



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Μάθημα: Συστήματα Ουρών Αναμονής

Εξάμηνο: 7^ο

Εισηγητής: Παναγιώτης Σαρηγιαννίδης

Τίτλος Εργασίας: Ανάλυση και Προσομοίωση της Ουράς M/M/1

Περιγραφή: Θεωρήστε ένα σύστημα ουράς αναμονής τύπου M/M/1. Το σύστημα διαθέτει έναν εξυπηρετητή και άπειρους πελάτες. Στο σύστημα οι αφίξεις και οι αποχωρήσεις ακολουθούν κατανομή Poisson με μέση τιμή λ και μ αντίστοιχα.

Ζητούμενα: Να γίνουν τα ακόλουθα:

- Με δεδομένες τις τιμές $\lambda = 3$ και $\mu = 4$, να προσομοιώσετε το σύστημα αναμονής.
- Με βάση τους νόμους του Little, 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 $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$ και $\mu = 10$.
- Να γίνει η γραφική παράσταση της μέσης καθυστέρησης στο σύστημα όταν το $\lambda = 1$ και το μ λαμβάνει τις τιμές $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$.

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.
- 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}).

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 9 Δεκεμβρίου. 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).