

Άσκηση 1

Θεωρήστε μια αρτηρία που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά πληροφορίας 4 Bytes κάθε φορά και ότι, ανάλογα με τις μονάδες που επικοινωνούν, η μεταφορά από τον υπηρέτη (slave) στον κύριο (master) διαρκεί στο 15% των περιπτώσεων 13 nsec, στο 35% των περιπτώσεων 18 nsec, στο 40% των περιπτώσεων 30 nsec και στο 10% των περιπτώσεων 64 nsec. Θεωρήστε επίσης ότι η διαιτησία βάζει καθυστέρηση 6 nsec σε κάθε μεταφορά. Υπολογίστε το μέσο ρυθμό μεταφοράς πληροφορίας ανά δευτερόλεπτο (σε MBytes / δευτερόλεπτο) για κάθε μια από τις ακόλουθες περιπτώσεις :

- Η αρτηρία είναι σύγχρονη με περίοδο του σήματος χρονισμού (ρολογιού) 6 nsec
 1. χωρίς δυνατότητα εισαγωγής κύκλων ρολογιού καθυστέρησης (wait states)
 2. με δυνατότητα εισαγωγής κύκλων ρολογιού καθυστέρησης
- Η αρτηρία είναι ασύγχρονη και για κάθε μεταφορά, λόγω του πρωτοκόλλου χειραψίας, απαιτεί 11 nsec επιπλέον.

Άσκηση 2

Σε μια χημική βιομηχανία χρησιμοποιείται ένα υπολογιστικό σύστημα για τον έλεγχο 5.000 χημικών αντιδράσεων. Το υπολογιστικό σύστημα βασίζεται σε έναν επεξεργαστή με συχνότητα λειτουργίας 1 GHz. Κατά μέσο όρο σε κάθε λεπτό, 600 από τις χημικές αντιδράσεις που ελέγχονται από το υπολογιστικό σύστημα θα απαιτήσουν εξυπηρέτηση. Να υπολογίσετε το ποσοστό του χρόνου του υπολογιστικού συστήματος που δαπανάται για τον έλεγχο των χημικών αντιδράσεων σε κάθε μία από τις ακόλουθες περιπτώσεις :

- A. Ο έλεγχος του εάν μια μονάδα χρειάζεται εξυπηρέτηση πραγματοποιείται από το υπολογιστικό σύστημα (polling). Θεωρήστε ότι για την ασφάλεια της παραγωγής, απαιτείται κάθε χημική αντίδραση να ελέγχεται 5 φορές κάθε δευτερόλεπτο. Ο έλεγχος απαιτεί 400 κύκλους, ενώ εάν χρειάζεται εξυπηρέτηση αυτή θα απαιτήσει επιπλέον 1000 κύκλους ρολογιού.
- B. Κάθε χημική αντίδραση διαθέτει έναν ελεγκτή που μπορεί να ειδοποιήσει το υπολογιστικό σύστημα ότι χρειάζεται εξυπηρέτηση μέσω της αποστολής ενός σήματος διακοπής. Θεωρήστε ότι το συνολικό κόστος για την εξυπηρέτηση της διακοπής αλλά και της συσκευής είναι 10.000 κύκλοι.

Άσκηση 3

Μία μονάδα εισόδου/εξόδου μεταφέρει δεδομένα στην μνήμη του επεξεργαστή με ρυθμό 10 MBytes / sec μέσω του διαύλου εισόδου/εξόδου που έχει συνολικό bandwidth 100 MBytes / sec. Τα 10 MBytes μεταφέρονται σαν 2500 ανεξάρτητες σελίδες των 4 KBytes η κάθε μία. Ο επεξεργαστής λειτουργεί με συχνότητα 200 MHz. Για την μεταφορά των δεδομένων με την τεχνική DMA απαιτούνται 1000 κύκλοι για την έναρξη της μεταφοράς και 1500 κύκλοι για την απόκριση στο σήμα διακοπής του τέλους της μεταφοράς. Ποιος είναι ο χρόνος που απασχολείται η CPU για την μεταφορά των δεδομένων χωρίς DMA και με την χρήση DMA;

Άσκηση 4

Ένας σκληρός δίσκος διαθέτει μία κεφαλή ανάγνωσης/εγγραφής και περιστρέφεται με 7500 στροφές/λεπτό. Ο δίσκος έχει 512 tracks που ο καθένας έχει 1024 sectors. Ο χρόνος που χρειάζεται η κεφαλή για να μετακινηθεί κατά 200 tracks είναι 3 ms. Ας υποθέσουμε ότι η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο track 0 ο οποίος χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση της κεφαλής και όχι για την εγγραφή δεδομένων. Έστω ότι ο δίσκος παίρνει εντολή να προσπελάσει δεδομένα σε έναν τυχαίο sector και σε ένα τυχαίο track. Σε αυτή την περίπτωση:

- α) Ποιος είναι ο μέσος χρόνος αναζήτησης ;
- β) Ποιος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής ;
- γ) Ποιος είναι ο χρόνος ανάγνωσης από τη κεφαλή των δεδομένων ενός τομέα ;

Άσκηση 5

Ένας σκληρός δίσκος διαθέτει μια κεφαλή ανάγνωσης-εγγραφής η οποία χρειάζεται 1 ms για να κινηθεί μεταξύ διαδοχικών tracks. Σε κάθε track υπάρχουν 1000 sectors αριθμούμενοι σύμφωνα με τη σειρά που περνάνε κάτω από τη κεφαλή από 0 έως 999. Υποθέστε ότι ο δίσκος ολοκληρώνει μια πλήρη περιστροφή κάθε 6 ms και ότι περιστρέφεται

διαρκώς. Έχουμε εφοδιάσει το δίσκο μας με μια τοπική πολύ γρήγορη μνήμη ικανή να αποθηκεύει ένα ολόκληρο track. Έτσι, μια αντιγραφή / μεταφορά δεδομένων μεταξύ περιοχών του δίσκου ακολουθεί τη διαδικασία ανάγνωσης των δεδομένων και αποθήκευσής τους στη τοπική μνήμη, τοποθέτηση της κεφαλής στο νέο track και εγγραφής των δεδομένων. Υποθέστε ότι έχουμε τοποθετήσει τη κεφαλή στην αρχή του sector 1 του track 12. Ζητείται να υπολογίσετε :

1. Πόσο χρόνο απαιτεί η αντιγραφή των δεδομένων που περιέχονται στο sector 1 του track 12, στο sector 1 του track 13 ?
2. Πόσο χρόνο απαιτεί η αντιγραφή των δεδομένων όλου του track 12 στο track 13 ? Υποθέστε ότι η σειρά εγγραφής των sectors μπορεί να μην είναι ίδια με αυτήν της ανάγνωσής τους.

Άσκηση 6

Θεωρήστε δύο μαγνητικούς δίσκους Δ_1 και Δ_2 , κάθε ένας με χωρητικότητα 250 GBytes, 4 επιφάνειες εγγραφής (2 platters), 16.000 κυλίνδρους, τμήματα (sectors) των 512 Bytes, ταχύτητα περιστροφής των δίσκων 5.400 rpm και μέσο χρόνο αναζήτησης 12 ms. Ο Δ_1 δεν διαθέτει cache, ενώ ο Δ_2 διαθέτει cache 32 MBytes, στην οποία αποθηκεύονται ολόκληρα tracks. Θεωρήστε ότι ο λόγος επιτυχίας της κρυφής μνήμης είναι $E = 0,9$. Θεωρήστε επίσης ότι όλοι οι ομόκεντροι κύκλοι περιέχουν τον ίδιο αριθμό τμημάτων. Να υπολογίσετε τη βελτίωση του μέσου χρόνου προσπέλασης του Δ_2 ως προς τον Δ_1 .