



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Μάθημα: Συστήματα Ουρών Αναμονής

Εξάμηνο: 7^ο

Εισηγητής: Παναγιώτης Σαρηγιαννίδης

Τίτλος Εργασίας: Ανάλυση και Προσομοίωση των Συστημάτων Αναμονής M/M/m και M/M/∞.

Περιγραφή: Σε αυτήν την εργασία θα προσομοιωθούν οι δύο τύποι συστημάτων αναμονής M/M/- που θεωρούν ότι το σύστημα αποτελείται από m και άπειρους εξυπηρετητές αντίστοιχα.

Ζητούμενα: Να γίνουν τα ακόλουθα:

- Το πρόγραμμα προσομοίωσης θα δέχεται τον ρυθμό άφιξης λ και τον ρυθμό εξυπηρέτησης μ καθώς και τον αριθμό των εξυπηρετητών. Ο αριθμός των εξυπηρετητών θα είναι μεγαλύτερος ή ίσος του ένα, ώστε να αποτελεί ειδική περίπτωση της M/M/1 όταν εισαχθεί επιλογή ενός εξυπηρετητή, M/M/m, όταν εισαχθεί $1 < m < \infty$ και M/M/∞ όταν εισαχθεί ειδικός χαρακτήρας που θα υποδηλώνει άπειρους εξυπηρετητές.
- Με βάση την αναλυτική προσέγγιση (που υπάρχει στις αντίστοιχες διαφάνειες), να συγκρίνετε τα αποτελέσματα της προσομοίωσης με τα αναλυτικά αποτελέσματα, ως προς τον μέσο αριθμό πελατών στο σύστημα, στην ουρά και στον εξυπηρετητή καθώς και ως προς την μέση καθυστέρηση πελάτη στο σύστημα, στην ουρά και στον εξυπηρετητή.
- Να γίνει η γραφική παράσταση του μέσου αριθμού πελατών στο σύστημα όταν το λ λαμβάνει τις τιμές [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10], το $\mu = 10$ και ο αριθμός των εξυπηρετητών είναι 1, 2, 5, 10 και άπειρος.
- Να γίνει η γραφική παράσταση της μέσης καθυστέρησης στο σύστημα όταν το $\lambda = 1$, το μ λαμβάνει τις τιμές [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10] και ο αριθμός των εξυπηρετητών είναι 1, 2, 5, 10 και άπειρος.

Οδηγίες: Να τηρηθούν οι παρακάτω οδηγίες:

- Το σύστημα θα πρέπει να είναι άδειο (από πελάτες) κατά την έναρξη της προσομοίωσης.
- Η ουρά αναμονής έχει άπειρες θέσεις σε κάθε περίπτωση.
- Το κριτήριο σύγκλισης για τον τερματισμό της προσομοίωσης θα είναι το παράθυρο 10^{-4} (π.χ. η προσομοίωση θα τερματίζει όταν για πρώτη φορά διαδοχικές τιμές του μέσου αριθμού πελατών στο σύστημα θα έχουν διαφορά μικρότερη από 10^{-4}).

- Στο φάκελο /Examples του eclass θα βρείτε την αρχική έκδοση της M/M/m για την διευκόλυνσή σας.

Παραδοτέα: Ως παραδοτέα της εργασίας ορίζονται (α) τα αποτελέσματα της προσομοίωσης σε αρχείο κειμένου με έναν σύντομο σχολιασμό, (β) τα συγκριτικά αποτελέσματα της ανάλυσης και της προσομοίωσης και (γ) ο κώδικας της προσομοίωσης, ο οποίος θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα σχόλια για την κατανόησή του. Ως ημερομηνία παράδοσης ορίζεται η Κυριακή 13 Ιανουαρίου. Η παράδοση της άσκησης θα γίνει αποκλειστικά στο e-class.

Παρατηρήσεις: Η προσομοίωση μπορεί να υλοποιηθεί με οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού. Ο τύπος της προσομοίωσης μπορεί να είναι είτε γεγονοδηγούμενος (event-driven) είτε χρονοδηγούμενος (time-driven).