

### 3η Εργαστηριακή Άσκηση

#### Μέθοδος μέγιστης καθόδου με προβολή

Θεωρούμε τη συνάρτηση:

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

**Θέμα 1** Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος μέγιστης καθόδου (προηγούμενη εργασία) με ακρίβεια  $\varepsilon = 0.01$  και βήμα i)  $\gamma_k = 0.05$ , ii)  $\gamma_k = 0.5$ , iii)  $\gamma_k = 2$ , iv)  $\gamma_k = 10$ , και σημείο εκκίνησης διάφορο του  $(0,0)$ . Τι παρατηρείτε; Να αποδειχθούν τα αποτελέσματα αυτά με μαθηματική αυστηρότητα.

Θεωρείστε τώρα τους περιορισμούς:

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

**Θέμα 2** Να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος μέγιστης καθόδου με προβολή, με  $s_k = 8$ ,  $\gamma_k = 0.05$ , σημείο εκκίνησης το  $(10, -5)$ , 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, με  $s_k = 10$ ,  $\gamma_k = 0.3$ , σημείο εκκίνησης το  $(-7, 5)$ , 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** Θεωρείστε την μέθοδο μέγιστης καθόδου με προβολή, με  $s_k = 0.5$ ,  $\gamma_k = 0.1$ , σημείο εκκίνησης το  $(17, -5)$ , και ακρίβεια  $\varepsilon = 0.01$ . Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε εκ των προτέρων (δηλαδή πριν την εκκίνηση του αλγορίθμου) κάποια πληροφορία σχετικά με την σύγκλιση του αλγορίθμου; Να γίνει η εκτέλεση του αλγορίθμου. Τι παρατηρείτε;

-Να παραδώσετε όλους τους κώδικες που αναπτύξατε (m-files) και μία αναφορά (pdf) με τα διαγράμματα, τα σχόλια, τα συμπεράσματά σας, και ό,τι άλλο κρίνετε αναγκαίο για την παρουσίαση της δουλειά σας.

-Ενσωματώσετε όλα τα αρχεία σας (pdf και m-files) σε ένα αρχείο .zip ή .rar και ανεβάστε το με όνομα 'Erg3\_Lastname\_Firstname\_AEM'.

Δεκέμβριος 2021