

Στοχαστικές Διαδικασίες

24 Σεπτεμβρίου 2014

- **Διαλέξεις:** Δευτέρα 17:00-19:00 και Τετάρτη 09:00-11:00, ΑΘΕ8 (Έναρξη μαθημάτων Δευτέρα 29/9/2014).
- **Διδάσκων:** Ιωάννης Δημητρίου (idimit@math.upatras.gr)
- **Ώρες γραφείου:** Β/Μ 232, Δευτέρα 11:00-13:00.

Περίληψη

Οι στοχαστικές διαδικασίες εισάγουν την έννοια του χρόνου (διακριτού ή συνεχούς) στα τυχαioκρατικά φαινόμενα που περιγράφει η Θεωρία Πιθανοτήτων και είναι το κατάλληλο εργαλείο για τη μελέτη, ποιοτική και ποσοτική, δυναμικών φαινομένων στα οποία υπεισέρχεται τυχαιότητα. Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιαστεί σε προπτυχιακό επίπεδο μια εισαγωγή στις στοχαστικές διαδικασίες και στις ιδιότητες τους, ενώ ταυτόχρονα θα δίνονται διάφορα παραδείγματα και εφαρμογές. Επιπλέον, θα μελετηθεί συνοπτικά η εφαρμογή των στοχαστικών διαδικασιών σε συστήματα αναμονής, τα οποία αποτελούν δημοφιλή μαθηματικά πρότυπα για τη μοντελοποίηση πραγματικών συστημάτων εισόδου - εξόδου μονάδων (πελατών), όπως σε ασύρματα δίκτυα, σε δίκτυα Η/Υ, σε γραμμές παραγωγής στη βιομηχανία και σε τηλεφωνικά κέντρα.

1 Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή-Γενικές γνώσεις
 - (α') Γενικά περί στοχαστικών διαδικασιών, παραδείγματα, κατάταξη στοχαστικών διαδικασιών, η έννοια της στατιστικής ισορροπίας.
 - (β') Η έννοια του τυχαίου περιπάτου.
2. Τυχαίος Περίπατος
 - (α') Εφαρμογές, Ελεύθερος απλός τυχαίος περίπατος (τ.π.).
 - (β') Ανάλυση τ.π. με φράγματα απορρόφησης και φράγματα ανακλάσεως.
3. Μαρκοβιανές αλυσίδες
 - (α') Εισαγωγή, Γενικοί ορισμοί.
 - (β') Ταξινόμηση καταστάσεων, επισκέψεις σε συγκεκριμένη κατάσταση, βασικά οριακά θεωρήματα.
 - (γ') Κλειστά σύνολα καταστάσεων, Μη διαχωρίσιμες Μαρκοβιανές αλυσίδες

4. Μαρκοβιανές διαδικασίες σε συνεχή χρόνο
 - (α') Διαδικασίες γεννησεων-θανάτων (birth-death models)
 - (β') Διαδικασία Poisson και εφαρμογές.
5. Εφαρμογές των Μαρκοβιανών αλυσίδων σε συστήματα τηλεπικοινωνιών
 - (α') Gilbert-Elliot channel model
 - (β') A communication system with error transmissions
 - (γ') Markov Chain Model for ALOHA protocol
6. Μαρκοβιανά συστήματα
 - (α') Το σύστημα $M/M/1/\infty$
 - i. Ανάλυση των καταστάσεων του συστήματος σε στατιστική ισορροπία
 - ii. Ανάλυση του χρόνου αναμονής των πελατών
 - (β') Άλλα απλά Μαρκοβιανά συστήματα
 - i. Τα συστήματα $M/M/m/k$, $M/M/m/\infty$, $M/M/m/m$ (loss model).

Αναφορές

- [1] Βασιλείου Π.. Στοχαστικές μέθοδοι στις επιχειρησιακές έρευνες, Εκδόσεις Ζητή, 2010.
- [2] Δάρας Γ., Σύψας Π.. Στοχαστικές ανελίξεις, Εκδόσεις Ζητή, 2003.
- [3] Κάκκουλου Θ.. Στοχαστικές Ανελίξεις, Αθήνα 1978.
- [4] Φακίνου, Δ.. Εισαγωγή στις πιθανότητες και στις στοχαστικές διαδικασίες. Εκδόσεις Συμμετρία, 2012.
- [5] Χρυσ αφίνου, Ο.. Εισαγωγή στις στοχαστικές ανελίξεις, Εκδόσεις Σοφία, 2012.
- [6] Belch, G., Greiner, S., de Meer, H. and Trivedi, K.S.. Queueing Networks and Markov Chains, Wiley, New York, 1988.
- [7] Cinlar, E.. Introduction to Stochastic Processes. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975.
- [8] Cox, D.R., Miller, H.D.. The theory of stochastic processes, Prentice-Hall, 1975.
- [9] Gross, D. and Harris, C. M. Fundamentals of Queueing Theory, Wiley, New York 1985.
- [10] Karlin, S., Taylor, H.M.. A first course in stochastic processes, Academic Press, New York, 1976.
- [11] Kleinrock, L. Queueing Systems, Vol. I: Theory. Wiley, New York, 1975.
- [12] Kulkarni, V. G.. Modeling and Analysis of Stochastic Systems, CRC Press, London 2010.
- [13] Ross, S.. Introduction to Probability Models, Academic Press, New York, 1997.
- [14] Ross, S.. Stochastic Processes, John Wiley & Sons, Inc, London, 1996.
- [15] Takacs, L. Introduction to the Theory of Queues. Oxford University Press, New York, 1962.