

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
HY-217: ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2024
hy217-list@csd.uoc.gr
<http://www.csd.uoc.gr/~hy217>

Πρόγραμμα Μαθήματος

Διδάσκων: Παναγιώτης Τσακαλίδης

Διεύθυνση: Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης
B309, Νέο Κτίριο ΤΕΥ, Βούτες
τηλ: 2810 393.587
e-mail: tsakalid@csd.uoc.gr
www: <http://www.ics.forth.gr/~tsakalid>

Βοηθοί: Κώστας Μπουντρογιάννης, Γιάννης Κονιδάκης, Στέλιος Ρουμπάκης, Γιάννης Μπράτσιος, Λευτέρης Πολυχρονάκης, Άννα Μακρίδου, Γιώργος Σκανδάλης

Προαπαιτούμενα: HY-110 Απειροστικός Λογισμός I

Συγγράμματα:

1. "Εισαγωγή στις πιθανότητες," Δ. Μπερτσέκας και Ι. Τσιτσικλής, Εκδόσεις Τζιόλα, ISBN 978-960-418-284-8, 2010.
2. "Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων," P. Hoel, S. Port, και C. Stone, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, ISBN 960-524-156-0, 2002.
3. "Βασικές αρχές θεωρίας πιθανοτήτων," Sheldon Ross, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, ISBN: 978-960-645-377-9.

Ώρες Μαθημάτων: Διαλέξεις - Δευτέρα & Τετάρτη 10:00-12:00, Αμφ. Α
Φροντιστήριο - Παρασκευή 10:00-12:00, Αμφ. Α

Ώρες Γραφείου: Δευτέρα & Τετάρτη 12:00-13:00 (μετά από συνεννόηση)

Αντικείμενο: Η θεωρία πιθανοτήτων είναι απαραίτητη στην επιστήμη των υπολογιστών. Βρίσκεται στον πυρήνα της μηχανικής μάθησης όπου συχνά χρειάζεται να ληφθούν αποφάσεις υπό στοχαστική αβεβαιότητα. Είναι αναπόσπαστο μέρος της θεωρίας της πληροφορικής, όπου η πιθανολογική ανάλυση και οι ιδέες που βασίζονται στον τυχαίο παράγοντα εμφανίζονται σε πολλούς αλγόριθμους. Αποτελεί κεντρικό μέρος της μοντελοποίησης της απόδοσης σε συστήματα υπολογιστών για την πρόβλεψη καθυστερήσεων, τον προγραμματισμό πόρων και τη μελέτη της χωρητικότητας.

Το μάθημα εισάγει τον σπουδαστή στις βασικές τεχνικές ανάλυσης και μελέτης των τυχαίων φαινομένων και παρουσιάζει σχετικές μαθηματικές έννοιες που είναι απαραίτητες σε μια πληθώρα εφαρμογών στην ευρύτερη περιοχή της επιστήμης των υπολογιστών. Το μάθημα προσφέρει μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της θεωρίας πιθανοτήτων καθώς και εισαγωγικά στοιχεία στατιστικής και στοχαστικών διαδικασιών με σκοπό οι φοιτητές να αποκτήσουν μια στέρεη βάση στο να προσεγγίζουν προβλήματα σε πολλές διαφορετικές εφαρμογές όπως είναι η επιστήμη των δεδομένων, η μελέτη της αξιοπιστίας συστημάτων, η μοντελοποίηση της τηλεπικοινωνιακής κίνησης σε δίκτυα υπολογιστών, η ανάκτηση πληροφορίας σε βάσεις δεδομένων, ο αυτόματος έλεγχος, η βιοϊατρική, η επεξεργασία τηλεπικοινωνιακών σημάτων, κτλ.

Βαθμολογία:

Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου θα σας ανατεθούν 6 εργασίες που θα περιέχουν θεωρητικά προβλήματα καθώς και προγραμματιστικές ασκήσεις. Ο τελικός βαθμός σας θα βασίζεται στα παρακάτω:

- Αναθέσεις εργασιών (10%)
- Πρόοδος (45%) **10:00-13:00, Σάββατο 23 Νοεμβρίου 2024**
- Τελική Εξέταση (45%)

Οι λύσεις των ασκήσεων θα παραδίδονται μέσω της πλατφόρμας e-learn:

<https://elearn.uoc.gr/course/view.php?id=5264>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (Εξάμηνο 13 εβδομάδων)**Ενότητα 1:** Βασικές Έννοιες - Αξιώματα

- Εισαγωγή
- Σύνολα και άλγεβρα συνόλων
- Δειγματοχώρος, γεγονότα, πράξεις με γεγονότα
- Πιθανοτικά μοντέλα, στατιστική ομαλότητα
- Ιδιότητες της σχετικής συχνότητας
- Μαθηματική πιθανότητα, αξιώματα πιθανοτήτων, ιδιότητες
- Δεσμευμένη πιθανότητα και πολλαπλασιαστικός νόμος
- Ολική πιθανότητα και κανόνας του Bayes
- Ανεξαρτησία
- Στοιχεία συνδυαστικής ανάλυσης και δειγματοληψίας

Ενότητα 2: Διακριτές Τυχαίες Μεταβλητές

- Ορισμός τυχαίας μεταβλητής (τ.μ.)
- Συνάρτηση πιθανότητας
- Διακριτές κατανομές: Ομοιόμορφη, Bernoulli, Διωνυμική, Γεωμετρική, Poisson
- Συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών
- Μέση τιμή, διασπορά, ροπές
- Πολυδιάστατες τυχαίες μεταβλητές, από κοινού κατανομές
- Δεσμευμένη συνάρτηση πιθανότητας, πολλαπλασιαστικός νόμος, ανεξάρτητες τ.μ.

Ενότητα 3: Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές

- Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας
- Αθροιστική συνάρτηση κατανομής
- Συνεχείς κατανομές: Ομοιόμορφη, Εκθετική, Γκαουσιανή
- Πολυδιάστατες συνεχείς τυχαίες μεταβλητές
- Δεσμευμένες κατανομές και δεσμευμένες ροπές
- Νόμος του Bayes και ανίχνευση σήματος
- Υπολογισμός της συνάρτησης πυκνότητας πιθανότητας συνάρτησης $g(X)$ της τ.μ. X
- Συνδιασπορά και συντελεστής συσχέτισης

Ενότητα 4: Οριακά Θεωρήματα

- Ροπογεννήτριες συναρτήσεις
- Ο ασθενής νόμος των μεγάλων αριθμών
- Το κεντρικό οριακό θεώρημα
- Βασικές έννοιες στοχαστικών διαδικασιών