

Laimonas Beniušis studento nr. 1410102  
Kompiuterių mokslas 1 1gr  
Naudota priemonė: GNU Octave  
Optimizavimo metodai užduotis 5

Optimizavimas su apribojimas

Tikslas: Surasti stačiakampio gretasienio formos dėžės matmenis, kad vienetiniam paviršiaus plotui jos tūris būtų maksimalus

Tikslo funkcija:

$$f(x, y, z) = xyz$$

Apribojimo funkcija

$$g(x, y, z) = 2(xy + xz + yz) - 1$$

Apsirašyti kvadratinę baudos funkciją ir lygybinio apribojimo funkciją:

Nauja funkcija:

$$f(x, y, z) = -(xyz)$$

Uždavinys formuojamas į tokį formatą:

$$B(X, r) = f(X) + \frac{1}{r} b(X)$$
$$b(X) = \sum_{i=1}^k \max(0, g_i(X))^2 + \sum_{i=k+1}^m (g_i(X))^2$$

Kadangi uždavinys neturi nelygybinių apribojimų, baudos funkcija yra:

$$b(X) = (2xy + 2xz + 2yz - 1)^2$$
$$B(x, y, z, r) = -(xyz) + \frac{1}{r} (2xy + 2xz + 2yz - 1)^2$$

Baudos daugiklio prasmė yra „nubausti“ už peržengtus režius, todėl jeigu apribojimai yra tenkinami, jis funkcijos reikšmei įtakos neturi. Kuo labiau funkcijos parametrai netenktina apribojimų, tuo toliau baudos daugiklis funkcijos reikšmę nukreipia nuo optimalios reikšmės

$$a = 1$$

$$b = 0$$

$$c = 2$$

Taškai:

$$X_0 = (0, 0, 0)$$

$$X_1 = (1, 1, 1)$$

$$X_m = (a/10, b/10, c/10) = (0.1, 0, 0.2)$$

Baudos funkcija yra naudojama su iteracijų seka nuo 1 iki 0, žingsnis yra 0.001  
Iteracijos yra naudojamas pradiniam  $r$  parametrui nustatyti  
Funkcijos parametras yra fiksuojamas, jei telpa į režius  $0.4 < X < 0.429$   
Pradinis taškas (0, 0, 0)  
Optimizacija nesėkminga  
Nerasta atvejų, kada parametrai telpa į duotus režius

Pradinis taškas (1,1,1)  
Optimizacija sėkminga  
Artimiausia optimaliai funkcijos reikšmė -0.068170  
iteracija = 0.45  
Kintamieji įgyja reikšmes:  
 $x = 0.408765$   $y = 0.408765$   $z = 0.408765$   $r = 0.049459$   
optimizacijos funkcijos atskiru atveju duomenys:  
Iškvietimai 84  
Iteracijos 13 (9 sėkmingos)  
Atvejų, kada parametrai buvo fiksuojami 80

Pradinis taškas (0.1, 0, 0.2)  
Optimizacija sėkminga  
Artimiausia optimaliai funkcijos reikšmė -0.068300  
iteracija = 0.02  
Kintamieji įgyja reikšmes:  
 $x = 0.40931$   $y = 0.40928$   $z = 0.40929$   $r = 0.10019$   
optimizacijos funkcijos atskiru atveju duomenys:  
Iškvietimai 81  
Iteracijos 9 (8 sėkmingos)  
Atvejų, kada parametrai buvo fiksuojami 17

Taškas (1, 1, 1) yra palankesnis nei (0.1, 0, 0.2) optimizacijai

Nors, pagal uždavinio formą, kuo didesnis  $r$  tuo mažesnė yra baudos įtaka, todėl funkcijos reikšmė turėtų priartėti prie optimalios reikšmės, tačiau praktiškai tai nepasiteisino.

Kodas:

goal.m:

```
function [ result ] = goal(x)
    result = -x(1)*x(2)*x(3) + 1/x(4)*(2*x(1)*x(2) + 2*x(1)*x(3) + 2*x(2)*x(3) - 1)^2;
end
```

optfunction.m:

```
function [x,fval,exitflag,output] = optfunction()
    total = 0;
    v = [1 1 1]; #startinis taškas
    v = [0.1, 0, 0.2]; #studento nr taškas
    for i = 1:-0.001:0.0
        [x,fval,exitflag,output] = fminunc(@goal,[v(1) v(2) v(3) i]);
        if(0.4 < x(1) && x(1)< 0.429)
            i
            x
            fval
            output
            total = total+1;
        endif
    end
    total
end
```