

Στοχαστικές Διαδικασίες

- **Διαλέξεις:** Τετάρτη 11:00-13:00 (**Αίθουσα Ο62.**) και Παρασκευή 11:00-13:00 (**Αίθουσα ΑΘΕ 9**).
- **Έναρξη μαθημάτων:** **ΤΕΤΑΡΤΗ 02/10/2019**
- **Διδάσκων:** Ιωάννης Δημητρίου (idimit@math.upatras.gr)
- **Ώρες γραφείου:** Β/Μ 232, Τετάρτη 13:00-15:00, Πέμπτη 13:00-15:00.
- **Βασικά συγγραμματα**
 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., Σύψας Π.. Στοχαστικές ανελίξεις, Εκδόσεις Ζητή, 2003.
 4. Κάκαουλου 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 τυχαιοκρατικά 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. Ιδιαίτερο βάρος θα δοθεί στην μελέτη των Μαρκοβιανών διαδικασιών διακριτού και συνεχούς χρόνου. Εκτός από την λεπτομερή μελέτη των βασικών θεωρητικών αποτελεσμάτων, θα δοθεί έμφαση και στην μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων τα οποία μπορούν να μελετηθούν με την βοήθεια των Μαρκοβιανών αλυσίδων. Τέλος, θα επιχειρηθεί μια εισαγωγή στις ανανεωτικές διαδικασίες και θα παρουσιαστούν εφαρμογές αυτής στην θεωρία αξιολοπιστίας 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') Μοντελοποίηση προβλημάτων.
 - (γ') Ταξινόμηση καταστάσεων, επισκέψεις σε συγκεκριμένη κατάσταση, χρόνοι καταλήψεων, ανάλυση πρώτου βήματος.
 - (δ') Αδιαχώριστες και διαχωρίσιμες Μαρκοβιανές αλυσίδες.
 - (ε') Υπολογισμός στάσιμης κατανομής, βασικά οριακά θεωρήματα και οριακή κατανομή.
 - (ς') 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') Εισαγωγή, βασικοί ορισμοί.
 - (β') Διαδικασία Poisson.
 - (γ') Διαδικασίες γεννησεων-θανάτων (birth-death processes).
 - i. Ειδικές περιπτώσεις
 - ii. Μαρκοβιανά συστήματα αναμονής.
6. 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.