

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

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

**Ακαδημαϊκό Έτος 2004-2005, 4ο Εξάμηνο**

**Τελικές Εξετάσεις**

Ημερομηνία : 16 Μαΐου 2005  
Διάρκεια εξέτασης : 2:30 ώρες  
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

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

1. Τρεις σερβιτόροι φτιάχνουν τεκίλα sunrise, για την οποία χρειάζεται τεκίλα, χυμός πορτοκάλι και γρεναδίνη. Ο καθένας από τους τρεις σερβιτόρους έχει ένα από τα τρία υλικά (ο πρώτος τεκίλα, ο δεύτερος χυμό πορτοκάλι και ο τρίτος γρεναδίνη). Υπάρχει επίσης ένας μπάρμαν ο οποίος βάζει στο μπαρ τυχαία δύο από τα υλικά. Μετά, ο σερβιτόρος που έχει το τρίτο φτιάχνει ένα τεκίλα sunrise. Όταν τελειώσει ο σερβιτόρος, ο μπάρμαν ξαναβάζει στο μπαρ τυχαία δύο υλικά. Και πάλι ο σερβιτόρος που έχει το τρίτο φτιάχνει ένα τεκίλα sunrise, και ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται. Συντονείστε τους τρεις σερβιτόρους και τον μπάρμαν με χρήση ενός παρακολουθητή (monitor).
2. Μία ομάδα πέντε διεργασιών καταφθάνει για εκτέλεση στο σύστημα και κάθε μια από αυτές έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

<u>Διεργασία</u>	<u>Χρόνος Άφιξης</u>	<u>Συνολικός Χρόνος Εκτέλεσης</u>
Π1	0	4
Π2	1	8
Π3	3	2
Π4	10	6
Π5	12	5

Θεωρείστε ότι το κόστος εναλλαγής των διεργασιών στην ΚΜΕ είναι 1 μονάδα χρόνου. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης: α)

Δείξτε διαγραμματικά τη σειρά εκτέλεσης των διεργασιών. β) Υπολογίστε το μέσο χρόνο διεκπεραίωσης (mean/average turnaround time) για όλες τις διεργασίες συνολικά. γ) Υπολογίστε το ποσοστό ωφέλιμης χρήσης της ΚΜΕ.

Οι αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης είναι: (i) εκ περιτροπής (RR) με κβάντο 3 μονάδες χρόνου, (ii) υπολοιπόμενος χρόνος εκτέλεσης (SRT), (iii) πολλαπλές ουρές ανατροφοδότησης, όπου υπάρχουν 10 επίπεδα (1-10) και η κάθε διεργασία μένει σε κάθε επίπεδο για 1 κβάντο χρόνου το οποίο είναι  $2^i$  μονάδες χρόνου όπου  $i$  είναι το επίπεδο.

3. α) Θεωρείστε ότι ένα Λ. Σ. χρησιμοποιεί το σύστημα των φίλων (buddy system) για τη διαχείριση της κύριας μνήμης. Στην αρχή υπάρχει ένα μπλοκ μνήμης του 1K bytes που ξεκινάει από τη θέση μνήμης 0. Κατόπιν, δημιουργούνται οι κατωτέρω δεσμεύσεις/αποδεσμεύσεις από αντίστοιχες διεργασίες:

Π1 ζητάει 70K

Π2 ζητάει 35K

Π3 ζητάει 80K

Π1 αποδεσμεύει τη μνήμη που έχει δεσμεύσει

Π4 ζητάει 60K

Π2 αποδεσμεύει τη μνήμη που έχει δεσμεύσει

Π4 αποδεσμεύει τη μνήμη που έχει δεσμεύσει

Π3 αποδεσμεύει τη μνήμη που έχει δεσμεύσει

(i) Κάνοντας χρήση του κατάλληλου διαγράμματος δείξτε πως δεσμεύεται ή αποδεσμεύεται κάθε φορά η μνήμη. (ii) Υπολογίστε τον εσωτερικό κατακεραματισμό (internal fragmentation) μετά την ικανοποίηση της διεργασίας Π3 για 80K.

β) Ένας λογικός χώρος διευθύνσεων αποτελείται από 8 σελίδες (pages), μεγέθους 1K η κάθε μια και ο αντίστοιχος φυσικός χώρος αποτελείται από 32 πλαίσια σελίδων (page frames). (i) Πόσα bits χρειάζονται για την αναπαράσταση των λογικών διευθύνσεων; (ii) Πόσα bits χρειάζονται για την αναπαράσταση των φυσικών διευθύνσεων;

γ) Σε ένα σύστημα διαχείρισης ιδεατής μνήμης, έχουν δοθεί 3 πλαίσια σελίδων για κάποια διεργασία. Η διεργασία αυτή κάνει αναφορά στις σελίδες της με την ακόλουθη σειρά: 0, 1, 7, 0, 1, 2, 0, 1, 2, 3, 2, 7, 1, 0, 3, 1, 0, 3. Υπολογίστε πόσα σφάλματα σελίδας (page faults) θα δημιουργηθούν για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης: (i) βέλτιστος (optimal), (ii) λιγότερο πρόσφατα χρησιμοποιούμενης σελίδας (LRU), (iii) ρολογιού (clock replacement).

4. α) Σε ένα δίσκο καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 27, 129, 110, 186, 147, 41, 10, 64, 120. Η κεφαλή του δίσκου

βρίσκεται στο αυλάκι 100 με κατεύθυνση προς τους χαμηλούς αριθμούς. Υπολογίστε το μέσο αριθμό μετατοπίσεων για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου: (i) πρώτη εισερχόμενη, πρώτη εξυπηρετούμενη (FIFO), (ii) συντομότερη αναζήτηση πρώτη (SSTF), (iii) LOOK, (iv) C-LOOK.

**β)** Σε ένα σύστημα αρχείων του Unix, η κάθε διεύθυνση μνήμης κωδικοποιείται με 4 bytes και υπάρχουν 1KB μπλοκς. Δεδομένου ότι το σύστημα χρησιμοποιεί την τεχνολογία των i-nodes όπως αυτή περιγράφηκε στο μάθημα: (i) Ποιο είναι το μέγιστο μέγεθος ενός αρχείου που μπορεί να υποστηρίξει το σύστημα; (ii) Πόσες προσβάσεις στο δίσκο χρειάζονται για το αρχείο /cs/george/courses/epl222/cwk.1;

**γ)** Σε ένα Λ. Σ. υπάρχουν 3 κατηγορίες χρηστών: φοιτητές, ακαδημαϊκοί και τεχνικοί. Υπάρχουν επίσης τα αρχεία: βαθμοί, ασκήσεις, ανακοινώσεις και ένας εκτυπωτής. Οι φοιτητές έχουν δικαίωμα διαβάσματος στους βαθμούς και τις ανακοινώσεις, και γραψίματος στις ασκήσεις. Οι ακαδημαϊκοί έχουν δικαίωμα διαβάσματος στις ασκήσεις και ανακοινώσεις, και γραψίματος στους βαθμούς. Οι τεχνικοί έχουν δικαίωμα γραψίματος στις ανακοινώσεις. Και οι 3 κατηγορίες χρηστών έχουν δικαίωμα χρήσης του εκτυπωτή.

(i) Μοντελοποιήστε το ανωτέρω σενάριο κάνοντας χρήση ενός πίνακα προστασίας (access table). Κατόπιν, υλοποιήστε τον πίνακα (ii) ως λίστα ελέγχου προσπέλασης (access control list), και (iii) ως λίστα προσδιοριστών δικαιωμάτων (capabilities list).

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

**Καλή Επιτυχία!**