

Μάθημα: Λειτουργικά Συστήματα (Τμήμα Β)

Ημερομηνία: 4/2/2022

Εισηγητής: Σταύρος Σουραβλάς, Επίκουρος Καθηγητής

Παρατηρήσεις: Οι εξετάσεις είναι με ανοιχτά βιβλία και σημειώσεις. Επιτρέπεται η χρήση αριθμομηχανής, αλλά απαγορεύεται η χρήση εφαρμογών ή συσκευών επικοινωνίας.

Θέμα 1ο (2 μονάδες)

Για ένα σύστημα με 4 διεργασίες A,B,C,D και 5 πόρους R_1-R_5 :

A) Να δώσετε με χρήση σηματοφορέων ένα σενάριο στο οποίο δεν θα υπάρχουν αδιέξοδο. Εξαιρείται η περίπτωση όπου καμία διεργασία δεν διακόπτεται και τρέχει η μία μετά την άλλη **(1 μονάδα)**.

B) Να δώσετε με χρήση σηματοφορέων ένα σενάριο στο οποίο θα υπάρχει αδιέξοδο **(1 μονάδα)**.

Θέμα 2ο (2.5 μονάδες)

Η εικονική μνήμη που χρησιμοποιεί ένα σύστημα είναι 4MB, με μέγεθος σελίδας 4KB. Η φυσική μνήμη είναι 128KB. Επίσης, υπάρχει ένα TLB, το οποίο χωράει 8 εγγραφές. Έστω ότι την τρέχουσα χρονική στιγμή.

A) Ποιό το πλήθος των φυσικών πλαισίων M και ποιο το πλήθος των ιδεατών σελίδων, N; **(0.5 μονάδα)**.

B) Να δώσετε τη μορφή της φυσικής και ιδεατής διεύθυνσης **(0.5 μονάδα)**.

Γ) Έστω ότι τα M πλαίσια της φυσικής μνήμης έχουν καταληφθεί από τις M πρώτες ιδεατές σελίδες, με τη σειρά, δηλαδή η ιδεατή σελίδα 0 στο πλαίσιο 0, η ιδεατή σελίδα 1 στο πλαίσιο 1, κ.ο.κ. Οι πρώτες 8 εγγραφές του PMT έχουν μεταφερθεί στο TLB. Ζητούνται διαδοχικά οι ιδεατές σελίδες: 40, 6, 7, 21, 50. Κάθε ανάγνωση από τη μνήμη απαιτεί 10 χρονικές μονάδες, ενώ η ανάγνωση από τον δίσκο απαιτεί 20 μονάδες. Να βρείτε τον συνολικό χρόνο που απαιτείται για την ανάγνωση των δεδομένων αυτών των σελίδων. **(0.5 μονάδα)**.

Δ) Να δείξετε την τελική κατάσταση του TLB μετά την ανάγνωση των σελίδων του ερωτήματος Γ, αν για την αντικατάσταση σελίδων χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος FIFO **(0.5 μονάδα)**.

Ε) Να μετατρέψετε την ιδεατή διεύθυνση 40K σε φυσική, αν η πολιτική αντικατάστασης εγγράφων στο PMT είναι η FIFO **(0.5 μονάδα)**.

Θέμα 3ο (3 μονάδες)

Δίνεται ένα σύστημα με 2 παραγωγούς που εκτελούνται με τη σειρά P1, P2 και μπορούν να γράψουν σε μία μνήμη N στοιχείων. Άρα, απαιτείται καταμέτρηση των στοιχείων. Όταν γράψει και ο τρίτος παραγωγός μέχρι το 100, εκτελείται ο καταναλωτής C, ο οποίος μπορεί να διαβάσει (διαγράφοντας από τη μνήμη) ορισμένα ή όλα τα στοιχεία της μνήμης.

A) Ένας προγραμματιστής έγραψε τον παρακάτω κώδικα για τους P1, P2. Υπάρχει κάποιο σφάλμα; Αν ναι, διορθώστε το. (1.5 μονάδα).

B) Να γράψετε τον κώδικα του καταναλωτή (1.5 μονάδα).

```
while(TRUE){
    item=produce_item();

    down(P1)
    down(&empty);
    down(&mutex);
    insert_item(item);
    up(&mutex);
    up(&full);

    up(P1)}}
```

```
while(TRUE){
    item=produce_item();

    down(P2)
    down(&empty);
    down(&mutex);
    insert_item(item);
    up(&mutex);
    up(&full);

    up(P2)}}
```

Θέμα 4ο (2.5 μονάδες)

Το Linux διαχειρίζεται τη μνήμη με τη μέθοδο των φίλων. Όμως, για να αποφεύγει τον μεγάλο κατακερματισμό, διαθέτει μία δεύτερη κατανομή, στην οποία χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο των φίλων για να δημιουργεί τα κομμάτια, τα οποία στη συνέχεια, αν χρειαστεί τα κόβει σε μικρότερα τμήματα των 4Kb. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ο τρόπος που θα λειτουργούσε η απλή μέθοδος των φίλων για να καταναείμει τη μνήμη στις διεργασίες A-D, αν η άφιξη και ο τερματισμός τους γίνει με τη σειρά που δείχνει το σχήμα. Για την ίδια σειρά δημιουργίας και τερματισμού, να δείξετε πως θα συμπεριφερθεί η παραλλαγή που χρησιμοποιεί το Linux.

	0	128k	256k	512k	1024k
start	1024k				
A=70K	A	128	256	512	
B=35K	A	B 64	256	512	
C=80K	A	B 64	C	128	512
A ends	128	B 64	C	128	512
D=60K	128	B	D	C	128
B ends	128	64	D	C	128
D ends	256		C	128	512
C ends	512				512
end	1024k				