

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2010-2011, 4ο Εξάμηνο

Εξέταση Ημιεξαμήνου

Ημερομηνία : 26 Μαρτίου 2011
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε όλες τις ερωτήσεις. Όλες οι ερωτήσεις είναι ισοδύναμες σε αριθμό μονάδων.

1. Ακολουθεί το εξής πρόγραμμα:

```
void p()      void q()
{
  A;          D;
  B;          E;
  C;
}
```

```
parbegin p(); q(); parend
```

όπου τα γράμματα A έως E αναπαριστούν ατομικές εκτελέσεις αντίστοιχων εντολών. Αναφέρετε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς αλληλουχίας εκτέλεσης των εντολών αυτών.

2. Ακολουθεί ο σκελετός ενός προγράμματος:

```
... semaphore declarations ...
```

```
void A()      void B()
{
  ... wait/signal operations ...
}
```

```
parbegin A(); A(); A(); B(); parend
```

Κάνετε χρήση γενικών σημαφόρων έτσι ώστε ο τερματισμός εκτέλεσης των συναρτήσεων να είναι ΠΑΝΤΑ με την εξής σειρά: A (οποιοδήποτε αντίγραφο), B, A, A.

3. Μία ομάδα ανθρώπων χρησιμοποιεί τον ίδιο αποταμιευτικό λογαριασμό, για να καταθέτουν τις οικονομίες τους αλλά και για να σηκώνουν χρήματα από αυτόν, όταν χρειάζεται. Τα χρήματα, απο τη στιγμή που κατατίθενται στο λογαριασμό, είναι στη διάθεση του οποιοδήποτε ατόμου της ομάδας. Ο λογαριασμός δεν παρέχει δυνατότητα υπερανάληψης (overdraft). Υλοποιείτε την πρόσβαση στο λογαριασμό με χρήση ενός παρακολουθητή, ο οποίος θα υλοποιεί τις συναρτήσεις `deposit(amount)` και `withdraw(amount)`. Το κάθε μέλος της ομάδας θα είναι μία διεργασία, όπου θα γίνεται η χρήση της συνάρτησης `deposit(amount)` για την κατάθεση χρημάτων ποσού `amount` ή της συνάρτησης `withdraw(amount)` για την ανάληψη χρημάτων ποσού `amount`.

Νοούμενου ότι η εντολή `signal` στον παρακολουθητή ενεργοποιεί συνήθως μόνο την πρώτη διεργασία που βρίσκεται υπό αναστολή στη μεταβλητή συνθήκης της

signal, αναφέρετε αν αυτό αναγκάζει τη λύση σας να εμπεριέχει τυχόν ατέλειες. Αν ο παρακολουθητής υποστήριζε την εντολή signal_all η οποία θα ενεργοποιούσε όλες τις διεργασίες που βρίσκονται υπό αναστολή στη μεταβλητή συνθήκης της signal_all, θα βοηθούσε αυτό στην αντιμετώπιση των ατελειών της λύσης σας;

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 και τη μέγιστη ποσότητα μονάδων που μπορεί να χρειαστεί από κάθε είδος πόρων, καθώς επίσης και τη συνολική ποσότητα μονάδων από κάθε είδος πόρων.

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	4	0	0	1	4	4	2	1
Δ_2	1	2	1	0	4	3	1	1
Δ_3	1	1	0	2	13	5	2	7
Δ_4	3	1	1	0	6	1	1	1

Συνολική ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων

$\frac{\Pi_1}{16}$	$\frac{\Pi_2}{5}$	$\frac{\Pi_3}{2}$	$\frac{\Pi_4}{8}$
--------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Με βάση τον πίνακα αυτό απαντήστε τις ακόλουθες ερωτήσεις: α) Είναι η τρέχουσα κατάσταση ασφαλής και γιατί. β) Μπορεί να δοθεί στη διεργασία Δ_1 1 μονάδα από τον πόρο Π_2 και γιατί. γ) Μπορούν να δοθούν στη διεργασία Δ_3 6 μονάδες από τον πόρο Π_1 και γιατί (αυτό το αίτημα είναι ανεξάρτητο από το β). δ) Μπορούν να δοθούν στη διεργασία Δ_2 2 πόροι από τον πόρο Π_4 και γιατί (αυτό το αίτημα είναι ανεξάρτητο από τα β και γ).

5. Θεωρείστε ένα σύστημα με 3 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 , την ποσότητα μονάδων που ζητεί να δεσμεύσει, καθώς επίσης και την ποσότητα μονάδων που είναι διαθέσιμες από κάθε είδος πόρων.

Διεργασία	Ποσότητα πόρων που έχουν δεσμευτεί από κάθε είδος				Ποσότητα πόρων που ζητεί να δεσμεύσει η διεργασία			
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4
Δ_1	0	0	1	0	2	0	0	1
Δ_2	2	1	0	1	1	0	1	0
Δ_3	0	0	2	0	2	1	0	0

Διαθέσιμη ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων

$\frac{\Pi_1}{2}$	$\frac{\Pi_2}{0}$	$\frac{\Pi_3}{0}$	$\frac{\Pi_4}{1}$
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Με βάση τον πίνακα αυτό δείξτε αν το σύστημα έχει περιέλθει ή όχι σε αδιέξοδο.

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

Καλή Επιτυχία!