



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80 Αθήνα, Τηλ: 210.772.2550, Fax: 210.772.1452

URL: <http://www.netmode.ntua.gr/>

Γραπτή Εξέταση στο Μάθημα "ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΜΟΝΗΣ"

6ο Εξάμηνο Ηλεκτρολόγων Μηχ. & Μηχ. Υπολογιστών

14/6/2021

Διδάσκων: Σ. Παπαβασιλείου

Παρακαλώ απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις αναλυτικά. Διάρκεια εξέτασης: 1 ώρα.

Θέμα 1^ο (5 μονάδες)

Σε ένα υπολογιστικό σύστημα φθάνουν δύο τύποι εργασιών με ρυθμούς αφίξεων $\lambda_1=20/hr$ και $\lambda_2=15/hr$ (υποθέστε ανεξάρτητες Poisson κατανομές άφιξης). Οι δύο τύποι εργασιών έχουν τον ίδιο μέσο χρόνο εξυπηρέτησης. Μελετώνται διάφορες παραλλαγές συστημάτων εξυπηρέτησης.

I) Χρησιμοποιούνται δύο επεξεργαστές (τύπου A), κάθε ένας από τους οποίους είναι υπεύθυνος για ένα τύπο εργασίας και έχει τη δικιά του ουρά αναμονής άπειρης χωρητικότητας (σχήμα I). Ο ρυθμός εξυπηρέτησης εργασιών είναι $\mu_A=0,5/min$.

II) Χρησιμοποιείται ένας επεξεργαστής (τύπου B) με διπλή ταχύτητα επεξεργασίας ($\mu_B=2\mu_A$) και ουρά αναμονής άπειρης χωρητικότητας, εξυπηρετώντας και τους δύο τύπους εργασιών (σχήμα II).

III) Αυτή η επιλογή προκύπτει από την (I) μετατρέποντας τις δύο ουρές σε μια κοινή ουρά και για τους δύο επεξεργαστές (σχήμα III).

Οι χρόνοι εξυπηρέτησης και οι χρόνοι μεταξύ αφίξεων για όλες τις επιλογές είναι εκθετικά κατανεμημένοι.

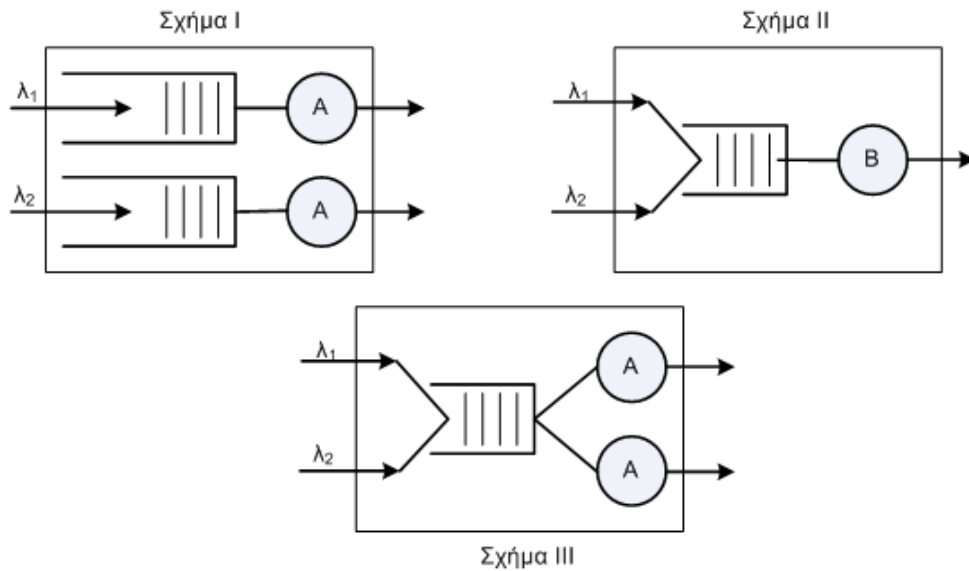
A) Υπολογίστε για τις επιλογές (I) και (II) το μέσο χρόνο συστήματος για τις εργασίες κάθε τύπου. Ποιά είναι η χρησιμοποίηση του κάθε επεξεργαστή;

B) Περιμένετε αλλαγή του μέσου χρόνου συστήματος της επιλογής (III) σε σχέση με την επιλογή (I); Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Γ) Σχεδιάστε το διάγραμμα μεταβάσεων κατάστασης για την επιλογή (III) και χρησιμοποιείτε το για να υπολογίσετε τις πιθανότητες εργοδικών καταστάσεων p_i .

(Θεωρήστε ότι $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$ και $\rho = \frac{\lambda}{2\mu_A}$). Επίσης υπολογίστε το μέσο χρόνο

συστήματος για την επιλογή (III).



Θέμα 2^ο (2 μονάδες)

Θεωρήστε δύο κανάλια επικοινωνίας, καθένα από τα οποία θα εξυπηρετεί μια ροή πακέτων, όπου όλα τα πακέτα έχουν τον ίδιο σταθερό χρόνο μετάδοσης T και τον ίδιο σταθερό χρόνο R μεταξύ διαδοχικών αφίξεων, όπου $R > T$. Θεωρήστε εναλλακτικά, ότι οι δύο σταθερές ροές συγχωνεύονται με τυχαίο συγχρονισμό έναρξης σε ένα κανάλι διπλής ταχύτητας. Δείξτε ότι ο μέσος χρόνος συστήματος (αναμονή + εξυπηρέτηση) ενός πακέτου θα μειωθεί από T σε μια τιμή μεταξύ $T/2$ και $3T/4$. (Αιτιολογήστε πλήρως την απάντησή σας).