

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2006-2007, 4ο Εξάμηνο

Εξέταση Ημιεξαμήνου

Ημερομηνία : 24 Μαρτίου 2007
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε όλες τις ερωτήσεις (33.33 % η κάθε ερώτηση).

1. Υπάρχουν δύο είδη διεργασιών A και B. Το ζητούμενο είναι να επικοινωνήσουν με τη μορφή του ραντεβού 2 διεργασίες τύπου A και 1 διεργασία τύπου B. Η κάθε διεργασία εκτελεί κώδικα που έχει την ακόλουθη γενική δομή:

```
process A(...)                                process B(...)
{
  while (1)
  {
    // does something
    A-rendezvous(...)
    // does something else
  }
}
{
  while (1)
  {
    // does something
    B-rendezvous(...)
    // does something else
  }
}
```

Όταν μία διεργασία τύπου A (αντίστοιχα B) φτάνει στο σημείο του ραντεβού, καλεί τη συνάρτηση A-rendezvous (αντίστοιχα B-rendezvous). Η συνάρτηση αυτή θέτει υπό αναστολή τη διεργασία που την κάλεσε μέχρις ότου έχει επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ 2 A και 1 B. Μετά το πέρας της επικοινωνίας οι 3 διεργασίες που εμπλέκονται σε αυτήν συνεχίζουν την εκτέλεση των υπολοίπων εντολών τους.

Υλοποιείστε τις συναρτήσεις A-rendezvous και B-rendezvous με σημαφόρους.

2. Σε ένα μπαρ επιτρέπεται το κάπνισμα μόνο αν καπνίζουν όλοι οι παρευρισκόμενοι. Αν εισέλθει στο μπαρ ένας μη καπνιστής τότε δεν μπορεί να καπνίσει κανένας στο μπαρ για όσο διάστημα ο μη καπνιστής βρίσκεται σε αυτό. Αν ένας μη καπνιστής θελήσει να μπει στο μπαρ μπορεί να το κάνει μόνο αν εκείνη τη στιγμή δεν καπνίζει κανένας.

Επιλύστε το πρόβλημα αυτό με τη χρήση ενός παρακολουθητή. Οι διαδικασίες του παρακολουθητή θα καλούνται από δύο είδη διεργασιών, αυτές που αντιπροσωπεύουν καπνιστές και μη καπνιστές αντίστοιχα. Η πρώτη κατηγορία διεργασιών πρώτα καλεί τη διαδικασία `enter_bar(smoker)` πριν μπει στο μπαρ (η παράμετρος `smoker` δηλώνει ότι η διεργασία είναι καπνιστής), μετά καλεί τη διαδικασία `want_smoke()` κάθε φορά που θέλει να ανάψει τσιγάρο για να εξακριβώσει αν υπάρχει κανένας μη καπνιστής στο μπαρ, κατόπιν καλεί τη διαδικασία `done_smoking()` κάθε φορά που τελειώνει το κάπνισμα και τέλος

καλεί τη διαδικασία $leave_bar(smoker)$ όταν φύγει από το μπαρ. Η δεύτερη κατηγορία διεργασιών πρώτα καλεί τη διαδικασία $enter_bar(non-smoker)$ πριν μπει στο μπαρ (η παράμετρος $non-smoker$ δηλώνει ότι η διεργασία είναι μη-καπνιστής) και καλεί τη διαδικασία $leave_bar(non-smoker)$ όταν φύγει από το μπαρ.

3. α) Θεωρείστε ένα σύστημα με 5 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	Ποσότητα πόρων που έχουν δεσμευτεί από κάθε είδος				Μέγιστη ποσότητα πόρων που τυχόν θα χρειαστεί η διεργασία			
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
Δ_1	0	1	2	0	0	1	2	0
Δ_2	0	0	0	1	7	5	0	1
Δ_3	3	4	4	1	3	5	6	2
Δ_4	6	3	2	0	6	5	2	0
Δ_5	0	1	4	0	6	5	6	1
<u>Διαθέσιμη ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων</u>								
	$\frac{\Pi_1}{3}$	$\frac{\Pi_2}{1}$	$\frac{\Pi_3}{0}$	$\frac{\Pi_4}{2}$				

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. Αν η απάντησή σας είναι θετική, δώστε μία σειρά εκτέλεσης των διεργασιών. iii) Εξηγήστε για το αν και πότε θα μπορούσε να ικανοποιηθεί η αίτηση της διεργασίας Δ_2 όπως της εκχωρηθούν 6 μονάδες από τον πόρο Π_1 .

β) Μία ομάδα διεργασιών καταφθάνει για εκτέλεση στο σύστημα και κάθε μία από αυτές έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (οι αριθμοί αναφέρονται σε μονάδες χρόνου και στην προτεραιότητα μικρότερος αριθμός = μεγαλύτερη προτεραιότητα):

Διεργασία	Χρόνος Αφίξης	Διάρκεια Εκτέλεσης	Προτεραιότητα
Δ_1	1	3	2
Δ_2	0	4	3
Δ_3	2	5	1

Για κάθε έναν από τους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης: (i) με βάση το χρόνο εισόδου (FCFS), (ii) με βάση τον συνολικό χρόνο εκτέλεσης (SPN) με προεκχώρηση (σε περίπτωση ίσου χρόνου εκτέλεσης μεταξύ δύο ή περισσότερων διεργασιών η επιλογή γίνεται με βάση την προτεραιότητα της κάθε διεργασίας), (iii) εκ περιτροπής (κβάντο = 1), (iv) προτεραιότητα με προεκχώρηση, δείξτε τη σειρά με την οποία θα εκτελεστούν οι διεργασίες και υπολογίστε για κάθε μία από αυτές το χρόνο αναμονής (waiting time) και το χρόνο διεκπεραίωσης (turnaround time).

Σημείωση: Στις απαντήσεις σας, εκεί που ζητούνται αριθμοί, πρέπει να φαίνονται καθαρά οι υπολογισμοί που κάνατε για να καταλήξετε σε αυτούς. Απλή αναφορά σε κάποιες τιμές δεν θεωρείται απάντηση.

Καλή Επιτυχία!