

## Ασκήσεις σχετικά με μαγνητικούς δίσκους

**Άσκηση 1.** Η συσκευή Megatron 747 έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- 8 δίσκοι,  $16=2^4$  επιφάνειες
- $2^{16} = 65536$  άτρακτοι / επιφάνεια
- $2^8 = 256$  τομείς / άτρακτο
- $2^{12} = 4.096$  bytes / τομέα

Ποιά είναι η χωρητικότητα μίας ατράκτου? Ολόκληρου του μαγνητικού δίσκου?

**Άσκηση 2.** Η συσκευή Megatron 747 έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ταχύτητα περιστροφής 7.200 rpm
- χρόνος εκκίνησης/στάσης της κεφαλής 1 ms
- χρόνος για κάλυψη 4.000 κυλίνδρων 1 ms
- τα κενά καταλαμβάνουν το 10% του δίσκου

Ποιός είναι ο ελάχιστος, ο μέγιστος και ο μέσος χρόνος για την ανάγνωση ενός block από 16.384 bytes?

**Άσκηση 3.** Η συσκευή Megatron 777 έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- 8 επιφάνειες
- 100.000 άτρακτοι / επιφάνεια
- 2.000 τομείς των 1024 bytes / άτρακτο
- ταχύτητα περιστροφής 6.000 rpm
- χρόνος για κάλυψη 1 κυλίνδρου  $1+0,003n$  ms
- τα κενά καταλαμβάνουν το 10% του δίσκου

Να υπολογισθούν:

- Ποιά είναι η χωρητικότητα του δίσκου?
- Ποιός είναι ο μέγιστος χρόνος αναζήτησης (seek)?
- Ποιός είναι ο μέγιστος χρόνος καθυστέρησης (latency)?
- Ποιός είναι χρόνος μεταφοράς ενός block των 65.546 bytes?
- Ποιός είναι ο μέσος χρόνος αναζήτησης?
- Ποιός είναι ο μέσος χρόνος καθυστέρησης?
- Ποιά είναι η πυκνότητα αποθήκευσης (bits/inch) στην εξωτερική άτρακτο ενός δίσκου διαμέτρου 3,5 ιντσών?

**Άσκηση 4.** Για την αποθήκευσή της μία σχέση R απαιτεί χώρο 1.024 block (16.384 bytes) σε μία συσκευή Megatron 747. Έστω ότι θέλουμε να προσπελάσουμε όλες τις πλειάδες της σχέσης. Ποιός είναι ο απαιτούμενος χρόνος αν η προσπέλαση γίνεται κατά τυχαίο τρόπο? Αν γίνεται με σειριακό τρόπο?

**Άσκηση 5.** Μία σχέση R απαιτεί 1.024 blocks και διασπείρεται με κυκλικό τρόπο σε τέσσερις συσκευές Megatron 747. Έστω ότι θέλουμε να προσπελάσουμε όλες τις πλειάδες της σχέσης. Ποιός είναι ο απαιτούμενος χρόνος για την προσπέλαση?

**Άσκηση 6.** Έστω ότι το 2016 ένας τυπικός υπολογιστής έχει 2 cores που τρέχουν στα 3 GHz, ένα δίσκο με 250 Gb και κύρια μνήμη με 1 Gb. Αν ο νόμος του Moore ισχύει επ' άπειρον, να βρεθεί:

- Πότε θα έχουμε μνήμη 1 Tb?
- Πότε θα έχουμε δίσκο 1 Pb?
- Πότε θα έχουμε επεξεργαστές στα THz?
- Τι υπολογιστές (επεξεργαστής, μνήμη, δίσκος) θα έχουμε το 2020?

**Άσκηση bonus.** Υποθέτουμε μία συσκευή Megatron 747. Τη χρονική στιγμή 0 ms, η κεφαλή βρίσκεται στον κύλινδρο 4.000 και στην ουρά περιμένουν αιτήσεις από τους κυλίνδρους 4.000, 24.000 και 56.000. Κάθε αίτηση απαιτεί ένα block των 16.384 bytes. Τη χρονική στιγμή 10 ms έρχεται αίτηση από τον κύλινδρο 16.000, τη στιγμή 20 ms από τον κύλινδρο 64.000 και τη στιγμή 30 ms από τον κύλινδρο 40.000. Θα εφαρμοσθεί ο αλγόριθμος elevator. Σε ποιά χρονική στιγμή θα ικανοποιηθεί το κάθε αίτημα? Να επαναληφθεί η άσκηση υιοθετώντας τον αλγόριθμο FCFS.