

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2008-2009, 4ο Εξάμηνο

Τελικές Εξετάσεις

Ημερομηνία : 10 Μαΐου 2009
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

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

1. Σε ένα κατάστημα υπάρχει μόνο μία τουαλέτα 3 θέσεων που χρησιμοποιείται και από άντρες και από γυναίκες. Για ευνόητους λόγους, η χρήση της τουαλέτας γίνεται με βάση τους εξής κανόνες: α) δεν μπορούν να βρίσκονται ανά πάσα στιγμή μέσα στην τουαλέτα περισσότερα από 3 άτομα, β) αν σε κάποια χρονική στιγμή βρίσκεται στην τουαλέτα ένας άντρας δεν μπορούν να μπουν γυναίκες (και αντίστροφα), γ) αν κάποιος άντρας περιμένει να μπει στην τουαλέτα την ώρα που σε αυτήν υπάρχουν γυναίκες τότε το επόμενο άτομο που θα μπει στην τουαλέτα θα είναι άντρας (και αντίστροφα). Και οι τρεις κανόνες πρέπει να ισχύουν πάντα.

Υλοποιείστε το ανωτέρω σενάριο ταυτοχρονίας με χρήση σημαφόρων. Η λύση σας θα πρέπει να αποτελείται από 4 συναρτήσεις: `male_enters()`, `male_leaves()`, `female_enters()`, `female_leaves()`, οι οποίες θα καλούνται από διεργασίες τύπου άντρα ή γυναίκας για να μπουν ή να βγουν από την τουαλέτα.

2. α) Η κύρια μνήμη ενός συστήματος έχει μέγεθος 256K. Τέσσερις διεργασίες A, B, C, D, ζητούν χώρο ως εξής: 5K (A), 25K (B), 35K (C), 20K (D). Κατόπιν, οι διεργασίες αποδεσμεύουν τη μνήμη τους με την εξής σειρά: B, C, A, D. Αν το σύστημα χρησιμοποιεί την τεχνική των φίλων (buddy), δείξτε διαγραμματικά πως δεσμεύεται και αποδεσμεύεται η μνήμη κάθε φορά.
- β) Στην κύρια μνήμη ενός συστήματος, υπάρχουν κενά ως ακολούθως: 10K, 4K, 20K, 18K, 7K, 9K, 12K, 15K. Επίσης υπάρχουν οι εξής αιτήσεις για δέσμευση μνήμης: 12K, 10K, 9K. Αναφέρατε ποια κενά της κύριας μνήμης θα χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση των αιτήσεων αυτών, με βάση τις ακόλουθες πολιτικές τοποθέτησης: (i) πρώτης, (ii) καλύτερης, (iii) χειρότερης, (iv) επόμενης.
- γ) Σε ένα σύστημα που χρησιμοποιεί ιδεατή μνήμη και υποστηρίζει και σελιδοποίηση και κατάτμηση, ισχύουν τα εξής:
- Το μέγεθος μίας λέξης είναι 32 bits.
 - Κάθε στοιχείο του πίνακα τμημάτων ή σελίδων έχει μέγεθος μία λέξη.
 - Το μέγεθος της σελίδας είναι 512 λέξεις.
 - Το μέγεθος ενός πίνακα σελίδων είναι το πολύ μία σελίδα.
 - Μία ιδεατή διεύθυνση αποτελείται από n bits, αναφέρεται σε μία λέξη και έχει

τη μορφή (s_1, s_2, p, w) .

- $|s_1|, |s_2|, |p|, |w|$ αναφέρονται στο μέγεθος σε bits του κάθε μέρους της ιδεατής διεύθυνσης, επομένως $n = |s_1| + |s_2| + |p| + |w|$.

(i) Ποια είναι η τιμή του $|w|$;

(ii) Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός σελίδων που μπορεί να υπάρχουν σε κάθε τμήμα;

(iii) Σε συνέχεια της (ii) ποια είναι η αντίστοιχη τιμή του $|p|$;

(iv) Θεωρείστε τις εξής επιλογές για το μέγεθος των s_1 και s_2 :

$$|s_1| = |w| \text{ και } |s_2| = n - |p| - |w| \quad \text{ή}$$

$$|s_2| = |w| \text{ και } |s_1| = n - |p| - |w|.$$

Οδηγεί κάποια από τις δύο επιλογές στη δημιουργία μεγαλύτερου ιδεατού χώρου από ότι η άλλη επιλογή;

3. α) Μία ομάδα πέντε εργασιών δέσμης καταφθάνει για εκτέλεση στο σύστημα την ίδια χρονική στιγμή και με τη σειρά και ιδιότητες που αναφέρονται κατωτέρω:

<u>Εργασία</u>	<u>Συνολικός Χρόνος Εκτέλεσης (m)</u>	<u>Προτεραιότητα</u>
E0	10	3
E1	6	5
E2	2	2
E3	4	1
E4	8	4

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 το μέσο χρόνο του κύκλου διεκπεραίωσης (mean/average turnaround time). Οι αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης είναι: (i) πρώτη-εισερχόμενη-πρώτη-εκτελούμενη (FCFS), (ii) συντομότερη-εργασία-πρώτη (SJN), (iii) με βάση την προτεραιότητα (χωρίς προεκχώρηση), (iv) εκ περιτροπής (RR) με κβάντο 2 μονάδες χρόνου.

- β) Σε ένα σύστημα εκτελούνται δέκα διεργασίες με πολύ χρήση E/E (I/O-bound) και μία κατ' εξοχήν υπολογιστικής φύσεως διεργασία χωρίς εντολές E/E (CPU-bound). Οι δέκα πρώτες διεργασίες εκτελούν μία εντολή E/E μετά από χρήση της ΚΜΕ για 1 ms και αυτή η εντολή διαρκεί 10 ms. Επίσης, το κόστος εναλλαγής διεργασιών στο σύστημα αυτό είναι 0.1 ms. Υπολογίστε το ποσοστό χρήσης της ΚΜΕ αν γίνεται χρήση του αλγόριθμου εκ περιτροπής με κβάντο: (i) 1 ms, (ii) 10 ms.

- γ) Σε ένα δίσκο που έχει 5000 αυλάκια 0-4999, καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 1250, 109, 810, 1390, 3040, 900, 754, 26, 3998. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο αυλάκι 100 προερχόμενη από το αυλάκι 50. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου: (i) LOOK, (ii) C-SCAN, (iii) C-LOOK, δείξτε με ποια σειρά θα ικανοποιηθούν οι αιτήσεις αυτές και υπολογίστε την απόσταση (σε αριθμό αυλακιών) την οποία θα διατρέξει η κεφαλή του δίσκου.

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!