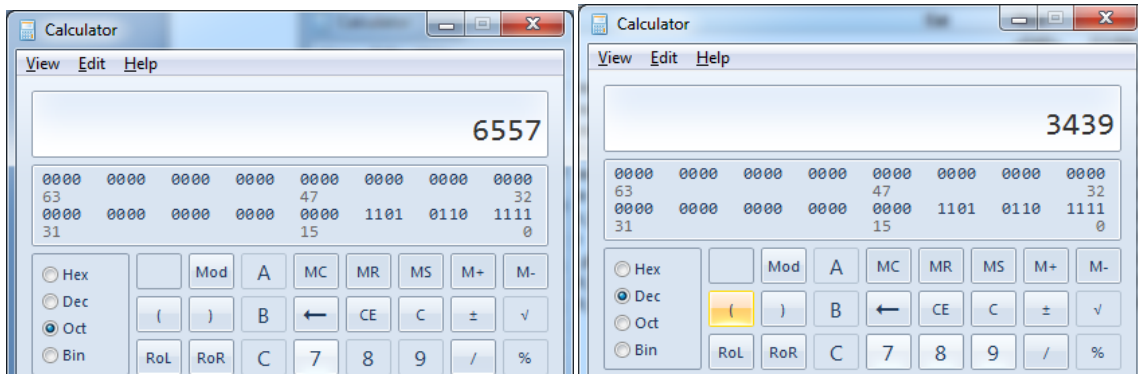
$$32FA_{(16)} =$$

$$0111\ 1010_{(2)} =$$

$$0111\ 1010_{(8)} =$$

$$0111\ 1010_{(16)} =$$

Στη συνέχεια επαληθεύστε τις πράξεις σας με τον calculator. Π.χ.:



2. Μετατροπή από το δεκαδικό προς τα άλλα αριθμητικά συστήματα:

Να μετατραπεί ο δεκαδικός αριθμός $1256_{(10)}$ στα υπόλοιπα αριθμητικά συστήματα (δυναδικό, οκταδικό, δεκαεξαδικό) με τη βοήθεια του calculator.

$$1256_{(10)} = \quad (16) = \quad (8) = \quad (2)$$

3. Μετατρέψτε τον αριθμό $67_{(10)}$ αναλυτικά (με το χέρι) στο δυαδικό σύστημα σύστημα:

	Πηλίκο	Υπόλοιπο	
$67/2$	33	1	1
$33/2$			

Τελικά αριθμό $67_{(10)} = \quad (2)$.

Στη συνέχεια επαληθεύστε τις πράξεις σας με τον calculator.

4. Να γίνουν οι πράξεις

$$((11D9_{(16)} + 1456_{(10)}) \times 0111\ 1001_{(2)} / 123_{(8)}) - FF2_{(16)}$$

Το αποτέλεσμα να παρασταθεί σε όλα τα αριθμητικά συστήματα.

$$\left((11D9_{(16)} + 1456_{(10)}) \times 0111\ 1001_{(2)} / 123_{(8)} \right) - FF2_{(16)} = \quad (16) = \quad (10) = \quad (8)$$

$$= \quad (2)$$

5. Να βρεθεί η παράσταση συμπληρώματος ως προς 1 και ως προς 2 του δυαδικού αριθμού 0011 0101.

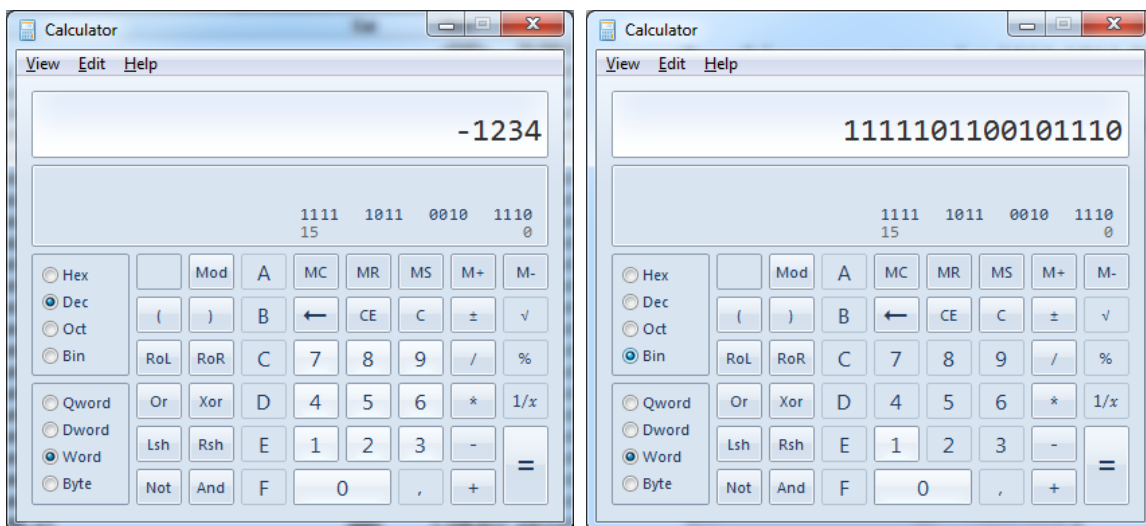
6. Να υπολογιστεί αναλυτικά (χωρίς Calculator) ο -AM στο δυαδικό σύστημα, σε μορφή συμπληρώματος ως προς 2 με χρήση 16bit. πχ $AM=1234 \rightarrow (-AM) = (???)_2$

Επαληθεύστε την απάντησή σας χρησιμοποιώντας το Calculator.

Π.χ. $1234_{(10)} = 0000\ 0100\ 1101\ 0010$

Συμπλήρωμα ως προς 1 = $1111\ 1011\ 0010\ 1101 \rightarrow +1 =$

= Συμπλήρωμα ως προς 2 = $1111\ 1011\ 0010\ 1110 = -1234_{(10)}$



7. Μπορεί να παρασταθεί ο -AM σας ως συμπλήρωμα του 2 στο δυαδικό σύστημα με ακρίβεια 8 bit (1 byte); Γιατί;

Εργαστηριακή Άσκηση 3: Ψηφιοποίηση δεδομένων

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστείτε τον πίνακα ASCII που μπορείτε να τον αναζητήσετε στο Internet (<http://www.asciitable.com/>), ή να χρησιμοποιήσετε αυτόν που σαν δίνεται στο εργαστήριο:

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	000	001	(null)	32	20	040	Space	64	40	100	¶	96	60	140	ˆ
1	001	002	(start of heading)	33	21	041	!	65	41	101	ˆ	97	61	141	ˆ
2	002	003	(start of text)	34	22	042	"	66	42	102	ˆ	98	62	142	ˆ
3	003	004	(end of text)	35	23	043	£	67	43	103	ˆ	99	63	143	ˆ
4	004	005	(end of transmission)	36	24	044	¤	68	44	104	ˆ	100	64	144	ˆ
5	005	006	(enquiry)	37	25	045	¥	69	45	105	ˆ	101	65	145	ˆ
6	006	007	(acknowledge)	38	26	046	¦	70	46	106	ˆ	102	66	146	ˆ
7	007	008	(bell)	39	27	047	§	71	47	107	ˆ	103	67	147	ˆ
8	010	010	(backspace)	40	28	050	ˆ	72	48	110	ˆ	104	68	150	ˆ
9	011	011	(horizontal tab)	41	29	051	ˆ	73	49	111	ˆ	105	69	151	ˆ
10	012	012	(NL line feed, new line)	42	2A	052	ˆ	74	4A	112	ˆ	106	6A	152	ˆ
11	013	013	(vertical tab)	43	2B	053	ˆ	75	4B	113	ˆ	107	6B	153	ˆ
12	014	014	(FF form feed, new page)	44	2C	054	ˆ	76	4C	114	ˆ	108	6C	154	ˆ
13	015	015	(carriage return)	45	2D	055	ˆ	77	4D	115	ˆ	109	6D	155	ˆ
14	016	016	(shift out)	46	2E	056	ˆ	78	4E	116	ˆ	110	6E	156	ˆ
15	017	017	(shift in)	47	2F	057	ˆ	79	4F	117	ˆ	111	6F	157	ˆ
16	020	020	(data link escape)	48	30	060	0	80	50	120	ˆ	112	70	160	ˆ
17	021	021	(device control 1)	49	31	061	1	81	51	121	ˆ	113	71	161	ˆ
18	022	022	(device control 2)	50	32	062	2	82	52	122	ˆ	114	72	162	ˆ
19	023	023	(device control 3)	51	33	063	3	83	53	123	ˆ	115	73	163	ˆ
20	024	024	(device control 4)	52	34	064	4	84	54	124	ˆ	116	74	164	ˆ
21	025	025	(negative acknowledge)	53	35	065	5	85	55	125	ˆ	117	75	165	ˆ
22	026	026	(synchronous idle)	54	36	066	6	86	56	126	ˆ	118	76	166	ˆ
23	027	027	(end of trans. block)	55	37	067	7	87	57	127	ˆ	119	77	167	ˆ
24	030	030	(cancel)	56	38	070	8	88	58	130	ˆ	120	78	170	ˆ
25	031	031	(end of medium)	57	39	071	9	89	59	131	ˆ	121	79	171	ˆ
26	032	032	(substitute)	58	3A	072	ˆ	90	5A	132	ˆ	122	7A	172	ˆ
27	033	033	(escape)	59	3B	073	ˆ	91	5B	133	ˆ	123	7B	173	ˆ
28	034	034	(file separator)	60	3C	074	ˆ	92	5C	134	ˆ	124	7C	174	ˆ
29	035	035	(group separator)	61	3D	075	ˆ	93	5D	135	ˆ	125	7D	175	ˆ
30	036	036	(record separator)	62	3E	076	ˆ	94	5E	136	ˆ	126	7E	176	ˆ
31	037	037	(unit separator)	63	3F	077	ˆ	95	5F	137	ˆ	127	7F	177	ˆ

Source: www.LinuxTable.com

Επίσης θα χρειαστούν τα freeware προγράμματα:

- HxD Hex Editor <http://hxd-hex-editor.soft32.com/>
- FSMax View: <http://www.faststone.org/FSMaxViewDetail.htm/>
- Apple QuickTime <http://www.apple.com/quicktime/download/>
- VirtualDub: <http://www.virtualdub.org/>
- Audacity: <http://audacity.sourceforge.net/?lang=el>
- Switch Audio Converter: <http://www.nch.com.au/switch/index.html>
- Pixillion: <http://www.nchsoftware.com/imageconverter/>
- Screen Capturer: <http://screencapturer.com/>

Πληροφορίες για τον ήχο

CD-DA

Το CD-DA είναι το πρότυπο για το μουσικό CD. Σε αυτό προβλέπεται ρυθμός δεδομένων 44.1 kHz/16, που σημαίνει ρυθμό δειγματοληψίας 44.1 KHZ, δηλαδή λαμβάνονται 44,100 διακριτά δείγματα κάθε δευτερόλεπτο και κάθε δείγμα έχει βάθος (bit depth) (ποιότητα κβαντισμού) 16 bit δηλαδή το πλάτος του μπορεί να απεικονιστεί με $2^{16} = 65.536$ διακριτές στάθμες. Άρα κάθε δείγμα χρειάζεται 16 bit = 2 byte για να κρατήσει την πληροφορία. Επίσης ο ήχος είναι στερεοφωνικός, έχει δηλαδή δύο ανεξάρτητα κανάλια (αριστερό και δεξί). Έτσι το μέγεθος των δεδομένων ενός στερεοφωνικού ήχου είναι διπλάσιο του μονοφωνικού όπου υπάρχει μόνο ένα κανάλι.

Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων (bit rate) ενός PCM αρχείου δεδομένων υπολογίζεται από την σχέση :

$\text{bit rate} = \text{ρυθμός δειγματοληψίας} \times \text{ποιότητα κβαντισμού (bit depth)} \times \text{αριθμός καναλιών}$

Έτσι ο ρυθμός δεδομένων μιας ηχογράφησης CD-DA (ρυθμός δειγματοληψίας = 44.1 kHz, ποιότητα κβαντισμού = 16 bits ανα δείγμα και αριθμός καναλιών = 2) είναι:

$$44,100 \times 16 \times 2 = 1,411,200 \text{ bits/s (bps)} = 1,411.2 \text{ kbit/s (kbps)}$$

Επομένως το μέγεθος ενός αρχείου (χωρίς την επικεφαλίδα και διάφορα μεταδεδομένα) είναι

Μέγεθος (σε bits) = Ρυθμός Δειγματοληψίας x Ποιότητα κβαντισμού x αρ. καναλιών x χρονική διάρκεια μουσικής (s).

Μέγεθος (σε Bytes) = Μέγεθος (σε bits) /8

Επομένως για τα 80 λεπτά ενός CD (4.800 s) απαιτούνται

$$\frac{44,100 \times 16 \times 2 \times 4,800}{8} = 846,720,000B \approx 847MB$$

MP3

Το πρότυπο MP3 βασίζεται σε απωλεστικό αλγόριθμο συμπίεσης δεδομένων ώστε να προκύπτουν αρχεία ήχου με ικανοποιητικά μεγέθη, σε αντίθεση με του CD-DA που είναι πολύ μεγάλα. Η ποιότητα του ήχου εξαρτάται από τον ρυθμό δεδομένων (bitrate). Έτσι τα:

32 kbps – είναι αποδεκτά μόνο όταν έχουμε ομιλία.

96 kbps – για ήχο ή χαμηλής ποιότητας μουσική

128 or 160 kbps – μέσης ποιότητας

192 kbps – το συνήθως χρησιμοποιούμενο για υψηλής ποιότητας μουσική

320 kbps – το μεγαλύτερο bitrate που υποστηρίζει το MP3.

Ψηφιοποίηση κειμένου.

1. Μετατρέψτε το επώνυμό σας (στα αγγλικά) σε ακολουθία 0/1 χρησιμοποιώντας τον ascii πίνακα. Π.χ. για το επώνυμο Ιωαννου

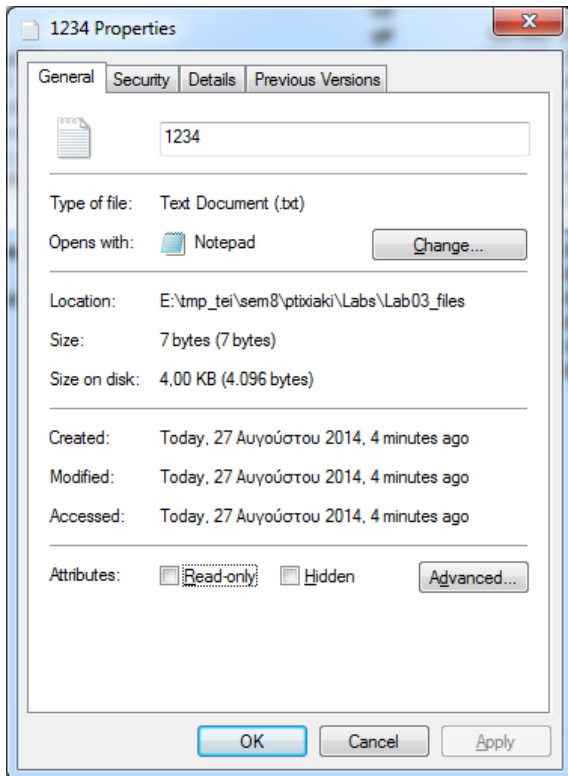
Γράμμα	I	o	a	n	n	o	u		
Dec	73								
Hex	49								
Bin	01001001								

Επαναλάβετε με το επώνυμο σας:

Γράμμα									
Dec									
Hex									
Bin									

2. Ανοίξτε ένα αρχείο απλού κειμένου (Ascii text) με το Notepad. Πληκτρολογήστε το επώνυμο σας στα Αγγλικά. Αποθηκεύστε το αρχείο με όνομα τον αρ. μητρώου σας. Υπολογίστε τον χώρο που καταλαμβάνει το συγκεκριμένο αρχείο. Στην συνέχεια μέσα από το

περιβάλλον των Windows επιβεβαιώστε το μέγεθος του (Size). Πόσο χώρο καταλαμβάνει στον δίσκο του υπολογιστή (Size on disk); Που οφείλεται η διαφορά;



3. Ανοίξτε το αρχείο με τον HxD Hex Editor. Θα πρέπει να βλέπετε αυτά που υπολογίσατε στο ερώτημα 1.

Ψηφιοποίηση εικόνας.

4. Κατεβάστε το αρχείο της ασυμπίεστης εικόνας mb_nocompr.bmp στην επιφάνεια εργασίας σας. Με το πρόγραμμα FSMaxView, ή όποιο άλλο νομίζετε βρείτε την ανάλυση και το βάθος χρώματος του αρχείου. Υπολογίστε αναλυτικά πόσο θα πρέπει να είναι το μέγεθος του αρχείου σε Bytes και kB. Στην συνέχεια βρείτε και επιβεβαιώστε μέσα από τα Windows τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης και τον χώρο που καταλαμβάνει στον δίσκο του υπολογιστή σας. Τι συμπεραίνετε;

Πλάτος = pixels

Υψος = pixels

= bit per pixel

Μέγεθος (σε bit) = Πλάτος x Υψος x Βάθος χρώματος = bit = Byte = KB

5. Συμπιέστε την εικόνα με τον αλγόριθμο RLE και αποθηκεύστε με όνομα mb_rle.bmp. Πόσο μειώθηκε το μέγεθος της;

6. Αποθηκεύστε την εικόνα με format gif (mb_gif.gif) και jpg(75%) (mb_jpg.jpg). Πόση συμπίεση επιτυγχάνεται από το αρχικό αρχείο;

Ψηφιοποίηση ήχου.

7. Κατεβάστε στην επιφάνεια εργασίας σας το αρχείο ήχου `siren.wav`. Προσδιορίστε την διάρκεια του ήχου, το ρυθμό δειγματοληψίας, την ποιότητα κβαντισμού και τον αριθμό των καναλιών. Χρησιμοποιείτε το QuickTime Player της Apple για τον σκοπό αυτό. Αφού φορτώσετε το αρχείο, επιλέξτε Window --> Show Movie Inspector. Για να δείτε την κυματομορφή ανοίξτε το αρχείο με με το πρόγραμμα Audacity.

Υπολογίστε το χώρο που απαιτείται. Πόσο είναι το μέγεθος του αρχείου; Τι παρατηρείτε; Τι κωδικοποίηση έχει; Μετατρέψτε το αρχείο σε mp3 με δειγματοληψία 16 kbps mono. Πόσο είναι το μέγεθος του αρχείου; Παρατηρείτε ακουστική διαφορά στην ποιότητα;

8. Συσκευή ανίχνευσης βλαβών χρησιμοποιεί ηχητικό σήμα. Εκπέμπει ένα σήμα και ανάλογα με το πλάτος του σήματος που λαμβάνει πίσω, «αντιλαμβάνεται» τους εξής τύπους βλάβης:

- a. Καμία βλάβη, αν το πλάτος μεγαλύτερο από 10 (οι μονάδες δεν έχουν σημασία).
- b. Μικρή βλάβη, αν το πλάτος μεταξύ 5 και 7.
- c. Καταστροφή, αν το πλάτος μικρότερο του 3.

Υπολογίστε το ελάχιστο μέγεθος κβαντισμού, δικαιολογείστε την απάντησή σας

Αν γίνει καταγραφή σήματος για 60" με δειγματοληψία 1kHz, πόσο θα είναι το μέγεθος του αρχείου που θα προκύψει;

Ψηφιοποίηση video.

9. Κατεβάστε στην επιφάνεια εργασίας σας το αρχείο video `larvaltrap_sm.mpg`. Πόσο είναι το μέγεθος του αρχείου; Αποθηκεύστε το σαν ασυμπίεστο με τη βοήθεια του προγράμματος VirtualDub. Πόσο χώρο καταλαμβάνει; Τι συμπεραίνετε για τη συμπίεση του αρχείου;

Εργαστηριακή Άσκηση 4: Βασικές πύλες, Άλγεβρα Boole

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστείτε κάποιες ιδιότητες της Άλγεβρας Boole που συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Αξιώματα & Θεωρήματα της Άλγεβρας Boole

Αξιώματα, Θεωρήματα και Ιδιότητες της Άλγεβρας Boole	
$0 \cdot 0 = 0$	$1 + 1 = 1$
$1 \cdot 1 = 1$	$0 + 0 = 0$
$0 \cdot 1 = 0$	$1 + 0 = 1$
Εάν $x = 0$, τότε $x' = 1$	Εάν $x = 1$, τότε $x' = 0$
$x \cdot 1 = x$	$x + 0 = x$
$x \cdot x' = 0$	$x + x' = 1$
$x \cdot y = y \cdot x$	$x + y = y + x$
$x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$	$x + (y \cdot z) = (x + y) \cdot (x + z)$
$x \cdot x = x$	$x + x = x$
$x \cdot 0 = 0$	$x + 1 = 1$
$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$	$x + (y + z) = (x + y) + z$
$(x')' = x$	
$(x \cdot y)' = x' + y'$	$(x + y)' = x' \cdot y'$
$x + x \cdot y = x$	$x \cdot (x + y) = x$
$x \cdot y + x \cdot y' = x$	$(x + y) \cdot (x + y') = x$
$x \cdot (x' + y) = x \cdot y$	$x + x' \cdot y = x + y$
Αρχή του δυϊσμού: Κάθε αλγεβρική σχέση που μπορεί να προκύψει από τα αξιώματα της άλγεβρας Boole παραμένει αληθής, αν οι τελεστές (AND, OR) και τα ουδέτερα στοιχεία ('1' και '0' αντίστοιχα) εναλλάγουν (δηλ. τα AND να γίνουν OR, τα OR να γίνουν AND, τα '1' να γίνουν '0' και τα '0' να γίνουν '1'), όπως φαίνεται στις δυο στήλες του πίνακα.	

Επίσης θα χρειαστούν τα freeware προγράμματα:

- Logic Gate Simulator <http://www.kolls.net/gatesim/>
- Cedar Logic <http://sourceforge.net/projects/cedarlogic/>
- Logic Friday <http://www.sontrak.com/>

Για το Logic Gate Simulator, χρειάζεται εγκατεστημένο το .Net Framework 4.0.

Παράδειγμα 1: Χρήση Logic Gate Simulator.

1. Να σχεδιαστεί με το Logic Gate Simulator το κύκλωμα που περιγράφει η συνάρτηση:

$$F(x,y,z) = xy + yz(y+z)$$

Με χρήση του προγράμματος να βρείτε τον πίνακα αληθείας του κυκλώματος.

Λύση

Η συνάρτηση έχει 2 όρους που συνδέονται με «+», δηλαδή OR. Κάθε επιμέρους όρος έχει είτε μια μεταβλητή (οπότε συνδέεται σε κάποια είσοδο), είτε γινόμενο μεταβλητών (δηλαδή πύλη AND).

Γράφουμε τη μαθηματική έκφραση, σαν λογική:

- $xy = x \text{ and } y$
- $yz = y \text{ and } z$
- x (δε χρειάζεται κάποια αλλαγή)
- y (ομοίως)

Παίρνουμε κάθε όρο και τον σχεδιάζουμε. Για κάθε είσοδο θα χρησιμοποιούμε ένα διακόπτη (τετραγωνάκι), ενώ για κάθε έξοδο ένα φωτάκι led (κύκλος).

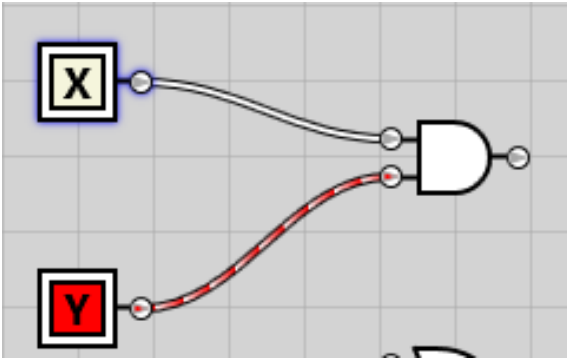
Παρατήρηση: Παρατηρείστε ότι όταν τοποθετούμε τα διάφορα στοιχεία στο κύκλωμα, αυτά δείχνουν μια προτίμηση να «κλειδώνουν» τη θέση τους στα σημεία του τομής των γκρίζων γραμμών του πλέγματος. Χρησιμοποιείτε αυτό το χαρακτηριστικό για να σχεδιάσετε «όμορφα» κυκλώματα.

Στην συνέχεια ακολουθώντας τις εικόνες κατασκευάστε το κύκλωμα.

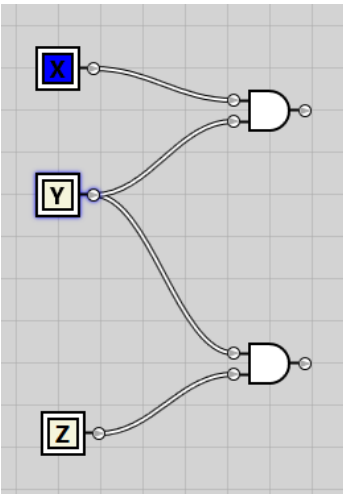
1. Έχουμε τρεις μεταβλητές (άρα τρεις εισόδους), οπότε βάζουμε στο κύκλωμα τρία διακοπτάκια. Σε καθένα από αυτά κάνουμε δεξί κλικ, rename και δίνουμε το αντίστοιχο όνομα.



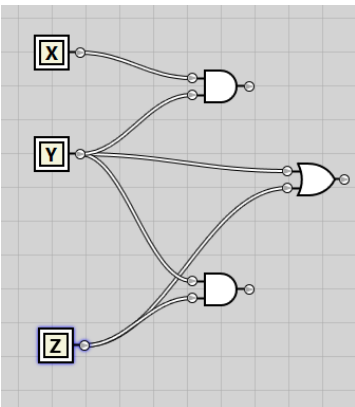
2. Ο πρώτος όρος χρειάζεται μια πύλη and. Τη βάζουμε στο κύκλωμα και κάνουμε τις ανάλογες συνδέσεις.



3. Σχεδιάζουμε τον όρο yz αντίστοιχα με τον xy . Προφανώς, δεν εισάγουμε νέο διακοπτάκι, αλλά χρησιμοποιούμε τα υπάρχοντα x, y, z :

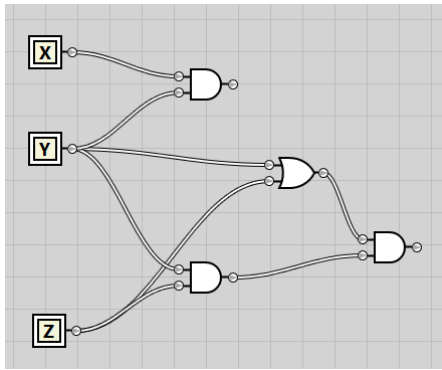


4. Σχεδιάζουμε τον όρο $y+z$ χρησιμοποιώντας πύλη OR:

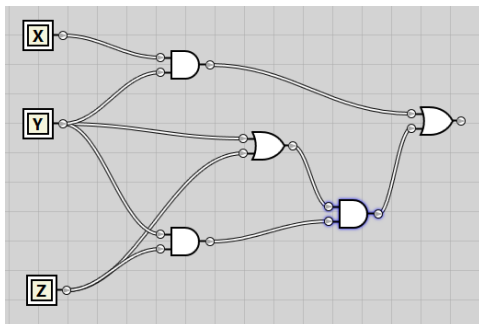


Προσέξτε ότι οι συνδέσεις σημειώνονται με κυκλάκι. Οποιαδήποτε άλλη ένωση καλωδίων είναι μόνο οπτική.

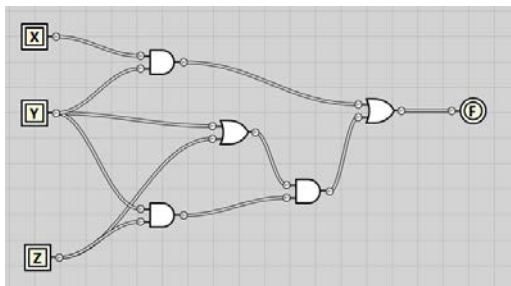
5. Σχεδιάζουμε τον όρο $yz(y+z)$ χρησιμοποιώντας μια νέα πύλη AND:



6. Ολοκληρώνουμε το κύκλωμα



7. Προσθέτουμε την έξοδο (φωτάκι led) και το ονομάζουμε F:



Για να βρούμε τον πίνακα αληθείας, θα βρούμε την έξοδο του κυκλώματος για διάφορες εισόδους. Η θεώρηση που κάνουμε είναι ότι:

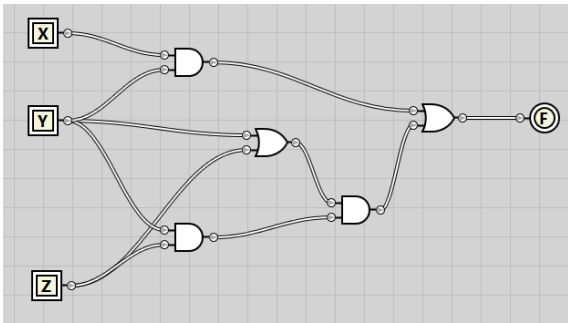
- 1: Ενεργοποιημένος διακόπτης / Αναμμένο λαμπάκι
- 0: Απενεργοποιημένος διακόπτης / Σβησμένο λαμπάκι

Κατασκευάζουμε τον πίνακα αληθείας, γράφοντας μόνο τις πιθανές εισόδους του κυκλώματος:

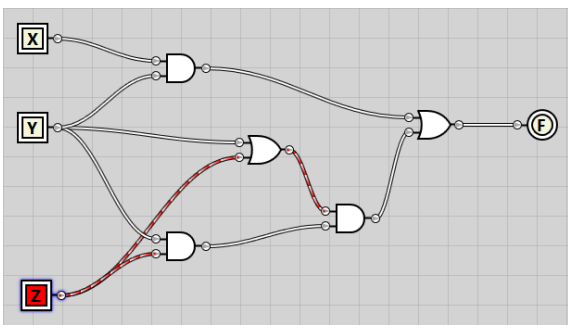
x	y	z	F
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Εφαρμόζουμε τις 8 αυτές καταστάσεις και καταγράφουμε αν άναψε ή όχι το λαμπάκι.

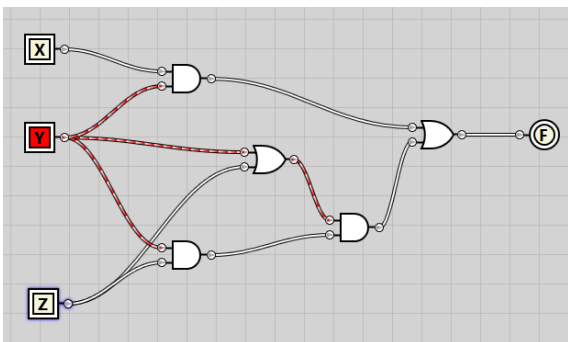
- Κατάσταση 0 0 0 $\rightarrow F(0,0,0) = 0$ (γιατί το λαμπάκι δεν άναψε).



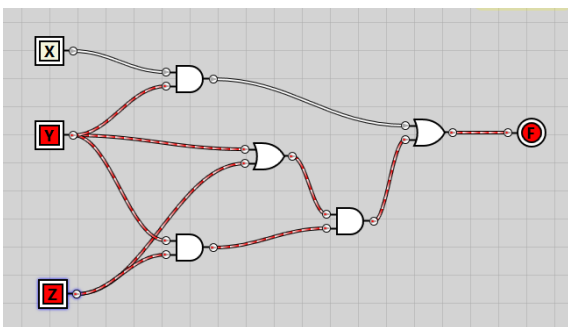
- Κατάσταση 0 0 1 $\rightarrow F(0,0,1) = 0$ (γιατί το λαμπάκι δεν άναψε).



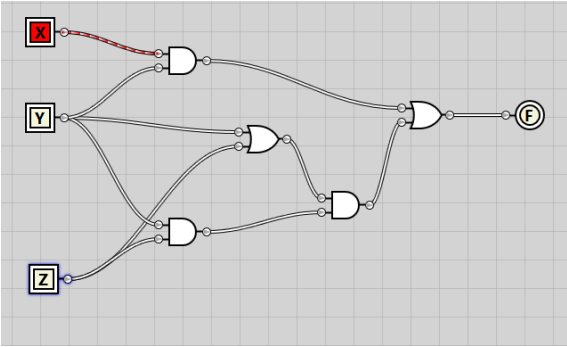
- Κατάσταση 0 1 0 $\rightarrow F(0,1,0) = 0$ (γιατί το λαμπάκι δεν άναψε).



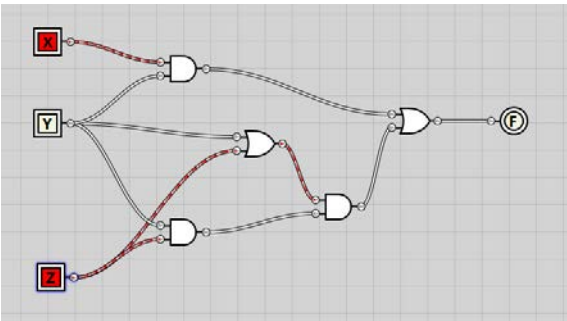
- Κατάσταση 0 1 1 $\rightarrow F(0,1,1) = 1$ (γιατί το λαμπάκι άναψε).



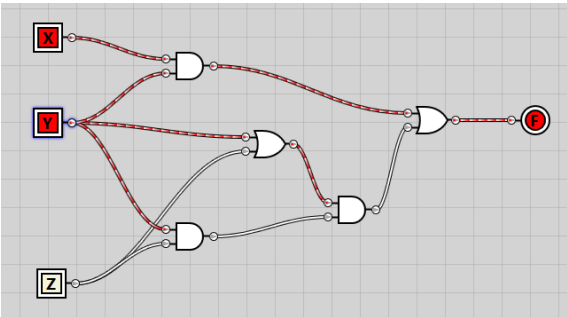
- Κατάσταση 1 0 0 $\rightarrow F(1,0,0) = 0$ (γιατί το λαμπάκι δεν άναψε).



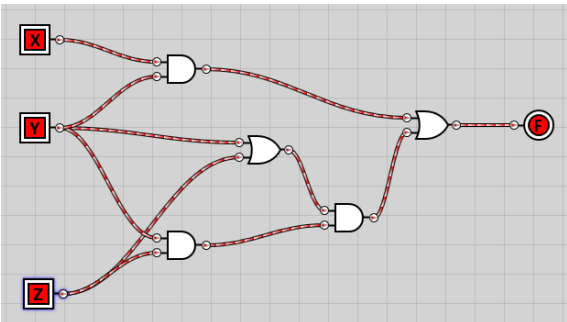
- Κατάσταση 1 0 1 $\rightarrow F(1,0,1) = 0$ (γιατί το λαμπάκι δεν άναψε).



- Κατάσταση 1 1 0 $\rightarrow F(1,1,0) = 1$ (γιατί το λαμπάκι άναψε).



- Κατάσταση 1 1 1 $\rightarrow F(1,1,1) = 1$ (γιατί το λαμπάκι άναψε).



Συμπληρώνουμε τον πίνακα αληθείας με βάση τα αποτελέσματα που βρήκαμε:

x	y	z	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Παράδειγμα 2: Χρήση Άλγεβρας Boole και Logic Friday.

Να απλοποιηθεί το κύκλωμα της συνάρτησης:

- $F(x,y,z) = xy + yz(y+z)$
- Με χρήση άλγεβρας Boole
- Με χρήση του προγράμματος Logic Friday.

Λύση:

Με χρήση άλγεβρας Boole:

Κάνω τις πράξεις

$$F(x,y,z) = xy + yz(y+z) = xy + yyz + yzz$$

Εφαρμόζουμε την ιδιότητα $xx = x$ στον 2ο και 3ο όρο

$$F(x,y,z) = xy + yz(y+z) = xy + yyz + yzz = xy + yz + yz$$

Εφαρμόζουμε την ιδιότητα $x+x = x$ στον 2ο και 3ο όρο

$$F(x,y,z) = xy + yz(y+z) = xy + yyz + yzz = xy + yz + yz = xy + yz$$

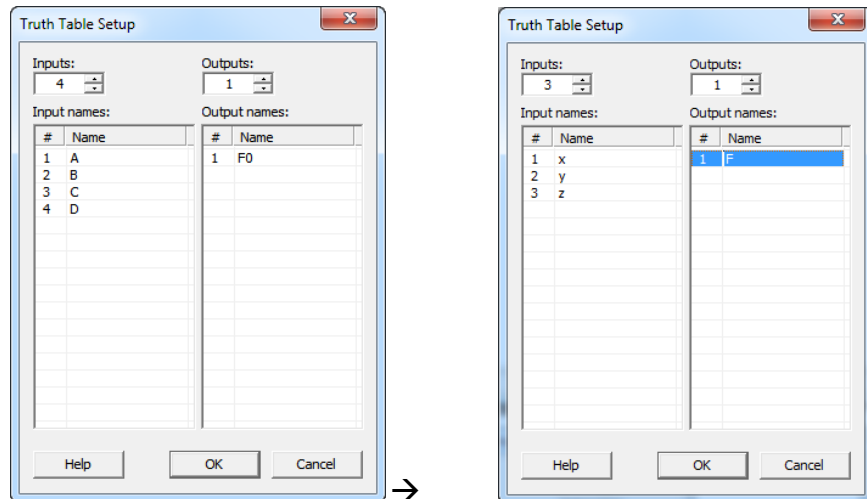
Βγάζουμε κοινό παράγοντα το y

$$F(x,y,z) = xy + yz(y+z) = xy + yyz + yzz = xy + yz + yz = xy + yz = y(x+z)$$

Με χρήση του Logic Friday:

Στο Logic Friday κατασκευάζουμε ένα κύκλωμα με τρεις τρόπους:

1. Εισάγοντας τον πίνακα αληθείας (Στο συγκεκριμένο παράδειγμα βολεύει γιατί τον έχουμε ήδη έτοιμο από το προηγούμενο ερώτημα).
 - Στο κεντρικό παράθυρο, επιλέγουμε File :: New :: Truth Table
 - Στον πίνακα που ανοίγει, δηλώνουμε ότι έχουμε τρεις εισόδους (x,y,z) και μια έξοδο (F). Και πατάμε OK.



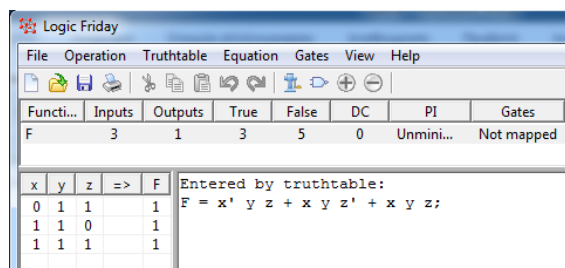
- Συμπληρώνουμε τον πίνακα αληθείας. Τα (x,y,z) δε μεταβάλλονται, ενώ η τιμή της F αλλάζει με διπλό κλικ.

Term	x	y	z	=>	F
0	0	0	0		0
1	0	0	1		0
2	0	1	0		0
3	0	1	1		0
4	1	0	0		0
5	1	0	1		0
6	1	1	0		0
7	1	1	1		0

→

Term	x	y	z	=>	F
0	0	0	0		0
1	0	0	1		0
2	0	1	0		0
3	0	1	1		1
4	1	0	0		0
5	1	0	1		0
6	1	1	0		1
7	1	1	1		1

- Πατάμε ENTER στο τέλος.
- Μας εμφανίζει μια συνάρτηση, η οποία ενδεχομένως να μην είναι αυτή που είχαμε αρχικά, αλλά είναι ισοδύναμη:



- Για να την απλοποιήσουμε, επιλέγουμε Operation :: Minimize :: Exact και προκύπτει η αναμενόμενη $F = xy + yz$ όμοια με την $y(x+z)$:

```
Entered by truthtable:
F = x' y z + x y z' + x y z;

Minimized:
F = x y + y z;
```

2. Εισάγοντας τη συνάρτηση Boole (Στο συγκεκριμένο παράδειγμα και αυτή η μέθοδος βολεύει γιατί η συνάρτηση είναι γνωστή).

- Στο κεντρικό παράθυρο, επιλέγουμε File :: New :: Logic Equation
Στο παράθυρο που ανοίγει γράφουμε τη συνάρτηση και στο τέλος βάζουμε ελληνικό ερωτηματικό!! και πατάμε enter

Funci...	Inputs	Outputs
F	3	1

```
f=x*y+y*z*(y+z);
```

Προσοχή: χρειάζεται «*» μεταξύ x & y, αλλιώς θα θεωρήσει το xy ως μια ανεξάρτητη μεταβλητή.

- Όμοια με πριν, επιλέγουμε Operation :: Minimize :: Exact και προκύπτει η αναμενόμενη $F = xy + yz$ όμοια με την $y(x+z)$:

Funci...	Inputs	Outputs	True	False	DC
F	3	1	3	5	0
f(2)	3	1	3	5	0

x	y	z	=>	f
1	1	X		1
X	1	1		1

```
Entered:
f=x*y+y*z*(y+z);

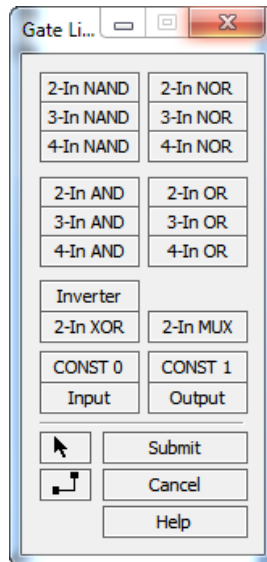
Minimized:
f = x y + y z;
```

3. Σχεδιάζοντας το κύκλωμα.

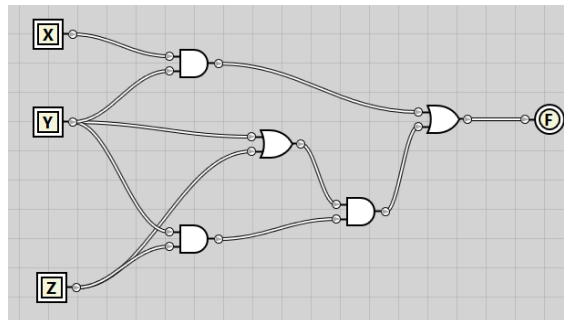
Αυτή είναι ίσως η πιο στριφνή μέθοδος. Το Logic Friday είναι φτιαγμένο για να κάνει τα «μαθηματικά» κάθε κυκλώματος και το σχεδιαστικό κομμάτι του δεν είναι τόσο user friendly όπως του Logic Gate Simulator.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού ΜΗΝ ΠΑΤΗΣΕΤΕ το ESC!!! Θα σβήσει το κύκλωμα και θα πάει χαμένος ο κόπος σας.

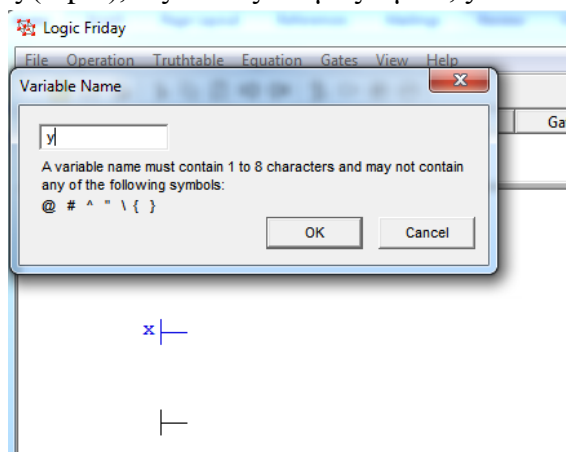
- Στο κεντρικό παράθυρο, επιλέγουμε File :: New :: Gate Diagram
Ανοίγει ένα παράθυρο με πύλες και λοιπά στοιχεία.



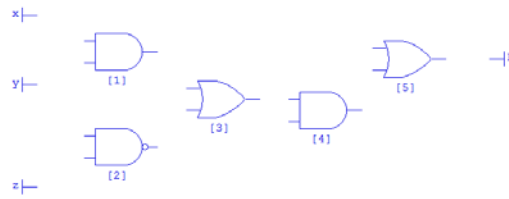
- Το κύκλωμα που θέλουμε να φτιάξουμε είναι το ίδιο με του προηγούμενου ερωτήματος:




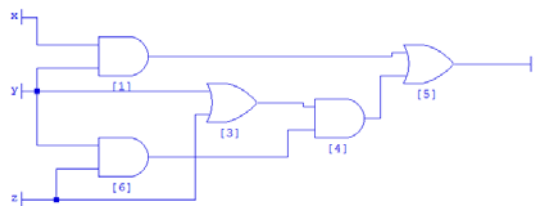
- Για να εισάγουμε ένα στοιχείο, κάνουμε απλό κλικ στον πίνακα για να το επιλέξουμε και κλικ στη θέση που θέλουμε να το τοποθετήσουμε.
- Εισάγουμε τα εξής:
 - o Τρεις εισόδους (Input), τις οποίες ονομάζουμε x, y και z αντίστοιχα:



- o Τρεις πύλες AND 2 εισόδων
- o Δύο πύλες OR 2 εισόδων
- o Μια έξοδο, την οποία ονομάζουμε F

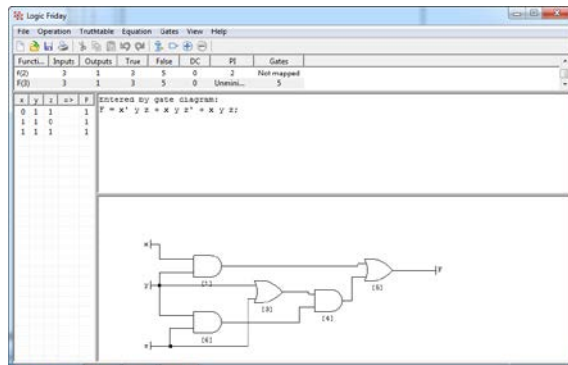


- Κάνουμε τις συνδέσεις επιλέγοντας το εργαλείο: . Αν κάπου γίνει λάθος, επιλέγουμε το εργαλείο με το βελάκι, επιλέγουμε το «καλώδιο» που θέλουμε και είτε το σβήνουμε (del) είτε το μετακινούμε με το ποντίκι.



Κάνοντας κλικ σε διάφορα σημεία, πετυχαίνουμε τα «σπασίματα» των «καλωδίων», ώστε να φτιάξουμε ένα πιο ευανάγνωστο κύκλωμα.

- Αφού ολοκληρώσουμε τη σχεδίαση, πατάμε το Enter.



- Όμοια με πριν, επιλέγουμε Operation :: Minimize :: Exact και προκύπτει η αναμενόμενη $F = xy + yz$ όμοια με την $y(x+z)$:

```
Entered by gate diagram:
F = x' y z + x y z' + x y z;

Minimized:
F = x y + y z;
```

Παρατήρηση:

Κάθε συνάρτηση γράφεται συνήθως σαν άθροισμα γινομένων, πχ

$$F = xyz + xy + xz' + y + xy'$$

ή σαν γινόμενο αθροισμάτων, πχ

$$G = (x+y+z)(x'+y+z) \quad \text{κτλ}$$

και αποφεύγονται οι πεπλεγμένες εκφράσεις του τύπου:

$$H = x(y+z) + x'(yz + x)$$

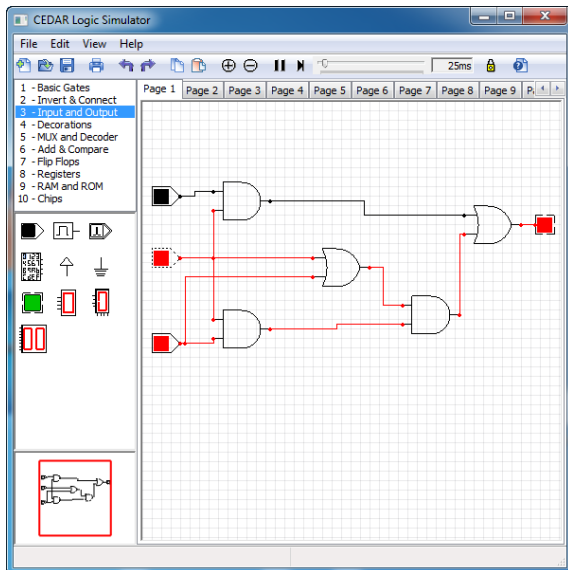
Αυτό έχει να κάνει με τη διευκόλυνση της κατασκευής του φυσικού κυκλώματος. Η μετατροπή μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες της άλγεβρας Boole. Με χρήση του Logic Friday, ο μετασχηματισμός μια συνάρτησης γίνεται από το μενού:

- Equation :: Sum of Products, ή
- Equation :: Product of Sums αντίστοιχα.

Παράδειγμα 3: Χρήση CEDAR Logic Simulator.

Να επαναλάβετε κάνοντας χρήση του προγράμματος CEDAR Logic Simulator

Λύση:



Για περισσότερη εξοικείωση με τα προγράμματα μπορείτε να επαναλάβετε τις ασκήσεις με τη χρήση της συνάρτησης:

$$F(x,y) = xy' + x + y + xy$$

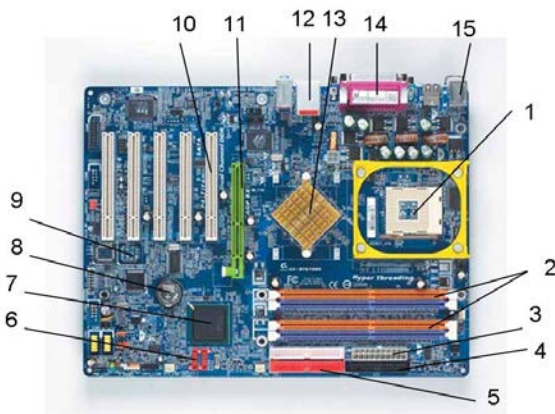
Εργαστηριακή Άσκηση 5: Αρχιτεκτονική Η/Υ

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστείτε τα manual από το motherboard συγκεκριμένου Η/Υ που μπορείτε να κατεβάσετε απο το Internet ή απο το eclass. Επίσης θα χρειαστούν τα freeware προγράμματα:

- CPU-Z <http://www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html>
- PC-Wizard <http://www.cpuid.com/softwares/pc-wizard.html>
- PerfMonitor2 <http://www.cpuid.com/softwares/perfmonitor2.html>
- HWMonitor Pro <http://www.cpuid.com/softwares/hwmonitor-pro.html>
- GPU-Z <http://www.techpowerup.com/gpuz/>

Άσκηση 5.1: Χαρακτηριστικά μητρικής.

1. Στην παρακάτω εικόνα του motherboard Gigabyte 8IG1000-G ονοματίστε τα εξαρτήματα



Όταν αγοράσουμε μια τέτοια μητρική, τι θα πρέπει να βρούμε ανοίγοντας τη συσκευασία;

2. Αναζητείστε στο Internet στο site του κατασκευαστή ποιους τύπους επεξεργαστή υποστηρίζει η συγκεκριμένη μητρική;
3. Βρείτε τον τύπο Northbridge & Southbridge.
4. Ποια είναι η μέγιστη ποσότητα μνήμης που υποστηρίζει η μητρική; Τι τύπο συσκευασίας (μνήμης) δέχεται και σε ποιες συχνότητες;
5. Αν βάλουμε κωδικό στο BIOS του υπολογιστή και τον ξεχάσουμε, θα πρέπει να «σβήσουμε» το bios και να επαναφέρουμε τις εργοστασιακές ρυθμίσεις. Πώς γίνεται αυτό; (Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως CMOS Clearing).

Άσκηση 5.2: Χαρακτηριστικά του Η/Υ στον οποίο εργάζεστε.

Με την βοήθεια των παραπάνω προγραμμάτων βρείτε τα παρακάτω χαρακτηριστικά του υπολογιστή στον οποίο εργάζεστε:

1. Βρείτε τα παρακάτω χαρακτηριστικά του επεξεργαστή του υπολογιστή στον οποίο εργάζεστε:

- τύπος (ονομασία)
 - κατασκευαστής
 - αριθμός πυρήνων
 - τύπος socket
 - τεχνολογία chip (nm)
 - τάση πυρήνα (V)
 - ονομαστική συχνότητα λειτουργίας (GHz)
 - συχνότητα FSB (front side bus) (MHz)
 - λανθάνουσα μνήμη L1, L2 (KB)
 - Αν υπάρχει συνεπεξεργαστής
2. Βρείτε τα παρακάτω χαρακτηριστικά της κύριας μνήμης για το κάθε chip του υπολογιστή που εργάζεστε:
- αριθμός μνημών και τύπος
 - χωρητικότητα
 - τύπος συσκευασίας
 - αριθμός καναλιών (Dual channel ;)
 - κατασκευαστής
 - συχνότητα λειτουργίας
 - τάση λειτουργίας
3. Βρείτε τα παρακάτω χαρακτηριστικά του motherboard του υπολογιστή που εργάζεστε:
- Κατασκευαστής
 - Τύπος
 - μοντέλο chipset Northbridge και Southbridge
 - αριθμός και είδη ports του motherboard.
- Αν χρειαστεί βρείτε τις πληροφορίες από το internet αναζητώντας με βάση τον κατασκευαστή και το μοντέλο.
4. Βρείτε τον κατασκευαστή του BIOS, την version και ημερομηνία του προγράμματος που χρησιμοποιεί το BIOS.
5. Βρείτε τα παρακάτω χαρακτηριστικά της κάρτας γραφικών και monitor:
- Κατασκευαστής
 - μοντέλο
 - μέγεθος μνήμης
 - τρέχουσα ανάλυση και βάθος χρώματος
 - συχνότητα GPU
 - συχνότητα μνήμης
 - τύπος και ταχύτητα διαύλου (x1, x2, x4, x8, x16)
6. Αριθμός δίσκων, οδηγών CD/DVD, δισκέτας, κατασκευαστής και τύπο διαύλου διασύνδεσης με το motherboard. Για κάθε σκληρό δίσκο σε πόσα partitions είναι χωρισμένος, και το ποσοστό ελεύθερου χώρου, τύπο αρχείων σε κάθε partition;
7. Βρείτε τον τύπο, κατασκευαστή της κάρτας ήχου. Καταγράψτε όλους τους κωδικοποιητές ήχου και video που υπάρχουν εγκατεστημένοι στο PC σας;
8. Καταγράψτε την ταχύτητα ανεμιστήρων, Chassis, CPU, και τροφοδοτικού τις θερμοκρασίες CPU, δίσκων, τροφοδοτικού και motherboard και τις κυριότερες τάσεις λειτουργίας.

Εργαστηριακή Άσκηση 6: Χρονοπρογραμματισμός ΚΜΕ (CPU scheduling) - Λ.Σ. Windows

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστείτε τα freeware προγράμματα:

- CPU Scheduler Application http://jimweller.com/jim-weller/jim/java_proc_sched/
- Process scheduler
- Process (CPU) Scheduling <http://vip.cs.utsa.edu/simulators/>
-

Για να τα τρέξετε θα πρέπει ο υπολογιστής σας να έχει εγκατεστημένη τη JAVA.

<http://www.java.com/en/download/index.jsp>

CPU scheduling.

Το τμήμα του Λειτουργικού συστήματος ενός Η.Υ. που λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με το ποιά διεργασία θα ανατεθεί στην ΚΜΕ για εκτέλεση ονομάζεται cpu scheduling ή χρονοπρογραμματισμός ΚΜΕ ή χρονοδρομολόγηση ΚΜΕ. Η μεθοδολογία που ακολουθεί κάθε δρομολογητής για την ανάθεση των διεργασιών βασίζεται σε συγκεκριμένο αλγόριθμο δρομολόγησης. Οι αλγόριθμοι χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

Non preemptive (Μη διακοπτός) είναι ο αλγόριθμος που αν δώσει σε μια διεργασία τον έλεγχο της ΚΜΕ δεν επιτρέπει την διακοπή της έως ότου αυτή ολοκληρωθεί.

Preemptive (διακοπτός) είναι ο αλγόριθμος που αν δώσει σε μια διεργασία τον έλεγχο της ΚΜΕ δεν επιτρέπει την διακοπή της έως ότου αυτή ολοκληρωθεί.

Turnaround time (χρόνος ανακύκλωσης) είναι ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την πλήρη εκτέλεση μιας διεργασίας. Ο χρόνος δηλαδή απο την στιγμή που η διεργασία μπαίνει στην ουρά (υποβάλλεται στο σύστημα), μέχρι την ολοκλήρωση της.

Waiting time (χρόνος αναμονής) είναι ο χρόνος που πέρασε η διεργασία στην ουρά. Δηλαδή απο την στιγμή που μπήκε στην λίστα (ουρά) των προς εκτέλεση διεργασιών μέχρι την στιγμή που αρχίζει η εκτέλεση της.

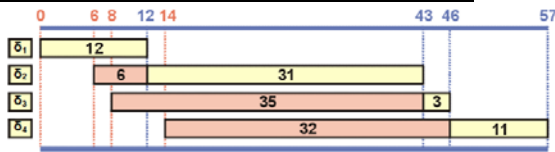
Response time (χρόνος απόκρισης) είναι ο χρόνος που απαιτείται μέχρις ότου το σύστημα δώσει μια έξοδο σε μια συσκευή εξόδου. Δεν συνυπολογίζεται ο χρόνος που κάνει η συσκευή (π.χ. εκτυπωτής) για να τελειώσει την εργασία.

A. Μη διακοπτοί αλγόριθμοι

A.1 First Come First Served -FCFS. (Με βάση τη σειρά άφιξης)

Οι διεργασίες εκτελούνται αυστηρά με βάση την σειρά άφιξης στην ουρά διεργασιών. Η διεργασία που εκτελείται δεν διακόπτεται μέχρι να ολοκληρωθεί. Ο FCFS είναι δίκαιος με την έννοια που δίνουν οι άνθρωποι, αλλά από την άλλη είναι άδικος γιατί αναγκάζει σύντομες εργασίες να περιμένουν την ολοκλήρωση άλλων πιο χρονοβόρων και ίσως πιο λιγότερο σημαντικών. Π.χ για τις 4 διεργασίες του πίνακα ισχύει:

Διεργασία	Αφιξη	Διάρκεια
δ1	0	12
δ2	6	31
δ3	8	3
δ4	14	11



$$\text{Μέσος χρόνος αναμονής} = (0+6+35+32)/4=18,25$$

$$\text{Μέσος χρόνος απόκρισης (χρόνος αναμονής + εκτέλεσης)} = (12+37+38+43)/4=32,5$$

A.2 Sortest Job First - SJF. (Με βάση τη διάρκεια)

Οι διεργασίες εκτελούνται με βάση την διάρκεια τους από όσες είναι ήδη στην ουρά. Οι συντομότερες εκτελούνται πρώτα. Η διεργασία που εκτελείται δεν διακόπτεται μέχρι να ολοκληρωθεί. Π.χ για τις 4 διεργασίες του προηγούμενου παραδείγματος η σειρά εκτέλεσης των διεργασιών είναι δ1, δ3, δ4, δ2 αφού εκείνη την χρονική στιγμή υπάρχουν τρεις διεργασίες στην ουρά και συντομότερη είναι η δ3 μετά η δ4 και μετά η δ2. Άρα η εκτέλεση τους είναι σύμφωνα με το διάγραμμα:

Διεργασία	Αφιξη	Διάρκεια
δ1	0	12
δ2	6	31
δ3	8	3
δ4	14	11



$$\text{Μέσος χρόνος αναμονής} = (0+20+4+1)/4=6,25$$

$$\text{Μέσος χρόνος απόκρισης (χρόνος αναμονής + εκτέλεσης)} = (12+51+7+12)/4=20,5.$$

A.3 Εξυπηρέτηση με βάση την προτεραιότητα

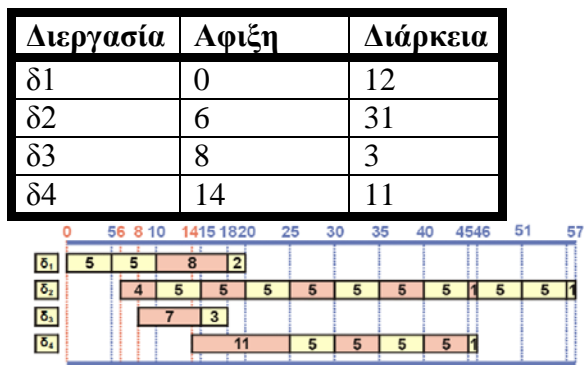
Η δρομολόγηση εδώ γίνεται με βάση την προτεραιότητα (priority) μιας διεργασίας, η οποία μπορεί να μην αλλάζει κατά την διάρκεια ζωής της διεργασίας οπότε καλείται στατική, ή να αλλάζει οπότε καλείται δυναμική.

B. Διακοπτοί αλγόριθμοι

A.1 Round Robin. (κυκλικής επαναφοράς)

Εχει σχεδιαστεί για Λ.Σ. time sharing (καταμερισμού χρόνου). Συγκεκριμένα ένα μικρό ποσό χρόνου δίνεται εναλλάξ σε κάθε διεργασία. Το χρονικό ποσό αυτό ονομάζεται κβάντο χρόνου (time quantum) και είναι της τάξης των ms ή και μικρότερο. Έτσι για τις διεργασίες του προηγούμενου πίνακα για κβάντο χρόνου 5 μονάδες η εκτέλεση είναι σύμφωνα με το διάγραμμα.

τους είναι σύμφωνα με το διάγραμμα:



Μέσος χρόνος αναμονής = $(3+20+7+20)/4=12,5$

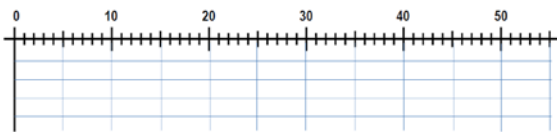
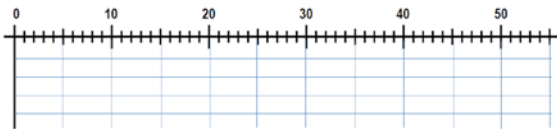
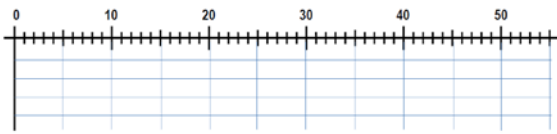
Μέσος χρόνος απόκρισης (χρόνος αναμονής + εκτέλεσης) = $(20+51+10+31)/4=28$.

Άσκηση 6α.1: Χρονοδρομολόγηση.

1. Σε ένα Η/Υ εκτελούνται τέσσερις διεργασίες όπως περιγράφονται από τον πίνακα που ακολουθεί

Διεργασία	Αφιξη	Διάρκεια
δ1	0	21
δ2	9	14
δ3	15	9
δ4	16	9

Να συμπληρωθούν τα διαγράμματα χρονοδρομολόγησης για τους μη διακοπούς αλγόριθμους FCFS και SJF και για τον διακοπτό Round Robin με κβάντο χρόνου 3 και να υπολογιστούν οι μέσοι χρόνοι απόκρισης και αναμονής για την κάθε περίπτωση.



Να επαναληφθεί η άσκηση με τη χρήση των προγραμμάτων που προαναφέρθηκαν. Επαληθεύστε τους χρόνους που υπολογίσατε.

Άσκηση 6α.2: Λ.Σ. Windows.

Στο περιβάλλον των Windows απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα.

1. Βρείτε το όνομα του υπολογιστή καθώς και το Workgroup ή το Domain στο οποίο ανήκει.
2. Ποιο είναι το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή (Ακριβής ονομασία).
3. Πόση μνήμη RAM έχει ο υπολογιστής και πόση είναι η εικονική μνήμη (virtual memory).
4. Καταγράψτε τις 10 διεργασίες που καταλαμβάνουν την περισσότερη μνήμη καθώς και την μνήμη που χρησιμοποιεί κάθε μία.
5. Πόσους σκληρούς δίσκους έχει ο υπολογιστής; Υπάρχουν διαμερίσματα (partitions);
6. Ποιο είναι ο τύπος του σκληρού δίσκου. (Κατασκευαστής, Μέγεθος, Μοντέλο)
7. Βρείτε τον τύπο του CD/DVD. (Κατασκευαστής, Μοντέλο)
8. Βρείτε τον τύπο της κάρτας γραφικών. (Κατασκευαστής, Μοντέλο).
9. Βρείτε την ανάλυση, βάθος χρώματος και συχνότητα ανανέωσης οθόνης.
10. Βρείτε πόσοι και ποιοι χρήστες υπάρχουν στον υπολογιστή σας.
11. Πόσες και ποιες ομάδες εργασίας υπάρχουν στον υπολογιστή;
12. Καταγράψτε τις μεταβλητές συστήματος και μεταβλητές χρήστη.
13. Βρείτε τα Interrupt requests που έχει ο υπολογιστής σας και σε ποιο IRQ είναι αφιερωμένο το ποντίκι.
14. Ποια προγράμματα είναι εγκατεστημένα στον υπολογιστή σας;
15. Πώς μπορούμε να δούμε τα αρχεία καταγραφής (log) του υπολογιστή;

Εργαστηριακή Άσκηση 7: - Λ.Σ. Unix

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστεί ένας υπολογιστής στον οποίο να υπάρχει εγκατεστημένο ένα linux ή unix σύστημα στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι χρήστες μέσω προγράμματος εξομοίωσης κονσόλας (Telnet/SSH client) όπως το τό PuTTY. Ετσι θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας σε δικτυακό περιβάλλον με πολλούς χρήστες. Στον unix server θα χρειαστούν λογαριασμοί για κάθε χρήστη. Αυτό μπορεί να γίνει με την δημιουργία script με βάση τους AM των φοιτητών. Εναλλακτικά μπορεί σε κάθε Η/Υ με Windows να εγκατασταθεί το cygwin που κάνει εξομοίωση unix σε περιβάλλον Windows.

- PuTTY <http://www.putty.org/>
- cygwin <http://cygwin.com/install.html>

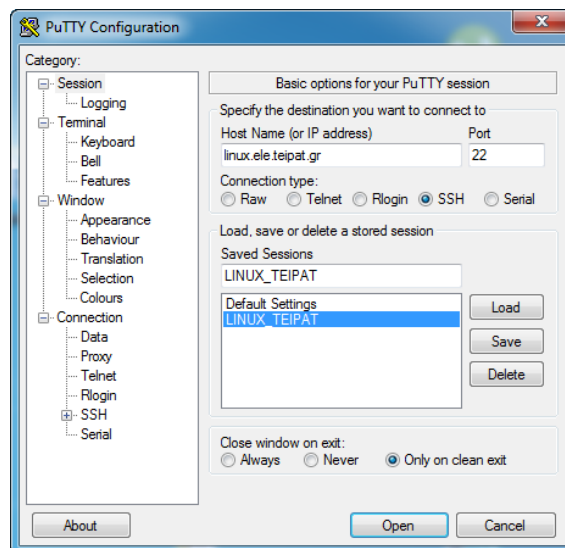
Σύνδεση στον Unix-Linux Server

Εστω ότι ο ΗΥ στον οποίο είναι εγκατεστημένο το Linux έχει host name linux.ele.teipat.gr. Τότε η σύνδεση σε αυτόν μέσα από ένα μηχάνημα windows γίνεται ως εξής:

Βήμα 1: Κατεβάστε στον υπολογιστή σας το πρόγραμμα putty.

Διανέμεται δωρεάν από τον ανωτέρω σύνδεσμο.

Βήμα 2: Ρύθμιση σύνδεσης



Στην αρχική οθόνη συμπληρώστε τα εξής:

- Host name: linux.ele.teipat.gr Port: 22
- Connection type: SSH (Κρυπτογραφημένη σύνδεση)
- Στο Saved Sessions, γράφουμε το όνομα LINUX_TEIPAT ή κάποιο άλλο της επιλογής σας και κάνουμε κλικ στο κουμπί Save, ώστε να μπει στη λίστα και να το έχουμε αποθηκευμένο για μελλοντική χρήση.

Βήμα 3: Σύνδεση στο server

Κάντε διπλό κλικ στο όνομα LINUX_TEIPAT που είναι στη λίστα δίπλα στα κουμπιά Load/Save/Delete

Την πρώτη φορά που θα συνδεθείτε, θα εμφανίσει ένα μήνυμα σχετικό με την ασφάλεια της σύνδεσης κτλ. Πληκτρολογήστε τη λέξη:

yes (ολόκληρο το yes και όχι απλά 'y') και πατήστε enter

Σαν username δώστε **ele????** όπου ??? είναι ο AM σας.

Σαν password δώστε **????** όπου ??? είναι ο AM σας. Όταν πληκτρολογείτε ο κωδικός ΔΕΝ εμφανίζεται στη οθόνη (ούτε και κάποιο άλλο σύμβολο όπως το * στα windows)

Στον server είναι απο πριν εγκατεστημένοι λογαριασμοί με τα παραπάνω username και password

Βήμα 4: Έξοδος από το σύστημα

Πατήστε **CTRL-D** ή δώστε την εντολή **logout**

Συνοπτικές Σημειώσεις για το UNIX.

ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ UNIX

Το UNIX είναι ένα λειτουργικό σύστημα που επιτρέπει καταμερισμό χρόνου (**time sharing**), για την εξυπηρέτηση πολλών χρηστών (**multiuser**), καθώς και την εκτέλεση πολλών ταυτόχρονα διεργασιών (**multi tasking**).

Παρουσιάζεται με μια τετραπλή δομή που περιέχει ιεραρχικά:

Τον Πυρήνα (Kernel)

Είναι το πρόγραμμα που περιέχει το κυρίως λειτουργικό του UNIX. Ένα απ' τα καθήκοντά του είναι η διαχείριση της CPU και η ανταλλαγή διεργασιών μεταξύ κύριας και δευτερεύουσας μνήμης.

Το Φλοιό (Shell)

Είναι ο μεταφραστής εντολών του συστήματος που απευθύνονται από τον χρήστη στον πυρήνα, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μία γλώσσα προγραμματισμού.

Έχουν αναπτυχθεί πολλά προγράμματα φλοιού αλλά τα πιο διαδεδομένα είναι το Bourne (standard) shell και το C shell. Στο Linux πιο διαδεδομένο shell είναι το bash.

Τα διάφορα βοηθητικά προγράμματα (Utilities)

Είναι προγράμματα - εντολές, που παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία διευκολύνσεων για την διαχείριση του συστήματος.

Τα προγράμματα εφαρμογών

Το UNIX σήμερα παραδίδεται μαζί με ένα πλήθος προγραμμάτων τα οποία σε κάθε άλλο λειτουργικό σύστημα πρέπει να αγορασθούν χωριστά.

ΑΠΛΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ

Παρακάτω αναφέρονται μερικές απλές εντολές. Προσέξτε ότι γράφονται όλες με μικρά γράμματα και όχι με κεφαλαία.

clear

Σβήνει οτιδήποτε είναι γραμμένο στην οθόνη και τοποθετεί το prompt στην πάνω αριστερή γωνία.

who, users

Μας δείχνει ποιοι χρήστες έχουν συνδεθεί στο σύστημα αυτή τη στιγμή. Μια παραλλαγή της 'who' είναι η εντολή

who am i ή **whoami**

Δείχνει με ποιο όνομα χρήστη έχουμε συνδεθεί αυτή τη στιγμή.

date

Μας επιτρέπει να δούμε ή/και να αλλάξουμε την ημερομηνία και την ώρα του υπολογιστή.

Για δούμε την ώρα, γράφουμε την εντολή:

```
$ date
```

Για να αλλάξουμε την ώρα χρησιμοποιούμε την εντολή:

```
$ date --set=13:25
```

Με όμοιο τρόπο αλλάζει και η ημερομηνία π.χ. 28-2-2005:

```
$ date --set=02/28/2005
```

pwd

Εμφανίζει στην οθόνη τον 'τρέχοντα κατάλογο εργασίας'.

```
$ pwd  
  
/home/user01
```

passwd

Χρησιμοποιείται για να αλλάξουμε το password μας. Εκτελώντας αυτήν την εντολή μας ζητάει το παλιό password και –αν δώσουμε το παλιό σωστά- το νέο (δυο φορές για επαλήθευση).

telnet

Χρησιμοποιείται για να συνδεθούμε με κάποιο απομακρυσμένο σύστημα

```
$ telnet 192.168.0.99  
  
ή  
  
$ telnet pc01.mycom.gr
```

Αναζήτηση βοήθειας

Για να πάρουμε βοήθεια σχετικά με κάποια εντολή, όταν είμαστε σε κάποιο σύστημα Unix, υπάρχουν τρεις τρόποι:

1. Η εντολή «man» (από τα αρχικά της λέξης manual):

```
$ man όνομα_εντολής
```

.

2. Η εντολή «info»:

```
$ info όνομα_εντολής
```

3. --help

```
$ όνομα_εντολής --help
```

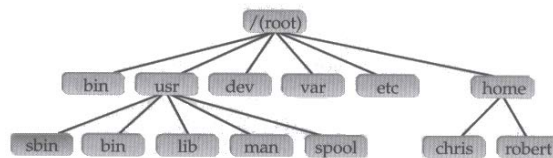
Η ΔΟΜΗ ΑΡΧΕΙΩΝ ΤΟΥ UNIX

Στο Unix υπάρχουν τριών ειδών αρχεία:

- Τα αρχεία καταλόγων (directories).
- Τα συνηθισμένα αρχεία (files) και οι σύνδεσμοι (links).
- Τα ειδικά αρχεία που αντιστοιχούν σε συσκευές (devices).

Το σύστημα αρχείων του Unix

Το σύστημα αρχείων στο Unix έχει μορφή ενός ανεστραμμένου δέντρου. Υπάρχει η ρίζα (root –συνωνυμία με το διαχειριστή συστήματος) που συμβολίζεται με "/" και παρακάτω διακλαδίζεται σε directories που με τη σειρά τους σε άλλα directories ή files κοκ. Έτσι σχηματικά λέμε ότι έχουμε ένα ανεστραμμένο δέντρο, δηλαδή με τη ρίζα επάνω και τα κλαδιά κάτω.



/home Περιέχει τους προσωπικούς καταλόγους των χρηστών.

/bin Περιέχει όλες τις βασικές εντολές του συστήματος.

/etc Περιέχει αρχεία με ρυθμίσεις για το σύστημα. Στον κατάλογο αυτό βρίσκονται δυο πολύ σημαντικά αρχεία: το **passwd** και το **shadow**. Στο passwd αποθηκεύονται οι πληροφορίες για κάθε χρήστη. Στο shadow αποθηκεύεται το password του κάθε χρήστη, αλλά σε κρυπτογραφημένη μορφή.

/dev Περιέχει τα ειδικά αρχεία που αντιστοιχούν σε συσκευές του υπολογιστή.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ ΤΟΥ UNIX

Χειρισμός καταλόγων (directories)

cd Αλλαγή τρέχοντος καταλόγου.

Σύνταξη:

cd [όνομα καταλόγου]

Αν δεν προσδιορίζεται όνομα καταλόγου, γίνεται τρέχων ο προσωπικός κατάλογος τού χρήστη (home directory).

π.χ. `$ cd /usr/app1`

`$ cd ..` Πηγαίνει στον προγονικό κατάλογο.

mkdir Δημιουργία ενός νέου καταλόγου.

Σύνταξη:

`mkdir κατάλογος1 [κατάλογος2 ...]`

π.χ. `$ mkdir app11 app12 app13`

rmdir Διαγραφή ενός νέου καταλόγου.

Σύνταξη:

`rmdir κατάλογος1 [κατάλογος2 ...]`

π.χ. `$ rmdir /home/user01/pa12/cat1`

Χειρισμός αρχείων (files)

cat Εμφάνιση περιεχομένου αρχείου στην οθόνη ή μεταβίβαση των περιεχομένων αρχείων.

Σύνταξη:

`$ cat αρχείο1 [αρχείο2 ...] ή cat > αρχείο1`

Με την μορφή `cat > αρχείο1` δημιουργεί το αρχείο1 με μηδενικό περιεχόμενο.

chmod Μεταβολή των δικαιωμάτων πρόσβασης σε αρχεία ή καταλόγους.

Σύνταξη:

`chmod <ποιος + ή - δικαιώματα> <όνομα αρχείου ή καταλόγου>`

`chmod <nnn>`

ποιος:

u για τον χρήστη

g για την ομάδα

o για τους άλλους χρήστες

a για όλους

δικαιώματα:

r δικαίωμα ανάγνωσης (4)

w δικαίωμα εγγραφής(2)

x δικαίωμα εκτέλεσης(1)

nnn είναι ένα τριψήφιο νούμερο το πρώτο ψηφίο για τον χρήστη, το 2^ο για την ομάδα και το 3^ο για τους άλλους. Κάθε νούμερο προκύπτει προσθέτοντας τα αντίστοιχα νούμερα για το r, w, x.

π.χ.

\$ chmod u+x mycopy Δίνει δικαίωμα εκτέλεσης στον χρήστη του αρχείου mycopy.

\$ chmod g+w , o-r phonebook Δίνει δικαίωμα εγγραφής στην ομάδα και αφαιρεί το δικαίωμα ανάγνωσης στους υπόλοιπους του αρχείου phonebook.

chmod 744 Δίνει r,w,x (4+2+1) στον χρήστη
r (4+0+0) σε ομάδα και άλλους

chgrp Αλλαγή της ομάδας χρηστών (group) που ανήκουν τα αρχεία ή οι κατάλογοι.

Σύνταξη:

chgrp <όνομα-ομάδας> <όνομα αρχείου(ων) ή καταλόγου(ων)>

π.χ.

\$ chgrp others *.txt Όλα τα αρχεία του τρέχοντος καταλόγου που τελειώνουν σε '.txt' παίρνουν την ιδιότητα να ανήκουν στην ομάδα χρηστών others.

chown Αλλαγή του ιδιοκτήτη (owner) αρχείων ή καταλόγων.

Σύνταξη:

chown <όνομα-χρήστη> <όνομα αρχείου(ων) ή καταλόγου(ων)>

π.χ.

\$ **chown app112 *.out** Όλα τα αρχεία του τρέχοντος καταλόγου που τελειώνουν σε '.out' έχουν πλέον ιδιοκτήτη τον χρήστη με login name app112.

cp Αντιγραφή ενός ή περισσότερων αρχείων σε άλλο αρχείο ή κατάλογο.

Σύνταξη:

cp αρχείο1 [αρχείο2 . . .] αρχείο-τελικό ή κατάλογος

π.χ. \$ **cp memos? /usr/app1/app106** Αντιγράφει τα αρχεία memos? (με υποκατάσταση ενός χαρακτήρα) στον κατάλογο /usr/app1/app106

df Εμφάνιση του ελεύθερου χώρου (blocks & i-nodes) στους δίσκους του συστήματος κατά σύστημα αρχείων (filesystem).

Σύνταξη:

df προσδιοριστές [filesystem1 filesystem2 ...]

προσδιοριστές:

Στο linux

-h Εμφανίζει τα μεγέθη σε ανθρώπινη μορφή (KB, MB κτλ.).

π.χ.

\$ **df -h** Εμφανίζει σε KB ή MB όλα τα εν λειτουργία filesystems του συστήματος.

du Εμφάνιση του μεγέθους των directories.

Σύνταξη:

du [-s] όνομα directory

Προσδιοριστές:

- h Εμφανίζει τα μεγέθη σε ανθρώπινη μορφή (KB, MB κτλ.).
- s Εμφανίζει μόνο το σύνολο
- a Δείχνει όλα τα αρχεία στο δέντρο (από το σημείο που βρισκόμαστε και μετά).

find Αναζήτηση ονομάτων αρχείων, που ικανοποιούν ορισμένα κριτήρια.

Σύνταξη:

```
find <κατάλογοι> <προσδιοριστές>
```

Εκτυπώνει τα αρχεία που έχουν τις ζητούμενες ιδιότητες.

Προσδιοριστής

Λειτουργία

-name όνομα με όνομα 'όνομα'. Τα εισαγωγικά είναι απαραίτητα όταν έχω χαρακτήρες «μπαλαντέρ».

π.χ.

```
$ find . -name "*.out"
```

Ψάχνει όλους τους καταλόγους κάτω απ' τον τρέχοντα κατάλογο, για απλά αρχεία με όνομα *.out , και τα δείχνει στην οθόνη.

ln Δημιουργία ενός συνδέσμου σ' ένα αρχείο.

Έτσι ενώ υπάρχει μόνο ένα αντίγραφο του αρχείου στο δίσκο, μπορούμε να το έχουμε σε διαφορετικές θέσεις ή ονόματα μέσα στο σύστημα αρχείων. Αφού υπάρχει μόνο μια φορά στο δίσκο, κάθε ενημέρωση του αρχείου είναι ορατή σε οποιαδήποτε θέση του.

Στο Linux υπάρχουν δύο ειδών σύνδεσμοι. Οι **Σκληροί (hard)** και οι **μαλακοί ή συμβολικοί (soft, symbolic)**. Οι πρώτοι δημιουργούνται μόνο για υπαρκτά αρχεία και όχι καταλόγους, ενώ οι δεύτεροι σε καταλόγους και αρχεία που είναι δυνατόν να μην έχουν δημιουργηθεί ακόμη.

Σύνταξη:

```
ln αρχείο σύνδεσης αρχείο προορισμού ή
```

```
ln αρχεία κατάλογος
```

για *soft* σύνδεσμο

ln -s *αρχείο ή κατάλογος σύνδεσης αρχείου ή κατάλογος προορισμού*

π.χ.

\$ ln /usr/lisa/sales/results /usr/app/user7/progress

ls **Εμφάνιση των περιεχομένων ενός καταλόγου.**

Σύνταξη:

ls *-(προσδιοριστές) όνομα (-τα) καταλόγου (-ων)*

Οι συχνότεροι προσδιοριστές είναι :

-l αναλυτική εμφάνιση των περιεχομένων με τύπο και δικαιώματα πρόσβασης σε αρχεία, συνδέσμους, μέγεθος αρχείου και ημερομηνία τελευταίας αλλαγής.

-a στην εμφάνιση συμπεριλαμβάνονται και τα κρυφά αρχεία.

π.χ.

\$ ls -l /bin

more **Εμφάνιση του περιεχομένου αρχείου ανά οθόνη.**

Σύνταξη:

more *όνομα αρχείου* (Χρησιμοποιείται συχνά μετά το φίλτρο |).

π.χ.

\$ cat filename | more

mv **Μετακίνηση ή μετονομασία ενός αρχείου ή καταλόγου.**

Σύνταξη:

mv *αφετηρία προορισμός*

π.χ.

\$ mv file1 /usr/app1/databases

rm Διαγραφή ενός ή ομάδας αρχείων.

Σύνταξη:

rm προσδιοριστές αρχεία

Προσδιοριστής Λειτουργία

-r Αν χρησιμοποιηθεί με όνομα καταλόγου, διαγράφει όλους τους υποκαταλόγους και τα αρχεία και στο τέλος τον ίδιο τον κατάλογο.

π.χ.

\$ rm file?

Διαγράφει τα αρχεία file? με υποκατάσταση του τελευταίου χαρακτήρα.

sort Ταξινόμηση αρχείων.

Σύνταξη:

sort <προσδιοριστές> όνομα (-τα) αρχείου (-ων)

Προσδιοριστής Λειτουργία

-r Αντίστροφη ταξινόμηση.

wc Εμφάνιση πλήθους γραμμών, λέξεων, χαρακτήρων σε στήλες ενός ή περισσότερων αρχείων.

Σύνταξη:

wc όνομα (-τα) αρχείου (-ων)

Για εμφάνιση μόνο πλήθους γραμμών: wc -l

Για εμφάνιση μόνο πλήθους λέξεων: wc -w

Για εμφάνιση μόνο πλήθους χαρακτήρων: wc -c

π.χ.

\$ wc memo

Εμφανίζει:	Γράμματα	-	Λέξεις -	Χαρακτήρες
memo: 5		32		450

Άλλες χρήσιμες εντολές

cal Προβολή ενός ημερολογίου για ένα έτος ή μήνα.

Σύνταξη:

```
cal <μήνας> <έτος>
```

στην οποία μήνας είναι ένας αριθμός από το 1 έως το 12 και έτος ένας αριθμός από το 1 έως το 9999 μ.Χ.

echo Εμφανίζει στην οθόνη το κείμενο που ακολουθεί.

Σύνταξη:

```
echo μήνυμα
```

π.χ.

```
$ echo "Ανύπαρκτο αρχείο!!!"
```

```
$ echo -n "Δώσε κωδικό: "
```

Τυπώνει το μήνυμα χωρίς ο cursor να πάει στην επόμενη γραμμή.

vi Ξεκινάει τον κλασικό επεξεργαστή κειμένου του Unix.

Περισσότερα για τον vi στο τέλος των σημειώσεων.

Εντολές επικοινωνίας

Ο Φλοιός (Shell)

Το shell σαν περιβάλλον εργασίας

Όταν ένας χρήστης πληκτρολογεί μια εντολή στο unix, την εκτέλεση της αναλαμβάνει ένα πρόγραμμα που ονομάζεται shell (φλοιός). Το shell λειτουργεί σαν σύνδεσμος μεταξύ του πυρήνα (Kernel) του unix και του χρήστη ελέγχοντας το περιβάλλον εργασίας.

Μεταχαρακτήρες του Shell.

Μεταχαρακτήρας

Ερμηνεία shell

- > Εντολή ή Πρόγραμμα > file:

κατευθύνει την έξοδο (output) της εντολής ή του προγράμματος στο file αντί για τη οθόνη.
- >> Εντολή ή Πρόγραμμα >> file:

προσθέτει την έξοδο (output) της εντολής ή του προγράμματος στο τέλος του file.
- < Εντολή ή Πρόγραμμα < file:

Η εντολή ή το πρόγραμμα παίρνει είσοδο (input) από το file. Πχ για τη *write*:
write user01 < test
- * Υποκαθιστά κάθε string (ακολουθία χαρακτήρων).
- ? Υποκαθιστά μόνο ένα χαρακτήρα.
- [c-c] Υποκαθιστά μια περιοχή χαρακτήρων, για παράδειγμα [0-9] ή [a-k].
- ; Δηλώνει το τέλος εντολής, χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό εντολών.
- \$ Δηλώνουμε τις μεταβλητές του shell όταν θέλουμε την τιμή τους π.χ. με \$ans παίρνουμε το όρισμα (τιμή) της μεταβλητής ans.
- '...'
Οι χαρακτήρες που βρίσκονται μέσα ισχύουν με την κυριολεκτική τους έννοια.
- "..."
Οι χαρακτήρες που βρίσκονται μέσα ισχύουν με την κυριολεκτική τους έννοια αφού όμως ερμηνευτούν από το shell οι χαρακτήρες: \$, `...`, \.
- `...`
Τα ανάποδα μονά εισαγωγικά προκαλούν την εκτέλεση της εντολής που περικλείουν στο σημείο που βρίσκεται.
- c1 && c2 Εκτελείται η συνθήκη c1 αν πέτυχε τότε εκτελείται η συνθήκη c2.

c1 || c2 Εκτελείται η συνθήκη a1 αν απέτυχε τότε μόνο εκτελείται η συνθήκη a2.

Μεταβλητές του shell (φλοιού)

Ισχύουν εξ ορισμού και έχουν ειδική σημασία για το shell

HOME Δηλώνει το προσωπικό directory κάθε χρήστη..

LOGNAME Δηλώνει το login_name του χρήστη.

PS1 Είναι αρχικό prompt του συστήματος. Έχει εξ ορισμού τιμή για το χρήστη το \$, ενώ αν είναι ο διαχειριστής του συστήματος το #. Μπορεί επίσης να πάρει τις τιμές:

\u Για να δείχνει το όνομα χρήστη (u → user)

\h Για να δείχνει το όνομα του pc (h → host)

\w Για να δείχνει την τρέχουσα διαδρομή (w → working directory)

Πχ

PS1 = \u@\h:\w \$

Το αρχείο .profile

Κάθε χρήστης έχει ένα κρυφό (hidden) αρχείο που ονομάζεται .profile (η ‘.’ δηλώνει κρυφό αρχείο) και διαμορφώνει το περιβάλλον εργασίας του. Βρίσκεται στο home directory του χρήστη.

Ειδικές μεταβλητές συστήματος και παράμετροι (μεταβλητές) θέσης

Είναι μεταβλητές του φλοιού με ειδικό όνομα και προκαθορισμένη τιμή την οποία δεν μπορεί να τροποποιήσει ο χρήστης.

\$? Ο αριθμός επιστροφής (exit code) της τελευταίας διεργασίας που εκτελέστηκε από τον φλοιό.

\$0 Το όνομα του εκτελέσιμου αρχείου κειμένου διαταγών (shell script).

\$1 \$2 . . . \$9 Οι παράμετροι θέσης (ορίσματα) του παραπάνω αρχείου (script)

\$* ή @\$ Όλες οι παράμετροι θέσης ενός script μαζί.

\$# Το πλήθος όλων των παραμέτρων θέσης.

Pipeline (Σωλήνωση)

Pipeline λέγεται ο μηχανισμός ο οποίος επιτρέπει να εκτελούνται εντολές ή προγράμματα στη σειρά με τέτοιο τρόπο όμως που η έξοδος (αποτέλεσμα) μιας εντολής ή προγράμματος να πηγαίνει σαν είσοδο για κάποια άλλη εντολή ή πρόγραμμα.

Ο χαρακτήρας που δηλώνει στο shell το pipeline είναι “|” και τον βάζουμε ανάμεσα στις εντολές

εντολή1 | εντολή2 | εντολή3 κ.τ.λ.

π.χ. η εντολή

\$ 1 | more

η εντολή 1 θα πάει σαν είσοδος στη εντολή more και η λίστα με το αποτέλεσμα του 1 θα μας δοθεί σε οθόνες.

Ομαδοποίηση εντολών

Στο unix μπορούμε να δώσουμε περισσότερες εντολές σε μια γραμμή αν τις χωρίσουμε με τον χαρακτήρα “;” .

\$ pwd ; who ; ls

Εκτέλεση εντολών υπό συνθήκη

Οι συνδυασμοί χαρακτήρων **&&** και **||** χρησιμοποιούνται από το φλοιό για τον καθορισμό της εκτέλεσης μιας σειράς εντολών.

Με μια εντολή της μορφής: συνθήκη1 && συνθήκη2

Θα προκαλέσει την εκτέλεση της συνθήκη2 **μόνο** εάν η εκτέλεση της συνθήκη1 είναι επιτυχής.

Ενώ μια εντολή της μορφής : συνθήκη1 || συνθήκη2

Θα προκαλέσει την εκτέλεση της συνθήκη2 μόνο εάν η εκτέλεση της συνθήκη1 αποτύχει.

Επαναπροσδιορισμός εισόδου/εξόδου (Redirection I/O)

Όταν αρχίζει η εκτέλεση ενός προγράμματος ή μιας εντολής το shell ανοίγει τρία αρχεία που αναφέρονται στην προκαθορισμένη είσοδο, έξοδο και έξοδο λαθών.

Το unix παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να επαπροσδιορίσει (redirection) την είσοδο και την έξοδο ενός προγράμματος ή εντολής χρησιμοποιώντας ορισμένους από τους μεταχαρακτήρες shell που αναφέραμε παραπάνω.

- Για να ανακατευθύνουμε την προκαθορισμένη έξοδο (standard output) χρησιμοποιούμε τον χαρακτήρα “>” με χρήση:

Εντολή > file

- Για να ανακατευθύνουμε την προκαθορισμένη είσοδο (standard input) που είναι το πληκτρολόγιο, χρησιμοποιούμε τον χαρακτήρα "<"

Εντολή < file

```
$ write user01 < file_name
```

- Για να ανακατευθύνουμε την προκαθορισμένη έξοδο λαθών (standard error output) χρησιμοποιούμε τον χαρακτήρα ">" με χρήση:

2 > file

```
$ find / -name "abc*" > abcfiles 2>abcerror
```

Αυτή η εντολή ψάχνει στους καταλόγους κάτω από ρίζα (παντού δηλαδή) για αρχεία που ξεκινάνε με **abc** και αποθηκεύει το αποτέλεσμα της εντολής στο αρχείο abcfiles. Αν το αρχείο abcfiles υπάρχει τότε θα αντικατασταθεί. Αν προκύψει κάποιο σφάλμα, τότε αυτό θα καταγραφεί στο αρχείο abcerror.

Ένα άλλο παράδειγμα:

```
$ find / -name "abc*" > abcfile 2>&1
```

Η διαφορά με πριν είναι ότι γίνεται ανακατεύθυνση της εξόδου σφαλμάτων (2>) προς την «προκαθορισμένη έξοδο» (&1) δηλαδή την οθόνη.

Ο κειμενογράφος vi

Ο vi ήταν για την εποχή του ένας πολύ δυνατός κειμενογράφος με τον οποίο επεξεργαζόμαστε συνήθως τα προγράμματα που κατασκευάζουμε στο UNIX.

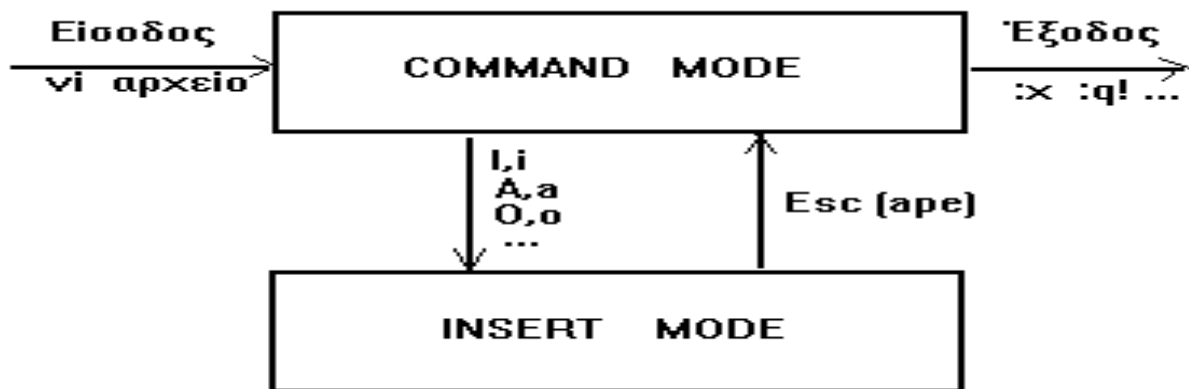
ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ VI

Ο vi διαθέτει δύο καταστάσεις λειτουργίας (modes):

α. Την κατάσταση εντολών (**command mode**) στην οποία μπορούμε να δώσουμε διάφορες εντολές.

β. Την κατάσταση εισαγωγής κειμένου (**insert mode**) στην οποία εισάγουμε, παρεμβάλουμε και γενικά τροποποιούμε τους χαρακτήρες του κειμένου.

Για να βρεθούμε σε command mode πατάμε το πλήκτρο Esc (ape).



ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟΝ VI

vi αρχείο : Είσοδος στην αρχή του αρχείου

ΕΝΤΟΛΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠ' ΤΟΝ VI

Command mode (εντολές που απαιτείται το πρόθεμα :).

:w : Σώζει το αρχείο που επεξεργαζόμαστε στο δίσκο

:x : Σώζει το αρχείο και βγαίνει απ' τον vi

:q : Αν το αρχείο δεν έχει υποστεί καμία αλλαγή, βγαίνει απ' τον vi αλλιώς εμφανίζει μήνυμα που απαιτεί q!

:q! : Βγαίνει απ' τον vi χωρίς να σώσει το αρχείο.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ

Insert mode

i : Εισάγει κείμενο πριν από τη θέση του δρομέα.

a : Εισάγει κείμενο μετά τη θέση του δρομέα.

ΕΝΤΟΛΕΣ ΔΙΑΓΡΑΦΗΣ

Command mode

x ή **nx** : Διαγραφή ενός ή **n** χαρακτήρων απ' τον cursor και δεξιά.

dd , **ndd** : Διαγραφή της τρέχουσας ή **n** επόμενων γραμμών.

:n1,n2 d : Των γραμμών από n1 έως και n2.

ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ

Command mode

/string : Βρίσκει την λέξη string απ' τον cursor και κάτω. Επανάληψη του / βρίσκει την επόμενη θέση του string.

: n1,n2 m n3 : **Μετακινεί** το κείμενο των γραμμών από n1 έως και n2 κάτω απ' την n3 .

: n1,n2 co n3 : **Αντιγράφει** το κείμενο των γραμμών από n1 έως και n2 κάτω απ' την n3 .

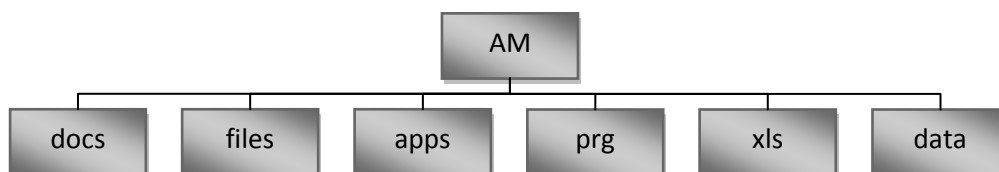
:set number : Βάζει αρίθμηση στις γραμμές του κειμένου.

:set nonumber : Βγάζει την αρίθμηση απ' τις γραμμές του κειμένου.

:set showmode : Εμφανίζει (στο κάτω δεξιό άκρο) το mode λειτουργίας.

Άσκηση 6b.1: Linux.

1. Δημιουργείτε κατάλογο με όνομα το AM σας (πχ 1234) και μπείτε σ' αυτόν. Προσοχή!!! ο κατάλογος AM βρίσκεται μέσα στον προσωπικό σας κατάλογο, όχι στον ριζικό κατάλογο.
2. Δημιουργείτε το δέντρο που φαίνεται στο σχήμα:



Τα γκρίζα κουτάκια υποδηλώνουν directory.

3. Μπείτε στο directory «docs» και με το vi δημιουργείτε τα εξής αρχεία:
 - a. date : Να περιέχει τη ημερομηνία του συστήματος
 - b. name: Να περιέχει το ονοματεπώνυμό σαςΓια τη δημιουργία κάθε αρχείου να περιγράψετε τα βήματα που ακολουθείτε στο vi.
4. Μεταβείτε από τον κατάλογο docs στον κατάλογο files με χρήση σχετικής διαδρομής.
5. Αντιγράψτε **όλα μαζί** τα αρχεία του καταλόγου docs στον **τρέχοντα κατάλογο εργασίας**.
6. Μετονομάστε τα αρχεία που αντιγράψατε στον κατάλογο files σε:
 - a. date → date.txt
 - b. name → name.textfile
7. Στο αρχείο date.txt δώστε δικαίωμα εγγραφής στην ομάδα του χρήστη.
8. Στο αρχείο name.textfile δώστε δικαίωμα ανάγνωσης εγγραφής στο χρήστη και αφαιρέστε κάθε δικαίωμα από την «ομάδα» και τους «άλλους».
9. Ενώ βρίσκεστε μέσα στο files, δημιουργείτε συμβολικό σύνδεσμο (link) του «data» μέσα στο «apps», χρησιμοποιώντας σχετική διαδρομή.
10. Διαγράψτε τον κατάλογο xls.
11. Ενώ βρίσκεστε στον κατάλογο files, αντιγράψτε στον κατάλογο data όλα τα αρχεία του καταλόγου /etc που αρχίζουν από «fs».
12. Εμφανίστε τα περιεχόμενα του καταλόγου /etc.
13. Εμφανίστε τα αρχεία του καταλόγου /etc που ξεκινούν με «a».
14. Εμφανίστε τα αρχεία του καταλόγου /etc που ξεκινούν με «a» και έχουν ακριβώς τρία γράμματα.
15. Εμφανίστε τα αρχεία του καταλόγου /etc που ξεκινούν με a ή b ή c.

Η αναφορά του εργαστηριακής άσκησης θα περιλαμβάνει την ακολουθία των εντολών που απαιτούνται για την υλοποίηση του κάθε βήματος.

Εργαστηριακή Άσκηση 8: - Διαγράμματα ροής

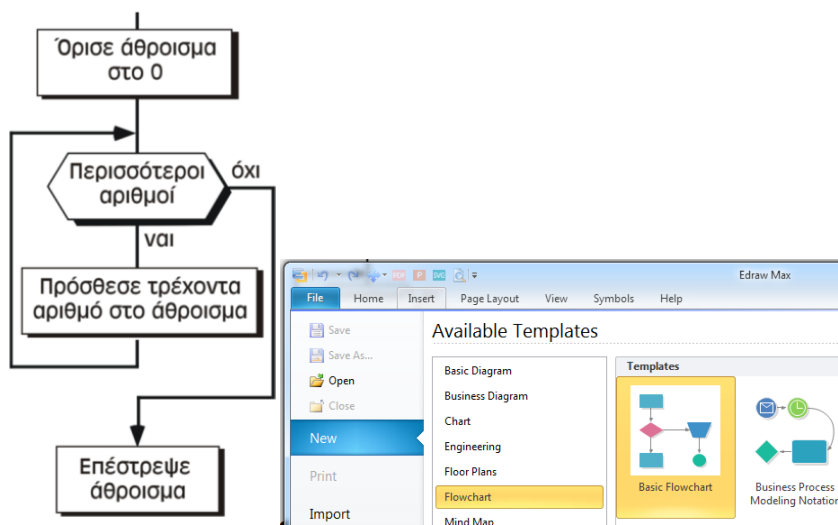
Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστείτε κάποιο πρόγραμμα για την σχεδίαση του προγράμματος ροής. Μπορείτε να κατεβάσετε την trial έκδοση 30 ημερών του προγράμματος Edraw Max Pro.

- Edraw Max Pro 30-day trial <http://www.edrawsoft.com/download-edrawmax.php>
- Edraw Max V7.7 User's Manual
<http://www.edrawsoft.com/download/edrawmanual.pdf>
- Edraw Video Tutorial <http://www.edrawsoft.com/tutorial.php>

Άσκηση 7a.1: Σχεδίαση διαγράμματος ροής υπολογισμού αθροίσματος.

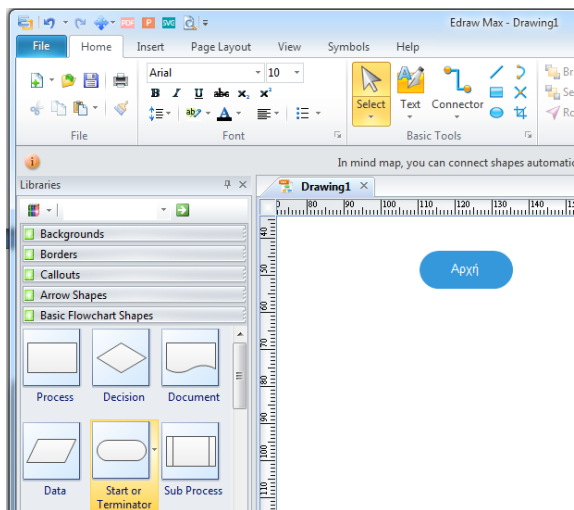
Με τη βοήθεια του προγράμματος Edraw σχεδιάστε το διάγραμμα ροής για τον υπολογισμό του αθροίσματος ενός πλήθους αριθμών.

Άθροιση

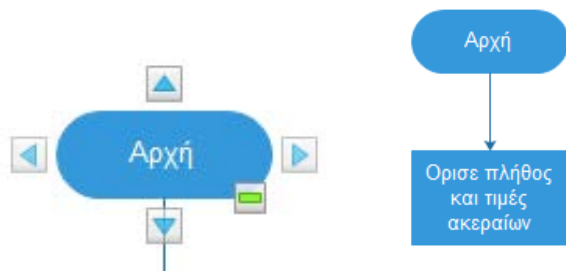



Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής:

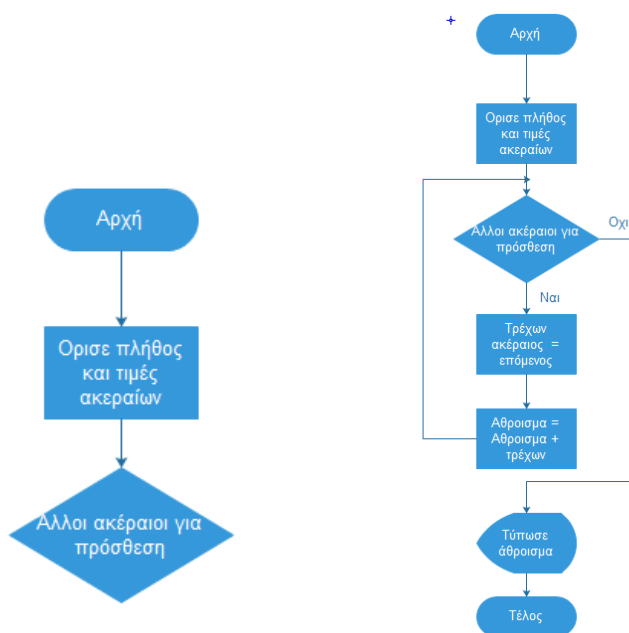
Ανοίγουμε το πρόγραμμα και επιλέγουμε File/New/FlowChart/Basic Flowchart







Στο αριστερό μέρος επιλέγουμε το σύμβολο Start or Terminator και το σύρουμε στο δεξιό μέρος (περιοχή σχεδίασης). Κάνουμε διπλό κλικ στο σύμβολο Start or Terminator και γράφουμε Αρχή.



Στη συνέχεια επιλέγουμε το Process  και το σύρουμε στην περιοχή σχεδίασης. Αφού γράψουμε το κείμενο που φαίνεται ενώνουμε τα δύο σύμβολα πηγαίνοντας στο μέσον του κάτω μέρους του συμβόλου αρχή και πατώντας το βελάκι.

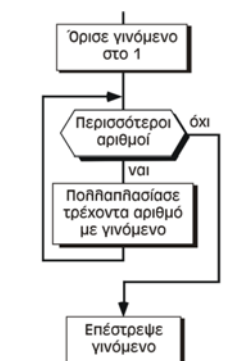


Στη συνέχεια προσθέτουμε τα σύμβολα Decision , Display  και κάνουμε τις ενώσεις με τον τρόπο που προαναφέραμε ή χρησιμοποιώντας την εργαλειοθήκη Connector . Το κείμενο στο σύμβολο decision ναι και όχι γράφεται με τη χρήση της εργαλειοθήκης Text . Όταν τελειώσουμε το γράφημα πρέπει να είναι όπως της επόμενης εικόνας. Αποθηκεύουμε με File/Save As... σαν αρχείο eddx ή σαν εικόνα jpg για μεταφορά σε κείμενο, ενώ το τυπώνουμε με File/Print.

Άσκηση 7a.2: Σχεδίαση διαγράμματος ροής υπολογισμού γινόμενου.

Τροποποιήστε το διάγραμμα ώστε να υπολογίζει γινόμενο ακεραίων και αποθηκεύστε το με διαφορετικό όνομα.

Γινόμενο



Εργαστηριακή Άσκηση 9: - Matlab

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης χθα χρειαστεί ένας υπολογιστής στον οποίο να υπάρχει εγκατεστημένο ένα linux ή unix σύστημα στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι χρήστες μέσω προγράμματος εξομοίωσης κονσόλας (Telnet/SSH client) όπως το τό PuTTY. Ετσι θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας σε δικτυακό περιβάλλον με πολλούς χρήστες. Στον unix server θα χρειαστούν λογαριασμοί για κάθε χρήστη. Αυτό μπορεί να γίνει με την δημιουργία script με βάση τους AM των φοιτητών. Εναλλακτικά μπορεί σε κάθε Η/Υ με Windows να εγκατασταθεί το cygwin που κάνει εξομοίωση unix σε περιβάλλον Windows.

- PuTTY <http://www.putty.org/>
- cygwin <http://cygwin.com/install.html>

Συνοπτικές Σημειώσεις για το Matlab.

Εισαγωγή στο MATLAB

Το Matlab είναι ένα πακέτο λογισμικού που συνοδεύεται από εκατοντάδες συμπληρωματικά πακέτα (Toolbox) για εξειδικευμένες εργασίες. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πολύ βασικές λειτουργίες μαζί με κάποια παραδείγματα.

Απλά μαθηματικά

Η απλούστερη χρήση του Matlab είναι για κοινούς μαθηματικούς υπολογισμούς:

```
>> 4 + 6 + 2
ans =
    12
>>
```

```
>> 4*2 + 3/5
ans =
    8.6000
>>
```

Μεταβλητές

Οι μεταβλητές είναι λέξεις που δημιουργεί ο χρήστης, ώστε να αποθηκεύσει δεδομένα στη μνήμη του υπολογιστή. Κάθε μεταβλητή αποθηκεύει τα περιεχόμενά της σε συγκεκριμένη θέση της μνήμης. Τα ονόματα των μεταβλητών μπορούν να έχουν γενικά οποιοδήποτε όνομα, αρκεί να πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

1. Να μην είναι το όνομα μια υπάρχουσας εντολής ή συνάρτησης.
2. Να μην ξεκινάει με αριθμό ή «_».
3. Να μην περιέχει κενά, τελείες ή κάποιον άλλο ειδικό χαρακτήρα.

Παραδείγματα ονομάτων είναι:

a a1 b4 Synolo Total_Energy V12o

Μη-έγκυρα ονόματα είναι:

_awe leeh disp clear

Για να δοθεί τιμή σε μια μεταβλητή, χρησιμοποιείται η εντολή ανάθεσης μέσω του χαρακτήρα «=». Παράδειγμα:

```
>> x = 10
x =
    10
```

Πλέον στη μνήμη του υπολογιστή η μεταβλητή x έχει την τιμή 10 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί κανονικά σε πράξεις.

Ειδικές μεταβλητές που προϋπάρχουν στο Matlab:

Όνομα	Χρήση
ans	Το τελευταίο αποτέλεσμα που δόθηκε.
pi	3,14159...
eps	Ο μικρότερος αριθμός που όταν προστεθεί στο 1, δίνει αποτέλεσμα μεγαλύτερο της μονάδας.
flops	Αριθμός πράξεων κινητής υποδιαστολής
inf	Άπειρο
NaN	Not-A-Number → 0/0, inf/inf
i j	Μιγαδική μονάδα
realmin	Ο μικρότερος πραγματικός
realmax	Ο μεγαλύτερος παραγματικός
κτλ	

Εκφράσεις

Έκφραση είναι μια σύνθεση από τελεστές, μεταβλητές, εντολές και συναρτήσεις. Ο υπολογισμός μια έκφρασης μπορεί να παράγει μια μεταβλητή, έναν πίνακα, να εμφανίζει κάτι στην οθόνη, να αποθηκεύει κάτι σε αρχείο κτλ.

Κάθε έκφραση τελειώνει όταν πατηθεί το πλήκτρο Enter, οπότε και εκτελείται. Στην περίπτωση που μια έκφραση πρέπει να συνεχιστεί στην επόμενη γραμμή (καθαρά για λόγους καλής εμφάνισης του κώδικα), πριν το Enter πληκτρολογείται η ακολουθία χαρακτήρων «...». (Προσοχή στο κενό)

Πολλές εκφράσεις σε μια γραμμή διαχωρίζονται με «,» ή «;». Έκφραση που τελειώνει με «;», δεν εμφανίζει τίποτα στην οθόνη.

Είσοδος

Για να ρωτήσει το Matlab την τιμή μιας μεταβλητής χρησιμοποιεί την εντολή **input**.

```
>> x = input('give a number: ')
give a number: 1

x =

     1
```

Έξοδος

Για να δούμε την τιμή μιας μεταβλητής μπορούμε είτε να γράψουμε το όνομα της μεταβλητής και να πατήσουμε Enter είναι να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **disp()**.

```
>> x

x =

     1

>> disp(x)
     1
```

Πίνακες

Βασικό αντικείμενο το Matlab είναι οι πίνακες (που είναι και αυτοί μεταβλητές). Ειδικές περιπτώσεις είναι οι πίνακες 1x1 (που στο χρήστη φαίνονται σαν βαθμωτά μεγέθη και οι πίνακες με 1 γραμμή/στήλη που έχουν την έννοια του διανύσματος).

Για να δούμε ή να αλλάξουμε την τιμή του στοιχείου ενός πίνακα χρησιμοποιούμε τον τελεστή (). πχ έστω οι πίνακες:

$$a = [1 \ 2 \ 5 \ 6] \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$$

```
>> disp( B(2,2) )
     8
>>

>> a(4) = 7;
>> a
     a =
         1         2         5         7
```

Για να βρούμε τον ανάστροφο ενός πίνακα ή διανύσματος χρησιμοποιούμε το σύμβολο «'». Για παράδειγμα:

$$a' = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \quad B' = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 8 \end{bmatrix}$$

Πολυώνυμα

Τα πολυώνυμα στο matlab αναπαριστώνται μέσω μονοδιάσταστων πινάκων (πίνακας γραμμή) που περιέχει τους συντελεστές των όρων των δυνάμεων σε φθίνουσα σειρά. Για παράδειγμα το πολυώνυμο

$$P(x) = 5x^3 + x^2 + 1$$

θα παρασταθεί ως

```
>> P = [5 1 0 1];
```

Προσέξτε ότι ο συντελεστής του x είναι 0: Στη μαθηματική έκφραση παραλείπεται ο όρος, αλλά στην έκφραση του matlab δεν μπορεί να παραληφθεί. Στη συνέχεια η μεταβλητή P μπορεί να δοθεί σαν είσοδος σε συναρτήσεις ειδικές για πολυώνυμα όπως *roots*, *polyval*, *polyder* κτλ.

Πράξεις και Τελεστές

Όπως σε κάθε γλώσσα υπάρχουν συγκεκριμένες πράξεις που μπορούν να γίνουν στο Matlab, οι οποίες γίνονται με χρήση συγκεκριμένων τελεστών. Οι πράξεις που μπορούν να γίνουν καθώς και οι αντίστοιχοι τελεστές είναι οι εξής:

Πρόσθεση	+	1 + 2
Αφαίρεση	-	5 - 10
Πολλαπλασιασμός	*	a * 2.3
Διαίρεση	/	a / 9
Υπόλοιπο	mod(a,b) (για ακεραίους μόνο)	mod(1,2) αποτέλεσμα: 1
Προσεταιριστικότητα	()	1 / (1 + 2)
Δύναμη	^	2^3

Η σειρά με την οποία εκτελούνται οι πράξεις καθορίζεται από την προτεραιότητα των τελεστών. Αυτή είναι:

1. Παρενθέσεις
2. Ύψωση σε δύναμη
3. Πολλαπλασιασμός, Διαίρεση, Υπόλοιπο
4. Πρόσθεση, αφαίρεση

Όταν γίνεται μια πράξη μεταξύ πινάκων ή διανυσμάτων εφαρμόζονται οι κανόνες της Αριθμητικής Ανάλυσης. Για παράδειγμα:

```
>> a = [1 2 3];
>> b = [3 5 7];
>> a * b'
```

```
ans =
```

34

Ο αριθμός 34 είναι το εσωτερικό γινόμενο των a και b. Αν θέλουμε το Matlab πολλαπλασιάσει τα στοιχεία των a και b «ένα προς ένα», τότε χρησιμοποιούμε μια παραλλαγή του τελεστή «*», τον «.*»:

```
>> a = [1 2 3];
>> b = [3 5 7];
>> a .* b
```

```
ans =
```

```
3    10    21
```

Αντίστοιχα λειτουργούν και οι τελεστές «/» και «^».

Συναρτήσεις

Συναρτήσεις ονομάζονται τα υποπρογράμματα που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση σύνθετων υπολογισμών κατά την εκτέλεση ενός κυρίως προγράμματος. Το Matlab περιέχει μερικές χιλιάδες έτοιμες συναρτήσεις και δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει επιπλέον δικές του. Οι πιο συνηθισμένες ενσωματωμένες μαθηματικές συναρτήσεις είναι:

sin(x)	ημίτονο	- αντίστροφη: asin(x)
cos(x)	συνημίτονο	- αντίστροφη: acos(x)
tan(x)	εφαπτομένη	- αντίστροφη: atan(x)
abs(x)	απόλυτη τιμή	
exp(x)	e^x	
sqrt(x)	τετραγωνική ρίζα	
round(x)	στρογγυλοποίηση	
inv(A)	αντίστροφος πίνακας	

κτλ

Σύστημα βοήθειας

Το matlab έχει ενσωματωμένο ένα πλήρες σύστημα βοήθειας για κάθε εντολή με αρκετά παραδείγματα. Για να πάρουμε βοήθεια για μια εντολή πχ την plot δίνουμε την εντολή:

```
>> help plot
```

Συγγραφή προγραμμάτων

Για να γράψουμε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιούμε τον «επεξεργαστή κώδικα» του Matlab δίνοντας την εντολή **edit**. Στο παράθυρο που ανοίγει γράφουμε το πρόγραμμά μας και το αποθηκεύουμε σαν αρχείο με επέκταση “.m”. Για να τρέξουμε ένα πρόγραμμα, είτε δίνουμε το όνομά του στο παράθυρο εντολών (χωρίς .m) είτε με επιλεγμένο τον επεξεργαστή κειμένου πατάμε το πλήκτρο F5.

Παραδείγματα

Υπολογισμός αθροίσματος

```
>> erasers = 10; pads = 6; pens = 2;
>> items = erasers + pads + pens
```

```

items =
    18

>>

```

Υπολογισμός διακρίνουσας 2οβάθμιας εξίσωσης

```

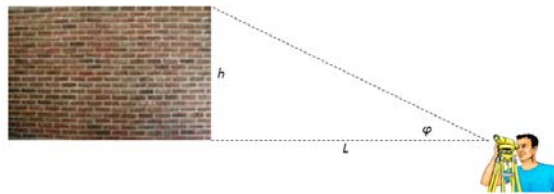
>> B = 9;
>> A = 1;
>> C = 5;
>> Delta_1 = (-B + sqrt(B^2 - 4*A*C)) / (2*A);
>> Delta_2 = (-B - sqrt(B^2 - 4*A*C)) / (2*A);
>> disp(Delta_1)
    -0.5949

>> disp(Delta_2)
    -8.4051

>>

```

Υπολογισμός ύψους κτηρίου



Δίνεται: $L = 10\text{m}$, $\varphi = 30^\circ$

Ζητείται: το h

Λύση:

Βήμα 1: Μαθηματική λύση

$$\tan(\varphi) = \frac{h}{L} \Leftrightarrow h = \tan(\varphi) \cdot L$$

$$\left. \begin{array}{l} 180^\circ \quad \pi \text{ rad} \\ 30^\circ \quad \quad ?x \end{array} \right\} \rightarrow x = \frac{\pi}{180} \cdot 30$$

Βήμα 2: Υλοποίηση σε Matlab

1. Ανοίγουμε τον επεξεργαστή (edit)
2. Γράφουμε το πρόγραμμα

```

clear          % Clear memory contents
clc           % Clear command window

```

```

% Known data - Input
L = 10;
fi = 30;

%% Calculations

% Convert angle to radians
fi_rad = pi/180 * fi;

% Calculate 'h'
h = L * tan(fi_rad);

%% Display results
disp('The height of the building is:')
h

```

3. Αποθηκεύουμε το αρχείο ως bheight.m
4. Τρέχουμε το αρχείο δίνοντας την εντολή bheight ή πατώντας F5.

Δομές ελέγχου ροής

Βρόχος for

Ο βρόχος for επιτρέπει σε μια εντολή να εκτελεστεί για ένα συγκεκριμένο αριθμό φορών.

```

for n = 1:10
    x(n) = sin(n * pi/10);
end
disp(x)

```

Αποτέλεσμα στην οθόνη:

```

Columns 1 through 5
    0.8415    0.9093    0.1411   -0.7568   -0.9589

Columns 6 through 10
   -0.2794    0.6570    0.9894    0.4121   -0.5440

```

Το σύμβολο «:» σημαίνει «έως ... ανά 1». Εναλλακτικά υπάρχει η σύνταξη 1:**0.1**:10, που σημαίνει από 1 έως 10 με βήμα 0.1. Για αντίστροφη μέτρηση χρησιμοποιούμε αρνητικό βήμα. πχ 10 : -1 : 1

Δομές if - else

Η δομή αυτή χρησιμοποιείται για τη λήψη αποφάσεων.

```

if έκφραση
    εντολές

```

end

Αν η «έκφραση» είναι αληθής, τότε εκτελούνται οι εντολές μέχρι το *end*. Αλλιώς το Matlab τις αγνοεί.

Παράδειγμα:

Πουλάμε μήλα που κοστίζουν 25. Όμως να κάποιος αγοράσει πάνω από 5 μήλα, του κάνουμε έκπτωση 20%.

```
clear      % Clear memory
clc        % Clear command window

% Known data
cost = 25;    % The price of an apple

% Ask user
Number_of_apples = input('How many apples? ');

% Calculate total cost
Total_cost = Number_of_apples * cost;

% Provide discount if user buys more than 5 apples
if Number_of_apples > 5
    Total_cost = 0.8 * Total_cost;    % 20% discount
end

% Display final price
disp(Total_cost)
```

Μια πιο σύνθετη δομή είναι η

```
if έκφραση
    εντολές
else
    εντολές
end
```

Αν η έκφραση είναι αληθής, τότε εκτελούνται οι εντολές μεταξύ του *if* και του *else*. Αν η έκφραση είναι ψευδής, τότε εκτελούνται οι εντολές μεταξύ *else* και *end*.

Παράδειγμα:

Να γραφτεί πρόγραμμα που θα ζητάει τη βαθμολογία ενός φοιτητή και θα βγάζει κατάλληλο μήνυμα (FAIL/PASS). Βαθμολογία πάνω από 10 ή κάτω από 0 δεν υπάρχει.

Λύση:

```
clear      % Clear memory
clc        % Clear command window

% Set base
Base = 5;

% Ask user for input
```



```

Grade = input('Student Grade: ');

% Check if valid grade was given
InvGrade = 0;      % 0 means valid
if Grade > 10
    disp('Invalid grade was given')
    InvGrade = 1;  % 1 means invalid
end
if Grade < 0
    disp('Invalid grade was given')
    InvGrade = 1;  % 1 means invalid
end

if InvGrade == 0    %% '==' means compare
    if Grade >= 5
        disp('PASS')
    else
        disp('FAIL')
    end
end
end

```

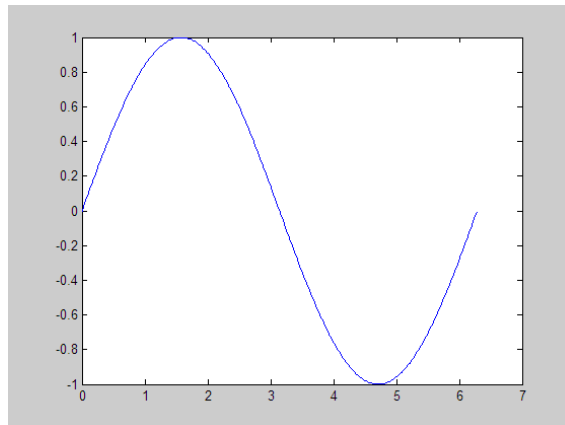
Διαγράμματα

Η εντολή plot

```

>> x = linspace(0, 2*pi, 300);
>> y = sin(x);
>> plot(x,y)
>>

```

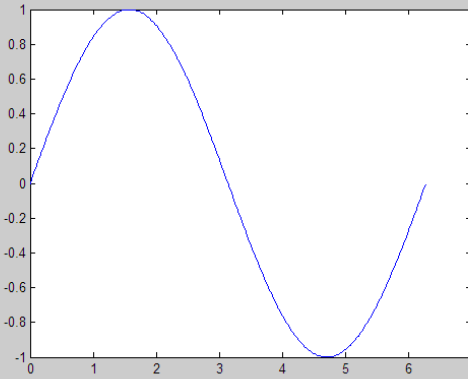


Η εντολή `linspace` είναι ανάλογη με το «:» που είδαμε στη `for`. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα δημιουργεί μια ακολουθία αριθμών από το 0 έως το 2π , με συνολικά 300 τιμές που ισαπέχουν μεταξύ τους. Δηλαδή:

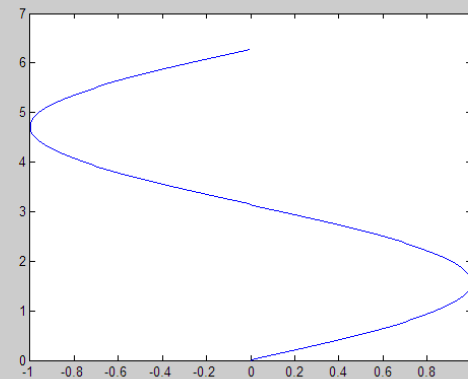
$x = 0 \quad 0.0210 \quad 0.0420 \quad 0.0630 \quad 0.0841 \dots 6.2412 \quad 6.2622 \quad 6.2832$ (300 τιμές)

Η εντολή `plot` δημιουργεί ένα διάγραμμα, στο οποίο τα ζεύγη τιμών είναι οι αντίστοιχες τιμές των x και y . Προφανώς, τα δυο διανύσματα πρέπει να έχουν το ίδιο μέγεθος.

`plot(x,y)`



`plot(y,x)`



Μετά τα διανύσματα που θα γίνουν γράφημα, ενδέχεται να ακολουθούν μερικοί χαρακτήρες που καθορίζουν το πώς θα φαίνεται το γράφημα:

`plot(x,y, 'bo-')`

Το πρώτο γράμμα καθορίζει το χρώμα της γραμμής:

b	blue
m	magenta
g	green
y	yellow
c	cyan
k	black

Το δεύτερο καθορίζει το σχήμα των σημείων:

(τίποτα)	δεν εμφανίζονται σημεία
o	κύκλοι
d	ρόμβοι
*	αστέρια
+	σταυροί

Το τρίτο καθορίζει τον τύπο της γραμμής που θα ενώνει τα σημεία:

- συνεχής γραμμή
- : τελείες
- . εναλλασσόμενες γραμμές και τελείες
- διακεκομμένη γραμμή

Κάθε φορά που εκτελείται η εντολή plot, τα προηγούμενα διαγράμματα σβήνονται. Για να πούμε στο Matlab να μην τα σβήνει, δίνουμε την εντολή «hold on». Η αντίθετη αυτής της εντολής είναι η «hold off».

Παράδειγμα:

Στο διάστημα $[-2\pi, 2\pi]$, να γίνει το διάγραμμα της f με διακεκομμένες γραμμές χρώματος κόκκινου. Ο υπολογισμός της f να γίνει σε 10 σημεία τα οποία να επισημανθούν με «x».

Να γίνουν οι ίδιοι υπολογισμοί σε 100 σημεία και να σχεδιαστεί η μια συνεχής καμπύλη μαύρου χρώματος (χωρίς επισήμανση των σημείων).

$$f(x) = 3 \cdot (1 - x^2) \cdot \sin(x)$$

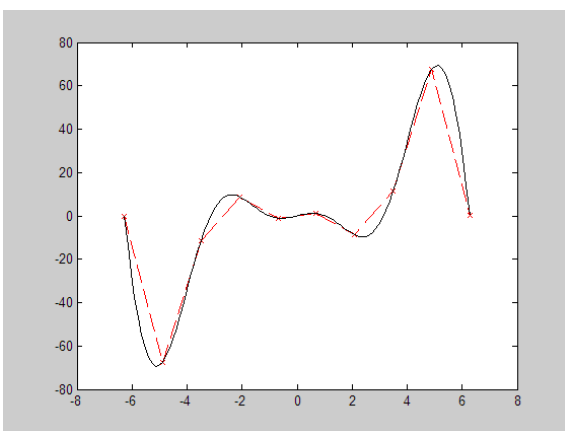
```
clear      % Clear memory
clc        % Clear command window

x = linspace(-2*pi, 2*pi, 10);
f_values = 3 * (1 - x.^2) * sin(x);

plot(x, f_values, 'rx--'); hold on

x = linspace(-2*pi, 2*pi, 100);
f_values = 3 * (1 - x.^2) * sin(x);

plot(x, f_values, 'k-');
```



Για να βάλουμε τίτλους στα διαγράμματα, χρησιμοποιούμε τις εντολές title, xlabel, ylabel. Για περισσότερες λεπτομέρειες, να ανατρέξετε στη βοήθεια του matlab.

Ασκηση 7b.1.

16. Το RTD (resistance temperature detector) είναι ένα ηλεκτρονικό εξάρτημα του οποίου η αντίσταση μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία περίπου γραμμικά στην περιοχή θερμοκρασιών 0 - 100 °C. Αναλυτικά θα το διδαχτείτε στο 6ο εξάμηνο στα πλαίσια του μαθήματος Τεχνολογία Μετρήσεων. Θεωρείστε ότι η αντίσταση δίνεται από τη σχέση $R = 0,4041 \theta + 100$ όπου R σε Ω θ σε °C. Υπολογίστε την αντίσταση R για τιμές του θ στο διάστημα [0, 80] και να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα R-θ. Οι υπολογισμοί να γίνουν σε 20 σημεία. Στα διαγράμματα να προστεθούν τίτλος διαγράμματος, τίτλος άξονα x, τίτλος άξονα y, τα σημεία να είναι ρόμβοι και η γραμμή κόκκινη και διακεκομμένη.

Ασκηση 7b.2.

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

1. Δημιουργεί του πίνακες:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & \frac{1}{2} \\ 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Η δημιουργία κάθε πίνακα να γίνει με ΜΙΑ γραμμή κώδικα.

2. Υπολογίζει και αποθηκεύει σε κατάλληλες μεταβλητές τα γινόμενα
 - a. $P_1 = ABC$
 - b. $P_2 = BAC$
 - c. $P_3 = P_1 - P_2$
3. Υπολογίζει και αποθηκεύει σε κατάλληλες μεταβλητές τα γινόμενα
 - a. $Q_1 = (ABC)^T$
 - b. $Q_2 = C^T B^T A^T$
 - c. $Q_3 = Q_1 - Q_2$
4. Να υπολογίζει του αντίστροφους πίνακες των A, B, C.

Εργαστηριακή Άσκηση 10: Μετάδοση δεδομένων - Δίκτυα

Για την πραγματοποίηση αυτής της άσκησης θα χρειαστούν τα εξής προγράμματα ή ιστοσελίδες

- Advanced IP Address Calculator <http://advanced-ip-address-calculator.en.softonic.com/>
- Ιστοσελίδα Online IP subnet calculator <http://www.subnet-calculator.com/>
- TraceRoute - VisualRoute <http://www.visualroute.com/download.html>

Συνοπτικές Σημειώσεις για τ υποδίκτυα.

Διεύθυνση IP (IPv4)

Μία διεύθυνση IP (Ip address - Internet Protocol address), είναι ένας μοναδικός αριθμός που χρησιμοποιείται από συσκευές για τη μεταξύ τους αναγνώριση και συνεννόηση σε ένα δίκτυο υπολογιστών που χρησιμοποιεί το Internet Protocol standard. Αποτελείται από 4 αριθμούς των 8 bit. Π.χ. 0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0100. Επειδή όμως οι δυαδικοί αριθμοί είναι δυσνόητοι για τους ανθρώπους χρησιμοποιούμε τους αντίστοιχους δεκαδικούς. Έτσι για τον παραπάνω αριθμό έχουμε 192.168.0.4. Ο κάθε αριθμός έχει εύρος από 0 έως 255 επειδή είναι 8 bit. Συνολικό εύρος $4 \times 8 = 32$ bit.

Ο συνολικός αριθμός των διαθέσιμων διευθύνσεων είναι $255 \times 255 \times 255 \times 255 = 2^{32} = 4,3$ δισ. περίπου, που δεν είναι αρκετός για την σημερινή εποχή. Έτσι θα χρησιμοποιείται στο μέλλον το IPv6 με συνολικό εύρος 128 bit και διαθέσιμες διευθύνσεις 2^{128} .

Υποδίκτυα - Μάσκα υποδικτύου

Ο χωρισμός σε υποδίκτυα γίνεται με τη βοήθεια της μάσκας υποδικτύου που είναι πάλι ένας αριθμός 4×8 bit. Π.χ. 255.255.255.192

Για να βρεθεί το υποδίκτυο μετατρέπουμε την IP διεύθυνση και την μάσκα υποδικτύου σε δυαδικούς και εφαρμόζουμε λογική πράξη AND.

Παράδειγμα: Υποδίκτυο IP 192.168.0.4 με μάσκα 255.255.255.192

0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0100

AND

1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 1100 0000

Αποτέλεσμα 0001 0011. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0000.

192. 168. 0. 0

Ο αριθμός υποδικτύων που μπορούμε να χωρίσουμε ένα δίκτυο είναι δυνάμεις του 2. Έτσι μπορούμε να έχουμε 0, 2, 4, 8 υποδίκτυα, αλλά όχι 6. Έτσι αν στην πράξη χρειαζόμαστε π.χ. 5 υποδίκτυα πάμε στην αμέσως μεγαλύτερη δύναμη του 2 δηλαδή 8 υποδίκτυα.

Έστω ότι θέλουμε να χωρίσουμε το δίκτυο 192.168.0.0 σε 5 υποδίκτυα. Όπως εξηγήσαμε θα πρέπει να έχουμε ή $4=2^2$ ή $8=2^3$ υποδίκτυα. Έτσι τα πρώτα 3 ψηφία του 4ου αριθμού της μάσκας θα είναι 111. Επομένως 4ο byte μάσκας = 1110 000=224. Άρα μάσκα υποδικτύου 255.255.255.224

Το κάθε υποδίκτυο τώρα θα μπορεί να περιέχει $2^{(8-3)}=2^5=32$ κόμβους (5 είναι τα μηδενικά του 4ου ψηφίου της μάσκας). Άρα οι διευθύνσεις των 8 υποδικτύων θα είναι

Υποδίκτυο1 192.168.0.0-31

Υποδίκτυο2 192.168.0.32-63

Υποδίκτυο3 192.168.0.64-95 κ.ο.κ.

Από τις 32 διευθύνσεις του κάθε υποδικτύου δεν είναι όλες διαθέσιμες σε συσκευές αφού η 1η 192.168.0.0 είναι η διεύθυνση του υποδικτύου, η τελευταία 192.168.0.31 είναι η Διεύθυνση broadcast και χρειάζεται και άλλη μία για τον router του υποδικτύου που μπορεί να είναι οποιαδήποτε αλλά στην πράξη δίνεται η επόμενη διεύθυνση αυτής του υποδικτύου δηλαδή 192.168.0.1 χωρίς όμως αυτό να είναι υποχρεωτικό

Άσκηση 8.1.

Μετατρέψτε το επώνυμό σας (Κεφαλαία Αγγλικά) σε κώδικα ASCII χρησιμοποιώντας έλεγχο σφαλμάτων **περιττής** ισοτιμίας (7+1 bit).

Βρίσκουν το πίνακα ASCII και μετατρέπουν τα γράμματα με 7 bit. Αυτό το έχουν ξανακάνει σε παλιότερη άσκηση.

Σε κάθε 7άδα προσθέτουν ένα «1» ή «0» στην αρχή ή στο τέλος, ώστε ο συνολικός αριθμός άσσεων να είναι **περιττός** αριθμός. Το bit ισοτιμίας πρέπει να προστίθεται στην ίδια θέση (αρχή/τέλος) σε όλα τα ψηφία.

Άσκηση 8.2.

Στον υπολογιστή του Εργαστηρίου που εργάζεστε να βρείτε:

1. τη διεύθυνση IP
2. τη μάσκα υποδικτύου
3. το DNS
4. το υποδίκτυο στο οποίο ανήκει ο συγκεκριμένος υπολογιστής.

Άσκηση 8.3.

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις

1. Βρείτε στο διαδίκτυο (www.grnet.gr) φωτογραφία της τοπολογίας του δικτύου του grnet. Πόσες γραμμές και τι ταχύτητες υπάρχουν μεταξύ των κόμβων στις διάφορες πόλεις της Ελλάδας;
2. Δώστε ένα διάγραμμα πώς κατά την γνώμη σας είναι η συνδεσμολογία του δικτύου του εργαστηρίου στο οποίο εργάζεστε;
3. Βρείτε στο Internet φωτογραφίες που να δείχνουν πως συνδέουμε καλώδια UTP σε RJ-45 connector για δύο περιπτώσεις: (α) απευθείας σύνδεση (π.χ. υπολογιστής σε hub/switch) (β) διασταυρούμενη σύνδεση (crossover: 2 υπολογιστές απευθείας). Καταγράψτε τα χρώματα για την κάθε περίπτωση.
4. Αφού συνδεθείτε στον server ταχύτητας (www.speedtest.net) καταγράψτε τις ταχύτητες σύνδεσης (upload και download) της γραμμής του ΗΥ σας προς τον server.
5. Ποιές είναι οι IP διευθύνσεις των: www.ele.teiwest.gr, www.teiwest.gr, www.grnet.gr, www.microsoft.com. Παρατηρείτε κάτι περίεργο στην τελευταία (κι αν ναι, προσπαθήστε να το δικαιολογήσετε). Χρησιμοποιείστε την εντολή **nslookup**.
6. Ποια είναι η subnet mask του υπολογιστή σας; Με βάση αυτή subnet mask υπολογίστε ποιος είναι μέγιστος αριθμός υπολογιστών που μπορεί να έχει το υποδίκτυο; Επιβεβαιώστε την απάντησή σας με τη χρήση του προγράμματος Advanced IP Calculator.
7. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Network	Subnet mask	Εύρος
195.251.14.0		195.251.14.0 - 195.251.14.62
195.251.14.160	255.255.255.240	
		195.251.14.0 - 195.251.14.255
195.251.14.0	195.251.14.128	

Για επαλήθευση των υπολογισμών σας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη σελίδα <http://www.subnet-calculator.com>

8. Ποιοι οι ενδιάμεσοι κόμβοι για να φθάσει ένα πακέτο στον web server του Πανεπιστημίου Πάτρας (www.upatras.gr); Κάντε χρήση του προγράμματος VisualRoute
9. Απαντήστε ποια είναι τα port numbers για τις παρακάτω TCP υπηρεσίες: ssh, FTP, telnet, pop3, smtp, http, https, finger, Oracle server. Εξηγήστε πως βρήκατε την απάντησή σας.
10. Βρείτε στον internet πληροφορίες για το IPv4 και IPv6. Ποια η ανάγκη δημιουργίας του IPv6; Ποια τα πλεονεκτήματά του; Δώστε παραδείγματα διευθύνσεων.

Άσκηση 8.4.1.

Μια εταιρία θέλει να δημιουργήσει ένα τοπικό δίκτυο στο οποίο θα συνδέονται οι παρακάτω δικτυακές συσκευές:

- 6 ηλεκτρονικοί υπολογιστές
- 1 εκτυπωτής

- 1 plotter
- 1 δικτυακός δίσκος (Network Area Storage / NAS)

Ο τεχνικός που θα υλοποιήσει το παραπάνω δίκτυο έχει να επιλέξει μεταξύ των παρακάτω τοπολογιών:

- Αρτηρίας (Bus)
- Αστέρα (Star)
- Δακτυλίου (Ring)

- Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε τοπολογίας και να επιλέξετε την καλύτερη για το παραπάνω δίκτυο. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- Ποιες είναι οι πιθανές βλάβες που μπορεί να παρουσιάσει το δίκτυο που προτείνετε; Να αναφέρετε παραδείγματα.
- Τι πρέπει να αγοραστεί, ώστε να δημιουργηθεί το παραπάνω δίκτυο; Κάνετε έρευνα αγοράς (internet) και προτείνετε συγκεκριμένες λύσεις και κόστος. Δικαιολογήστε τις επιλογές σας.
- Σχεδιάστε το προτεινόμενο δίκτυο

Άσκηση 8.4.2.

Η παραπάνω εταιρία θέλει να συνδέσει το δίκτυό της με το internet, ώστε να παρέχει υπηρεσίες email στους εργαζομένους της.


- Να αναφέρετε ποιες συσκευές απαιτούνται για να γίνει αυτό.
- Κάνετε έρευνα αγοράς (στο internet) και προτείνετε συγκεκριμένο εξοπλισμό και κόστος. Δικαιολογήστε τις επιλογές σας

Εργαστηριακή Άσκηση 11: Επεξεργασία κειμένου (Word)

1. Κατεβάστε το αρχείο lab11_txt.docx στον υπολογιστή σας από το site του μαθήματος.
2. Ανοίξτε το αρχείο και αποθηκεύστε το, με όνομα lab11_AM.doc.
3. Βάλτε περιθώρια σελίδας 2,5 cm παντού
4. Βάλτε τις κεφαλίδες και υποσέλιδα που φαίνονται στη συνέχεια (Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζεται το τελικό κείμενο που πρέπει να παραδώσετε).
5. Μορφοποιήστε τις σελίδες 1 και 2 όπως φαίνεται στη συνέχεια.
6. Γράψτε στην σελίδα 3 τις εξισώσεις που φαίνονται στην συνέχεια
7. Στην σελίδα 4 φτιάξτε το οργανόγραμμα αφού πρώτα αλλάξετε τον προσανατολισμό της σελίδας.

Επιλέγοντας Ολόκληρες Γραμμές

Για να επιλέξετε ολόκληρες γραμμές ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Μετακινήστε τον **δείκτη** του ποντικιού στην μπάρα *επιλογής* (μια αόρατη λουρίδα που διατρέχει από πάνω μέχρι κάτω το αριστερό άκρο του παραθύρου του εγγράφου). Ο δείκτης του ποντικιού θα μεταβληθεί από σχήμα I σε βέλος ().
2. Κάντε κλικ με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού μια φορά. Ολόκληρη η γραμμή που βρίσκεται στα δεξιά θα επιλεγεί.

Συνεχίστε να σέρνετε το ποντίκι προς τα κάτω για να επιλέξετε περισσότερες γραμμές.

Επιλέγοντας Ολόκληρες Προτάσεις

Κρατήστε πατημένο το πλήκτρο Ctrl ενώ κάνετε κλικ οπουδήποτε μέσα στην πρόταση που σας ενδιαφέρει. Έτσι, επιλέγεται επίσης και το σημείο στίξης της πρότασης (τελεία, ερωτηματικό κ.λ.π.), καθώς και το κενό διάστημα που την ακολουθεί (εάν υπάρχει). Σέρνοντας το ποντίκι αφού κάνετε κλικ με τον τρόπο αυτό, επιλέγονται επιπρόσθετες προτάσεις.

Επιλέγοντας Ολόκληρες Παραγράφους

Ο γρηγορότερος τρόπος για να επιλέξετε μια παράγραφο με το ποντίκι σας είναι να κάνετε τριπλό κλικ οπουδήποτε μέσα στην παράγραφο. Δηλαδή, δείξτε οπουδήποτε μέσα στην επιθυμητή παράγραφο και πατήστε και ελευθερώστε στα γρήγορα το πλήκτρο του ποντικιού τρεις φορές. Μπορείτε επίσης να επιλέγετε παραγράφους χρησιμοποιώντας την μπάρα επιλογής με τα ακόλουθα βήματα:

- ✓ Μετακινήστε τον δείκτη του ποντικιού στην μπάρα επιλογής (μια αόρατη λουρίδα που διατρέχει από πάνω μέχρι κάτω το αριστερό άκρο του παραθύρου του εγγράφου). Ο δείκτης του ποντικιού θα μεταβληθεί από σχήμα I σε βέλος.
- ✓ Κάντε διπλό κλικ. Η γειτονική παράγραφος θα επιλεγεί.

Επιλέγοντας Ολόκληρο το Έγγραφο

Για να επιλέξετε ένα ολόκληρο έγγραφο, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

- 1) Μετακινήστε τον δείκτη του ποντικιού στην μπάρα επιλογής στο αριστερό άκρο του εγγράφου. Ο δρομέας θα μετατραπεί σε βέλος.
- 2) Κρατήστε πατημένο το πλήκτρο Ctrl και κάντε κλικ. Θα επιλεγεί ολόκληρο το έγγραφο. Εναλλακτικά, μπορείτε να κάνετε τριπλό κλικ για να επιλέξετε ολόκληρο το έγγραφο.

Ο Ι ειδικοί τυπογράφοι και

στοιχειοθέτες ξοδεύουν ολόκληρη τη ζωή τους μελετώντας και βελτιώνοντας την εμφάνιση του κειμένου. Πρόκειται για ένα πολύπλοκο επάγγελμα, το οποίο έχει τις ρίζες του στην παράδοση και στον ρομαντισμό. Οι υπολογιστές έχουν προσθέσει πολλά στον μυστικισμό που περιβάλλει την τυπογραφία. Το Word για Windows διαθέτει σημαντική ισχύ στο πεδίο αυτό. Για παράδειγμα, μπορείτε να



- Καθορίζετε γραμματοσειρές (οικογένειες χαρακτήρων)
- Καθορίζετε μεγέθη χαρακτήρων (σε στιγμές)
- Βελτιώνετε την εμφάνιση του κειμένου (με έντονους, πλάγιους χαρακτήρες και υπογράμμιση)
- Προσαρμόζετε τα διάκενα μεταξύ των χαρακτήρων (πύκνωση ή kerning)
- Καθορίζετε χρώματα για τους χαρακτήρες
- Αλλάζετε την αναγραφή κεφαλαίων/πεζών του κειμένου
- Μετατρέπετε τους χαρακτήρες σε δείκτες και εκθέτες
- Αντιγράφετε και επαναλαμβάνετε τη μορφοποίηση χαρακτήρων σε πολλά μέρη
- Εισάγετε διεθνή σύμβολα τόνων και ειδικά σύμβολα
- Εξαφανίζετε και αποκαλύπτετε κείμενο επιλεκτικά (σχόλια)
- Χρησιμοποιείτε εντολές του Word για δημιουργία εξισώσεων

Για πολλούς, ίσως είναι αρκετό να ξέρουν πώς να εκτυπώνουν τους επιθυμητούς χαρακτήρες στα κατάλληλα μεγέθη και στυλ. Άλλοι αναγνώστες θα θελήσουν να μάθουν πώς θα μπορούν να φέρουν τα έγγραφά τους στη σωστή εμφάνιση. Ορισμένοι θα χρειαστεί να μάθουν σχετικά με τις διάφορες τεχνολογίες γραμματοσειρών. Ίσως χρειαστεί να λάβετε υπόψη σας τα θέματα συμβατότητας όταν μετακινείτε έγγραφα από έναν υπολογιστή ή εκτυπωτή σε έναν άλλο.

Το κεφάλαιο αυτό ξεκινά με απλές τεχνικές και προχωρά μέχρι αρκετά πολύπλοκα θέματα. Μπορείτε να ξαναδιαβάσετε επιλεκτικά τα θέματα του κεφαλαίου αυτού, όταν προκύπτει ανάγκη.

Δημιουργία εξισώσεων με το Word

$$k_x = \frac{\omega}{U} \tag{1}$$

$$\sigma = [x^2 + \beta^2(y^2 + z^2)]^{1/2} \tag{2}$$

$$|L| = \frac{1}{\Theta} \left| e^{i2\Theta} \left\{ 1 - (1+i)E^* \left[2(\bar{\lambda} + \bar{\mu}M + \bar{\zeta}_0) \right] \right\} \right| x \tag{3}$$

$$\left(\frac{\lambda + \mu M + \zeta_0}{\mu x / \sigma + \zeta_0} \right)^{1/2} (1+i)E^* \left[2(\bar{\mu}x / \sigma + \bar{\zeta}_0) \right] \tag{4}$$

$$\Theta = \bar{\lambda} + \bar{\mu}(M - x / \sigma) \tag{5}$$

$$E[x] = \int_0^x e^{it} \frac{dt}{(2\pi t)^{1/2}} \tag{6}$$

$$S(\omega) = 2 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{2} \rho_\infty U^2 \right)^2 \frac{\delta^*}{U} F(\tilde{\omega}) \tag{7}$$

όπου η συνάρτηση $F(\tilde{\omega})$ ορίζεται από τη σχέση

$$F(\tilde{\omega}) = \left(1 + \tilde{\omega} + 0.217 \tilde{\omega}^2 + 0.00562 \tilde{\omega}^4 \right)^{-1} \tag{8}$$

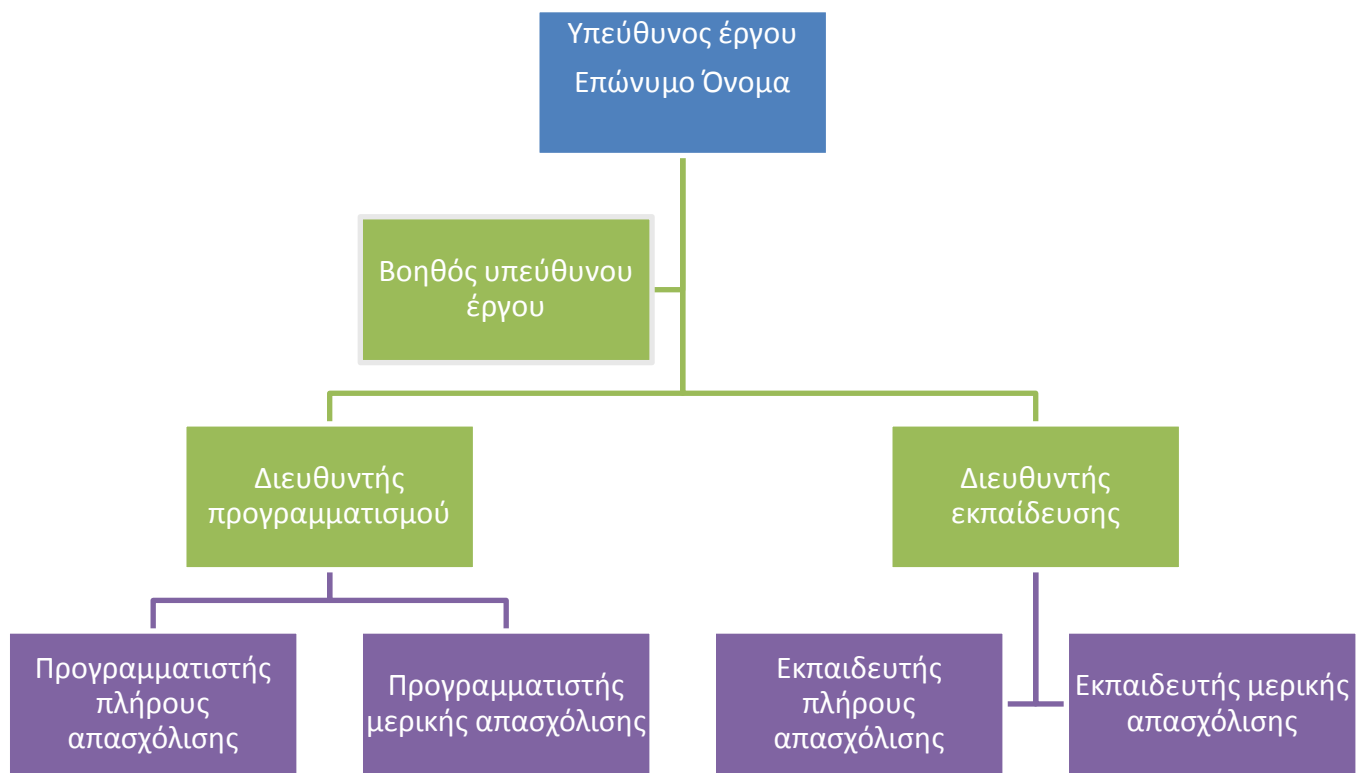
$$\gamma(\omega) = 2.1 U c / \omega \tag{9}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} E^*[x] = \frac{1-i}{2} \quad (10)$$

$$F_{1/3}(\tilde{\omega}) = \int_{\omega_1}^{\omega_u} \frac{F(\tilde{\omega})}{\omega} d\omega = \int_{f_1}^{f_u} \frac{F(\tilde{\omega})}{f} df \quad (11)$$

$$\sum \bar{F}_{1/3}(S_t) = 1 \quad (12)$$

$$\vec{r}_e = \begin{bmatrix} \cos \theta_T & 0 & \sin \theta_T \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_T & 0 & \cos \theta_T \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \cos \theta_o & 0 & \sin \theta_o \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_o & 0 & \cos \theta_o \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \cos \psi & -\sin \psi & 0 \\ \sin \psi & \cos \psi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \vec{r}_\varepsilon \Big|_{\bar{X}} \quad (13)$$



Εργαστηριακή Άσκηση 12: Λογιστικά φύλλα (Excel)

A.

1. Κατεβάστε το αρχείο **lab12_init.xls** στον υπολογιστή σας από το site του μαθήματος.
2. Ανοίξτε το παραπάνω αρχείο και πηγαίστε στο φύλλο **water_density**
3. Κατασκευάστε το γράφημα της εικόνας 1 σε ξεχωριστό φύλλο εργασίας. Στα κόκκινα σημεία εφαρμόστε γραμμή τάσης (πολυώνυμο 4^{ου} βαθμού).
4. Στο φύλλο εργασίας **water_density** στην τρίτη στήλη υπολογίστε την πυκνότητα από τον τύπο του πολυωνύμου. Στην τέταρτη στήλη γράψτε την ποσοστιαία διαφορά μεταξύ πειραματικών τιμών πυκνότητας και υπολογισμένων από το πολυώνυμο.

B.

Η κατανομή ταχύτητας σε σωλήνα ακτίνας R ($r=0$ στο κέντρο του σωλήνα) δίνεται από τους παρακάτω τύπους, όπου u_m η μέση ταχύτητα με βάση την παροχή και $u_{max} = u(r=0)$..

$$\frac{u}{u_m} = 2 \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$$

για στρωτή ροή,

$$\frac{u}{u_{max}} = \left(\frac{R-r}{R} \right)^{\frac{1}{7}}, u_m = 0,8 \cdot u_{max}$$

για τυρβώδη ροή.

1. Στο φύλλο **Pipe_Flow** για αριθμό μητρώου AM υπολογίστε σε δύο κελιά τις τιμές $u_m = AM/3000$ (σε m/s) και $R=AM/1000$ (σε mm).
2. Φτιάξτε τέσσερις στήλες για τα μεγέθη
r **U στρωτή** **U τυρβώδης** **U μέση**
- 3.
4. Δώστε τιμές για το r από 0 – R ανά 0,2 mm.
5. Φτιάξτε το γράφημα της εικόνας 2.

Γ.

1. Στο φύλλο **ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ** υπολογίστε όλα τα ποσά, με βάση τους τύπους:
 $ΣΥΝΟΛΟ = ΩΡΕΣ * ΑΜΟΙΒΗ/ΩΡΑ$

$$ΙΚΑ ΕΡΓΟΔ = ΣΥΝΟΛΟ * 27,96\%$$

$$ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΑΘΑΡ ΑΠΟΔ = ΣΥΝΟΛΟ + ΙΚΑ ΕΡΓΟΔ$$

$$ΧΑΡΤ = ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΑΘΑΡ ΑΠΟΔ * 0,5\%$$

$$ΦΟΡΟΣ = ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΑΘΑΡ ΑΠΟΔ * 3\%$$

$$ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΑΤΗΣ = ΧΑΡΤ + ΦΟΡΟΣ$$

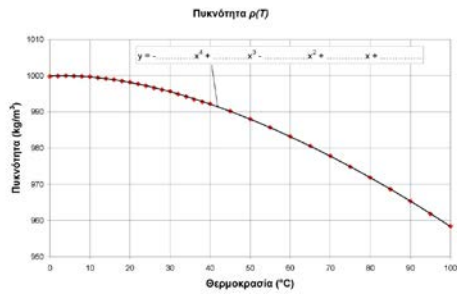
$$ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΠΛΗΡΩΤΕΟ ΠΟΣΟ = ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΑΘΑΡ ΑΠΟΔ - ΣΥΝΟΛΟ ΚΡΑΤΗΣ$$

$$ΙΚΑ ΕΡΓΑΖ = ΣΥΝΟΛΟ * 15,9\%$$

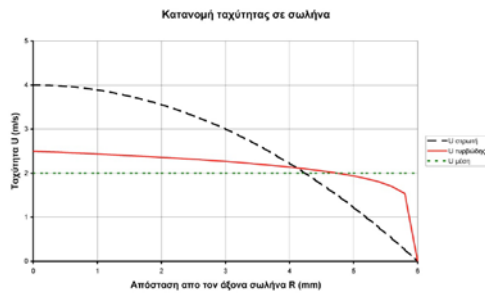
$$ΣΥΝΟΛΟ ΙΚΑ = ΙΚΑ ΕΡΓΟΔ + ΙΚΑ ΕΡΓΑΖ$$

$$ΚΑΘΑΡΟ ΠΟΣΟ = ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΠΛΗΡΩΤΕΟ ΠΟΣΟ - ΣΥΝΟΛΟ ΙΚΑ$$

2. Φτιάξτε το γράφημα της εικόνας 3.
3. Αποθηκεύστε το αρχείο, με όνομα **lab12_AM.xlsx**.



Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3

Εργαστηριακή Άσκηση 13: Παρουσιάσεις (Powerpoint)

Άσκηση:

Δημιουργείστε μια παρουσίαση του εαυτού σας για πρόσληψη σε κάποια εταιρία. Τα στοιχεία που θα αναφέρετε δε χρειάζεται να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.

Προτείνεται η παρακάτω δομή διαφανειών, αλλά δεν είναι δεσμευτική:

1. Τίτλος
2. Περίληψη (τι θα περιέχουν οι επόμενες διαφάνειες) σε τίτλους
3. Θέση που διεκδικείτε
4. Γενικά στοιχεία (ονοματεπώνυμο, ονόματα γονέων, ηλικία, επάγγελμα κτλ)
5. Σπουδές
6. Επαγγελματική εμπειρία
7. Δείγματα εργασίας
8. Γιατί είστε κατάλληλος/η για αυτή τη θέση
9. Περίληψη

Εμπλουτίστε την παρουσίασή σας με φωτογραφίες (από το internet), clipart, animations, themes, smartart, σχήματα κτλ.

Η παραπάνω δομή είναι ενδεικτική και κάθε τμήμα μπορεί να αποτελείται από περισσότερες της μιας διαφάνειες.

Θυμηθείτε ότι η Χρήση Πολλών χρωμάτων και γραμματοσειρών κάνει την Ανάγνωση πιο «Ευχάριστη».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- [1]. Δ. Βαϊόπουλος, Εισαγωγή στην Πληροφορική, 6η έκδοση, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 2008
- [2]. D. Arman, Πλήρες εγχειρίδιο του Linux, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2000.
- [3]. J. Sherman, Γνωρίστε τη χρήση του υπολογιστή, ο εύκολος τρόπος (έκδοση XP), Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 2009.
- [4]. A. Hsiao, Μάθετε το RedHat Fedora 4 Linux Όλα σε ένα, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2006.
- [5]. G. Beekman & M. Quinn, Εισαγωγή στην πληροφορική – 8η έκδοση, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 2008.
- [6]. J. Brookshear, Η επιστήμη των υπολογιστών, 8η Αμερικανική έκδοση, Κλειδάριθμος, 2008.
- [7]. B. Forouzan & S. Fegan, Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών, Κλειδάριθμος, 2007.
- [8]. B. Forouzan & F. Mosharraf, Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών, Κλειδάριθμος, 2010.
- [9]. A. Tanenbaum, Σύγχρονα Λειτουργικά Συστήματα, 3η Αμερικανική έκδοση, Κλειδάριθμος, 2009.
- [10]. Κ. Πεκμεστζή, Ι. Βογιατζή, Στ. Κουνάδη, Χ. Μελέτη, Π. Μπουγά, Ι. Σιφναίου, Υλικό Υπολογιστών, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2000.
- [11]. Θ. Τσιλιγκιρίδη, Γ. Αλεξίου, Χ. Μπούρα, Χ. Μαμαλούκα, Π. Αγγελόπουλου, Μετάδοση Δεδομένων & Δίκτυα Υπολογιστών I & II, Τόμος I, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2000.
- [12]. Γ. Παπακωνσταντίνου, Π. Τσανάκα, Ν. Κοζύρη, Α. Μανουσόπουλου, Π. Ματζάκου, Τεχνολογία Υπολογιστικών συστημάτων και Λειτουργικά Συστήματα, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999.
- [13]. Β. Αναστασόπουλου, Α. Σκόδρα, Εισαγωγή στην πληροφορική, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2001.
- [14]. Σ. Τσιμηδέλη, Ε. Τικτοπούλου, Εισαγωγή στην πληροφορική, Παν/κές Εκδόσεις Αράκυνθος, 2009.
- [15]. M. M. Mano, M. D. Ciletti, Ψηφιακή σχεδίαση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2010.
- [16]. J. C. Brookshear, Η επιστήμη των υπολογιστών: Μια ολοκληρωμένη παρουσίαση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.
- [17]. Α. Τσουρουπλή, Κ. Κλημόπουλου, Εισαγωγή στην πληροφορική, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2005.

- [18]. W. Stallings, Οργάνωση και αρχιτεκτονική υπολογιστών, Εκδόσεις Τζιόλα, 2003.
- [19]. A. S. Tanenbaum, Η αρχιτεκτονική των υπολογιστών: Μια δομημένη προσέγγιση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2000.
- [20]. B. Forouzan & F. Mosharraf, Παρουσιάσεις βιβλίου, Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών του τμ. Ηλεκτρολογίας ΤΕΙ Δυτ. Ελλάδας,
<http://eclass.teipat.gr/eclass/modules/document/document.php?course=487160&openDir=/507e68c243gn> (Ανάκτηση την 29/5/2014).
- [21]. Ε. Τοπάλη, Δ. Καρέλη, Β. Καψάλη,
<http://eclass.teipat.gr/eclass/modules/document/document.php?course=487160&openDir=/507e68a99wpr> Παρουσιάσεις εργαστηρίου Εισαγωγή στην Χρήση Η/Υ του τμ. Ηλεκτρολογίας ΤΕΙ Δυτ. Ελλάδας, (Ανάκτηση την 29/5/2014).
- [22]. Δ. Σαραβάνος, Παρουσιάσεις μαθήματος "Εισαγωγή στους Η/Υ" του τμ. Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών του Παν. Πάτρας,
<https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=MECH1203> , (Ανάκτηση την 29/5/2014).
- [23]. Παν. Πάτρας, Τμ. Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών, Οδηγός Σπουδών,
[http://www.mead.upatras.gr/public/uploads/files/MEADOdigosSpoudon2013-14\(v2\).pdf](http://www.mead.upatras.gr/public/uploads/files/MEADOdigosSpoudon2013-14(v2).pdf)
(Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [24]. Παν. Πάτρας, Τμ. Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Οδηγός Σπουδών,
http://www.ece.upatras.gr/images/Announcement_files/%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82_%CE%A3%CF%80%CE%BF%CF%85%CE%B4%CF%8E%CE%BD_2013-2014.pdf (Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [25]. Ε.Μ.Π., Σχολή Η.Μ.Μ.Υ., Οδηγός Σπουδών
http://www.ece.ntua.gr/images/stuff/odigos_proptyxiakwn_spoydwn_SHMMY-2012-2013_.pdf , (Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [26]. ΤΕΙ Δυτ. Ελλάδας, Τμ. Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε., Οδηγός Σπουδών,
<http://www.ele.teiwest.gr/docs/odigos-spoudwn2012-13.pdf>, (Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [27]. ΤΕΙ Αθήνας, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε, Οδηγός Σπουδών,
http://www.cs.teiath.gr/wp-content/uploads/2013/01/odigos_spoudwn.pdf (Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [28]. ΤΕΙ Πειραιά, Τμήμα Ηλεκτρολογίας, Οδηγός Σπουδών,
<http://elec.daidalos.teipir.gr/html/docs/Programma%20spoudvn2013.docx> (Ανάκτηση την 15/4/2014).
- [29]. Π. Βλαχόπουλος, Παρουσιάσεις μαθήματος ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Ι - ΘΕΩΡΙΑ,
<http://eclass.teipat.gr/eclass/modules/document/document.php?course=487103&openDir=/4f1929ffgv68> (Ανάκτηση την 15/4/2014).

Ξενόγλωσση

[30]. D. Patterson & J. Hennessy, Computer organization and design, 4th edition, Elsevier, 2009.

[31]. D. Ride, A balanced introduction to computer science, Prentice Hall, 2008.

[32]. D. Evans, Introduction to computing: Explorations in language, logic and machines, Creative Commons, 2011.

[33]. G. Anderson, D. Ferro, R. Hilton, Connecting with computer science, Cengage Learning, 2011.

[34]. N. Dale & J. Lewis, Computer science illuminated, Third Edition, Jones and Bartlett Publishes, 2007