

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (7.5 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2012-2013, 4ο Εξάμηνο

Τελική Εξέταση

Ημερομηνία : 16 Μαΐου 2013
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 από τους διαδρόμους με ράφια προϊόντων σε κάποιο σούπερ-μάρκετ δημιουργείται συνωστισμός από τους πελάτες γιατί τα προϊόντα σε εκείνο το διάδρομο πουλιούνται με μεγάλη έκπτωση ή σε συνδυασμό με δελεαστικές προσφορές. Για να εξυπηρετηθούν όλοι οι πελάτες και λαμβάνοντας υπόψη την περιορισμένη χωρητικότητα του διαδρόμου, εφαρμόζεται ο κανόνας ότι ανά πάσα στιγμή μπορεί να βρίσκεται στο διάδρομο ένας πελάτης με καρότσι ή το πολύ δύο πελάτες με καλάθι. Οι υπόλοιποι πελάτες που θέλουν να αγοράσουν από αυτά τα προϊόντα πρέπει να περιμένουν να υπάρξει χώρος στο διάδρομο για να εισέλθουν σε αυτόν. Η πολιτική αναμονής είναι ανεπίσημη: δεν χρησιμοποιείται αυστηρή σειρά προτεραιότητας (π.χ. με χρήση αριθμών σε χαρτάκια) αλλά επίσης δεν είναι και εσκεμμένα άδικη προς τη μία ή την άλλη κατηγορία πελατών· όταν δημιουργείται ελεύθερος χώρος στο διάδρομο κάποιος πελάτης πρέπει να μπορεί να μπει σε αυτόν και δεν πρέπει να δημιουργηθεί αδιέξοδο. Υλοποιείστε αυτό το πρόβλημα ταυτοχρονισμού με χρήση ενός παρακολουθητή. Ένας πελάτης που χρησιμοποιεί καρότσι μπαίνει στο διάδρομο εκτελώντας τη συνάρτηση `CartEnter()` του παρακολουθητή και όταν βγαίνει από το διάδρομο εκτελεί τη συνάρτηση `CartExit()`. Με την ίδια λογική, ένας πελάτης που χρησιμοποιεί καλάθι μπαίνει στο διάδρομο εκτελώντας τη συνάρτηση `BasketEnter()` του παρακολουθητή και όταν βγαίνει από το διάδρομο εκτελεί τη συνάρτηση `BasketExit()`. **(28%)**
2. Μία ομάδα τριών εργασιών καταφθάνουν την ίδια χρονική στιγμή για εκτέλεση και με την ακόλουθη σειρά και συνολικό χρόνο χρήσης της ΚΜΕ (σε δευτερόλεπτα): A:10, B:15, C:10.
 - (i) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης συντομότερη-εργασία-πρώτη, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της η εργασία B; **(2%)**
 - (ii) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης μεγαλύτερη (σε διάρκεια εκτέλεσης)-εργασία-πρώτη, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της η εργασία B; **(2%)**
 - (iii) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης εκ περιτροπής με κβάντο 1 δευτερόλεπτο και χωρίς κόστος εναλλαγής εργασιών, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της η εργασία A; **(2%)**
 - (iv) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης εκ περιτροπής με κβάντο 1

δευτερόλεπτο και χωρίς κόστος εναλλαγής εργασιών, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της η εργασία Β; **(2%)**

(v) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης εκ περιτροπής, αλλά με άγνωστο κβάντο το οποίο όμως ξέρουμε ότι είναι ≤ 2 δευτερόλεπτα, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της η εργασία Β; **(2%)**

(vi) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης εκ περιτροπής, για ποιες τιμές του κβάντου η Β θα ολοκληρώσει την εκτέλεσή της πριν από τη C; **(2%)**

(vii) Με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης συντομότερη-εργασία-πρώτη, θεωρίστε ότι ο χρήστης δίνει στο Λ. Σ. τη δική του εκτίμηση N για το συνολικό χρόνο χρήσης της ΚΜΕ. Η εκτίμηση αυτή δεν είναι ακριβής και μπορεί ο πραγματικός χρόνος να διαφέρει μέχρι και ± 5 δευτερόλεπτα του N. Για ποιες τιμές του N θα έχει αυτός ο αλγόριθμος χρονοδρομολόγησης τον χειρότερο μέσο χρόνο απόκρισης; **(3%)**

(viii) Αναφορικά με τη προηγούμενη υπο-ερώτηση (vii), ποιος είναι ο μέσος χρόνος απόκρισης; **(3%)**

(ix) Δώστε την απάντηση στην προηγούμενη υπο-ερώτηση (viii), με χρήση του αλγόριθμου χρονοδρομολόγησης μεγαλύτερη (σε διάρκεια εκτέλεσης)-εργασία-πρώτη. **(3%)**

3. α) Στην κύρια μνήμη ενός συστήματος υπάρχουν κενά ως ακολούθως και με τη σειρά που δίνεται: a:100K, b:500K, c:200K, d:300K, e:600K. Επίσης υπάρχουν οι εξής αιτήσεις για δέσμευση μνήμης: 212K, 417K, 112K, 426K. Αναφέρατε πως οι ακόλουθοι αλγόριθμοι τοποθέτησης θα ικανοποιούσαν αυτές τις αιτήσεις:

(i) Πρώτη τοποθέτηση. **(1%)**

(ii) Καλύτερη τοποθέτηση. **(1%)**

(iii) Χειρότερη τοποθέτηση. **(1%)**

(iv) Ποιος από αυτούς τους αλγόριθμους έχει τα καλύτερα αποτελέσματα για το συγκεκριμένο σενάριο; **(1%)**

β) Σε ένα σύστημα διαχείρισης κύριας μνήμης με το σύστημα των φίλων, υπάρχει στην αρχή ένα μπλοκ μνήμης μεγέθους 64 σελίδων. Κατόπιν, δημιουργούνται οι ακόλουθες αιτήσεις σε δέσμευση ή αποδέσμευση μνήμης: a: δέσμευση 8 σελίδων, b: δέσμευση 8 σελίδων, c: δέσμευση 4 σελίδων, αποδέσμευση μνήμης για αίτηση b, αποδέσμευση μνήμης για αίτηση a. Κάνοντας χρήση του κατάλληλου διαγράμματος δείξτε πως δεσμεύεται ή αποδεσμεύεται η μνήμη κάθε φορά. **(5%)**

γ) Σε ένα σύστημα διαχείρισης ιδεατής μνήμης, η διεύθυνση μνήμης αναπαρίσταται με χρήση 32 bits και ο πίνακας σελίδων είναι 2 επιπέδων. Επίσης, μία ιδεατή διεύθυνση μνήμης αναπαρίσταται με μία πλειάδα (p, q, d), όπου το p=9 χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση του μέρους της διεύθυνσης που αντιστοιχεί στο πρώτο επίπεδο και q=11 χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση του μέρους της διεύθυνσης που αντιστοιχεί στο δεύτερο επίπεδο, ενώ d είναι η μετατόπιση.

(i) Ποιο είναι το μέγεθος της σελίδας; **(3%)**

(ii) Πόσες είναι οι ιδεατές σελίδες στο σύστημα; **(3%)**

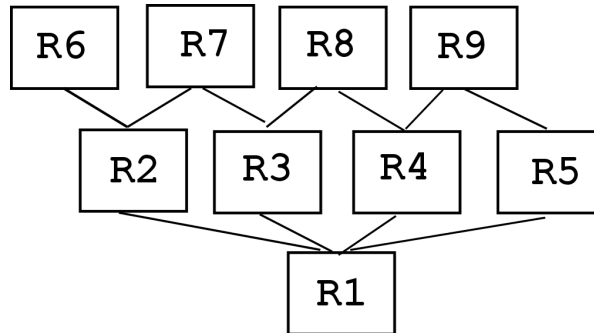
4. α) Ένας τυπικός εύκαμπτος δίσκος 8 ιντσών διαβάζεται/γράφεται από 2 κεφαλές και κάθε πλευρά του αποτελείται από 80 διαύλους και 18 τομείς ανά διάυλο, ενώ κάθε τομέας έχει 512 bytes. Υπολογίστε τη χωρητικότητα του δίσκου σε KB. **(3%)**

- β) Ένας σκληρός δίσκος αποτελείται από 2 πιατέλες που διαβάζονται από 4 κεφαλές. Η κάθε πλευρά (επιφάνεια) μίας πιατέλας αποτελείται από 25.000 διαύλους, όπου οι 12.500 εσωτερικοί δίαυλοι αποτελούνται από 150 τομείς ανά δίαυλο ενώ οι 12.500 εξωτερικοί δίαυλοι αποτελούνται από 250 τομείς ανά δίαυλο. Τέλος, το μέγεθος του κάθε τομέα είναι 1024 bytes. Υπολογίστε τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου σε GB. (3%)
- γ) Σε δύο λειτουργικά συστήματα τύπου Windows, ο πίνακας FAT χρησιμοποιεί 12 (FAT12) και 16 (FAT16) bits αντίστοιχα για την αναπαράσταση ενός συμπλέγματος από τομείς. Για κάθε μία από τις ακόλουθες παραλλαγές μεγέθους ενός συμπλέγματος, υπολογίστε τη χωρητικότητα του δίσκου στη μονάδα που αναγράφεται σε κάθε στήλη του πίνακα. Οι παραλλαγές που αντιστοιχούν στα μαυρισμένα στοιχεία του πίνακα να αγνοηθούν γιατί στην πράξη δεν εφαρμόζονται στα λειτουργικά συστήματα. (8%)

Μέγεθος Συμπλέγματος (KB)	FAT12 (MB)	FAT16 (MB)
0,5		
1		
2		
4		
8		
16		
32		

- δ) Σε ένα λειτουργικό σύστημα τύπου Windows ο πίνακας FAT βρίσκεται εξ' ολοκλήρου στην κύρια μνήμη. Αν ο σκληρός δίσκος του συστήματος έχει μέγεθος 20 GB, κάθε μπλοκ του δίσκου έχει μέγεθος 1 KB και κάθε στοιχείο του πίνακα FAT έχει μέγεθος 4 bytes, πόση κύρια μνήμη (σε MB) χρειάζεται για την αποθήκευση του πίνακα; (3%)
- ε) Σε ένα σύστημα διαχείρισης αρχείων Unix, η δομή inode περιέχει 10 άμεσους δείκτες, ένα έμμεσο δείκτη, ένα διπλά έμμεσο δείκτη και ένα τριπλά έμμεσο δείκτη. Επιπλέον το μέγεθος κάθε μπλοκ είναι 1 KB και η αναπαράσταση ενός δείκτη σε αρχείο χρειάζεται 32 bits. Υπολογίστε το μέγιστο μέγεθος αρχείου που μπορεί να υποστηριχθεί από το σύστημα. (3%)
- στ) Στο σύστημα που περιγράφεται στην υπο-ερώτηση ε) κάνετε τον ίδιο υπολογισμό αν το μέγεθος του κάθε μπλοκ είναι 8 KB. (3%)
5. α) Μία διεργασία P1 εκτελείται σε κατάσταση πυρήνα και μία άλλη διεργασία P2 εκτελείται σε κατάσταση χρήστη. Η P2 έχει ζητήσει από την P1 και πήρε δικαίωμα διαβάσματος για το αρχείο F1 και δικαίωμα γραψίματος για το αρχείο F2. Δημιουργήστε τον πίνακα προστασίας για αυτό το σύστημα, μεταξύ των περιοχών προστασίας και των αρχείων. (4%)
- β) Στα ακόλουθα τρία σχήματα φαίνεται αντίστοιχα: η ιεραρχική σχέση μεταξύ ενός αριθμού από ρόλους (R1-R9), οι σχέσεις μεταξύ των ρόλων αυτών και ενός αριθμού από αντικείμενα (O1-O4), και οι σχέσεις μεταξύ των ρόλων αυτών και ενός αριθμού από χρήστες (U1-U4). Σημειώτεον, ότι αν ένας ρόλος είναι ιεραρχικά πιο ψηλά από κάποιον άλλο ρόλο και τους ενώνει άμεσα ή έμμεσα μία γραμμή, τότε ο πρώτος ρόλος κληροδοτεί τα δικαιώματα του δεύτερου (και αυτό συνεχίζεται για όλη την αλυσίδα σχέσεων). Π.χ. ο ρόλος R6 κληροδοτεί τα δικαιώματα των ρόλων R2 και R1 γιατί είναι πιο πάνω στην ιεραρχία και από

τους δύο αυτούς ρόλους και τους ενώνει άμεσα ή έμμεσα μια γραμμή.



	O1	O2	O3	O4
R1	read		append	
R2				append
R3				read
R4		read		
R5		append		
R6	append			
R7				
R8			append	
R9				

	U1	U2	U3	U4
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6	X			
R7				X
R8			X	
R9		X		

(i) Δημιουργείστε τον πίνακα προσασίας μεταξύ των χρηστών και των αντικειμένων στο σύστημα αυτό. **(5%)**

(ii) Δημιουργείστε τη λίστα ελέγχου προσπέλασης που αντιστοιχεί στον πίνακα προσασίας της (i). **(2%)**

(iii) Δημιουργείστε τη λίστα προσδιοριστών δικαιωμάτων που αντιστοιχεί στον πίνακα προσασίας της (i). **(2%)**

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!