

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

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

**Ακαδημαϊκό Έτος 1995-96, 6ο Εξάμηνο**

**Εξετάσεις Ημιεξαμήνου**

Ημερομηνία : 27 Απριλίου 1996  
Διάρκεια εξέτασης : 2 ώρες  
Διδάσκων καθηγητής : Γιώργος Α. Παπαδόπουλος

**Απαντήστε ΟΛΕΣ τις ερωτήσεις του μέρους Α και ΜΟΝΟ ΜΙΑ ερώτηση από το μέρος Β**

**Μέρος Α (απαντήστε και τις δύο ερωτήσεις)**

1. α) Εξηγήστε τη διαφορά μεταξύ ταυτοχρονίας και παραλληλισμού.  
β) Όσον αφορά ένα λειτουργικό σύστημα, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στον τρόπο που υλοποιείται η διαχείριση των διεργασιών (process management) μεταξύ της περίπτωσης που το σύστημα υποστηρίζει ταυτοχρονία (concurrency) και αυτής που υποστηρίζει παραλληλισμό (parallelism); Εάν η απάντηση είναι θετική αναφέρατε αυτές τις διαφορές και εάν είναι αρνητική τεκμηριώστε την.  
γ) Γιατί είναι απαραίτητο σε ένα Λ.Σ. να έχουμε πίνακα διεργασιών (process table); Πως είναι οργανωμένος ένας πίνακας διεργασιών και τι είδους πληροφορίες αποθηκεύονται σε αυτόν; [30 βαθμοί]
2. α) Στην εκ περιτροπής (round-robin) χρονοδρομολόγηση (scheduling) συνήθως το κβάντο (quantum, time-slice) είναι σταθερό. Αναφέρατε τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του να είναι η τιμή του κβάντου σχετικά μικρή. Κατόπιν κάνετε το ίδιο για την περίπτωση που η τιμή του κβάντου είναι σχετικά υψηλή. Για τι είδους περιβάλλοντα είναι η κάθε μία από τις δύο προσεγγίσεις η καλύτερη;

β) Πέντε εργασίες δέσμης (batch jobs) Π1-Π5, προσκομίζονται την ίδια ώρα για επεξεργασία (δηλαδή ο χρόνος άφιξης (arrival time) είναι 0). Ο χρόνος εκτέλεσης της κάθε μίας από αυτές εκτιμάται ότι είναι 15, 9, 3, 6 και 12 λεπτά αντίστοιχα. Επίσης, η προτεραιότητα της κάθε μίας είναι 4, 7, 3, 1 και 6 αντίστοιχα, όπου η υψηλότερη είναι αυτή με τιμή 10. Για κάθε ένα από τους ακόλουθους αλγόριθμους χρονοδρομολόγησης υπολογίστε: (i) τον χρόνο διεκπεραίωσης (turnaround time) για κάθε εργασία και (ii) τον μέσο χρόνο διεκπεραίωσης για όλες τις εργασίες. Αγνοήστε το κόστος της εναλλαγής εργασιών. Εξηγήστε πως καταλήξατε στην απάντησή σας. Για τις περιπτώσεις 2-4 θεωρείστε ότι το σύστημα δεν υποστηρίζει προεκχώρηση (preemption).

1) Εκ περιτροπής, με κβάντο 1 λεπτού.

2) Χρονοδρομολόγηση με βάση την προτεραιότητα (priority scheduling).

3) Πρώτη αφιχθείσα (first-come-first-served) όπου θεωρείστε ότι η σειρά άφιξης είναι Π1-Π5).

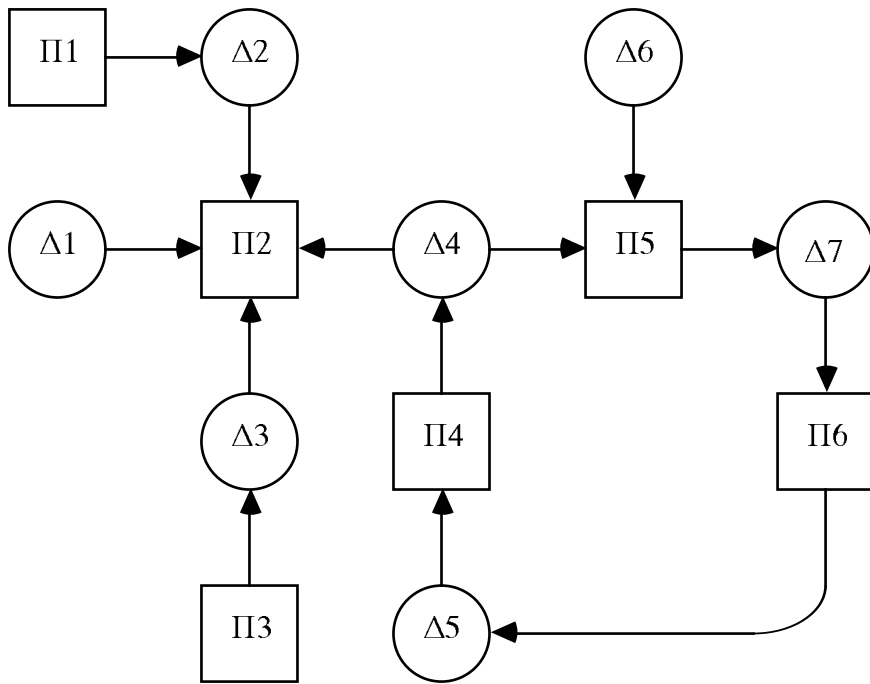
4) Η συντομότερη εργασία πρώτη (shortest-job-first). [35 βαθμοί]

### **Μέρος Β (απαντήστε μόνο μία ερώτηση)**

3. α) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των σημαφόρων έναντι των άλλων μηχανισμών ταυτοχρονίας;

β) Υλοποιείτε 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. [35 βαθμοί]

4. α) Ο ακόλουθος γράφος αναπαριστά πως μία ομάδα πόρων Π έχει εκχωρηθεί σε μία ομάδα διεργασιών Δ και επίσης τι άλλους πόρους επιπλέον η κάθε διεργασία ζητάει για να εκτελεσθεί. Περιγράψτε το σενάριο που αναπαριστά ο γράφος αναφέροντας εάν υπάρχει αδιέξοδος και γιατί. Σε ποια από τις μεθόδους αντιμετώπισης του αδιέξοδου ανήκει η επίλυση τέτοιων γράφων;



β) Περιγράψτε σύντομα τον αλγόριθμο του τραπεζίτη (banker's algorithm). Σε ποια από τις μεθόδους αντιμετώπισης του αδιέξοδου ανήκει;

γ) Θεωρείστε ένα σύστημα με 5 διεργασίες Δ και 4 είδη πόρων Π. Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει για κάθε διεργασία Δ<sub>ι</sub> την ποσότητα μονάδων που έχει δεσμεύσει από κάθε είδος πόρων Π<sub>j</sub>, τη μέγιστη ποσότητα μονάδων που μπορεί να χρειαστεί από κάθε είδος πόρων και την ποσότητα μονάδων από κάθε είδος πόρων που είναι ακόμα διαθέσιμες.

Διεργασία	Ποσότητα πόρων που έχουν δεσμευτεί από κάθε είδος				Μέγιστη ποσότητα πόρων που τυχόν θα χρειαστεί η διεργασία			
	Π1	Π2	Π3	Π4	Π1	Π2	Π3	Π4
Δ1	0	0	1	2	0	0	1	2
Δ2	1	0	0	0	1	7	5	0
Δ3	1	3	5	4	2	3	5	6
Δ4	0	6	3	2	0	6	5	2
Δ5	0	0	1	4	0	6	5	6

Διαθέσιμη ποσότητα μονάδων για κάθε είδος πόρων

Π1	Π2	Π3	Π4
1	5	2	0

Με βάση τον ανωτέρω πίνακα: i) επιχειρηματολογήστε για το εάν και γιατί το σύστημα βρίσκεται σε ασφαλή κατάσταση, ii) εξηγήστε για το εάν θα πρέπει να

ικανοποιηθεί η αίτηση της διεργασίας Δ2 όπως της εκχωρηθούν ταυτόχρονα 4 μονάδες από τον πόρο Π2 και 2 μονάδες από τον πόρο Π3. [35 βαθμοί]

**Καλή Επιτυχία!**