

Στοχαστικές Διαδικασίες

- **Διαλέξεις:** Τετάρτη 09:00-11:00 και Παρασκευή 09:00-11:00, **Αίθουσα Ο62**.
- **Έναρξη μαθημάτων:** **ΤΕΤΑΡΤΗ 03/10/2018**
- **Διδάσκων:** Ιωάννης Δημητρίου (idimit@math.upatras.gr)
- **Ώρες γραφείου:** Β/Μ 232, Δευτέρα 13:00-14:00, Πέμπτη 13:00-14:00.
- **Βασικά συγγράμματα**
 1. Χρυσ αφίνου, Ο.. Εισαγωγή στις στοχαστικές ανελίξεις, Εκδόσεις Σοφία, 2012.
 2. Βασιλείου Π.. Στοχαστικές μέθοδοι στις επιχειρησιακές έρευνες, Εκδόσεις Ζητή, 2010.
 3. Δάρας Τ., Σύφας Π.. Στοχαστικές ανελίξεις, Εκδόσεις Ζητή, 2003.
 4. Κάγκουλου Θ.. Στοχαστικές Ανελίξεις, Αθήνα 1978.
 5. Φακίνου, Δ.. Εισαγωγή στις πιθανότητες και στις στοχαστικές διαδικασίες. Εκδόσεις Συμμετρία, 2012.

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 τυχαioτητα. 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. Ιδιαίτερο βάρος θα δοθεί στην μελέτη των Μαρκοβιανών διαδικασιών. Επιπλέον, θα μελετηθεί συνοπτικά η εφαρμογή αυτών σε συστήματα αναμονής, τα οποία αποτελούν δημοφιλή μαθηματικά πρότυπα για τη μοντελοποίηση ασύρματων δικτύων, δικτύων Η/Υ, γραμμών παραγωγής στη βιομηχανία κ.α.. Τέλος, θα επιχειρηθεί μια εισαγωγή στις ανανεωτικές διαδικασίες και θα παρουσιαστούν εφαρμογές αυτής στην θεωρία αξιοπιστίας και στην θεωρία χρεοκοπίας (ruin theory).

1 Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή-Γενικές γνώσεις
 - (α') Εισαγωγή, παραδείγματα, κατάταξη στοχαστικών διαδικασιών,
 - (β') Η έννοια της στατιστικής ισορροπίας.
 - (γ') Χαρακτηρισμός στοχ. διαδικασιών.
 - (δ') Τι αποσκοπούμε με την μελέτη αυτών;

2. Η απλούστερη στοχαστική διαδικασία: 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, Παραδείγματα, Γενικοί ορισμοί.
 - (β') Ταξινόμηση καταστάσεων, επισκέψεις σε συγκεκριμένη κατάσταση, χρόνοι καταλήψεων, ανάλυση πρώτου βήματος.
 - (γ') Αδιαχώριστες και διαχωρίσιμες Μαρκοβιανές αλυσίδες.
 - (δ') Υπολογισμός στάσιμης κατανομής, βασικά οριακά θεωρήματα.
 - (ε') Χρονικά αντιστρέψιμες αλυσίδες (time reversibility).
4. 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
5. Μαρκοβιανές διαδικασίες σε συνεχή χρόνο
 - (α') Διαδικασία Poisson.
 - (β') Διαδικασίες γεννησεων-θανάτων (birth-death processes).
6. Εφαρμογές των Μαρκοβιανών διαδικασιών συνεχούς χρόνου: Μαρκοβιανά συστήματα αναμονής
 - (α') $M/M/1/\infty$, $M/M/m/\infty$, $M/M/m/m$ (loss model).
7. Εισαγωγικά στοιχεία της Θεωρίας Ανανεώσεων (Renewal theory)
 - (α') Εφαρμογές στην θεωρία αξιοπιστίας.
 - (β') Εφαρμογές στην θεωρία χρεοκοπίας (ruin theory).

2 Πρόσθετη βιβλιογραφία

1. Belch, G., Greiner, S., de Meer, H. and Trivedi, K.S.. Queueing Networks and Markov Chains, Wiley, New York, 1988.
2. Cinlar, E.. Introduction to Stochastic Processes. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1975.
3. Cox, D.R., Miller, H.D.. The theory of stochastic processes, Prentice-Hall, 1975.
4. Karlin, S., Taylor, H.M.. A first course in stochastic processes, Academic Press, New York, 1976.
5. Kulkarni, V. G.. Modeling and Analysis of Stochastic Systems, CRC Press, London 2010.

6. Ross, S.. Introduction to Probability Models, Academic Press, New York, 1997.
7. Ross, S.. Stochastic Processes, John Wiley & Sons, Inc, London, 1996.