

# Uporaba funkcije fmincon

1 Opis funkcije

2 Primer uporabe

# Opis funkcije

- Funkcijo `fmincon` uporabljamo za iskanje ekstremov skalarnih polj z omejitvami.
- Funkcija je del orodjarnice `Optimization toolbox`.
- Pomagamo si pri iskanju vezanega ekstrema

$$\min_{\mathbf{x} \in \mathcal{D}} f(\mathbf{x}),$$

pri pogojih

$$\mathbf{C}(\mathbf{x}) \leq \mathbf{0}$$

$$\mathbf{C}_e(\mathbf{x}) = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{A}\mathbf{x} \leq \mathbf{b}$$

$$\mathbf{A}_e\mathbf{x} \leq \mathbf{b}_e$$

$$\mathbf{x}_{min} \leq \mathbf{x} \leq \mathbf{x}_{max}.$$

- Pri tem sta  $\mathbf{C}$  in  $\mathbf{C}_e$  nelinearni vektorski funkciji,  $A$  in  $A_e$  matriki,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{b}_e$ ,  $\mathbf{x}_{min}$  in  $\mathbf{x}_{max}$  pa vektorji.
- Neenakosti so mišljene po komponentah.
- Če kakšnih omejitev ni, jih seveda lahko izpustimo.
- Omejitve linearne tipa bi lahko združili z nelinearnimi, vendar je večinoma bolje, da jih podamo ločeno.
- Klic funkcije je oblike

`[X,fval]=fmincon(f,x0,A,b,Aeq,beq,lb,ub,nlc,opt,p1,p2, ...)`

- Želimo izračunati

$$\max_{(x_1, x_2)} \exp(-x_1^2 - a x_2^2), \quad a > 0,$$

pri pogojih

$$\frac{(x_1 - 4)^2}{4} + x_2^2 = 1$$

$$x_2 \geq x_1 - 4.$$

- Problem maksimuma moramo najprej preoblikovati v iskanje minimuma, torej

$$- \min_{(x_1, x_2)} (-\exp(-x_1^2 - a x_2^2)), \quad a > 0,$$

Napišemo funkcijo, ki jo optimiziramo

```
function val=fun(X,a)
%FUN je funkcija, ki jo minimiziramo
%val=FUN(X,a)
%val je vrednost
%X je vektor neznanek
%a je parameter

val=-exp(-X(1)^2-a*X(2)^2);
```

Nato še funkcijo, ki vrne nelinearne pogoje

```
function [C,Ce]=nelin(X,a)
%NELIN so nelinearni pogoji
%[C,Ce]=NELIN(X,a)
%C je vektor nelinearnih neenakosti
%Ce je vektor nelinearnih enakosti
%X je vektor neznanke
%a je parametr
%(isti kot pri funkciji, ki jo minimiziramo)

Ce=[(X(1)-4)^2/4+X(2)^2-1];
C=[];%ce pogojev ni, vrnemo prazno matriko!!!
```

- Linearni pogoj  $x_2 \geq x_1 - 4$  izrazimo z matrično neenakostjo  $A\mathbf{x} \leq \mathbf{b}$ , kjer je

$$A = [1 \ 1], \quad \mathbf{b} = 4.$$

- Klic, ki vrne rezultat, je  
`[X,fval]= fmincon('fun',[1;1],[1  
-1],[4],[],[],[],[ 'nelin',[ ],10)`
- Pri tem smo za začetni približek “na slepo” izbrali  $\mathbf{x}_0 = (1, 1)^\top$ .