

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)