

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Τεχνολογίες Διαδραστικών Συστημάτων»

Μεταπτυχιακό Μάθημα:  
**Τεχνικές Βελτιστοποίησης**

**Δεύτερη εργασία ακαδημαϊκού έτους 2021-2022**

Θεσσαλονίκη, 26/5/2022

**Άσκηση 1. (50%)**

Υλοποίηση του αλγορίθμου Particle Swarm Optimization (PSO): δείτε το σχετικό αρχείο που είναι αναρτημένο στο elearning.

**Άσκηση 2. (20%)**

**α. (15%)** Υλοποιήστε προγραμματιστικά τον αλγόριθμο της μεθόδου Newton και εφαρμόστε τον για την επίλυση κλασικών προβλημάτων αδέσμευτης Βελτιστοποίησης των καλούμενων συναρτήσεων δοκιμής (test functions or artificial landscapes)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_functions\\_for\\_optimization](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_functions_for_optimization)

Εφαρμόστε τον αλγόριθμο σε τρεις διαφορετικές συναρτήσεις δοκιμής. Διατυπώστε τα συμπεράσματά σας ως προς την ταχύτητα συγκλίνσης προς τον βελτιστοποιητή για κάθε συνάρτηση δίνοντας και κατάλληλα γραφήματα για την αριθμητική προσέγγιση των βελτιστοποιητών. Έχετε ελευθερία επιλογής των αρχικών σημείων  $\mathbf{x}_0$ .

**β. (5%)** Συγκρίνετε τα αποτελέσματα του α. με εκείνα που προκύπτουν από built-in ρουτίνες αδέσμευτης Βελτιστοποίησης Μαθηματικών Λογισμικών, όπως π.χ. η `fminunc` του **MATLAB** ή η `FindMinimum` του **Mathematica**, ή από κάποια άλλη built-in ρουτίνα στην περίπτωση που εργαστείτε σε άλλο προγραμματιστικό περιβάλλον.

**Άσκηση 3. (30%)**

**α. (15%)** Υλοποιήστε προγραμματιστικά την εναλλακτική ικανή συνθήκη δεύτερης τάξης για προβλήματα δεσμευμένης βελτιστοποίησης με μία ισοτική δέσμευση και εφαρμόστε την για την επίλυση των τριών παραδειγμάτων στις σελίδες 59-63 των σημειώσεων του μαθήματος.

**β. (15%)** Υλοποιήστε προγραμματιστικά τις KKT συνθήκες για προβλήματα δεσμευμένης βελτιστοποίησης με ανισοτικές δεσμεύσεις και εφαρμόστε τις για την επίλυση των δύο παραδειγμάτων στις σελίδες 74-76 των σημειώσεων του μαθήματος.

Σε κάθε άσκηση, συμπεριλάβετε τους κώδικες που υλοποιήσατε.

**Προθεσμία παράδοσης: 24/6/2022**

Επικοινωνία: [ntsitsas@csd.auth.gr](mailto:ntsitsas@csd.auth.gr)