

# Λειτουργικά Συστήματα

## Κεφάλαιο 1

Dr. Garmpis Aristogiannis - EPDO  
TEI Messolonghi

# Τι είναι ένα Λειτουργικό Σύστημα(Λ.Σ.)

- Είναι μια επεκταμένη μηχανή
  - Κρύβει τις λεπτομέρειες που πραγματοποιούνται κατά την εκτέλεση
  - Προσφέρει στο χρήστη μια απλούστερη εικονική μηχανή
- Είναι ένας διαχειριστής πόρων
  - Κάθε πρόγραμμα παίρνει **χρόνο** από έναν πόρο
  - Κάθε πρόγραμμα παίρνει **χώρο** από έναν πόρο



# Ιστορία των Λ.Σ.

- Πρώτη γενιά 1945 - 1955
  - λυχνίες, καλώδια
- Δεύτερη γενιά 1955 - 1965
  - transistors, batch συστήματα
- Τρίτη γενιά 1965 – 1980
  - ICs και πολυπρογραμματισμός
- Τέταρτη γενιά 1980 – σήμερα
  - Προσωπικοί υπολογιστές



# Κατηγορίες Λειτουργικών Συστημάτων

- Λειτουργικά Συστήματα Mainframe
- Λειτουργικά Συστήματα Εξυπηρετητών
- Πολύεπεξεργαστικά Λειτουργικά Συστήματα
- Λειτουργικά Συστήματα Προσωπικών Η/Υ
- Λειτουργικά Συστήματα Πραγματικού Χρόνου
- Ενσωματωμένα Λειτουργικά Συστήματα
- Λειτουργικά Συστήματα Έξυπνων Καρτών



# Υλικό Υπολογιστών

- Επεξεργαστής
- Κεντρική Μνήμη
  - Αναφέρεται ως πραγματική ή κεντρική μνήμη
  - volatile
- Μονάδες I/O
  - Δεύτερο επίπεδο μνήμης
  - Υλικό επικοινωνιών
  - τερματικά
- Δίαυλος Συστήματος
  - Επικοινωνία ανάμεσα στα υποσυστήματα του υπολογιστή



# Μέρη ενός Υπολογιστή

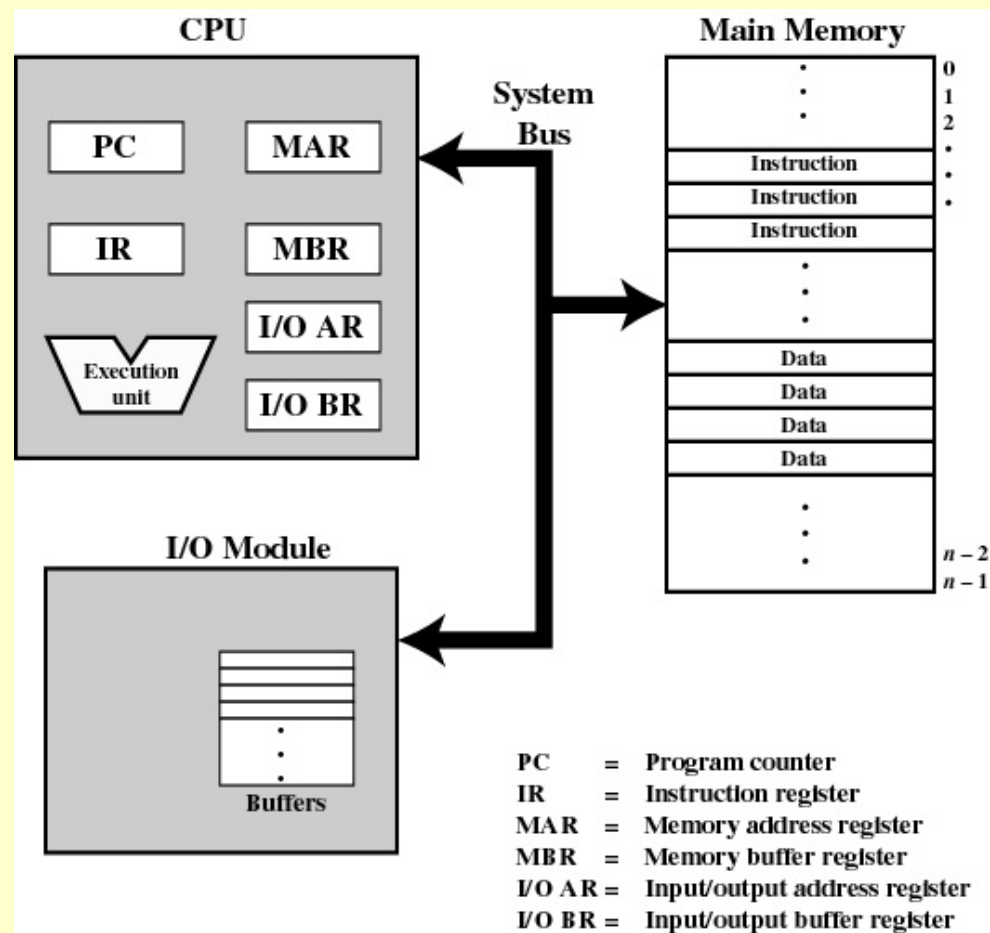
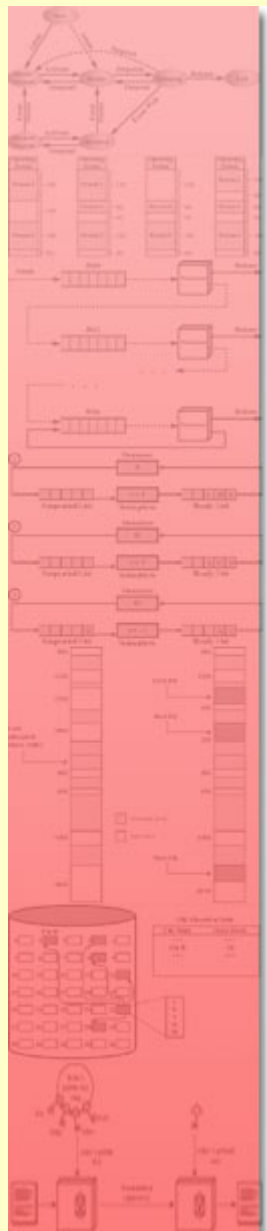


Figure 1.1 Computer Components: Top-Level View

LEI MESSIOUIGHI



# Καταχωρητές Επεξεργαστή

- Καταχωρητές ορατοί από τον χρήστη
  - Προσφέρουν την δυνατότητα στον προγραμματιστή να ελαχιστοποιήσει τις αναφορές στην κεντρική μνήμη
- Καταχωρητές ελέγχου και κατάστασης
  - Χρησιμοποιούνται από τον επεξεργαστή για τον έλεγχο της λειτουργίας του
  - Χρησιμοποιούνται από ρουτίνες του συστήματος για τον έλεγχο εκτέλεσης των προγραμμάτων



# Καταχωρητές ορατοί από τον χρήστη

- Γίνεται άμεση χρήση τους από την γλώσσα μηχανής
- Διαθέσιμοι σε όλα τα προγράμματα – χρήστη και συστήματος
- Τύποι καταχωρητών
  - Δεδομένων
  - Διευθύνσεων





# Καταχωρητές ορατοί από τον χρήστη(2)

- Διευθύνσεων
  - Δεικτιοδότησης
    - Χρησιμοποιείται για να προσθέτει ένα δείκτη σε μία βάση για τον υπολογισμό της θέσης κύριας μνήμης
  - Δείκτες τμήματος μνήμης
    - Για την αναφορά στην κύρια μνήμη, αυτή χωρίζεται σε τμήματα και η αναφορά γίνεται με χρήση του τμήματος και την σχετική θέση(offset)
  - Δείκτης στοίβας
    - Δείχνει στην αρχή της στοίβας



# Καταχωρητές ελέγχου και κατάστασης

- Μετρητής προγράμματος (PC)
  - Αναφέρεται στην θέση μνήμης της εντολής που πρέπει να ανακτηθεί για να εκτελεστεί
- Instruction Register (IR)
  - Περιέχει την τελευταία ανακτηθείσα εντολή
- Κώδικες συνθήκης (PSW)
  - Κωδικοί κατάστασης(θετικό, αρνητικό, μηδέν, υπερχείλιση κ.λ.π.)
  - Κατάσταση διακοπών
  - Κατάσταση διαχειριστή / χρήστη



# Κύκλος εκτέλεσης εντολής

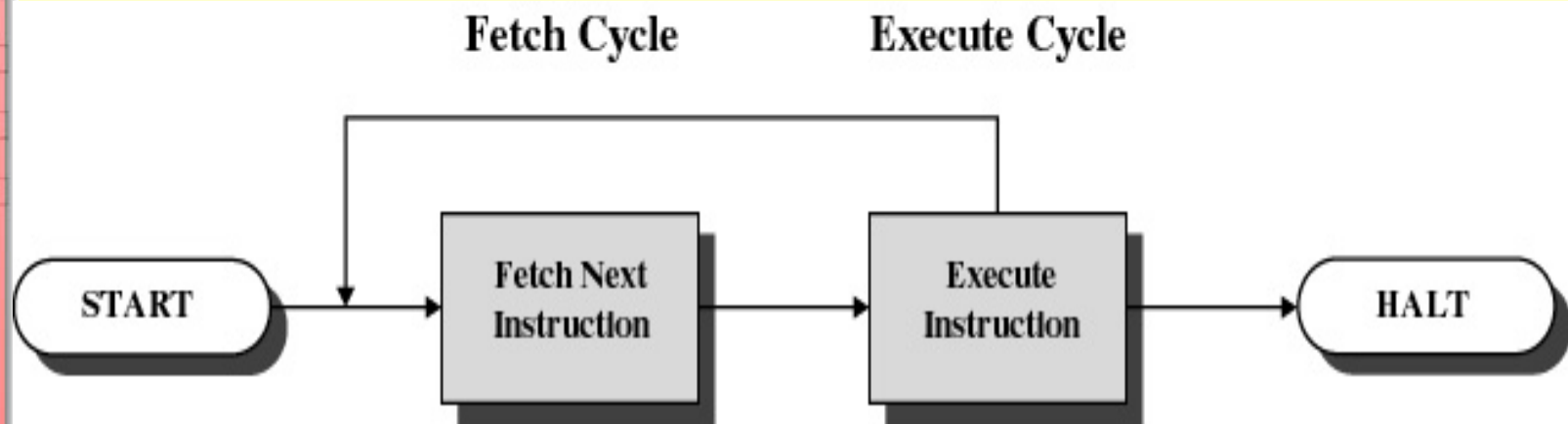


Figure 1.2 Basic Instruction Cycle



# Καταχωρητής εντολών

- Η ανακτηθείσα εντολή τοποθετείται στον καταχωρητή εντολών
- Τύποι εντολών
  - Επεξεργαστή - Μνήμης
    - Μεταφορά δεδομένων από / προς την κύρια μνήμη
  - Επεξεργαστή - I/O
    - Μεταφορά δεδομένων από / προς περιφερειακή συσκευή
  - Επεξεργασία δεδομένων
    - Εκτέλεση αριθμητικών & λογικών πράξεων σε δεδομένα
  - Ελέγχου
    - Μεταβάλλει την ροή εκτέλεσης



# Παράδειγμα εκτέλεσης προγράμματος

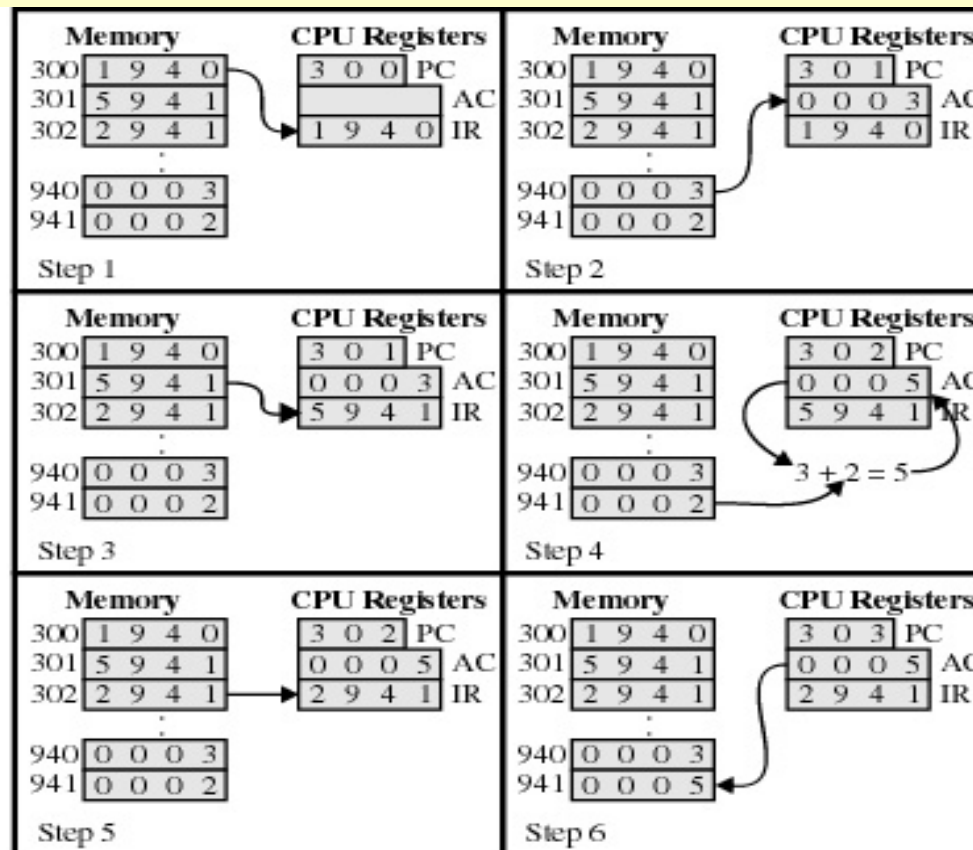


Figure 1.4 Example of Program Execution (contents of memory and registers in hexadecimal)



# Άμεση Πρόσβαση Μνήμης (DMA)

- Η επικοινωνία συσκευών I/O και κύριας μνήμης γίνεται άμεσα
- Η CPU επιτρέπει στην μονάδα I/O να διαβάσει / γράψει άμεσα στην μνήμη
- Απαλλάσσει την CPU από την επικοινωνία
- Η CPU είναι ελεύθερη να κάνει άλλα πράγματα





# Διακοπές

- Μια διακοπή της κανονικής ακολουθίας εκτέλεσης των εντολών
- Βελτιώνει την επεξεργαστική ικανότητα
- Επιτρέπει την εκτέλεση άλλων εντολών όταν υπάρχει αίτηση για I/O
- Η διακοπή μιας διεργασίας από εξωτερικό γεγονός πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε η διεργασία να μπορεί να συνεχιστεί



# Κατηγορίες διακοπών

- Πρόγραμμα
  - Αριθμητική υπερχείλιση
  - Διαίρεση με το μηδέν
  - Εκτέλεση παράνομης εντολής
  - Αναφορά σε μη επιτρεπτή θέση μνήμης
- Χρονομετρητής
- I/O
- Σφάλμα Υλικού





# Διαχειριστής Διακοπών

- Γενικά είναι μέρος του Λ.Σ.
- Σε περίπτωση διακοπής αναλαμβάνει τον έλεγχο
- Αναλαμβάνει την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών μετά την εξακρίβωση του είδους της διακοπής



# Κύκλος Διακοπών

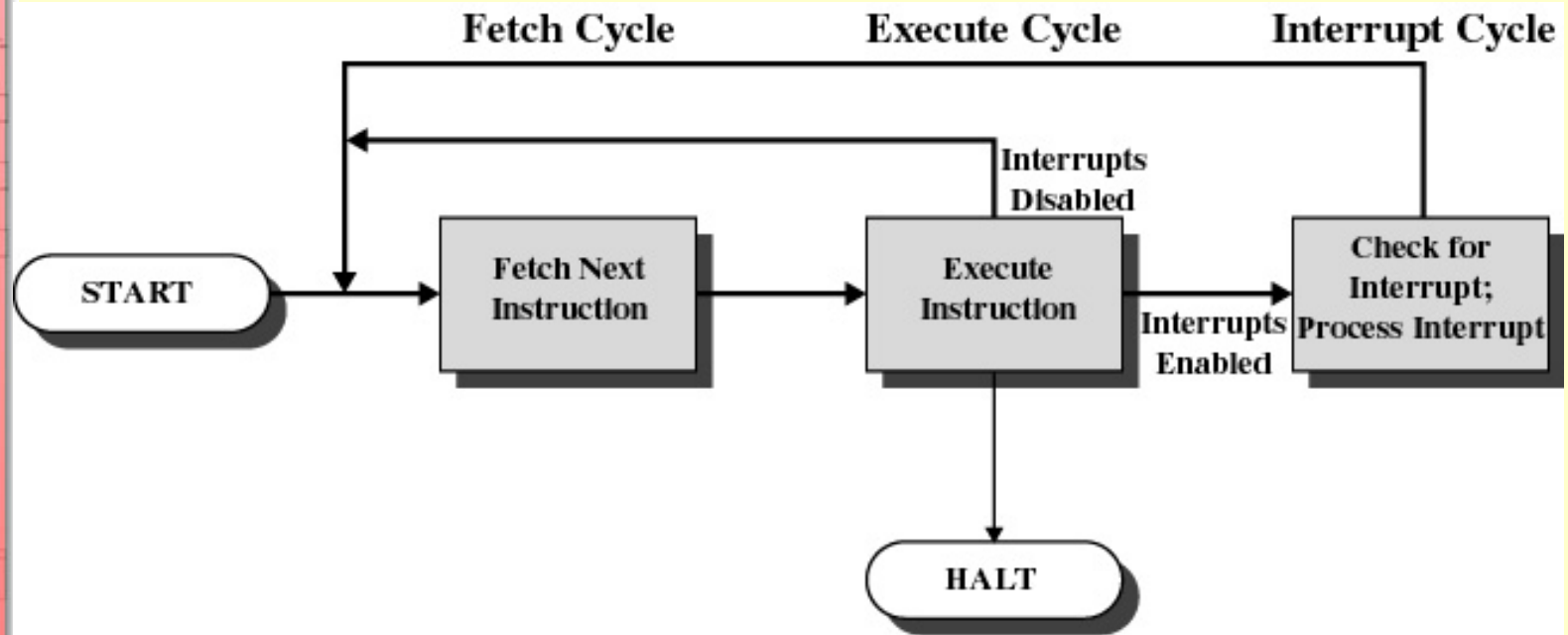
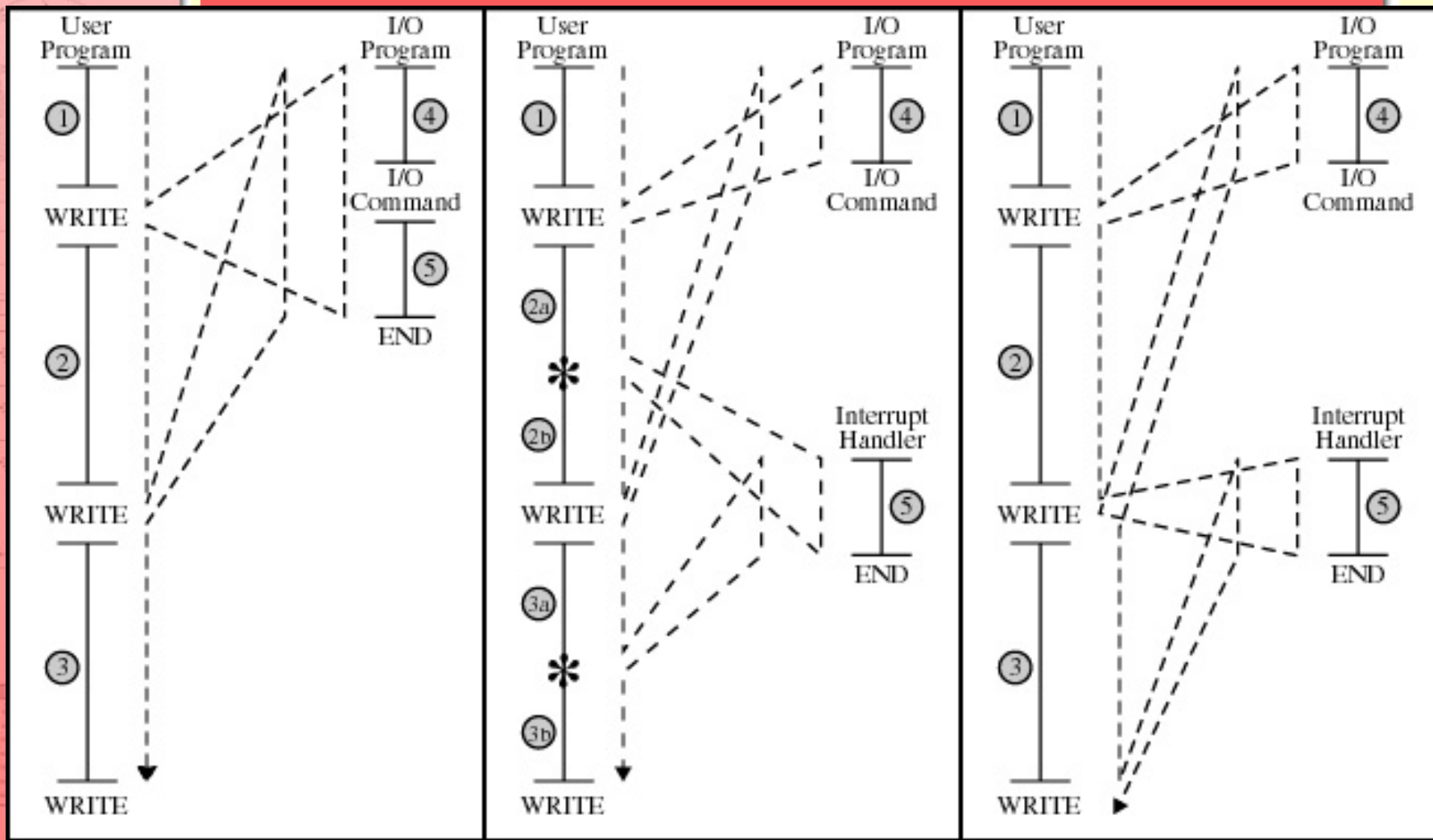


Figure 1.7 Instruction Cycle with Interrupts





(a) No interrupts

(b) Interrupts; short I/O wait

(c) Interrupts; long I/O wait

**Figure 1.5 Program Flow of Control Without and With Interrupts**

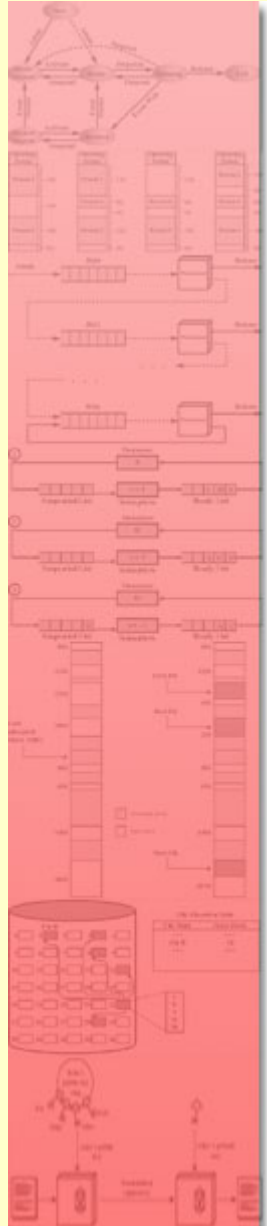
# Πολλαπλές Διακοπές

## ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

- Απενεργοποίηση των διακοπών ώστε ο επεξεργαστής να εκτελέσει απρόσκοπτα κάθε μία
- Οι διακοπές περιμένουν μέχρι ο επεξεργαστής να ενεργοποιηθεί ξανά τις διακοπές
- Ο επεξεργαστής ελέγχει για διακοπές με το τέλος εκτέλεσης του **διαχειριστή διακοπών**

## ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

- Διακοπές με μεγαλύτερη προτεραιότητα σταματούν άλλες με μικρότερη προτεραιότητα
- Οδηγεί στην διακοπή εκτέλεσης ενός διαχειριστή διακοπών χαμηλότερης προτεραιότητας



# Πολυπρογραμματισμός

- Ο επεξεργαστής αναλαμβάνει να εκτελέσει περισσότερα από ένα προγράμματα
- Η σειρά εκτέλεσης των προγραμμάτων εξαρτάται από την προτεραιότητα τους και τις αιτήσεις εκτέλεσης I/O
- Μετά την εκτέλεση του διαχειριστή διακοπών η ροή εκτέλεσης μπορεί να μην επιστρέψει στο πρόγραμμα που ήταν υπό εκτέλεση όταν πραγματοποιήθηκε η διακόπηση



# Ιεραρχία μνήμης

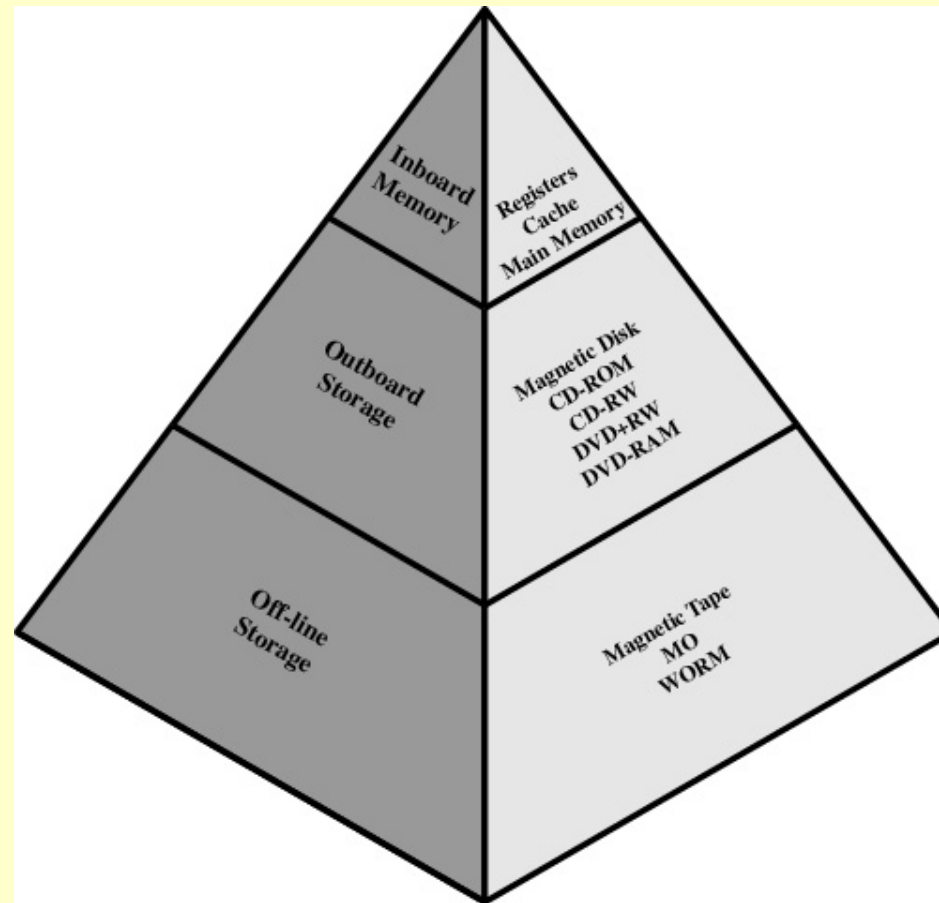
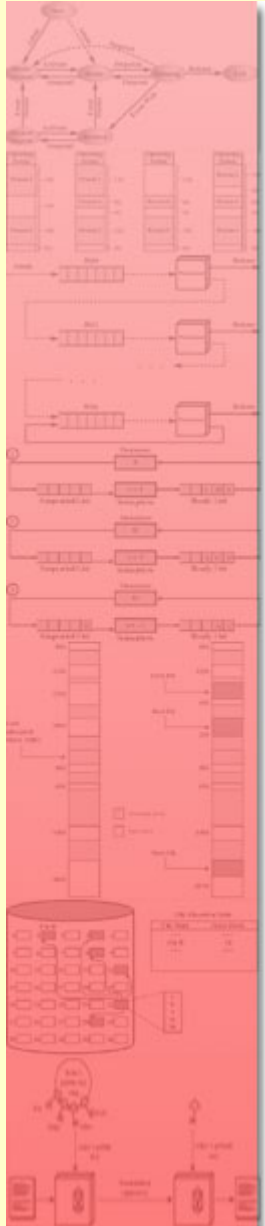


Figure 1.14 The Memory Hierarchy  
TEI Messolonghi





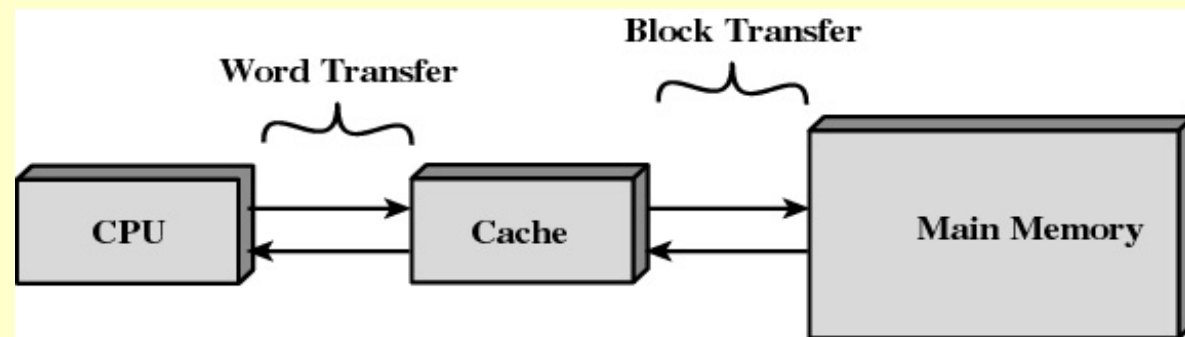
# Κρυφή Μνήμη Δίσκων

- Ένα μέρος της κύριας μνήμης χρησιμοποιείται σαν buffer για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων για το δίσκο
- Η εγγραφές ομαδοποιούνται
- Μερικά από τα δεδομένα για εγγραφή ζητιούνται για ανάγνωση από τον δίσκο. Τα δεδομένα επιστρέφονται από την κρυφή μνήμη

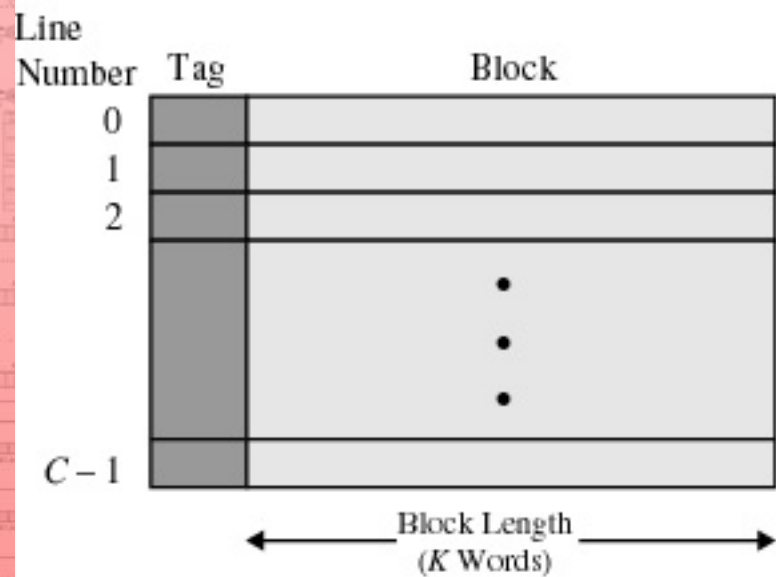


# Κρυφή μνήμη

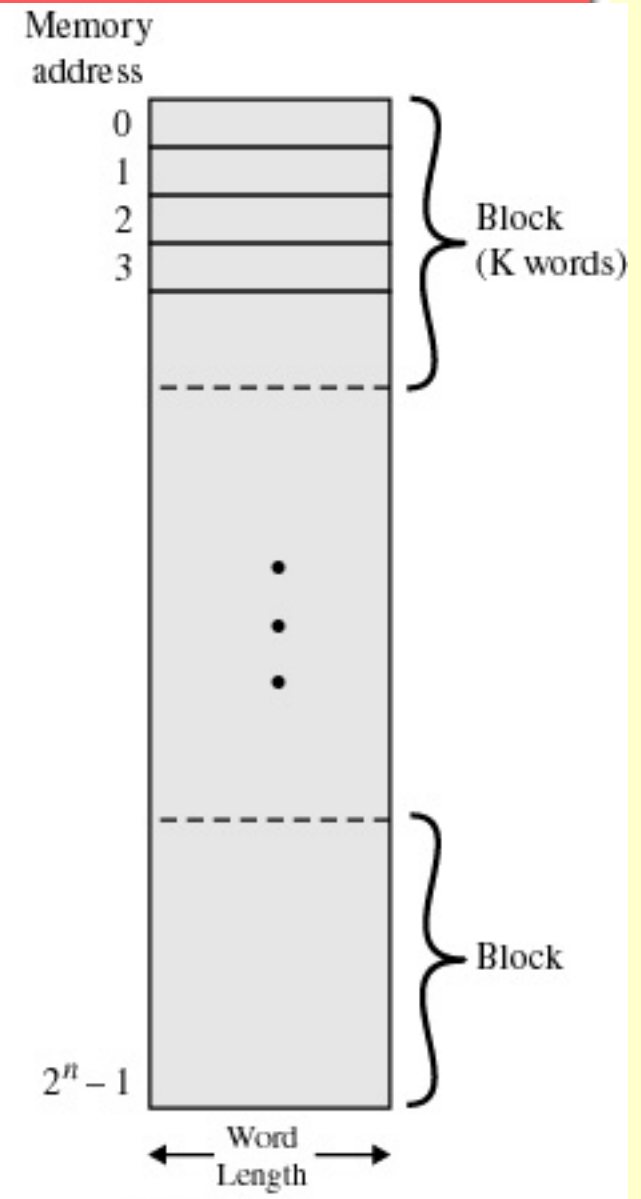
- Διαφανής στο λειτουργικό σύστημα
- Αυξάνει την ταχύτητα προσπέλασης της μνήμης
- Η ταχύτητα του επεξεργαστή είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα της κύριας μνήμης
- Περιέχει τμήμα της κύριας μνήμης
- Ο επεξεργαστής πρώτα ελέγχει την κρυφή μνήμη
- Αν δεν βρεθεί στην κρυφή μνήμη, το τμήμα της κύριας μνήμης που περιέχει την πληροφορία αντιγράφεται στην κρυφή μνήμη







(a) Cache



(b) Main memory

**Figure 1.17 Cache/Main-Memory Structure**

# Σχεδίαση Κρυφής Μνήμης

- Μέγεθος κρυφής Μνήμης
  - Μικρό μέγεθος της κρυφής μνήμης έχει πολύ σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα εκτέλεσης
- Μέγεθος τμήματος
  - Τμήμα είναι η μονάδα ανταλλαγής δεδομένων ανάμεσα στην κρυφή μνήμη και την κεντρική μνήμη
  - Χτύπημα (hit) σημαίνει ότι τα δεδομένα βρέθηκαν στην κρυφή μνήμη
  - Το μέγεθος των τμημάτων μεγαλώνει μέχρι η πιθανότητα της χρήσης δεδομένων από καινούργιο τμήμα μνήμης γίνεται μικρότερη από την πιθανότητα να ζητηθούν δεδομένα που μόλις έφυγαν από την κρυφή μνήμη



# Σχεδίαση Κρυφής Μνήμης

- Συνάρτηση χαρτογράφησης
  - Αποφασίζει το σημείο της κρυφής μνήμης που θα τοποθετηθεί το τμήμα
- Αλγόριθμος Αντικατάστασης
  - Προσδιορίζει ποιο τμήμα θα αντικατασταθεί
  - Αλγόριθμος Λιγότερο Πρόσφατα Χρησιμοποιημένου Τμήματος  
Least-Recently-Used (LRU) algorithm



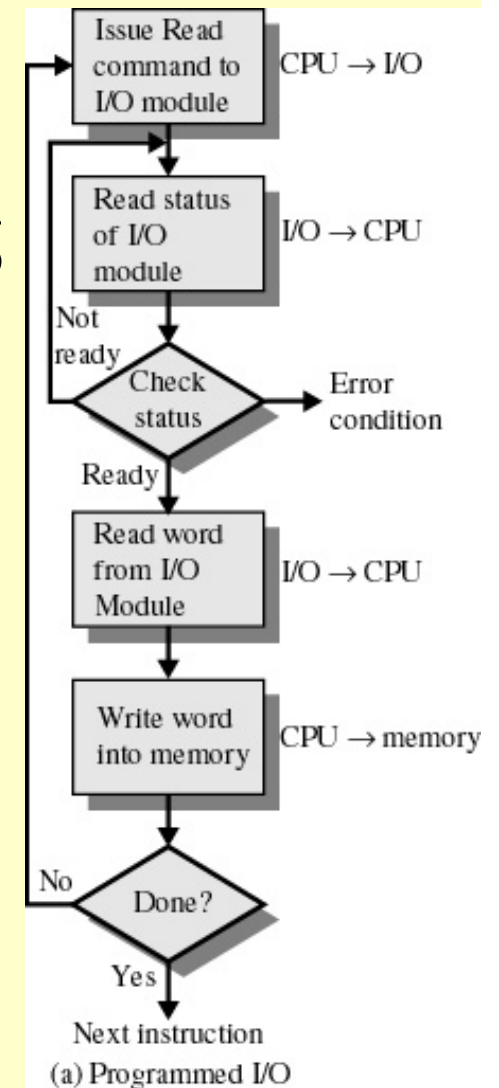
# Σχεδίαση Κρυφής Μνήμης

- Πολιτική Εγγραφής
  - Αποφασίζει πότε η εγγραφή στη μνήμη πραγματοποιείται
  - Μπορεί να συμβεί κάθε φορά που ενημερώνεται ένα τμήμα
  - Μπορεί να συμβεί κάθε φορά που αντικαθίσταται ένα τμήμα
    - Ελαχιστοποίηση εντολών μνήμης
    - Αφήνει την κύρια μνήμη σε «απαρχαιωμένη» κατάσταση



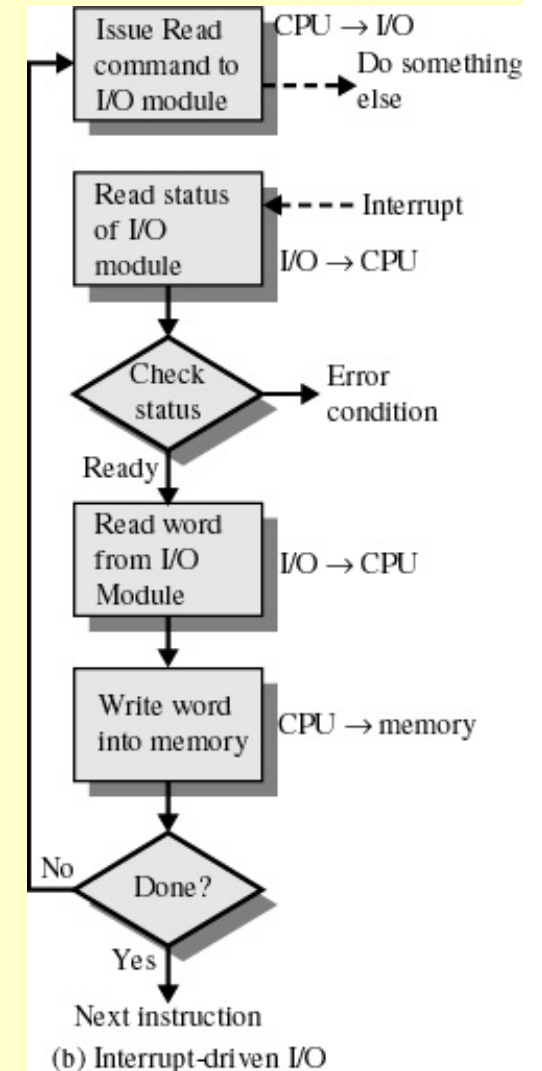
# Προγραμματισμένο I/O

- Η μονάδα I/O πραγματοποιεί της ενέργειες και όχι η CPU
- Θέτει τα αντίστοιχα bits στους καταχωρητές I/O
- Δεν πραγματοποιούνται διακοπές
- Η CPU ελέγχει την κατάσταση ολοκλήρωση της εργασίας



# I/O καθοδηγούμενο από διακοπές

- Η CPU διακόπτεται όταν η μονάδα I/O είναι έτοιμη για την ανταλλαγή δεδομένων
- Η CPU είναι ελεύθερη να πραγματοποιήσει άλλες εργασίες
- Δεν υπάρχει άσκοπη αναμονή
- Χρησιμοποιεί πολύ επεξεργαστική ισχύ γιατί κάθε διάβασμα ή γράψιμο μίας λέξης απασχολεί τον επεξεργαστή





# Άμεση πρόσβαση μνήμης (DMA)

- Μεταφορά ενός τμήματος δεδομένων απευθείας στην μνήμη
- Μία διακοπή αποστέλλεται όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία I/O
- Η CPU απασχολείται μόνο κατά την έναρξη και ολοκλήρωση της μεταφοράς δεδομένων

