

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2010-2011, 4ο Εξάμηνο

Τελικές Εξετάσεις

Ημερομηνία : 12 Μαΐου 2011
Διάρκεια εξέτασης : 2:30 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις. Ο βαθμός της κάθε (υπο-) ερώτησης αναφέρεται σε παρένθεση.

1. Σε ένα κυνοτροφείο υπάρχει ένας αριθμός από σκυλιά, μερικά από τα οποία είναι φιλικά ενώ τα υπόλοιπα είναι εχθρικά. Θεωρούμε ότι το κάθε σκυλί έχει το δικό του κλουβί. Το κυνοτροφείο συνδέεται με μία αυλή στην οποία μπορούν να βρίσκονται ταυτόχρονα ένα ή περισσότερα φιλικά σκυλιά, όμως ανά πάσα χρονική στιγμή μόνο ένα εχθρικό σκυλί μπορεί να βρίσκεται εκεί (γιατί διαφορετικά θα μαλώνει με οποιοδήποτε άλλο σκυλί είναι επίσης εκεί). Μοντελοποιήστε την πρόσβαση από τα σκυλιά στην αυλή του κυνοτροφείου μέσω ενός παρακολουθητή. Ένα σκυλί για να βγει στην αυλή καλεί τη συνάρτηση `GoOut(id)` του παρακολουθητή (όπου `id` είναι η ταυτότητα του σκυλιού) και για να μπει ξανά μέσα στο κυνοτροφείο καλεί τη συνάρτηση `BackIn(id)`. (27)
2. α) Μία ομάδα πέντε εργασιών δέσμης καταφθάνει για εκτέλεση στο σύστημα με τη χρονική σειρά και ιδιότητες που αναφέρονται κατωτέρω:

Εργασία	Χρόνος Άφιξης	Συνολικός Χρόνος Εκτέλεσης	Προτεραιότητα
A	0	30	3
B	20	40	5
Γ	30	30	4
Δ	60	20	1
E	100	60	2

Θεωρείστε ότι το κόστος εναλλαγής των εργασιών στην ΚΜΕ είναι 0 μονάδες χρόνου και, αναφορικά με προτεραιότητες, μεγαλύτερος αριθμός σημαίνει μεγαλύτερη προτεραιότητα. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης υπολογίστε: α) Τη χρονική στιγμή εκκίνησης της (πρώτης) εκτέλεσης της κάθε διεργασίας, β) τη χρονική στιγμή τερματισμού εκτέλεσης της κάθε διεργασίας. Οι αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης είναι: (i) συντομότερη-εργασία-πρώτη (SJF), (ii) με βάση την προτεραιότητα (χωρίς προεκχώρηση), (iii) εκ περιτροπής (RR) με κβάντο 20 μονάδες χρόνου. Σημειώτεον, ότι στην περίπτωση του αλγόριθμου RR, οι νεοαφιχθείσες εργασίες μπαίνουν στο τέλος της ουράς και αν το κβάντο της εργασίας που εκτελείται εξαντληθεί την ίδια χρονική στιγμή που εμφανίζεται σε άδεια ουρά καινούργια εργασία, η καινούργια εργασία επιλέγεται για εκτέλεση. (9)

- β) Τρεις διεργασίες καταφθάνουν για εκτέλεση στο σύστημα με τη χρονική σειρά και ιδιότητες που αναφέρονται κατωτέρω:

Διεργασία	Χρόνος Αφίξης	Είδος Εντολής	Συνολικός Χρόνος Εκτέλεσης
A	0	PPPPPPPPPP	10
B	1	PPPPPPPPPP	11
Γ	2	PIIIPIIIPIIIIP	16

όπου το P (= processing) συμβολίζει εκτέλεση εντολής στην ΚΜΕ και το I (= input) συμβολίζει εκτέλεση εντολής E/E. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης υπολογίστε: α) το χρόνο διεκπεραίωσης (turnaround time) για κάθε διεργασία, β) το συνολικό κόστος σε εναλλαγή διεργασιών αν για κάθε εναλλαγή χρειάζονται 2 μονάδες χρόνου. Οι αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης είναι: (i) RR με κβάντο 5 μονάδες χρόνου, (ii) διεργασία-με-τον-μικρότερο-εναπομείναντα-χρόνο (SRT). (10)

3. α) Έχετε αγοράσει ένα δίσκο με τα εξής χαρακτηριστικά: Ταχύτητα περιστροφής r 7200 στροφές ανά λεπτό, 5 επιφάνειες, 2000 αυλάκια ανά επιφάνεια, 30 τομείς ανά αυλάκι και μέγεθος τομέα 1024 bytes. (i) Ποια είναι η χωρητικότητα του δίσκου σε MB; (ii) Αν ο χρόνος μεταφοράς (transfer time) T μίας ομάδας από bytes b ορίζεται από τον τύπο $T=b/rN$ (όπου N είναι ο αριθμός των bytes σε ένα αυλάκι) και αν αγνοηθεί ο χρόνος αναζήτησης (seek time) και η καθυστέρηση περιστροφής (rotational delay), πόσος χρόνος σε δευτερόλεπτα θα χρειαζόταν για να μεταφερθούν όλα τα δεδομένα του δίσκου, ξεκινώντας από το πρώτο αυλάκι και διαβάζοντας σειριακά όλα τα αυλάκια του δίσκου; (10)

- β) Σε ένα δίσκο που έχει 3000 αυλάκια 0-2999, καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 86, 1470, 913, 1774, 948, 1509, 1022, 1750, 130. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο αυλάκι 143 και η προηγούμενη εξυπηρέτηση ήταν στο αυλάκι 120. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου, δείξτε με ποια σειρά θα ικανοποιηθούν οι αιτήσεις αυτές και υπολογίστε την απόσταση (σε αριθμό αυλακιών) την οποία θα διατρέξει η κεφαλή του δίσκου: (i) συντομότερη-αναζήτηση-πρώτη (SSTF), (ii) LOOK (εδώ θεωρείτε ότι η εξυπηρέτηση των αιτήσεων γίνεται στην κατεύθυνση από 0 έως 2999). (9)

4. α) Σε ένα σύστημα διαχείρισης αρχείων UNIX χρησιμοποιείται η τεχνική των inodes. Το μέγεθος του μπλοκ δεδομένων είναι 2 KB και η κωδικοποίηση των διευθύνσεων μνήμης γίνεται με 64 bits. Υπολογίστε το μέγιστο μέγεθος αρχείου που μπορεί να υποστηριχθεί από το σύστημα. (6)

- β) Θεωρείστε τον ακόλουθο πίνακα τμημάτων:

Τμήμα	Βάση	Μέγεθος
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

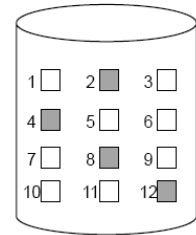
Για κάθε μία από τις ακόλουθες λογικές διευθύνσεις, υπολογίστε την αντίστοιχη φυσική διεύθυνση: (i) (0, 430), (ii) (1, 10), (iii) (2, 500), (iv) (3, 400), (v) (4, 112). (5)

- γ) Μία διεργασία αποτελείται από 7 σελίδες (1-7). Η πρόσβαση στις σελίδες αυτές γίνεται με την ακόλουθη σειρά: 1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 6, 2, 1, 2, 3, 7, 6, 3, 2, 1, 2, 3, 6. Υπολογίστε τον αριθμό σφαλμάτων που θα προκύψουν αν γίνεται χρήση των

αλγόριθμων: (i) λιγότερο-πρόσφατα-χρησιμοποιηθείσα (LRU), (ii) πρώτη-εισερχόμενη-πρώτη-εξερχόμενη (FIFO), (iii) βέλτιστος (optimal), για τις περιπτώσεις που έχουν καταταχθεί στη διαοργασία από 1 έως 7 πλαίσια αντίστοιχα. Θεωρείστε ότι η αρχική φόρτωση σελίδων σε άδεια πλαίσια αποτελεί σφάλμα σελίδας. Η απάντησή σας να είναι στην ακόλουθη μορφή:

Αριθμός Πλαισίων	:	1	2	3	4	5	6	7
Αριθμός σφαλμάτων με LRU	:	...	...	...	...	...	...	...
Αριθμός σφαλμάτων με FIFO	:	...	...	...	...	...	...	...
Αριθμός σφαλμάτων με Optimal	:	...	...	...	...	...	...	... (9)

5. α) Αναφορικά με ένα αρχείο `myfile`, έχει γίνει κατανομή μπλοκ στο δίσκο με τον τρόπο που φαίνεται παραπλεύρως. Αναφέρετε ποιες είναι οι πιθανές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για να έχει γίνει έτσι η κατανομή και για κάθε μία από αυτές αναφέρετε τις πληροφορίες που θα έχει η δομή δεδομένων FAT και μία πιθανή διασύνδεση μεταξύ των μπλοκ του αρχείου. (6)



- β) Σε ένα σύστημα ισχύουν οι εξής κανόνες ασφάλειας:

- Υπάρχουν δύο χρήστες, ο Στέλιος και η Μαίρη, ένας εκτυπωτής LP, δύο βάσεις δεδομένων A και B και ένα αρχείο με συνθηματικούς κωδικούς PF.
- Ο Στέλιος είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία λογαριασμών, μία δραστηριότητα που πρέπει να την επιτελεί πάντα από το γραφείο του. Για να μπορεί να δημιουργήσει λογαριασμούς πρέπει, μεταξύ άλλων, να μπορεί να διαβάζει τα δεδομένα της βάσης A.
- Η Μαίρη είναι υπεύθυνη για τη συντήρηση της βάσης B και πρέπει, μεταξύ άλλων, να μπορεί να διαβάζει τα δεδομένα της βάσης A. Επίσης, επειδή χειρίζεται εμπιστευτικές πληροφορίες, μπορεί να τυπώσει στον εκτυπωτή μόνο όταν βρίσκεται στο γραφείο της.

(i) Σχεδιάστε έναν πίνακα προστασίας (access matrix) που να υλοποιεί αυτήν την πολιτική. (ii) Κατόπιν, δημιουργήστε τη λίστα ελέγχου προσπέλασης (access control list) και τη λίστα προσδιοριστών δικαιωμάτων (capability list) που αντιστοιχούν στον πίνακα προστασίας. (9)

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

Καλή Επιτυχία!