

Algorithmic Operations Research (Αλγοριθμική Επιχειρησιακή Έρευνα) ΑΕΕ

Διδάσκων: Ζησιμόπουλος Βασίλης

Εξάμηνο: 4ο

Ώρες Θεωρίας: 2 Ώρες Φροντιστηρίου: 2 Ώρες Εργαστηρίου: -

Οργάνωση Μαθήματος (<http://cqi.di.uoa.gr/~vassilis/aee/index.htm>)

Το μάθημα είναι βασικό της πρώτης κατεύθυνσης (Θεωρητική Πληροφορική) και επιλογής για τις κατευθύνσεις Υπολογιστικά Συστήματα και Εφαρμογές και Επικοινωνίες και Επεξεργασία Σήματος. Είναι οργανωμένο σε 4 ενότητες: 1. Γραμμικός Προγραμματισμός, 2. Ακέραιος Προγραμματισμός, 3. Ευριστικοί αλγόριθμοι, 4. αλγόριθμοι τοπικής αναζήτησης. Η διδασκαλία του θεωρητικού μέρους του μαθήματος διαρκεί 39 ώρες και τα φροντιστήρια (επίλυση ασκήσεων) 13 ώρες. Στα μέσα της πρώτης ενότητας ανακοινώνεται ένα σύνολο ασκήσεων που αφορά κυρίως στην εξοικείωση των φοιτητών με τη μοντελοποίηση αλλά και επίλυσή τους από τους φοιτητές με τις μεθόδους που αναπτύσσονται παράλληλα στις διαλέξεις. Στα μέσα της δεύτερης ενότητας ανακοινώνεται το δεύτερο σύνολο ασκήσεων που οι φοιτητές καλούνται να επεξεργαστούν με τις μεθόδους που αναπτύσσονται στις τρέχουσες ενότητες (2, 3, 4).

Στόχοι

Η εξοικείωση των φοιτητών με τη μαθηματική μοντελοποίηση διαφόρων πρακτικών προβλημάτων που εμφανίζονται σε πολλούς τομείς όπως τις τηλεπικοινωνίες, τα δίκτυα υπολογιστών ή τα οδικά δίκτυα για την κατανομή πόρων, τη διαχείριση αποθεμάτων ή το χρονοπρογραμματισμό. Το ενδιαφέρον εστιάζεται στην κατανόηση και την αναγνώριση της δυσκολίας επίλυσής τους και στην εμπέδωση κατάλληλων αλγοριθμικών τεχνικών για την επίλυσή τους.

Περιεχόμενο Μαθήματος

Μοντέλα επιχειρησιακής έρευνας, προβλήματα NP-hard. Γραμμικός προγραμματισμός: αλγόριθμος simplex, δυϊκή θεωρία, προβλήματα μεταφοράς.

Ακέραιος προγραμματισμός: branch and bound, προβλήματα packing και covering, το πρόβλημα του σακιδίου (knapsack problem), γενικευμένος γραμμικός προγραμματισμός (cutting stock problems).

Ευριστικοί αλγόριθμοι: τεχνικές αποτίμησης απόδοσης, εμπειρική αποτίμηση ευριστικών μεθόδων, λόγος προσεγγισιμότητας, το πρόβλημα κομβικής επικάλυψης (vertex covering), μέγιστο ανεξάρτητο υποσύνολο.

Αλγόριθμοι τοπικής αναζήτησης: δομή γειτονιάς, μέθοδοι αναζήτησης γειτονιάς, εκθετικές γειτονιές, το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή, οι γειτονιές k-OPT, διαμέριση γράφων, η γειτονιά FLIP. Η προσομοιωμένη απόπτωση (simulated annealing): ο αλγόριθμος του Metropolis, εφαρμογές, το πρόβλημα της μέγιστης τομής (max cut), διαμέριση γράφων (bipartitioning).

Βοηθήματα

Σημειώσεις, Β. Ζησιμόπουλος - <http://cgi.di.uoa.gr/~vassilis/aee/announcements.htm>

Διαφάνειες διαλέξεων: <http://cgi.di.uoa.gr/~vassilis/aee/lectures.htm>

Βιβλιογραφία

1. F.S. HILLIER and G.J. LIEBERMAN, *Introduction to Operations Research*, 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2004
2. E. AARTS & J.-K. LENSTRA, *Local Search in Combinatorial Optimization*, John Wiley & Sons, 1997
3. Th. H. CORMEN, CH. E. LEISERSON, R.L. RIVEST, *Introduction to algorithms*, MIT-Press, 2000
4. R. K. MARTIN, *Large scale linear and integer optimization*, Kluwer Academic Publishers, 1999

Ανθρώπινο Δυναμικό

Διδάσκων Καθηγητής: Βασίλης Ζησιμόπουλος - <http://cgi.di.uoa.gr/~vassilis/>

Ώρες υποδοχής φοιτητών: Δευτέρα 12:00 - 14:00, Τρίτη 12:00 - 14:00, Πέμπτη 12:00 - 14:00

Τρόποι αξιολόγησης / εξέτασης (<http://cgi.di.uoa.gr/~vassilis/aee/index.htm>)

Μετά τη παράδοση και των δύο συνόλων ασκήσεων, κάθε φοιτητής εξετάζεται προφορικά στις ασκήσεις που έχει λύσει συνολικά και βαθμολογείται ως προς την κατανόηση του αντικειμένου που πραγματεύονται οι ασκήσεις αλλά και ως προς την πληρότητα των λύσεων που παρέδωσε.

Ο μέσος όρος των βαθμών των δύο συνόλων ασκήσεων συμμετέχει στον τελικό βαθμό κατά 40%. Ο βαθμός της γραπτής τελικής εξέτασης συμμετέχει στον τελικό βαθμό κατά 60%.