

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (8 ECTS)

Ακαδημαϊκό Έτος 2005-2006, 4ο Εξάμηνο

Τελικές Εξετάσεις

Ημερομηνία : 13 Μαΐου 2006
Διάρκεια εξέτασης : 2:30 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

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

1. α) Σε ένα λειτουργικό σύστημα, μία ομάδα από διεργασίες έχει πρόσβαση σε ένα κοινό αρχείο. Η ταυτότητα της κάθε διεργασίας είναι ένας θετικός μοναδικός αριθμός *id*. Ανά πάσα χρονική στιγμή πρόσβαση στο αρχείο μπορούν να έχουν περισσότερες της μιας διεργασίες, νοουμένου ότι το άθροισμα των *id* των διεργασιών αυτών είναι μικρότερο από ένα προκαθορισμένο μέγιστο όριο *MAX_NUMBER*. Σχεδιάστε έναν παρακολουθητή για την υλοποίηση αυτού του προβλήματος ταυτοχρονίας. Ο παρακολουθητής σας πρέπει να έχει δύο διαδικασίες: την *Access (id)* για πρόσβαση μιας διεργασίας στο αρχείο (νοουμένου ότι ικανοποιείται η ανωτέρω συνθήκη) και τη *Release (id)* για την αποδέσμευση μιας διεργασίας από το αρχείο.

β) Αναφορικά με τον ακόλουθο κώδικα:

```
int count=10;
process A()           process B()
{ ... do something ... { ... do something ...
  count++;           count--;
}
parbegin A; B; parend
```

υπολογίστε τις πιθανές τιμές που μπορεί να έχει η μεταβλητή *count* μετά το πέρας εκτέλεσης των διεργασιών A και B.

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

| <u>Διεργασία</u> | <u>Συνολικός Χρόνος Εκτέλεσης</u> | <u>Προτεραιότητα</u> |
|------------------|-----------------------------------|----------------------|
| P1 | 7 | 3 |
| P2 | 2 | 5 |
| P3 | 3 | 1 |
| P4 | 6 | 4 |
| P5 | 4 | 2 |

Θεωρείστε ότι το κόστος εναλλαγής των διεργασιών στην ΚΜΕ είναι 0 μονάδες χρόνου και, αναφορικά με προτεραιότητες, μεγαλύτερος αριθμός σημαίνει

μικρότερη προτεραιότητα. Για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης: α) Δείξτε διαγραμματικά τη σειρά εκτέλεσης των διεργασιών. β) Υπολογίστε το μέσο χρόνο αναμονής (mean/average waiting time) για όλες τις διεργασίες συνολικά.

Οι αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης είναι: (i) πρώτη-εισερχόμενη-πρώτη-εκτελούμενη (FCFS), (ii) συντομότερη-διεργασία-πρώτη (SPN), (iii) με βάση την προτεραιότητα, (iv) εκ περιτροπής (RR) με κβάντο 2 μονάδες χρόνου.

β) Σε ένα δίσκο καταφθάνουν οι ακόλουθες αιτήσεις για εξυπηρέτηση σε αντίστοιχα αυλάκια του δίσκου: 80, 40, 45, 85, 20. Η κεφαλή του δίσκου βρίσκεται στο αυλάκι 50 με κατεύθυνση προς τους μεγαλύτερους αριθμούς. Υπολογίστε το μέσο αριθμό μετατοπίσεων για κάθε έναν από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης της κεφαλής του δίσκου: (i) συντομότερη αναζήτηση πρώτη (SSTF), (ii) LOOK.

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 1 MB bytes. Κατόπιν, δημιουργούνται οι κατωτέρω δεσμεύσεις από αντίστοιχες διεργασίες: Π1: 200 KB, Π2: 350 KB, Π3: 20 KB, Π4: 20 KB, Π5: 100 KB. Κάνοντας χρήση του κατάλληλου διαγράμματος δείξτε πως δεσμεύεται κάθε φορά η μνήμη.

β) Σε ένα λογικό χώρο διευθύνσεων που χρησιμοποιείται συνδυασμός κατάτμησης και σελιδοποίησης, η κάθε διεύθυνση αναπαρίσταται με 24 bits, το μέγεθος σελίδας είναι 0.5 KB και το μέγιστο μέγεθος ενός τμήματος είναι 2 MB. Δείξτε τη δομή της διεύθυνσης και υπολογίστε πόσα bits χρειάζονται για το κάθε μέρος της δομής.

γ) Σε ένα σύστημα διαχείρισης ιδεατής μνήμης, έχουν δοθεί σε κάποια διεργασία 4 πλαίσια σελίδων. Η διεργασία αυτή κάνει αναφορά στις σελίδες της με την ακόλουθη σειρά: Α, Β, Γ, Δ, Ε, Β, Γ, Α, Β, Γ, Δ, Β, Γ, Ε, Β, Γ, Α. Δείξτε πως θα έκανε τις αντικαταστάσεις σελίδων ο αλγόριθμος του ρολογιού, σημειώνοντας ποια σελίδα αντικαθίσταται κάθε φορά και που δημιουργείται σφάλμα σελίδας (δώστε στο τέλος το συνολικό αριθμό σφαλμάτων σελίδας).

δ) Σε ένα σύστημα διαχείρισης αρχείων UNIX, χρησιμοποιείται η τεχνική των i-nodes. Ένας i-node περιέχει 12 άμεσους δείκτες, έναν έμμεσο δείκτη, έναν διπλά έμμεσο δείκτη και έναν τριπλά έμμεσο δείκτη. (i) Αν το μπλοκ του δίσκου είναι 8 KB και κάθε δείκτης σε ένα μπλοκ χρειάζεται 4 bytes, υπολογίστε το μέγιστο μέγεθος αρχείου που μπορεί να υποστηριχθεί από το σύστημα (δώστε τη φόρμουλα υπολογισμού του μεγέθους, όχι τον αριθμό καθεαυτό). (ii) Υπολογίστε πόσες εντολές διαβάσματος στο δίσκο πρέπει να γίνουν για να διαβασθεί το μπλοκ 14 του αρχείου /a.

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!