

### 3η Εργαστηριακή Άσκηση

#### **Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου με Προβολή**

Θεωρήστε τη συνάρτηση:

$$f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = \frac{1}{3}x_1^2 + 3x_2^2, \quad x = [x_1 \ x_2]^T.$$

**Θέμα 1:** Να χρησιμοποιηθεί η **Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου** (προηγούμενη εργασία) με ακρίβεια  $\varepsilon = 0.001$  και βήμα i)  $\gamma_k = 0.1$ , ii)  $\gamma_k = 0.3$ , iii)  $\gamma_k = 3$ , iv)  $\gamma_k = 5$  και οποιοδήποτε αρχικό σημείο εκκίνησης διαφορετικό του  $(0,0)$ . Τι παρατηρείτε; Να αποδειχθούν τα αποτελέσματα αυτά με μαθηματική αυστηρότητα.

Θεωρήστε τώρα τους περιορισμούς:

$$-10 \leq x_1 \leq 5 \text{ και } -8 \leq x_2 \leq 12.$$

**Θέμα 2:** Να χρησιμοποιηθεί η **Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου με Προβολή**, με  $s_k = 5, \gamma_k = 0.5$ , σημείο εκκίνησης το  $(5, -5)$  και ακρίβεια  $\varepsilon = 0.01$ . Τι παρατηρείτε σε σχέση με το Θέμα 1;

**Θέμα 3:** Να χρησιμοποιηθεί η **Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου με Προβολή**, με  $s_k = 15, \gamma_k = 0.1$ , σημείο εκκίνησης το  $(-5, 10)$  και ακρίβεια  $\varepsilon = 0.01$ . Τι παρατηρείτε σε σχέση με τα Θέματα 1 και 2; Προτείνετε έναν απλό πρακτικό τρόπο ώστε η μέθοδος να συγκλίνει στο ελάχιστο.

**Θέμα 4:** Να χρησιμοποιηθεί η **Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου με Προβολή**, με  $s_k = 0.1, \gamma_k = 0.2$ , σημείο εκκίνησης το  $(8, -10)$  και ακρίβεια  $\varepsilon = 0.01$ . Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε εκ των προτέρων κάποια πληροφορία σχετικά με την σύγκλιση του αλγορίθμου; Να γίνει η εκτέλεση του αλγορίθμου. Τι παρατηρείτε;

#### Παραδοτέα αρχεία εργασίας

Ένα αρχείο σε μορφή .zip με όνομα “**Lastname\_Firstname\_AEM\_Work3**”, που θα περιέχει:

1. **Ηλεκτρονική αναφορά σε μορφή .pdf** με την περιγραφή του προβλήματος, τα αποτελέσματα και τις παρατηρήσεις σας. Σε κάθε θέμα να συμπεριλάβετε το γράφημα σύγκλισης της αντικειμενικής συνάρτησης ως προς τον αριθμό των επαναλήψεων.
2. **Έναν φάκελο με όλο το project σας στο Matlab (όχι live scripts).**

Καταληκτική ημερομηνία υποβολής: **Πέμπτη 11 Δεκεμβρίου 2025, 23:59** (μέσω του e-learning)