

Τεχνικές Βελτιστοποίησης

3η Εργαστηριακή Άσκηση: Μέθοδος Μέγιστης Καθόδου με Προβολή

Επίθετο: Στρατάκη

Όνομα: Αγγελική

ΑΕΜ: 10523

7^ο Εξάμηνο

Δεκέμβριος 2023

ΘΕΜΑ 1:

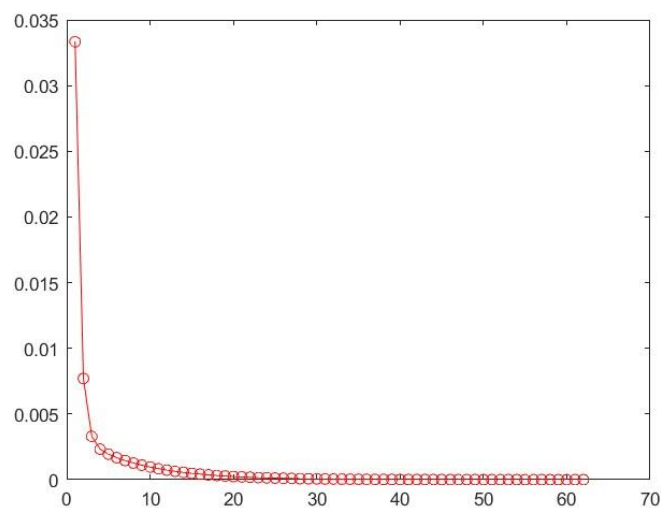
Στην συνάρτηση που μας δίνεται παρατηρούμε ότι το σημείο $(0,0)$ είναι ελάχιστο και επιλέγουμε για σημείο εκκίνησης το $(0.1,0.1)$.

Υπολογίζουμε το $\nabla f(x_1, x_2) = \begin{bmatrix} \frac{2}{3} * x_1 \\ 6 * x_2 \end{bmatrix}$.

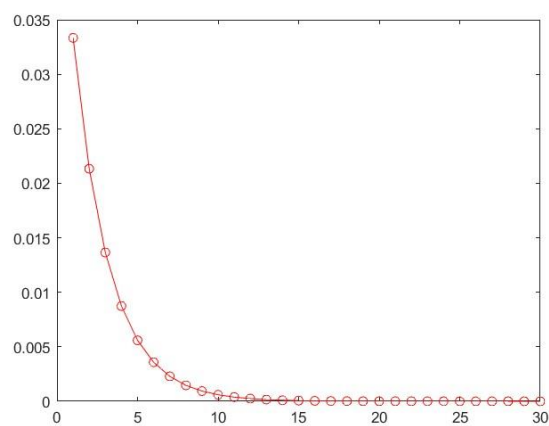
Γνωρίζουμε ότι $x_{k+1} = x_k - \gamma_k \nabla f(x_1, x_2)$ οπότε θα έχουμε μετά από τις πράξεις: $x_{k+1} = x_k * (1 - 2/3 * \gamma)$ και $x_{k+1} = x_k * (1 - 6 * \gamma)$.

Για να έχουμε σύγκλιση για $k \rightarrow \infty$ για x_{1k} και x_{2k} θα πρέπει $|1 - 2/3 * \gamma| < 1$ και $|1 - 6 * \gamma| < 1$, οπότε θα πρέπει να ισχύει $0 < \gamma < 1/3$.

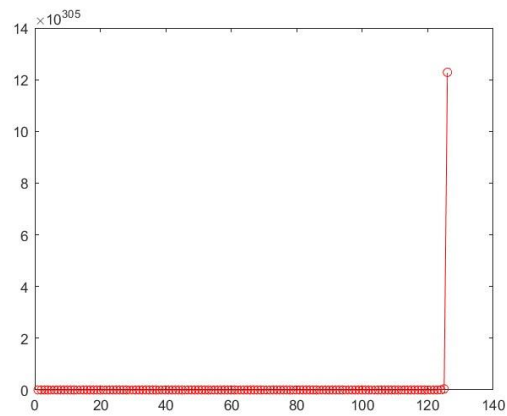
- i) Για $\gamma = 0,1$, το ελάχιστο θα υπολογίζεται μετά από 62 επαναλήψεις



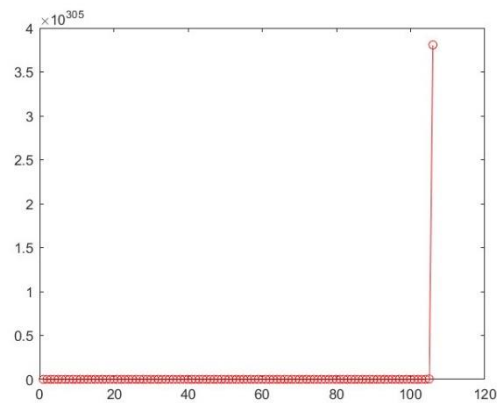
- ii) Για $\gamma = 0,3$, το ελάχιστο θα υπολογίζεται μετά από 30 επαναλήψεις



- iii) Για $\gamma=3$, το διάγραμμα που δημιουργείτε είναι λάθος. Γεγονός πολύ λογικό αφού το γ που μας δίνεται δεν συμφωνεί με τον περιορισμό που έχουμε βρει πιο πάνω.

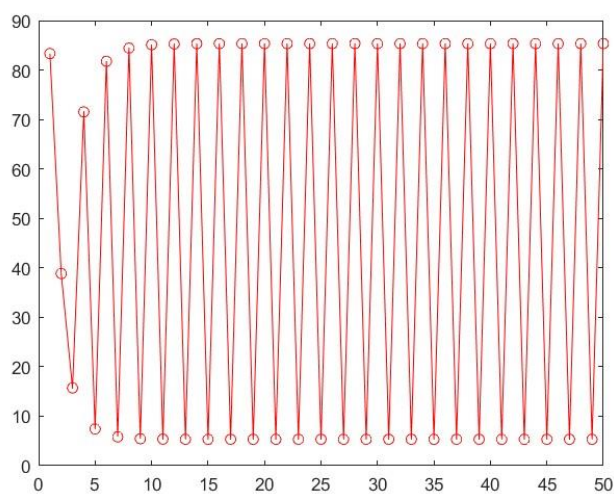


- iv) Για $\gamma=5$, το διάγραμμα που δημιουργείτε είναι λάθος. Γεγονός πολύ λογικό αφού το γ που μας δίνεται δεν συμφωνεί με τον περιορισμό που έχουμε βρει πιο πάνω.



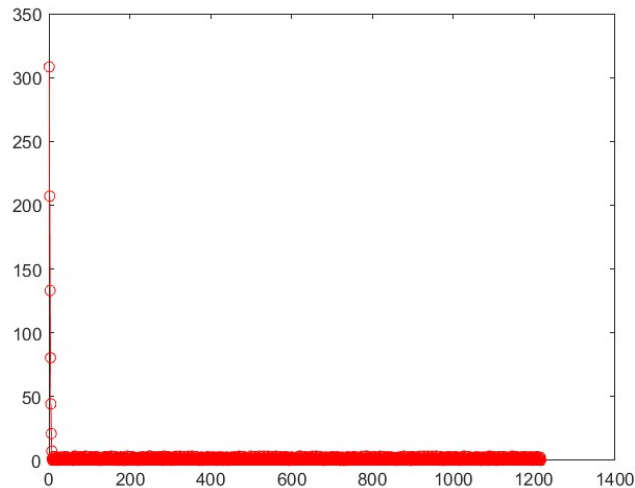
ΘΕΜΑ 2:

Χρησιμοποιήσαμε την Μέθοδο Μέγιστης Καθόδου με Προβολή για $s=5$, $\gamma=0.1$, σημείο εκκίνησης το $(5,-5)$ και επιλέγοντας μέγιστο αριθμό επαναλήψεων 50. Λαμβάνοντας υπόψιν (από το προηγούμενο ερώτημα) ότι θα πρέπει να ισχύει $0 < \gamma^*s < 1/3$, όπου $\gamma^*s = 0.5$ μεγαλύτερου του επιτρεπτού ορίου. Η μέθοδος δεν συγκλίνει στο ελάχιστο για τα παραπάνω δεδομένα στην συγκεκριμένη συνάρτηση και ο αλγόριθμος δεν μπορεί να τερματίσει για αυτό τον λόγο έχουμε βάλει όριο στις επαναλήψεις. Στην συγκεκριμένη μέθοδο παρατηρούμε ταλάντευση.



ΘΕΜΑ 3:

Χρησιμοποιήσαμε την Μέθοδο Μέγιστης Καθόδου με Προβολή για $s=15$, $\gamma=0.1$, σημείο εκκίνησης το $(-5,10)$ και επιλέγοντας μέγιστο αριθμό επαναλήψεων 1500. Λαμβάνοντας υπόψιν (από το προηγούμενο ερώτημα) ότι θα πρέπει να ισχύει $0 < \gamma^*s < 1/3$, όπου $\gamma^*s = 1.5$ μεγαλύτερου του επιτρεπτού ορίου. Υποθέτουμε ότι η μέθοδος δεν θα συγκλίνει στο ελάχιστο για τα παραπάνω δεδομένα. Παρ'όλα αυτά μετά από κάποιες επαναλήψεις βλέπουμε ότι αρχίζει και συγκλίνει στο ελάχιστο και τερματίζει μετά από 1216 φορές. Στην συγκεκριμένη μέθοδο παρατηρούμε μικρότερη ταλάντευση από το θέμα 2.



Αλλάζοντας το βήμα s σε 1.5 το γινόμενο $s \cdot \gamma < 1/3$ η μέθοδος συγκλίνει πιο σωστά και πολύ πιο γρήγορα.

ΘΕΜΑ 4:

Χρησιμοποιήσαμε την Μέθοδο Μέγιστης Καθόδου με Προβολή για $s=0.1$, $\gamma=0.2$, σημείο εκκίνησης το $(8, -10)$. Λαμβάνοντας υπόψιν (από το προηγούμενο ερώτημα) ότι θα πρέπει να ισχύει $0 < \gamma \cdot s < 1/3$, όπου $\gamma \cdot s = 0.02$ μέσα στο επιτρεπτό όριο. Υποθέτουμε τότε, ότι η μέθοδος θα συγκλίνει στο ελάχιστο για τα παραπάνω δεδομένα. Αφού εκτελέσουμε τον αλγόριθμο παρατηρούμε ότι όντως η μέθοδος συγκλίνει μετά από 449 επαναλήψεις.

