

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (3 Δ.Μ.)

Ακαδημαϊκό Έτος 2004-2005, 4ο Εξάμηνο

Εξέταση Ημιεξαμήνου

Ημερομηνία : 29 Μαρτίου 2005
Διάρκεια εξέτασης : 2:20 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε όλες τις ερωτήσεις (25 % η κάθε ερώτηση).

1. Ακολουθεί μία προτεινόμενη λύση για την υλοποίηση του αμοιβαίου αποκλεισμού.

```
bool blocked1, blocked2;  
int turn;
```

```
procedure P1  
begin  
  while true do  
    begin  
      blocked1:=true;  
      while turn=2 do  
        begin  
          while blocked2 do nop;  
          turn:=1;  
        end  
        <κρίσιμο τμήμα>  
        blocked1:=false;  
      end  
    end  
end
```

```
procedure P2  
begin  
  while true do  
    begin  
      blocked2:=true;  
      while turn=1 do  
        begin  
          while blocked1 do nop;  
          turn:=2;  
        end  
        <κρίσιμο τμήμα>  
        blocked2:=false;  
      end  
    end  
end
```

```
blocked1:=false, blocked2:=false, turn:=1;  
parbegin P1; P2; parend.
```

Είναι η ανωτέρω λύση σωστή; Αν η απάντησή σας είναι ναι, εξηγήστε πως ικανοποιούνται όλες οι συνθήκες της σωστής υλοποίησης του αμοιβαίου αποκλεισμού. Αν η απάντησή σας είναι όχι, εξηγήστε τι προβλήματα έχει η λύση.

2. Σε ένα μαγαζί με έναν όροφο, υπάρχει ένας ανελκυστήρας που μεταφέρει πελάτες από το ισόγειο στον όροφο, αλλά όχι αντίστροφα (δεν μας ενδιαφέρει, αλλά οι πελάτες κατεβαίνουν με τις σκάλες). Ο μέγιστος αριθμός πελατών που μπορεί να εξυπηρετήσει ο ανελκυστήρας είναι 10 και ανεβαίνει από το ισόγειο στον όροφο μόνο όταν γεμίσει. Όταν φτάσει στον όροφο οι πελάτες βγαίνουν από τον ανελκυστήρα και αυτός κατεβαίνει κάτω για να μεταφέρει τους επόμενους 10 πελάτες, κ.ο.κ. Θεωρείστε ότι υπάρχει πάντα ένας άπειρος αριθμός από πελάτες που περιμένουν να εξυπηρετηθούν.

Χρησιμοποιώντας σημαφόρους δείξτε τον κώδικα που θα εκτελεί ο ανελκυστήρας

και ο καθένας από τους επιβάτες, για την υλοποίηση του ανωτέρω σεναρίου.

3. Σε ένα κουρείο υπάρχουν 5 καρέκλες αναμονής και ένας κουρέας. Αν το κουρείο είναι άδειο, ο κουρέας κοιμάται. Ο πρώτος πελάτης που θα μπει στο κουρείο ξυπνάει τον κουρέα ο οποίος αρχίζει να τον κουρεύει. Ο κάθε ένας από τους επόμενους πελάτες που έρχονται στο κουρείο, είτε περιμένει σε κάποια από τις 5 καρέκλες (αν υπάρχει άδεια καρέκλα), είτε απλά φεύγει αν το κουρείο είναι γεμάτο.



Μοντελοποιείστε το ανωτέρω σενάριο ταυτοχρονίας χρησιμοποιώντας έναν παρακολουθητή. Τέλος δείξτε πως οι πελάτες και ο κουρέας θα χρησιμοποιούσαν τον παρακολουθητή στα πλαίσια του ανωτέρου σεναρίου.

4. Θεωρείστε ένα σύστημα με 4 διεργασίες Δ και 4 είδη πόρων Π . Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει για κάθε διεργασία Δ_i την ποσότητα μονάδων που έχει δεσμεύσει από κάθε είδος πόρων Π_j , τη μέγιστη ποσότητα μονάδων που μπορεί να χρειαστεί από κάθε είδος πόρων και την ποσότητα μονάδων από κάθε είδος πόρων που είναι ακόμα διαθέσιμες.

Διεργασία	Πόροι ήδη δεσμευμένοι				Μέγιστη πιθανή ανάγκη πόρων			
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
Δ_1	1	1	0	0	3	2	3	2
Δ_2	1	0	1	1	2	1	2	1
Δ_3	2	1	0	3	4	1	0	5
Δ_4	0	3	1	1	2	6	1	2

Διαθέσιμη ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων

Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
5	7	3	6

Με βάση τον ανωτέρω πίνακα απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις: (i) Για κάθε διεργασία Δ_i αναφέρατε τη μέγιστη επιπλέον ποσότητα μονάδων από κάθε πόρο που τυχόν θα χρειαστεί η διεργασία κατά τη διάρκεια εκτέλεσής της. (ii) Επιχειρηματολογείστε για το αν και γιατί το σύστημα βρίσκεται σε ασφαλή κατάσταση. (iii) Αν η διεργασία Δ_3 ζητήσει 1 πόρο της κατηγορίας Π_4 , μπορεί η αίτησή της να γίνει αποδεκτή; (iv) Αν η διεργασία Δ_1 ζητήσει 1 πόρο της κατηγορίας Π_2 , μπορεί η αίτησή της να γίνει αποδεκτή;

Καλή Επιτυχία!