

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (4 Δ.Μ.)

Ακαδημαϊκό Έτος 2002-2003, 4ο Εξάμηνο

Τελικές Εξετάσεις

Ημερομηνία : 23 Μαΐου 2003
Διάρκεια εξέτασης : 2:30 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

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

1. α) Θεωρείστε την ακόλουθη πρόταση για μοντελοποίηση του αμοιβαίου αποκλεισμού:

procedure P1	procedure P2	1
begin	begin	2
while true do	while true do	3
begin	begin	4
in0=1;	in1=1;	5
while in1=1 do	while in0=1 do	6
begin	begin	7
in0=0;	in1=0;	8
while in1=1 do nothing;	while in0=1 do nothing;	9
in0=1;	in1=1;	10
end	end	11
<κρίσιμο τμήμα>	<κρίσιμο τμήμα>	12
in0=0;	in1=0;	13
end	end	14
end	end	15

όπου τα P1 και P2 τρέχουν ταυτόχρονα μέσα σε ένα parbegin ... parend μπλοκ. Υποφέρει η ανωτέρω λύση από το πρόβλημα του αδιέξοδου ή/και της παρατεταμένης στέρησης; Αν η απάντησή σας είναι θετική για κάποια από τις δύο αυτές περιπτώσεις, δώστε μία αλληλουχία εκτέλεσης των εντολών έτσι ώστε να φαίνεται το πρόβλημα. Αν η απάντησή σας είναι αρνητική εξηγήστε σύντομα γιατί δεν υπάρχει πρόβλημα. [Για χάρη συντομίας χρησιμοποιείτε την αρίθμηση των εντολών στα δεξιά.]

β) Σε ένα εστιατόριο υπάρχει ο χώρος εισόδου που περιμένουν οι πελάτες να εξυπηρετηθούν, αλλά και ένας πάγκος όπου μπορούν να κάθονται αντί να στέκονται όρθιοι. Το εστιατόριο έχει εφαρμόσει την εξής πολιτική για τη χρήση του πάγκου, ανάλογα με το αν οι πελάτες είναι καπνιστές ή όχι:

- Το πολύ 6 πελάτες μπορούν να κάθονται στον πάγκο ανά πάσα χρονική στιγμή.
- Αν έστω και ένας από τους πελάτες που κάθονται στον πάγκο είναι καπνιστής, τότε όλοι οι πελάτες που κάθονται στον πάγκο πρέπει να είναι καπνιστές.
- Παρομοίως, αν έστω και ένας από τους πελάτες που κάθονται στον πάγκο δεν είναι καπνιστής, τότε όλοι οι πελάτες που κάθονται στον πάγκο πρέπει να μην είναι καπνιστές.
- Αν ο πάγκος είναι άδειος και περιμένουν κάποιοι πελάτες να καθήσουν, τότε οι μη καπνιστές έχουν προτεραιότητα έναντι των καπνιστών.

Υλοποιείστε το ανωτέρω σενάριο με χρήση ενός παρακολουθητή (monitor). Ο παρακολουθητής πρέπει να έχει 4 διαδικασίες: `arrive_smoker`, `leave_smoker`, `arrive_non-smoker`, `leave_non-smoker`, με αυτονόητη λειτουργικότητα.

2. α) Ένας δίσκος έχει 5000 κυλίνδρους (tracks), 0-4999. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στον κύλινδρο 143 προερχόμενη από τον 125. Έχουν καταφθάσει για εξυπηρέτηση οι ακόλουθες αιτήσεις (σε χρονική σειρά άφιξης): 86, 1470, 913, 1774, 948, 1509, 1022, 1750, 130. (i) Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου, δείξτε τη σειρά με την οποία θα εξυπηρετηθούν οι ανωτέρω αιτήσεις. (ii) Αναφέρατε ποιος από τους αλγόριθμους αυτούς είναι ο πιο αποδοτικός για τη συγκεκριμένη αυτή ομάδα αιτήσεων και τεκμηριώστε την απάντησή σας. Οι αλγόριθμοι για τους οποίους πρέπει να γίνουν οι ανωτέρω πράξεις είναι οι εξής: (1) FCFS, (2) SSTF, (3) SCAN, (4) C-SCAN. Για τους δύο τελευταίους, μπορείτε να θεωρήσετε ότι αυτοί έχουν τη λειτουργικότητα των LOOK και C-LOOK αντίστοιχα.

β) Σε ένα σύστημα διαχείρισης αρχείων UNIX, χρησιμοποιείται η τεχνική των i-nodes. Ένας i-node περιέχει, μεταξύ άλλων, 7 δείκτες, έναν έμμεσο δείκτη, έναν διπλά έμμεσο δείκτη και έναν τριπλά έμμεσο δείκτη. Αν το μπλοκ του δίσκου είναι 512 bytes, ποιο είναι το μέγιστο μέγεθος αρχείου που μπορεί να υποστηριχθεί από το σύστημα;

3. Μία ομάδα 4 διεργασιών καταφθάνει για εκτέλεση στο σύστημα και κάθε μια από αυτές έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (οι αριθμοί αναφέρονται σε μονάδες χρόνου):

<u>Διεργασία</u>	<u>Χρόνος Άφιξης</u>	<u>Διάρκεια Εκτέλεσης</u>	<u>Προτεραιότητα</u>
Π1	6	6	4
Π2	3	8	2
Π3	0	6	3
Π4	1	5	1

Για κάθε έναν από τους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης: (i) η συντομότερη

διεργασία πρώτη (SPF) χωρίς προεκχώρηση, (ii) εκ περιτροπής (RR) με κβάντο 4 μονάδες χρόνου, (iii) προτεραιότητα με προεκχώρηση (μικρότερος αριθμός = μεγαλύτερη προτεραιότητα), κάνετε τα εξής: **α)** δείξτε διαγραμματικά τη σειρά εκτέλεσης των διεργασιών και **β)** υπολογίστε το μέσο χρόνο αναμονής για τις 4 αυτές διεργασίες.

4. α) Υποθέστε ότι σε ένα σύστημα δημιουργείται κατά μέσο όρο ένα σφάλμα σελίδας κάθε 20 εκατομμύρια εντολές. Επίσης, η εκτέλεση μιας εντολής χρειάζεται 2 νανοδευτερόλεπτα (ns) αλλά αν προκύψει σφάλμα σελίδας θα χρειασθεί επιπλέον 10 χιλιοστά του δευτερολέπτου (ms). Υπολογίστε το μέσο χρόνο εκτέλεσης μιας εντολής λαμβάνοντας υπ' όψη και τα σφάλματα σελίδων που τυχόν θα προκύψουν. [1 ms = 1000 ns.]

β) Σε ένα σύστημα η ιδεατή διεύθυνση είναι 44 bits και το μέγεθος της σελίδας είναι 64K. Πόσες σελίδες υποστηρίζει το σύστημα;

γ) Στο σύστημα της υποερώτησης β) το μέγεθος του κάθε στοιχείου του πίνακα σελίδων είναι 4 bytes. Επίσης, θεωρούμε ότι χρησιμοποιείται σελιδοποίηση 2 επιπέδων και όλοι οι πίνακες σελίδων χωράνε σε ένα πλαίσιο. Πόσα bits θα χρειασθούν για την αναπαράσταση του πρώτου επιπέδου, πόσα για το δεύτερο επίπεδο και πόσα για τη μετατόπιση;

δ) Σε μία διεργασία έχουν δοθεί 4 πλαίσια σελίδων στην κύρια μνήμη. Η διεργασία αυτή αποτελείται από 8 σελίδες (0-7) και κάνει αναφορά σε αυτές με την εξής σειρά: 0, 1, 7, 2, 3, 2, 7, 1, 0, 3. Αν τα πλαίσια σελίδων είναι αρχικά άδεια, πόσα σφάλματα σελίδας θα δημιουργηθούν με καθένα από τους ακόλουθους αλγόριθμους αντικατάστασης σελίδων: (i) πρώτη-μέσα-πρώτη-έξω (FIFO), (ii) λιγότερο πρόσφατα χρησιμοποιούμενης σελίδας (LRU).

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!