

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

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

Ακαδημαϊκό Έτος 1999-2000, 4ο Εξάμηνο

Εξέταση Ημιεξαμήνου

Ημερομηνία : 11 Μαρτίου 2000
Διάρκεια εξέτασης : 1:30 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε και τις τρεις ερωτήσεις (33.3 % η κάθε ερώτηση).

1. α) Έχουμε την ακόλουθη μαθηματική παράσταση:

$$A = G + B * (C-D) / ((E+F) * (H-K))$$

όπου, ως συνήθως, ο πολλαπλασιασμός και η διαίρεση έχουν προτεραιότητα έναντι της πρόσθεσης και της αφαίρεσης. Το ζητούμενο είναι να την εκτελέσουμε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μεγιστοποιήσουμε το βαθμό ταυτοχρονίας μεταξύ των επί μέρους πράξεων από τις οποίες αποτελείται. Αν μία γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει την εντολή `parbegin...parend` όπου οι εντολές μέσα στο μπλοκ εκτελούνται ταυτόχρονα και τη συνηθισμένη εντολή `begin...end` όπου οι εντολές μέσα στο μπλοκ εκτελούνται σειριακά, γράψτε ένα πρόγραμμα που να επιτυγχάνει τον ανωτέρω στόχο.

β) Σε ένα δωμάτιο υπάρχει μία ομάδα από πιθηκάκια, ένα ποδήλατο και ένα πιάτο με φαγητό. Το κάθε πιθηκάκι ή κοιμάται ή περιμένει να κάνει ποδήλατο, αφού όμως πρώτα έχει φάει. Μόνο ένα πιθηκάκι μπορεί ανά πάσα στιγμή να χρησιμοποιεί το ποδήλατο και τρία μόνο πιθηκάκια μπορούν ανά πάσα στιγμή να τρώνε από το πιάτο. Μοντελοποιήστε αυτό το σενάριο κάνοντας χρήση σημαφόρων. Σχολιάστε σύντομα την απάντησή σας σε σχέση με το αν και πως η λύση σας υποφέρει (ή όχι) από προβλήματα αδιέξοδου ή παρατεταμένης στέρησης.

2. α) Για να παραχθεί νερό χρειαζόμαστε 2 άτομα υδρογόνου (H) και 1 άτομο οξυγόνου (O). Θεωρείστε ότι υπάρχουν τρεις διαφορετικές ομάδες διεργασιών οι οποίες εκτελούνται ταυτόχρονα και με μη προκαθορισμένη συμπεριφορά: η πρώτη ομάδα παράγει υδρογόνα, η δεύτερη παράγει οξυγόνα και η τρίτη παράγει νερό. Γράψτε έναν παρακολουθητή ο οποίος να επιτρέπει σε αυτές τις τρεις ομάδες διεργασιών να συντονίζονται μεταξύ τους στην παραγωγή νερού.

β) Σε ένα Λ.Σ. το οποίο υποστηρίζει ανταλλαγή μηνυμάτων, υπάρχουν οι ακόλουθες εντολές: `send(mailbox, message)`, `receive(mailbox, message)` και `create(mailbox)`, όπου η πρώτη στέλνει ένα μήνυμα στο γραμματοκιβώτιο, η δεύτερη διαβάζει (περιμένοντας αν χρειάζεται) ένα μήνυμα από ένα γραμματοκιβώτιο και η τρίτη δημιουργεί ένα γραμματοκιβώτιο. (i) Γράψτε τον κώδικα για μία διεργασία P η οποία αναμένει να διαβάσει 2 μηνύματα, το πρώτο από ένα γραμματοκιβώτιο A και μετά το δεύτερο από ένα γραμματοκιβώτιο B. (ii) Τροποποιείστε την απάντησή σας έτσι ώστε η διεργασία P να αναμένει το διάβασμα ενός μηνύματος από οποιοδήποτε από τα δύο γραμματοκιβώτια. (iii) Τέλος, τροποποιείστε και πάλι την απάντησή σας έτσι ώστε η διεργασία P να αναμένει το διάβασμα και των δύο μηνυμάτων αλλά με οποιαδήποτε σειρά από τα δύο γραμματοκιβώτια.

3. 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			
	Π1	Π2	Π3	Π4	Π1	Π2	Π3	Π4
Δ1	4	1	5	3	6	7	5	4
Δ2	1	2	3	2	1	3	5	6
Δ3	1	6	1	2	2	6	5	3
Δ4	0	2	0	0	1	6	1	0
Δ5	0	0	0	4	1	0	5	6

Διαθέσιμη ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων

Π1	Π2	Π3	Π4
3	4	1	2

(i) Υπολογίστε το συνολικό αριθμό πόρων του κάθε τύπου που έχει το σύστημα. (ii) 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. (iii) Επιχειρηματολογήστε για το αν και γιατί το σύστημα βρίσκεται σε ασφαλή κατάσταση (αν η απάντηση είναι ναι δείξτε μία σειρά εκτέλεσης των διεργασιών και αν είναι όχι εξηγήστε για τί η κατάσταση είναι ανασφαλής). (iv) Εξηγήστε για το αν θα πρέπει να ικανοποιηθεί η αίτηση της διεργασίας Δ5 όπως της εκχωρηθούν ταυτόχρονα 1 μονάδα από τους πόρους Π1, Π3 και Π4.

Καλή Επιτυχία!