

3^η Εργαστηριακή Άσκηση

Μέθοδος μέγιστης καθόδου με προβολή

Θεωρούμε την τετραγωνική συνάρτηση:

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

Θέμα 1 Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος μέγιστης καθόδου (προηγούμενη εργασία) με ακρίβεια $\varepsilon = 0.01$ και βήμα i) $\gamma_k = 0.1$, ii) $\gamma_k = 1$, iii) $\gamma_k = 2$, iv) $\gamma_k = 10$, και οποιοδήποτε σημείο εκκίνησης διάφορο του $(0,0)$. Τι παρατηρείτε; Να αποδειχθούν τα αποτελέσματα αυτά με μαθηματική αυστηρότητα.

Θεωρείστε τώρα τους περιορισμούς:

$$-20 \leq x_1 \leq 10, \text{ και } -12 \leq x_2 \leq 15.$$

Θέμα 2 Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος μέγιστης καθόδου με προβολή, θεωρώντας $s_k = 15$, $\gamma_k = 0.1$, σημείο εκκίνησης το $(8,3)$ και ακρίβεια $\varepsilon = 0.01$. Τι παρατηρείτε σε σχέση με το (Θέμα 1, i) και το (Θέμα 1, iv); Είναι αναμενόμενο αυτό;

Θέμα 3 Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος μέγιστης καθόδου με προβολή, θεωρώντας $s_k = 20$, $\gamma_k = 0.3$, σημείο εκκίνησης το $(-5,7)$ και ακρίβεια $\varepsilon = 0.02$. Τι παρατηρείτε σε σχέση με το (Θέμα 1, i) και το (Θέμα 1, iv); Είναι αναμενόμενο αυτό; Προτείνετε έναν απλό πρακτικό τρόπο ώστε η μέθοδος να συγκλίνει στο ελάχιστο.

Θέμα 4 Θεωρούμε τη μέθοδο μέγιστης καθόδου με προβολή με $s_k = 0.1$, $\gamma_k = 0.01$, σημείο εκκίνησης το $(11,3)$ και ακρίβεια $\varepsilon = 0.01$. Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε εκ των προτέρων (δηλ. πριν την εκτέλεση του αλγορίθμου) κάποια πληροφορία σχετικά με την ευστάθεια και τη σύγκλιση του αλγορίθμου; Να γίνει η εκτέλεση του αλγορίθμου. Τι παρατηρείτε;

-Να παραδώσετε όλους τους κώδικες των προγραμμάτων που γράψατε και μία αναφορά με τα διαγράμματα, τα σχόλια, τα συμπεράσματά σας και ό,τι άλλο κρίνετε αναγκαίο για την παρουσίαση της δουλειά σας, σε ένα αρχείο με μορφή .zip με όνομα που θα περιλαμβάνει το ονοματεπώνυμο σας, ΑΜ και εργασία 3.