

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

**ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)**

**Ακαδημαϊκό Έτος 2009-2010, 4ο Εξάμηνο**

**Τελικές Εξετάσεις**

Ημερομηνία : 11 Μαΐου 2010  
Διάρκεια εξέτασης : 2 :15 ώρες  
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

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

1. Μία γέφυρα με μονή λωρίδα συνδέει τα δύο χωριά Ανατολική Μαγκιά και Δυτική Μαγκιά. Μόνο ένας άνθρωπος μπορεί κάθε φορά να περάσει τη γέφυρα. Αν βρεθούν δύο άνθρωποι στη γέφυρα ερχόμενοι από αντίθετες κατευθύνσεις τότε δημιουργείται αδιέξοδο διότι κανένας από τους δύο δεν θα υποχωρήσει (είναι γνωστή η αντιπαράθεση μεταξύ των χωρικών των δύο αυτών χωριών). Υλοποιείστε το ανωτέρω σενάριο ταυτοχρονίας με χρήση ενός παρακολουθητή, παρουσιάζοντας τον κώδικα μέσα στον παρακολουθητή αλλά και στις δύο κατηγορίες διεργασιών του σεναρίου. Η λύση σας θα πρέπει να αντιμετωπίζει το πρόβλημα του πιθανού αδιέξοδου αλλά και να μη δημιουργεί φαινόμενα παρατεταμένης στέρησης. **(23)**
  
2. α) Δύο εργασίες ξεκινούν την εκτέλεσή τους την ίδια χρονική στιγμή 0. Κάθε μία από αυτές χρειάζεται 6 λεπτά χρόνου της ΚΜΕ και κατά μέσο όρο ξοδεύει 40% του χρόνου κατά την εκτέλεσή της για E/E. Αν οι εργασίες εκτελούνται σειριακά, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρωθεί η εκτέλεση της δεύτερης εργασίας; **(3)**  
β) Στο ανωτέρω σενάριο, αν οι δύο εργασίες εκτελούνται παράλληλα, σε ποια χρονική στιγμή θα ολοκληρωθεί η εκτέλεση και των δύο εργασιών; **(4)**  
γ) Θεωρούμε ότι η έκφραση  $(x, y, z)$  σημαίνει ότι η διεργασία  $x$  καταφθάνει για εκτέλεση τη χρονική στιγμή  $y$  και χρειάζεται  $z$  μονάδες χρόνου χρήσης της ΚΜΕ. Σε ένα σύστημα έχουν καταφθάσει για εκτέλεση 4 διεργασίες με τα εξής χαρακτηριστικά:  $(A, 0, 15)$ ,  $(B, 0, 1, 3)$ ,  $(C, 2, 2)$ ,  $(D, 5, 1)$ . Για κάθε ένα από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης διεργασιών, δείξτε τη σειρά εκτέλεσης των διεργασιών και υπολογίστε το μέσο χρόνο διεκπεραίωσης (mean turnaround time): (i) FIFO, (ii) SJF, (iii) SRT, (iv) RR με κβάντο 2 μονάδες χρόνου. **(12)**
  
3. α) Ένας δίσκος αποτελείται από 20,000 διαύλους, η ταχύτητα περιστροφής του είναι 7,200 στροφές ανά λεπτό και ο χρόνος αναζήτησης (seek time) από τον ένα δίαυλο στον επόμενο είναι 1ms. Αν η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο δίαυλο 0, υπολογίστε το συνολικό χρόνο που θα χρειασθεί για να γίνει ανάγνωση όλου του δίσκου. [Βοήθεια: Ο χρόνος μεταφοράς (transfer time) για ένα δίαυλο είναι ο χρόνος που θα χρειασθεί να κάνει μία πλήρη περιστροφή κάτω από την κεφαλή

του δίσκου.] (7)

- β) Σε ένα δίσκο που έχει 100 αυλάκια 0-99, καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 15, 85, 67, 43, 10, 36. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο αυλάκι 35 με κατεύθυνση το αυλάκι 0. Για κάθε ένα από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου, δείξτε με ποια σειρά θα ικανοποιηθούν οι αιτήσεις αυτές και υπολογίστε την απόσταση (σε αριθμό αυλακίων) την οποία θα διατρέξει η κεφαλή του δίσκου: (i) FIFO, (ii) SSTF, (iii) SCAN, (iv) C-LOOK (εδώ θεωρείστε ότι η εξυπηρέτηση των αιτήσεων γίνεται στην κατεύθυνση από 0 έως 99). (12)

4. α) Σε ένα σύστημα ο λογικός χώρος μνήμης του είναι 256 σελίδες όπου κάθε σελίδα αποτελείται από 512 λέξεις. Επίσης, ο φυσικός χώρος του συστήματος είναι 64 πλαίσια. Τέλος, κάθε διεύθυνση μνήμης δείχνει σε μία λέξη. Υπολογίστε πόσα bits χρειάζονται για να αναπαραστήσουν: (i) μία λογική διεύθυνση μνήμης, (ii) μία φυσική διεύθυνση μνήμης. (6)

- β) Θεωρείστε τον ακόλουθο πίνακα τμημάτων:

Τμήμα	Βάση	Μέγεθος
0	250	670
1	2300	30
2	90	150
3	1327	580
4	2152	96

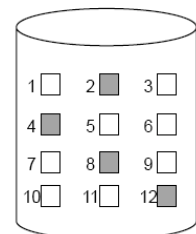
Για κάθε μία από τις ακόλουθες λογικές διευθύνσεις, υπολογίστε την αντίστοιχη φυσική διεύθυνση: (i) (0, 430), (ii) (1, 25), (iii) (2, 420), (iv) (3, 400), (v) (4, 112). (10)

- γ) Μία διεργασία έχει στην κύρια μνήμη 4 πλαίσια στα οποία βρίσκονται ήδη φορτωμένες 4 σελίδες με τα εξής χαρακτηριστικά (R = bit χρήσης, M = bit τροποποίησης):

Αρ. Σελίδας	Χρονική στιγμή που φορτώθηκε	Πιο πρόσφατη χρονική στιγμή που χρησιμοποιήθηκε	R	M
1	47	50	0	1
2	51	53	0	0
3	43	45	1	1
4	37	58	1	0

Αν δημιουργηθεί σφάλμα σελίδας, υποδείξτε τη σελίδα που θα αντικατασταθεί με χρήση των εξής αλγόριθμων αντικατάστασης σελίδων: (i) LRU, (ii) NRU, (iii) FIFO, (iv) Clock. (8)

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:

- 1) Πρόσβαση στο αρχείο F1 μπορεί να έχει ο ιδιοκτήτης του για διάβασμα εφ' όσον αυτός βρίσκεται στην περιοχή D1 και για γράψιμο οποιοσδήποτε βρίσκεται στην περιοχή D4.
- 2) Πρόσβαση στο αρχείο F2 μπορεί να έχει για διάβασμα οποιοσδήποτε βρίσκεται στην περιοχή D3.

- 3) Πρόσβαση στο αρχείο F3 μπορεί να έχει ο ιδιοκτήτης του για διάβασμα εφ' όσον αυτός βρίσκεται στην περιοχή D1, για εκτέλεση οποιοσδήποτε βρίσκεται στην περιοχή D3 και για γράψιμο οποιοσδήποτε βρίσκεται στην περιοχή D4.
- (i) Σχεδιάστε έναν πίνακα προστασίας (access matrix) που να υλοποιεί αυτή την πολιτική. (ii) Κατόπιν, δημιουργείστε 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!**