

Λειτουργικά Συστήματα (HY321)

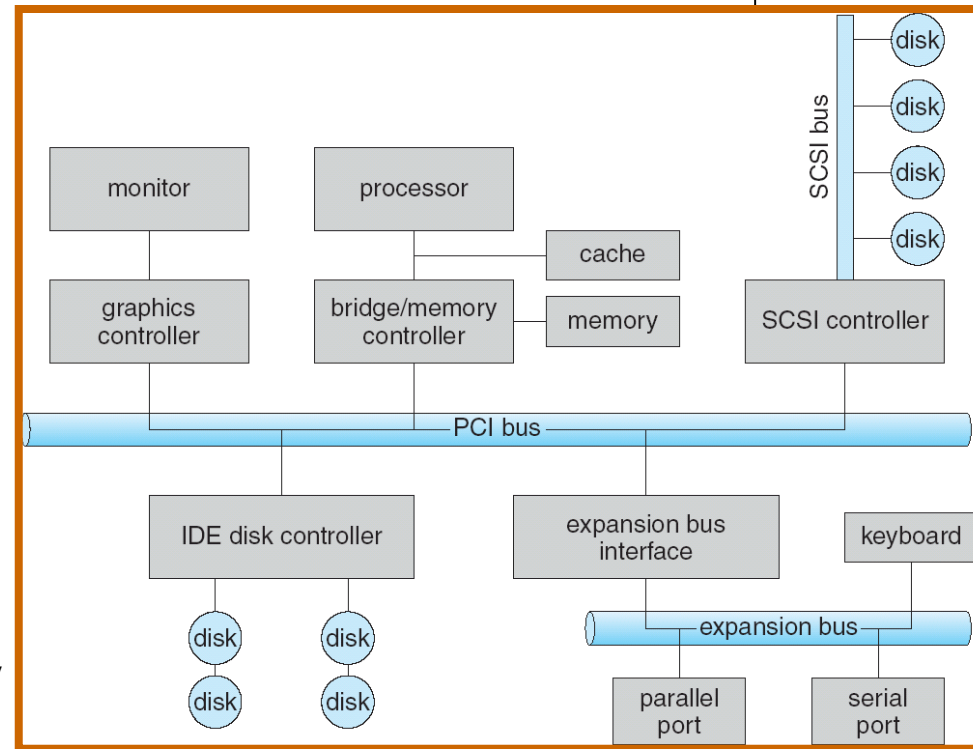
Διάλεξη 17:
Χειρισμός Εισόδου - Εξόδου



Συστήματα Εισόδου / Εξόδου: Το Υλικό Ε/Ε



- Μεγάλη ποικιλία συσκευών Ε/Ε
 - Και μεγαλώνει...
- Συνηθισμένες έννοιες:
 - Πόρτα
 - Δίαυλος
 - Κοινό μέσο πρόσβασης
 - Αλυσιδωτή σύνδεση συσκευών
 - Ελεγκτής
 - Οδηγός
- Έλεγχος συσκευών Ε/Ε
 - Εντολές Ε/Ε



Συσκευή Ε/Ε \Leftrightarrow Διεύθυνση.

Χρησιμοποιείται:

- Απευθείας από εντολές Ε/Ε
- Για απευθείας απεικόνιση Ε/Ε στη μνήμη

Επικοινωνία με Συσκευές Ε/Ε: Συνεχής Έλεγχος



- Ο επεξεργαστής κοιτάζει **διαρκώς** αν ο ελεγκτής είναι ακόμα απασχολημένος
- Όταν ελευθερωθεί, ο επεξεργαστής δίνει μια εντολή στον ελεγκτή και τα σχετικά δεδομένα. Ελέγχει την κατάσταση του ελεγκτή περιμένοντας απάντηση / ολοκλήρωση εντολής
- Ο ελεγκτής βλέπει την εντολή και τα δεδομένα
 - Διαβάζει την εντολή και τα δεδομένα
 - Εκτελεί την εντολή
- Ο επεξεργαστής αντιλαμβάνεται την ολοκλήρωση της εντολής
- Αυτά **για κάθε** εντολή...
 - Π.χ. κάθε byte που θα στείλουμε / λάβουμε
- Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε **ταυτόχρονα** τον επεξεργαστή και τη μονάδα Ε/Ε;

Επικοινωνία με Συσκευές Ε/Ε: Διακοπές



- «Καλώδιο» που ενώνει τον επεξεργαστή με τους ελεγκτές Ε/Ε
 - Αν ο ελεγκτής θέλει να ενημερώσει για ολοκλήρωση ενέργειας στέλνει σήμα πάνω από το καλώδιο
 - Το σήμα γίνεται αντιληπτό σαν «διακοπή» (**interrupt**) από τον επεξεργαστή
- Ο μηχανισμός διακοπών χρησιμοποιείται και για άλλες δουλίτσες...
 - **Σφάλματα** (π.χ. διαίρεση με 0, σφάλμα τμηματοποίησης, εκτέλεση απαγορευμένης εντολής κλπ)
 - **Σφάλματα σελίδων**
 - **Κλήσεις συστήματος**
 - **Ρολόι συστήματος**

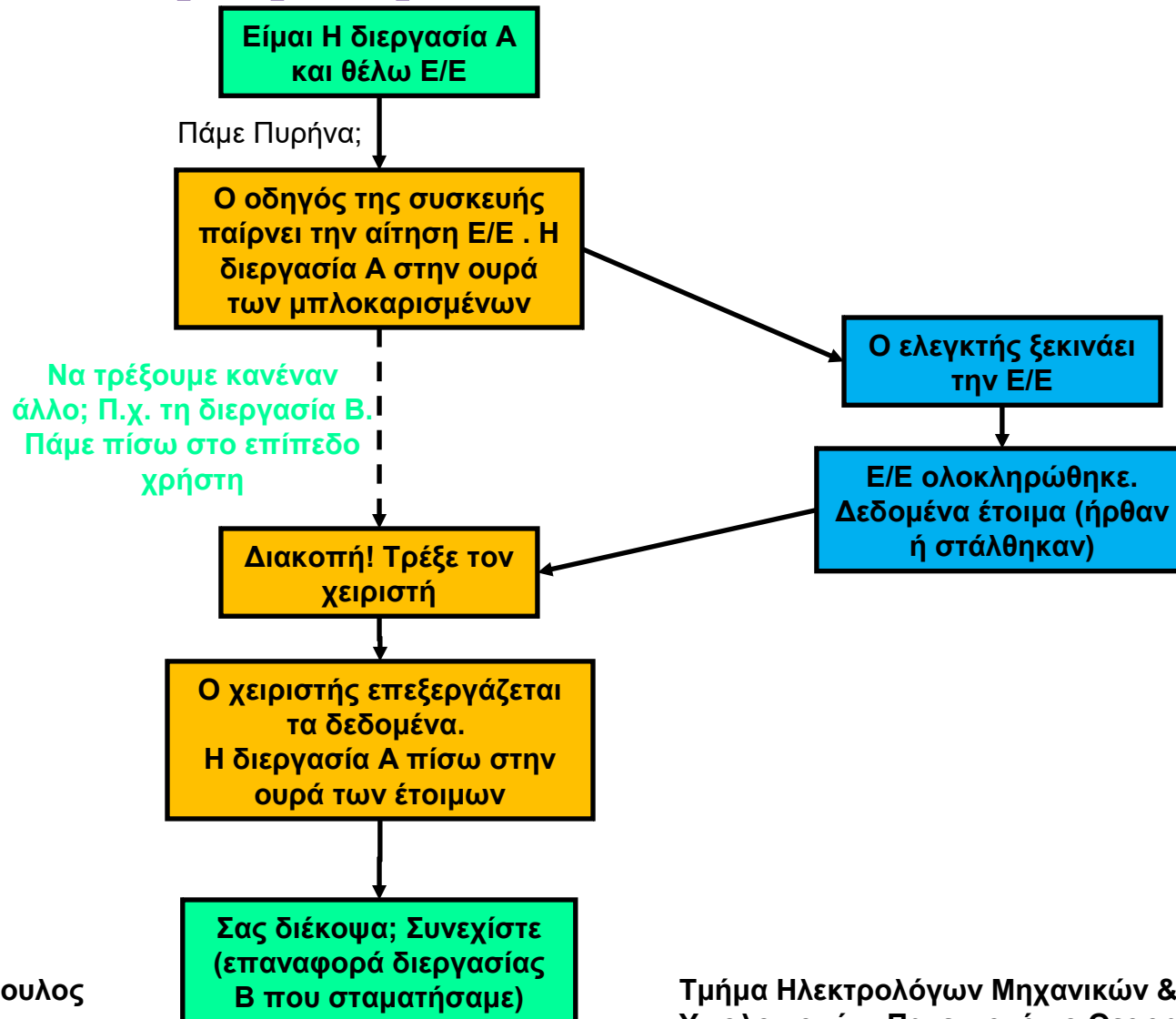


Χειρισμός Διακοπών

- Χειριστές διακοπών
 - Ορισμένοι από το Λ/Σ
 - Όταν έρθει διακοπή:
 - Σταμάτα τη διεργασία που εκτελείται, σώσε την κατάστασή της
 - Εκτέλεσε τον αντίστοιχο χειριστή διακοπών
 - Συνέχισε τη διεργασία που διέκοψες
- Και αν έρθουν παραπάνω από μία;
 - Αν είσαι και παπάς... με την αράδα σου θα πας
 - Προτεραιότητες
- Και αν δε θέλω να λαμβάνω διακοπές;
 - Απενεργοποίηση διακοπών
 - Επιλεκτική ή πλήρης
 - Δε γίνεται για όλες τις διακοπές
 - Γιατί;



Ε/Ε με Χρήση Διακοπών



Απευθείας Πρόσβαση στη Μνήμη (Direct Memory Access – DMA)

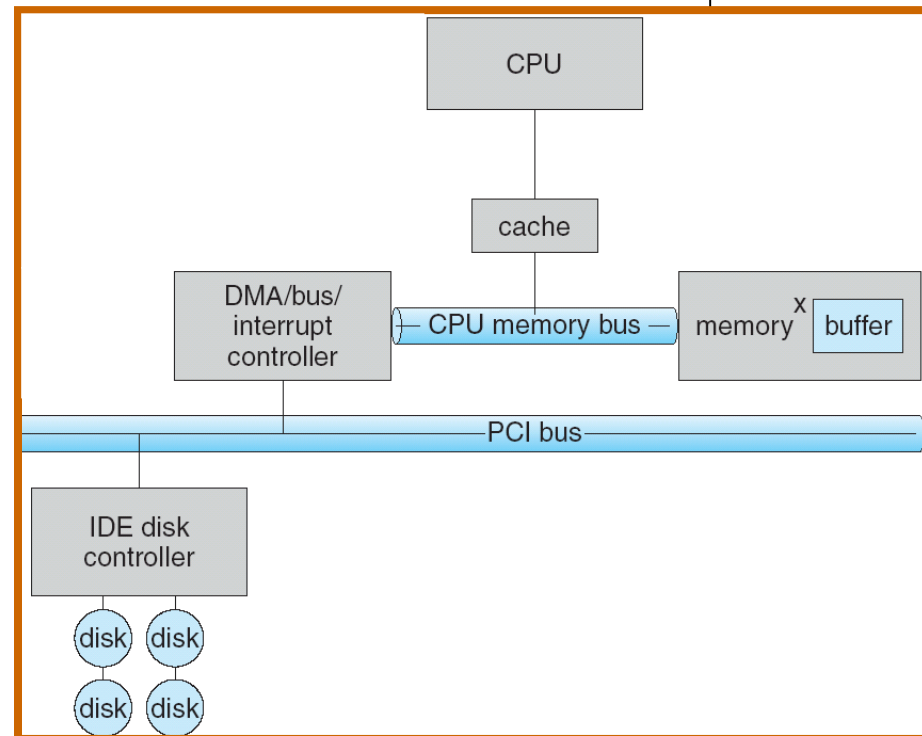


- Αν θέλω να μετακινήσω πολλά δεδομένα, αυτή τη δουλειά θα κάνω;
- Ας βάλουμε έναν επιπλέον «επεξεργαστή»:
Ελεγκτής DMA
 - Είμαστε “large” τύποι τελικά...
- Τι δουλειά θα κάνει;
 - Παρακάμπτει τον επεξεργαστή
 - Μεταφέρει **απευθείας** δεδομένα μεταξύ **ελεγκτή E/E** και **μνήμης**!

Ε/Ε με DMA



1. Ο οδηγός DMA παίρνει εντολή να μεταφέρει δεδομένα από το δίσκο σε μια περιοχή στη μνήμη που αρχίζει από τη διεύθυνση X
2. Ο οδηγός DMA λέει στον οδηγό δίσκου να μεταφέρει C bytes από το δίσκο
3. Ο οδηγός δίσκου δίνει την εντολή στο δίσκο
4. Ο οδηγός δίσκου αρχίζει μια μεταφορά DMA
 - Στέλνει κάθε byte στον ελεγκτή DMA
5. Ο ελεγκτής DMA μεταφέρει τα δεδομένα στη μνήμη. Για κάθε byte αυξάνει το X και μειώνει το C

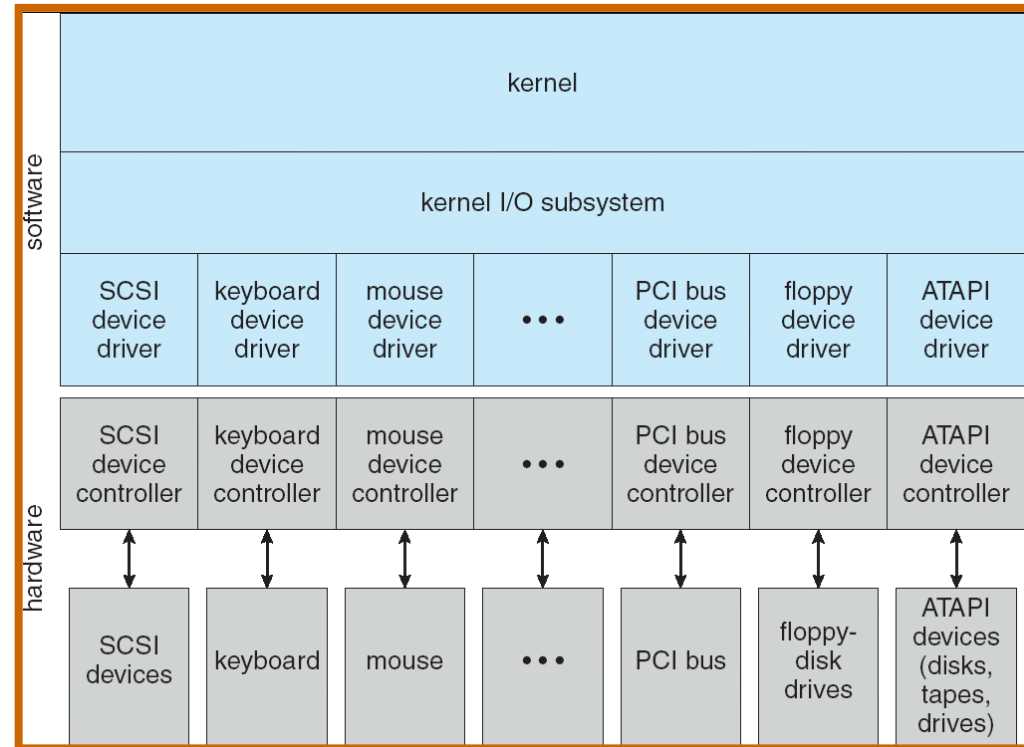


1. Όταν το C γίνει 0, ο ελεγκτής DMA στέλνει σήμα στον επεξεργαστή



Διεπαφή Ε/Ε με τις Εφαρμογές

- Με προκαθορισμένο τρόπο
 - **Ανεξάρτητα** από τη συσκευή
 - Τις σχετικές με τη συσκευή λεπτομέρειες τις χειριστούν οι οδηγοί των συσκευών
 - Μας θυμίζει κάτι;
 - VFS πάνω από τα συστήματα αρχείων...
- Οι οδηγοί συσκευών κρύβουν τις «βρώμικες» λεπτομέρειες και από το Λ/Σ
 - Πρόβλημα:
 - Διαφορετικά Λ/Σ = Διαφορετικές διεπαφές με τους οδηγούς
 - Ο driver παίζει στα XP αλλά δεν παίζει στα Vista ☹





Και με την Επίδοση;

- Επίδοση Ε/Ε κρίσιμη για την επίδοση του συστήματος
 - Επιβαρύνσεις (είσοδος στον πυρήνα, εκτέλεση οδηγών, μεταγωγές περιβάλλοντος κλπ)
 - Αντιγραφές δεδομένων!!!
- Και τι να κάνω;
 - Λιγότερες μεταγωγές περιβάλλοντος / λιγότερες διακοπές
 - Μεγαλύτερες μεταφορές
 - Έξυπνοι ελεγκτές
 - DMA
 - Λιγότερες αντιγραφές δεδομένων
 - Zero-copy
 - Επικάλυψη (DMA, Double-buffering)
 - Ισορροπημένη αρχιτεκτονική σχεδίαση του συστήματος