

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)**

**Ακαδημαϊκό Έτος 2006-2007, 4ο Εξάμηνο**

**Τελικές Εξετάσεις**

Ημερομηνία : 15 Μαΐου 2007  
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες  
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

**Απαντήστε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Όλες οι ερωτήσεις είναι ισοδύναμες σε αριθμό μονάδων.**

- 1. α)** Θεωρείστε την ακόλουθη προτεινόμενη λύση για το πρόβλημα των συνδαιτημόνων φιλοσόφων, με  $N > 1$  εμπλεκόμενους φιλοσόφους:

```
Philosopher (i)
{
  int first, second;
  if (even(i))
    { first=i; second=(i+1)%n; }
  else
    { first=(i+1)%n; second=i; }
  while(1)
  {
    think();
    allocate(first);
    allocate(second);
    eat();
    deallocate(first);
    deallocate(second);
  }
}
```

Αντιμετωπίζει ο αλγόριθμος αυτός αποτελεσματικά το πρόβλημα του αδιέξοδου για κάποιες ή όλες τις τιμές του  $N$ ; Για όσες τιμές του  $N$  (αν υπάρχουν) η απάντησή σας είναι ναι, εξηγήστε πως γίνεται αυτό. Για όσες τιμές του  $N$  (αν υπάρχουν) η απάντησή σας είναι όχι, δείξτε μία σειρά εκτέλεσης που να οδηγείται σε αδιέξοδο.

- β)** Θεωρείστε το ακόλουθο πρόβλημα ταυτοχρονίας: Υπάρχει ένας παραγωγός που παράγει ζευγάρια από τιμές  $\langle a, b \rangle$  και δύο καταναλωτές που χρησιμοποιούν ο μεν πρώτος την τιμή  $a$  ο δε δεύτερος την τιμή  $b$  από το κάθε ζευγάρι. Και οι τρεις διεργασίες τοποθετούν ή αφαιρούν (ανάλογα με το ρόλο της κάθε μιας από αυτές) τις τιμές σε δύο προσωρινούς χώρους (buffers)  $aValues[N]$  και  $bValues[N]$  όπου  $N$  είναι η μέγιστη χωρητικότητα του κάθε χώρου. Γράψτε έναν παρακολουθητή που να υλοποιεί το πρόβλημα αυτό. Ο παρακολουθητής πρέπει να έχει τρεις διαδικασίες: `put(int a, b)` που χρησιμοποιείται από τον παραγωγό για να βάλει ένα ζευγάρι τιμών στους αντίστοιχους χώρους και

getA(void), getB(void) που χρησιμοποιούνται η κάθε μια από τον αντίστοιχο καταναλωτή για να αφαιρέσει μία τιμή από τον χώρο που του αναλογεί.

2. α) Σε ένα σύστημα εκτελούνται 11 διεργασίες, μία χωρίς εντολές E/E και 10 με χρήση εντολών E/E με ρυθμό μία εντολή κάθε 1 ms χρήσης της ΚΜΕ. Επιπλέον, κάθε εντολή E/E χρειάζεται 10 ms για να εκτελεσθεί. Τέλος, το κόστος εναλλαγής των διεργασιών είναι 0.1 ms. Υπολογίστε το ποσοστό χρήσιμου έργου που παράγει η ΚΜΕ αν ο αλγόριθμος χρονοδρομολόγησης που χρησιμοποιείται είναι ο εκ περιτροπής (round robin) με κβάντο: (i) 1 ms, (ii) 10 ms.

β) Σε ένα δίσκο που έχει 100 αυλάκια 0-99, καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 77, 53, 80, 10, 15, 5, 16, 67. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο αυλάκι 19 προερχόμενη από το αυλάκι 18. Δείξτε με ποια σειρά θα ικανοποιηθούν οι αιτήσεις αυτές για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου: (i) πρώτη εισερχόμενη, πρώτη εξυπηρετούμενη (FIFO), (ii) συντομότερη αναζήτηση πρώτη (SSTF), (iii) LOOK, (iv) C-LOOK. Για το εν λόγω σενάριο, ποιος από αυτούς τους αλγόριθμους είναι πιο αποδοτικός;

3. α) Σε ένα σύστημα σελιδοποίησης, το Λ. Σ. χορηγεί σε μία διεργασία 5 πλαίσια σελίδων. Η διεργασία αυτή αποτελείται από 9 σελίδες και αναφορά σε αυτές γίνεται με την εξής σειρά: 1, 2, 8, 3, 6, 7, 3, 1, 9, 2, 3, 6, 3. Δείξτε πως θα γίνεται η φόρτωση και εναλλαγή των σελίδων στην κύρια μνήμη και υπολογίστε τα σφάλματα σελίδων που θα προκύψουν για τους αλγόριθμους: (i) πρώτη εισερχόμενη πρώτη εξερχόμενη (FIFO), (ii) λιγότερο πρόσφατα χρησιμοποιούμενης σελίδας (LRU), (iii) βέλτιστος.

β) Σε ένα σύστημα σελιδοποίησης, η διεύθυνση μνήμης κωδικοποιείται με 32 bits και το μέγεθος της κάθε σελίδας είναι 8K. Για μία διεργασία που αποτελείται από 6 σελίδες, ο πίνακας σελίδων της έχει ως εξής:

Αριθμός Σελίδας	Πλαίσιο
0	13
1	8
2	18
3	12
4	11
5	16

(i) Ποια είναι η αντίστοιχη φυσική διεύθυνση μνήμης για τη λογική διεύθυνση 16386; (ii) Ποια είναι η αντίστοιχη λογική διεύθυνση μνήμης για τη φυσική διεύθυνση 90115; (iii) Αν ολόκληρος ο πίνακας σελίδων βρίσκεται στην κύρια μνήμη και η προσπέλαση σε μία διεύθυνση σε αυτήν χρειάζεται 200 ns, πόσος χρόνος χρειάζεται για να προσπελασθεί μία λογική διεύθυνση;

**Σημείωση:** Στις λύσεις σας πρέπει να φαίνονται καθαρά οι υπολογισμοί που κάνατε για να καταλήξετε σε αυτές. Απλή αναφορά σε αποτελέσματα δεν θεωρείται απάντηση.

**Καλή Επιτυχία!**