

Ουρές Αναμονής

- **Διαλέξεις:** Τρίτη 16:00-18:00 (Αίθουσα Ο62), Τετάρτη 11:00-13:00 (Αίθουσα Ο63)
- Έναρξη μαθημάτων **ΤΡΙΤΗ 25/02/2019**.
- **Διδάσκων:** Ιωάννης Δημητρίου (idimit@math.upatras.gr)
- **Ώρες γραφείου:** Β/Μ 232, Δευτέρα 11:00-13:00.
- **Συγγράμματα:**
 1. Φακίνος, Δ. (2008). Ουρές Αναμονής. Εκδ. Συμμετρία.
 2. Βασιλείου, Π. (2000). Στοχαστικές μέθοδοι στις επιχειρησιακές έρευνες. Εκδ. Ζήτη.
 3. Σταφυλοπάτης, Α., Σιόλας, Γ. (2015). Ανάλυση Επίδοσης Υπολογιστικών Συστημάτων. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: [link](#)
- Χρήσιμο υλικό: [link](#)
- Ιστοσελίδα μαθήματος: e-class MATH963

Περίληψη

Μια ουρά αναμονής ή ισοδύναμα ένα σύστημα εξυπηρέτησης είναι ένα μαθηματικό πρότυπο για τη μοντελοποίηση ενός πραγματικού συστήματος εισόδου - εξόδου μονάδων (πελατών) στο οποίο υπεισέρχεται τυχαιότητα. Τυπικά παραδείγματα ουρών αναμονής παρουσιάζονται στην αποτίμηση απόδοσης τοπικών δικτύων υπολογιστών, σε τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, σε τηλεφωνικά κέντρα εξυπηρέτησης πελατών, το διαδίκτυο καθώς και σε γραμμές παραγωγής μιας βιομηχανικής μονάδας, συγκοινωνιακά δίκτυα κλπ. Στόχος της θεωρίας των ουρών αναμονής είναι η ποσοτική περιγραφή τέτοιων συστημάτων και ο βέλτιστος σχεδιασμός τους.

1 Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή-Γενικές γνώσεις
 - (α') Χαρακτηριστικά συστημάτων εξυπηρέτησης
 - (β') Γενικά αποτελέσματα-η έννοια της στατιστικής ισορροπίας
2. Μαρκοβιανά συστήματα
 - (α') Το σύστημα $M/M/1/\infty$
 - i. Ανάλυση των καταστάσεων του συστήματος (Χρονικά εξαρτημένη συμπεριφορά)
 - ii. Ανάλυση των καταστάσεων του συστήματος σε στατιστική ισορροπία
 - iii. Ανάλυση του χρόνου αναμονής των πελατών
 - iv. Περίοδος συνεχούς απασχόλησης υπαλλήλου-διαδικασία αναχωρήσεων
 - v. Mean value analysis
 - (β') Άλλα απλά Μαρκοβιανά συστήματα
 - i. Το σύστημα $M/M/m/k$

- ii. Το σύστημα $M/M/m/\infty$
- iii. Το σύστημα $M/M/m/m$ (loss model)
- iv. Το σύστημα $M/M/\infty/\infty$
- v. Το σύστημα $M/M/1//M$ (Finite Customer Population-Single Server)
- vi. Το σύστημα $M/M/m/K/M$ (Finite Population, m-Server Case, Finite Storage)
- vii. State dependent service
- viii. Συστήματα με ανυπόμονους (impatient) και αποθαρρυνόμενους (balking) πελάτες
- (γ') Γενικευμένα Μαρκοβιανά συστήματα
 - i. Συστήματα με ομαδικές αφίξεις και εξυπηρετήσεις
 - ii. Συστήματα με αρνητικούς πελάτες και σήματα (G-queues).
- 3. Μη Μαρκοβιανά συστήματα εξυπηρέτησης
 - (α') Συστήματα εξυπηρέτησης του Erlang
 - (β') Το σύστημα $M/G/1$ (Μέθοδος της εμφυτευμένης Μαρκοβιανής αλυσίδας)
 - (γ') Mean value analysis
 - (δ') Ανάλυση του χρόνου αναμονής.
- 4. Δίκτυα ουρών αναμονής
 - (α') Open Jackson networks
 - (β') Αντιστροφή στο χρόνο (time reversibility): Burke's theorem
 - (γ') Closed Jackson networks

Αναφορές

- [1] Alfa, A.. Queueing Theory for Telecommunications Discrete Time Modelling of a Single Node System, Springer New York 2010.
- [2] Belch, G., Greiner, S., de Meer, H. and Trivedi, K.S.. Queueing Networks and Markov Chains, Wiley, New York, 1988.
- [3] Bhat, U. An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications, Birkhauser, Boston, 2008.
- [4] Cohen, J.W. The Single Server Queue. North-Holland, Amsterdam, 1969 (2nd ed., 1982).
- [5] Gross, D. & Harris, C. M. Fundamentals of Queueing Theory, Wiley, New York 1985.
- [6] Kelly, F.P. Reversibility and Stochastic Networks. Wiley, New York, 1979.
- [7] Kleinrock, L. Queueing Systems, Vol. I: Theory. Wiley, New York, 1975.
- [8] Kulkarni, V.G.. Modeling and Analysis of Stochastic Systems, CRC Press, London 2010.
- [9] Medhi, J.. Stochastic Models in Queueing Theory, Academic Press, New York, 2003.
- [10] Ross, S.. Introduction to Probability Models, Academic Press, New York, 1997.
- [11] Timjs, H.. A First Course in Stochastic Models, Wiley, West Sussex, UK, 2003.