

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (7.5 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014, 4ο Εξάμηνο

Εξέταση Ημιεξαμήνου

Ημερομηνία : 23 Μαρτίου 2014
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε όλες τις ερωτήσεις. Ο αριθμός των μονάδων της κάθε (υπο-) ερώτησης φαίνεται σε παρένθεση.

1. Σε ένα λούνα-παρκ υπάρχει ένα τρενάκι, το οποίο παίρνει επιβάτες για μια διαδρομή. Το τρενάκι λειτουργεί συνέχεια αλλά για να ξεκινήσει από την αφετηρία θα πρέπει να είναι γεμάτο (στο τρενάκι υπάρχουν 10 θέσεις επιβατών). Αφού γεμίσει κάνει τη διαδρομή και επιστρέφοντας αφήνει τους επιβάτες για να πάρει άλλους. Οι επιβάτες περιμένουν στην αφετηρία στην ουρά μέχρι να έλθει η σειρά τους. Υλοποιείστε τις διεργασίες του τρένου και του πελάτη με χρήση σημαφόρων. **(20%)**
2. Ο Άγιος Βασίλης κοιμάται στην καρέκλα του, μέχρις ότου τον ξυπνήσουν είτε οι τάρανδοι που θα έλθουν από τις διακοπές τους για να δεθούν στο έλκηθρο είτε οι νάνοι που φτιάχνουν τα παιχνίδια και οι οποίοι ζητούν κάποια βοήθεια. Για να μην τον ενοχλούν συνέχεια, οι τάρανδοι μπορούν να τον ξυπνήσουν μόνο όταν έχουν επιστρέψει όλοι από τις διακοπές τους (είναι 9), οι δε νάνοι μπορούν να τον ξυπνήσουν μόνο όταν θέλουν βοήθεια 3 από αυτούς. Μέχρις ότου μαζευτούν και οι 9 τάρανδοι, αυτοί που έχουν ήδη επιστρέψει από τις διακοπές τους περιμένουν στο στάβλο. Επίσης, την ώρα που ο Άγιος Βασίλης εξυπηρετεί μία ομάδα από 3 νάνους, ο οποιοσδήποτε άλλος νάνος θέλει επίσης βοήθεια πρέπει να περιμένει μέχρις ότου οι νάνοι αυτοί έχουν επιστρέψει πίσω στο εργαστήριο (και φυσικά να υπάρξουν επίσης άλλοι 2 νάνοι που θέλουν βοήθεια). Τέλος, αν ο Άγιος Βασίλης ξυπνήσει και δει να έχουν έλθει όλοι οι τάρανδοι και να υπάρχει και μια ομάδα από 3 νάνους που θέλει βοήθεια, θα δώσει προτεραιότητα στην ετοιμασία του έλκηθρου. Κάνοντας χρήση σημαφόρων, υλοποιείστε τις διεργασίες του Άγιου Βασίλη, του τάρανδου και του νάνου. **(30%)**
3. Στις διαλέξεις εξετάσαμε το πρόβλημα των συνδαιτημόνων φιλοσόφων και δώσαμε μια λύση η οποία βασίζεται στο να ελέγχει ο κάθε φιλόσοφος αν τα πιρούνια στα δεξιά και αριστερά του είναι ελεύθερα ή όχι και ανάλογα με την περίπτωση είτε να τα δεσμεύει, να τρώει και μετά να τα αποδεσμεύει, είτε να τίθεται υπό αναστολή περιμένοντας να αποδεσμευτούν από τους φιλοσόφους που τα είχαν ήδη δεσμεύσει. Θεωρείστε μια διαφορετική προσέγγιση λύσης, όπου ο κάθε φιλόσοφος εξετάζει την κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι υπόλοιποι φιλόσοφοι πριν αρχίσει να τρώει. Συγκεκριμένα, ο κάθε φιλόσοφος μπορεί να βρίσκεται σε μία από 3 καταστάσεις: `thinking`, `hungry` ή `eating`. Κάνοντας χρήση ενός παρακολουθητή, η δομή του είναι ως εξής:

```
monitor dining_controller()
{
```

```
enum states {thinking, hungry, eating} state[5];
condition myself[5];
```

```
void get_forks (int pid)
{
  /* code /
}
```

```
void release_forks (int pid)
{
  /* code */
}
```

Γράψτε τον κώδικα για τις συναρτήσεις του παρακολουθητή `get_forks` και `release_forks`. **[Προσοχή:** ο συντονισμός των φιλοσόφων δεν γίνεται με τη δέσμευση πιρουνιών αλλά με την εξέταση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο κάθε φιλόσοφος!] Πως συγκρίνεται αυτή η λύση με την λύση δέσμευσης και αποδέσμευσης πιρουνιών; **(26%)**

4. Θεωρείστε ένα σύστημα με 5 διεργασίες Δ και 3 είδη πόρων Π . Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει για κάθε διεργασία Δ_i την ποσότητα μονάδων που έχει δεσμεύσει από κάθε είδος πόρων Π , την ποσότητα πόρων που ζητεί να δεσμεύσει, καθώς επίσης και τη συνολική ποσότητα διαθέσιμων μονάδων από κάθε είδος πόρων.

Διεργασία	Ποσότητα πόρων που έχουν δεσμευτεί από κάθε είδος			Ποσότητα πόρων που ζητεί να δεσμεύσει η κάθε διεργασία		
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_1	Π_2	Π_3
Δ_1	0	1	0	0	0	0
Δ_2	2	0	2	2	0	2
Δ_3	3	0	3	0	0	0
Δ_4	2	1	1	1	0	0
Δ_5	0	0	2	0	0	2

Τρέχουσα ποσότητα διαθέσιμων μονάδων για κάθε είδος πόρων

Π_1	Π_2	Π_3
0	0	0

- α) Έχει περιέλθει το σύστημα σε αδιέξοδο ή όχι (και γιατί); Αν η απάντησή σας είναι θετική, αναφέρατε ποιες διεργασίες έχουν εμπλακεί σε αδιέξοδο. **(12%)**
- β) Θεωρείστε ότι ο πίνακας που αναφέρει την ποσότητα πόρων που ζητεί να δεσμεύσει η κάθε διεργασία, τροποποιείται τώρα ως εξής:

Διεργασία	Ποσότητα πόρων που ζητεί να δεσμεύσει η κάθε διεργασία		
	Π_1	Π_2	Π_3
Δ_1	0	0	0
Δ_2	2	0	2
Δ_3	0	0	1
Δ_4	1	0	0
Δ_5	0	0	2

Έχει περιέλθει το σύστημα σε αδιέξοδο ή όχι (και γιατί); Αν η απάντησή σας είναι θετική, αναφέρατε ποιες διεργασίες έχουν εμπλακεί σε αδιέξοδο. **(12%)**

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!