

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΠΑ 222 — ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (3 Δ. Μ.)

Ακαδημαϊκό Έτος 1993-94, 4ο Εξάμηνο

Τελικές Εξετάσεις

Ημερομηνία : 17 Ιουνίου 1994
Διάρκεια εξέτασης : 3 ώρες
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

Απαντήστε 5 ερωτήσεις διαλέγοντας 3 από το μέρος Α και 2 από το μέρος Β. Όλες οι ερωτήσεις φέρουν ίσο αριθμό μονάδων.

Μέρος Α

1. α) Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να ικανοποιούνται για να έχουμε σωστή υποστήριξη αμοιβαίου αποκλεισμού (mutual exclusion);

β) Αναφέρατε ποιες από τις ανωτέρω προϋποθέσεις ικανοποιούνται και ποιες όχι στην ακόλουθη παραλλαγή του αλγόριθμου του Dekker. Τεκμηριώστε την απάντησή σας.

```
program Dekker;
```

```
bool P1wantstoenter, P2wantstoenter;
```

```
procedure Process1;
```

```
begin
```

```
  while true do
```

```
    begin
```

```
      P1wantstoenter:=true;
```

```
      while P2wantstoenter do {nothing} ;
```

```
      < κρίσιμο τμήμα >
```

```
      P1wantstoenter:=false;
```

```
    end
```

```
  end
```

```
procedure Process2;
```

```
begin
```

```

while true do
begin
    P2wantstoenter:=true;
    while P1wantstoenter do {nothing} ;
    < κρίσιμο τμήμα >
    P2wantstoenter:=false;
end
end

begin
    P1wantstoenter:=false;
    P2wantstoenter:=false;
    parbegin
        Process1;
        Process2;
    parend
end

```

γ) Γράψτε μία βελτιωμένη παραλλαγή του αλγόριθμου του Dekker που να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις που αναφέρατε προηγουμένως ότι δεν ικανοποιούνται.

2. α) Εξηγήστε τη τεχνική της επικοινωνίας μεταξύ διεργασιών (interprocess communication) με μηνύματα (message passing).

β) Χρησιμοποιείστε τη τεχνική αυτή για την υλοποίηση του προβλήματος του παραγωγού-καταναλωτή (producer-consumer) με προσωρινή μνήμη (buffer) μιας θέσης.

γ) Εάν κάποιος αποδέκτης μηνυμάτων λάβει δύο ή περισσότερα μηνύματα με τον ίδιο αριθμό ταυτότητας (id number), τι σημαίνει αυτό; Τι θα πρέπει να κάνει ο αποδέκτης σε μία τέτοια περίπτωση; Έχει νόημα να συγκρίνει το περιεχόμενο αυτών των μηνυμάτων;

3. α) Υλοποιείστε το πρόβλημα του κοιμώμενου κουρέα (sleepy barber) κάνοντας χρήση σημαφόρων για την επίτευξη συγχρονισμού μεταξύ κουρέα και πελατών. Ένα κουρείο διαθέτει ένα κουρέα, μία θέση για κούρεμα και N θέσεις αναμονής. Όταν δεν υπάρχουν πελάτες, ο κουρέας κοιμάται. Όταν έλθει κάποιος πελάτης ξυπνάει τον κουρέα για να τον εξυπηρετήσει. Εάν εν τω μεταξύ έλθουν και άλλοι πελάτες περιμένουν στις θέσεις αναμονής. Εάν έλθει κάποιος πελάτης ενώ όλες οι θέσεις αναμονής είναι κατειλημμένες, ο πελάτης φεύγει.

β) Αναφέρατε μία περίπτωση στα Λ.Σ. όπου παρατηρείται το ανωτέρω σενάριο.

4. α) Μία διεργασία (process) είναι ανίκανη να εκτελεστεί όταν βρίσκεται σε μία από τις ακόλουθες καταστάσεις: i) μπλοκαρισμένη (blocked), ή ii) υπό αναστολή (suspended). Εξηγήστε τις διαφορές μεταξύ των δύο αυτών καταστάσεων.

β) Έχει νόημα να οργανώσουμε τις διεργασίες που βρίσκονται σε μπλοκαρισμένη

κατάσταση με κάποια κριτήρια προτεραιότητας; Ναι/Όχι και γιατί.

γ) Για την περίπτωση ενός Λ. Σ. με πολλούς χρήστες και διεργασίες: i) πώς μπορεί να διαπιστώσει το σύστημα ότι μία διεργασία έχει μπει σε ατέρμονο βρόχο (infinite loop); ii) τι μηχανισμούς μπορεί να υλοποιήσει ένα σύστημα έτσι ώστε να εμποδίζεται η επ' άπειρον εκτέλεση των διεργασιών που έχουν μπει σε ατέρμονο βρόχο;

δ) Το Λ. Σ. Α υποστηρίζει την ύπαρξη μόνο μίας διεργασίας ανά χρήστη ενώ το Λ. Σ. Β υποστηρίζει την ύπαρξη πολλών διεργασιών ανά χρήστη. Περιγράψτε τις διαφορές στην οργάνωση των Λ. Σ. Α και Β αναφορικά με την υποστήριξη χρήσης διεργασιών.

ε) Ποιες είναι οι δυνατές σχέσεις μεταξύ διεργασιών και υποδιεργασιών (threads); Δώστε σύντομη περιγραφή τους.

Μέρος Β

5. α) Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ λογικής και φυσικής διεύθυνσης μνήμης.

β) Τι είδους προβλήματα επέλυσε η τεχνική της σελιδοποίησης (paging);

γ) Περιγράψτε σύντομα τους ακόλουθους αλγόριθμους τοποθέτησης (placement/allocation algorithms): i) πρώτης τοποθέτησης (first-fit), ii) καλύτερης τοποθέτησης (best-fit), iii) χειρότερης τοποθέτησης (worst-fit).

δ) Θεωρείστε ότι υπάρχουν διαθέσιμα κενά μνήμης αντίστοιχου μεγέθους 100K, 500K, 200K, 300K, 600K (στη σειρά που δίνονται) και διεργασίες των οποίων οι ανάγκες σε μνήμη είναι αντίστοιχα 212K, 417K, 112K, 426K (στη σειρά που δίνονται). Για κάθε ένα από τους ανωτέρω αλγόριθμους τοποθέτησης αναφέρατε πώς θα τοποθετηθούν οι διεργασίες στα διαθέσιμα κενά. Ποιος από τους αλγόριθμους αυτούς χρησιμοποιεί πιο αποδοτικά τη διαθέσιμη μνήμη;

ε) Σε ένα σύστημα που χρησιμοποιεί μόνο κατάτμηση (segmentation) έχει δημιουργηθεί ο ακόλουθος πίνακας τμημάτων:

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

Ποιες είναι οι αντίστοιχες φυσικές διευθύνσεις των ακόλουθων λογικών διευθύνσεων;

- i) 0 , 430
- ii) 1 , 10
- iii) 2 , 500
- iv) 3 , 400
- v) 4 , 112

6. α) Αναφέρατε μερικά από τα ωφελήματα του διαχωρισμού του πραγματικού χώρου μνήμης (real memory) μίας διεργασίας από τον αντίστοιχο ιδεατό χώρο (virtual memory).

β) Περιγράψτε τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ σελιδοποίησης και κατάτμησης.

γ) Εάν σας λέγανε να οργανώσετε τη διαχείριση της κύριας μνήμης είτε με τη μέθοδο της σελιδοποίησης είτε με τη μέθοδο της κατάτμησης αλλά όχι με συνδυασμό τους, ποια από τις δύο τεχνικές θα χρησιμοποιούσατε και γιατί;

δ) Θεωρείστε ότι υπάρχουν 4 πλαίσια σελίδας (page frames) που είναι αρχικά άδεια και 8 σελίδες (0 έως 7). Αν η αναφορά στις σελίδες αυτές γίνει με τη σειρά: 0-1-7-2-3-2-7-1-0-3 αναφέρατε πόσα λάθη σελίδας (page faults) θα προκύψουν: i) με χρήση του αλγόριθμου αντικατάστασης σελίδας πρώτη μέσα πρώτη έξω (FIFO) και ii) με χρήση του αλγόριθμου αντικατάστασης της λιγότερο πρόσφατα χρησιμοποιούμενης σελίδας (LRU).

7. α) Συγκρίνετε τα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν στη διαχείριση της κύριας μνήμης με τα αντίστοιχα που προκύπτουν στη διαχείριση της περιφερειακής μνήμης (δίσκου).

β) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα της οργάνωσης αρχείων με τη μέθοδο της σειριακής προσπέλασης με δείκτες (index sequential);

γ) Εξηγήστε τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των ακόλουθων μηχανισμών προστασίας: i) λίστα ελέγχου προσπέλασης (access control list), ii) λίστα προσδιοριστών δικαιωμάτων (capability list).

Καλή Επιτυχία!