



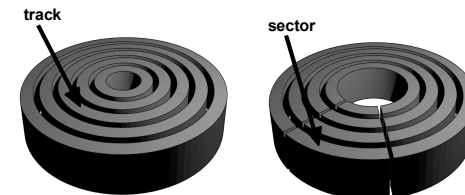
## Μαγνητικοί δίσκοι

- Εισαγωγή
- Διάλογοι
- Συσκευές E/E

- Αποθήκευση πληροφορίας μαγνητικά στην επιφάνεια ενός αριθμού παράλληλων δίσκων
  - Ο αριθμός εξαρτάται από τον τύπο του δίσκου
- Κεφαλές ανάγνωσης-εγγραφής
  - Ταυτόχρονη και ενιαία κίνηση κεφαλών
- Σύστημα ελέγχου στη συσκευή του δίσκου
  - Ελεγκτής δίσκου (controller)
  - “Κρύβει” τις λεπτομέρειες υλοποίησης
  - Παρουσιάζει προς το λειτουργικό σύστημα τον δίσκο ως μια ακολουθία λογικών μπλοκ αποθήκευσης (0..N)

## Δομή μαγνητικών δίσκων

- Εισαγωγή
- Διάλογοι
- Συσκευές E/E



- Οργάνωση σε tracks και sectors
  - Sector = 512 έως 4096 bytes
  - Πληροφορία αναγνώρισης sector
- Ταχύτητα περιστροφής
  - 7.200 – 10.000 RPM

## Προσπέλαση πληροφορίας στον δίσκο

- Εισαγωγή
- Διάλογοι
- Συσκευές E/E

- Προσπέλαση πληροφορίας
  - Σε τυχαία θέση (sector) του δίσκου
  - Μετάβαση κεφαλής στο επιθυμητό track
    - Seek time
  - Αναμονή για εμφάνιση του επιθυμητού sector κάτω από την κεφαλή
    - Rotational latency
  - Ανάγνωση και μεταφορά των δεδομένων του sector
    - (Block) transfer time
  - Υπενθύμιση: όλες οι κεφαλές κινούνται μαζί – όχι ανεξάρτητα!

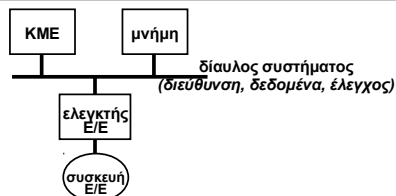
## “Δίσκοι” μνήμης μόνιμης αποθήκευσης

- Εισαγωγή
- Διάλογοι
- Συσκευές E/E

- Δεν έχουν μηχανικά μέρη
  - Solid State Drives (SSDs)
- Μνήμη μόνιμης αποθήκευσης
  - Τεχνολογία FLASH
  - Τα bits αποθηκεύονται μόνιμα
  - Ανάγνωση και εγγραφή κατά ομάδες (σελίδες) λέξεων
  - Διαδικασία διαγραφής πριν την εγγραφή
    - Μέγιστο όριο διαγραφών
- Το σύστημα βλέπει τη μνήμη αυτή ως “δίσκο”
  - Ανάγνωση - εγγραφή σε blocks δεδομένων
  - Όχι το παραδοσιακό μοντέλο διευθυνσιοδότησης
- Καλύτερες επιδόσεις από μαγνητικούς δίσκους

## Διασύνδεση συσκευών E/E

- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E



- Διασύνδεση στον δίαυλο του συστήματος μέσω ενός ελεγκτή E/E (I/O controller ή adapter)
- Ο ελεγκτής αναλαμβάνει την επικοινωνία με την πολύ αργότερη συσκευή E/E
- Για την ΚΜΕ, ο ελεγκτής δεν είναι παρά ένα είδος “μνήμης” (διαβάζει-γράφει σε αυτόν)

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Οργάνωση Υπολογιστών (III)”

9

## Επικοινωνία συσκευών-ελεγκτή E/E

- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E

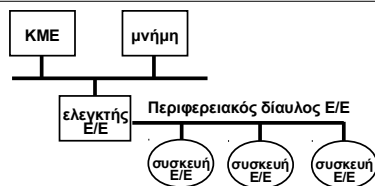
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας ανάλογο της φύσης της συσκευής
  - Χαρακτήρες για πληκτρολόγιο-εκτυπωτή
  - Πληροφορία χρώματος για οθόνη
  - Πακέτα δεδομένων για το δίκτυο
  - Μεταφορά μπλοκ δεδομένων για δίσκους
- Ο ελεγκτής E/E αναλαμβάνει τη μετάφραση μεταξύ της “γλώσσας” της συσκευής και των αιτήσεων ανάγνωσης-εγγραφής της ΚΜΕ

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Οργάνωση Υπολογιστών (III)”

10

## Περιφερειακοί δίαυλοι E/E

- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E



- Όταν η σύνδεση ελεγκτή και συσκευών E/E γενικεύεται
  - Δίσκοι, CD-ROM:
    - (S)ATA (AT-Attachment), SCSI (Small Computer System Interface)
  - Εξωτερικές συσκευές:
    - USB (Universal Serial Bus), Firewire

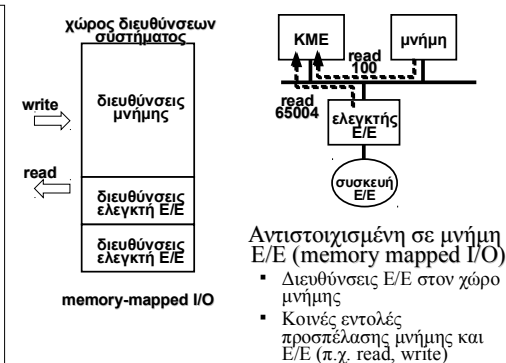
**i**  
Η τοπολογία κάθε περιφερειακού διαύλου μπορεί να είναι τελείως διαφορετική

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Οργάνωση Υπολογιστών (III)”

11

## Χώροι διευθύνσεων για E/E

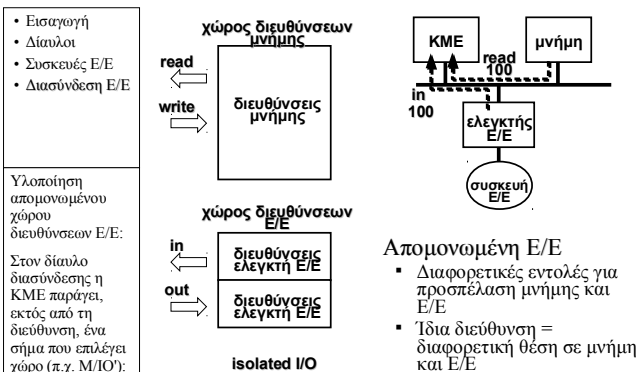
- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E



Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Οργάνωση Υπολογιστών (III)”

12

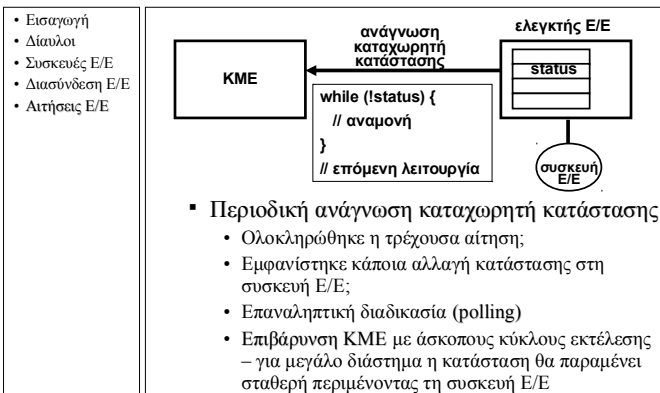
## Χώροι διευθύνσεων για E/E



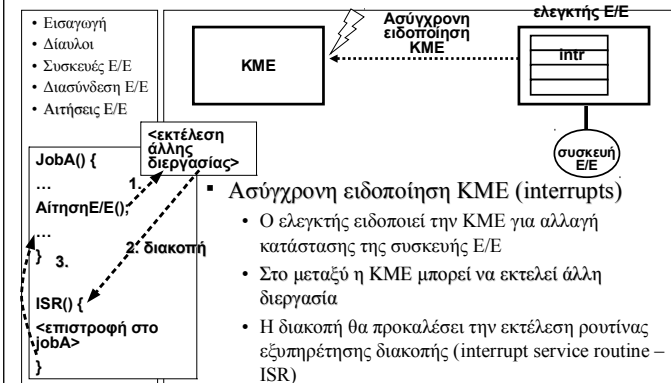
## Εξυπηρέτηση αιτήσεων E/E

- Εισαγωγή
  - Δίαυλοι
  - Συσκευές E/E
  - Διασύνδεση E/E
  - Αιτήσεις E/E
- Ολοκλήρωση αιτήσεων E/E
    - Υπερβολικά αργή λειτουργία συσκευών...
    - ...σε σχέση με την ταχύτητα της KME
  - Η KME πρέπει να περιμένει!
    - Πώς γίνεται αντιληπτή η ολοκλήρωση της εξυπηρέτησης E/E;
  - Στη συνέχεια: μεταφορά δεδομένων από/προς συσκευές E/E
    - Ποιος αναλαμβάνει τη μεταφορά των δεδομένων προς/από την κύρια μνήμη;

## Ανίχνευση ολοκλήρωσης αίτησης E/E

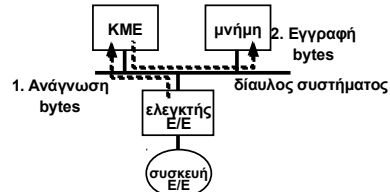


## Ανίχνευση ολοκλήρωσης αίτησης E/E (2)



## Μετακίνηση δεδομένων από/προς μνήμη

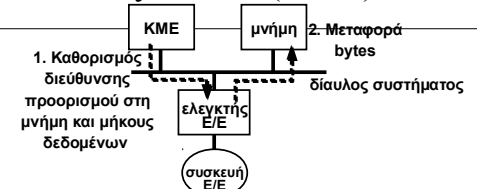
- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E
- Αιτήσεις E/E



- Μετά από ολοκλήρωση αίτησης E/E – υπάρχουν έτοιμα δεδομένα από τη συσκευή
- Η KME επαναληπτικά διαβάζει τα δεδομένα από τον ελεγκτή E/E και τα γράφει στη μνήμη (ή το αντίστροφο για δεδομένα προς τη συσκευή)
- Σημαντική επιβάρυνση της KME!

## Direct Memory Access (DMA)

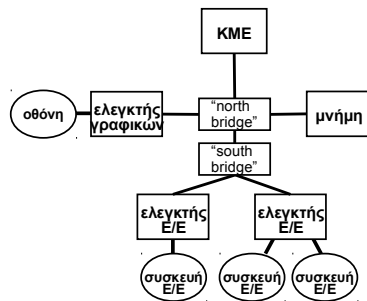
- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E
- Αιτήσεις E/E



- Η KME απλά θέτει τις παραμέτρους της μεταφοράς
  - Διευθύνσεις πηγής-προορισμού, μέγεθος δεδομένων
- Ο ελεγκτής διεκδικεί τον δίαυλο του συστήματος και μεταφέρει τα δεδομένα απευθείας προς/από τη μνήμη
  - Η KME μπορεί να εκτελεί άλλη διεργασία
  - Πιθαμή σύγκρουση στη χρήση μνήμης, αλλά η KME έχει και την κρυφή μνήμη!

## Η διασύνδεση συσκευών E/E σήμερα

- Εισαγωγή
- Δίαυλοι
- Συσκευές E/E
- Διασύνδεση E/E
- Αιτήσεις E/E



- Στα σύγχρονα συστήματα οι ελεγκτές E/E δεν συνδέονται απ'ευθείας στον δίαυλο της KME
  - Το μοντέλο λειτουργίας όμως παραμένει το ίδιο!