

Προηγμένα Θέματα Αλγορίθμων 2018-19

(άνοιξη 2019)

Ενδεικτικό πρόγραμμα διαλέξεων

1. Εισαγωγή, διαδικαστικά. Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι I: vertex cover, set cover, max coverage.
2. Προσεγγιστικοί αλγόριθμοι II: TSP, Steiner Tree. FTPAS (Knapsack), strong NP-hardness.
3. Γραμμικός προγραμματισμός: πολύεδρο εφικτών λύσεων, βασικές εφικτές λύσεις, Simplex. Δυσικότητα.
4. Γραμμικός προγραμματισμός για προσεγγιστικούς αλγόριθμους: Rounding, Dual Fitting, Primal-Dual Schema.
5. Πιθανοτικοί αλγόριθμοι I: min cut, max cut. Πιθανοτική μέθοδος και conditional expectations. Equality testing. Balls and bins.
6. Πιθανοτικοί αλγόριθμοι II: φράγματα Chernoff-Hoeffding, τυχαία δειγματοληψία, τεχνικές sparsification.
7. Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων I: βασικές έννοιες, ισορροπία Nash, παίγνια συμφόρησης, συναρτήσεις δυναμικού, τίμημα της αναρχίας.
8. Αλγοριθμική Θεωρία Παιγνίων II: σχεδιασμός μηχανισμών, κοινωνική επιλογή, δημοπρασίες, Myerson, VCG, ευσταθή ταιριάσματα.
9. No-regret learning, multiplicative updates, Regression, kNN, SVMs.
10. Παραμετρικοί αλγόριθμοι: Vertex Cover, kernelization. Δενδροπλάτος (treewidth). FPT reductions και $W[1]$ -hardness.
11. Κατανεμημένοι αλγόριθμοι I: distributed MST, leader election, distributed coloring.
12. Κατανεμημένοι αλγόριθμοι II: broadcasting and gossiping, Byzantine adversaries, mobile agents (rendezvous, searching).

Πιθανά πρόσθετα θέματα (αν υπάρξει χρόνος): Κβαντικοί αλγόριθμοι. Μη-προσεγγισιμότητα και PCP. Κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι και πρωτόκολλα: RSA, primality testing, interactive proofs, blockchain.