

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

Finančna matematika – 2. stopnja

Anja Plesec

Gradientni spust

Kratko poročilo pri predmetu Matematika z računalnikom

Mentor: prof. dr. Sergio Cabello Justo,
asist. Gašper Domen Romih

Ljubljana, 2022

1 Gradientni spust

Gradientni spust je iterativna metoda za iskanje lokalnega minimuma funkcije.

Cilj je napisati algoritem s čim manj iteracij.

Splošen algoritem:

- Izberemo začetno točko $x_0 \in R$
- Za $t \geq 0$ predpostavimo, da poznamo x_0, x_1, \dots, x_t . Naslednji člen določimo s pomočjo enačbe:

$$x_{t+1} = x_t - \eta \cdot \nabla f(x_t),$$

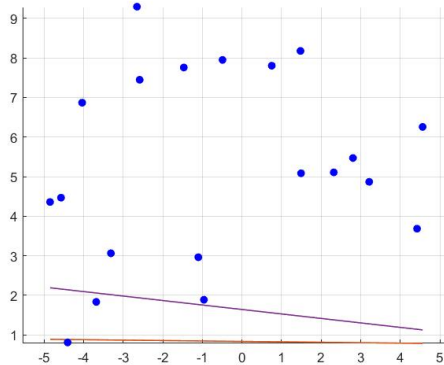
kjer η predstavlja t.i. learning rate, $\nabla f(x_t)$ pa gradient funkcije f v točki x_t

- Končamo in vrnemo zadnjo iteracijo.

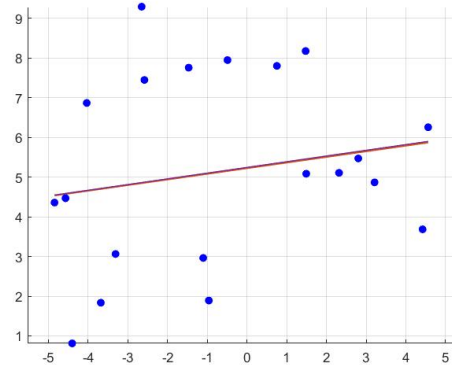
Težava, ki se pojavi pri tem algoritmu je ustrezna dolžina koraka. Najraje bi delali velike korake v upanju na manjše število iteracij. Druga težava pa je ustrezna izbira začetne točke x_0 , ki ni predaleč od optimalne rešitve.

2 Dosedanje delo

Gradientni spust doseže optimalno vrednost tako, da na začetku algoritma dela velike korake, ko pa se bliža optimalni vrednosti (minimumu) pa so koraki vedno manjši. To lastnost algoritma lahko potrdita tudi slika 1 in 2. Na prvi sliki torej vidimo, da pet dodatnih iteracij zelo vpliva na premico, saj gledamo razliko med 5 in 10 iteracij, med tem ko na drugi sliki, kjer gledamo razliko med 95 in 100 iteracij, skoraj ni razlike, saj so koraki, ki jih delamo vedno manjši.

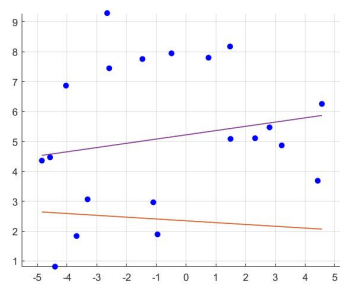


Slika 1: Število iteracij je 5 in 10

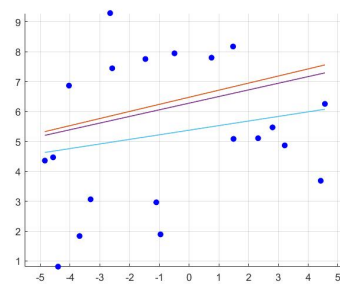


Slika 2: Število iteracij je 95 in 100

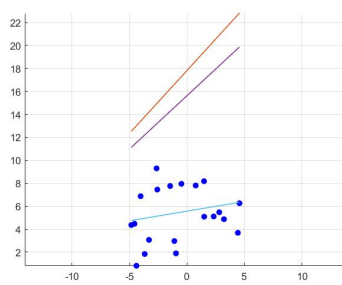
Izvedla sem poskus, kjer sem spreminjala začetne pogoje in opazovala koliko iteracij je potrebno da se približa optimalni rešitvi. V primeru a) sem vzela za parametra naklon in konstanta kar vrednost 1. Opazimo, da



(a) naklon = 1, konst = 1



(b) naklon = -20, konst = 50



(c) naklon = -200, konst = 500

Slika 3: Konvergenca pri različnih začetnih pogojih