

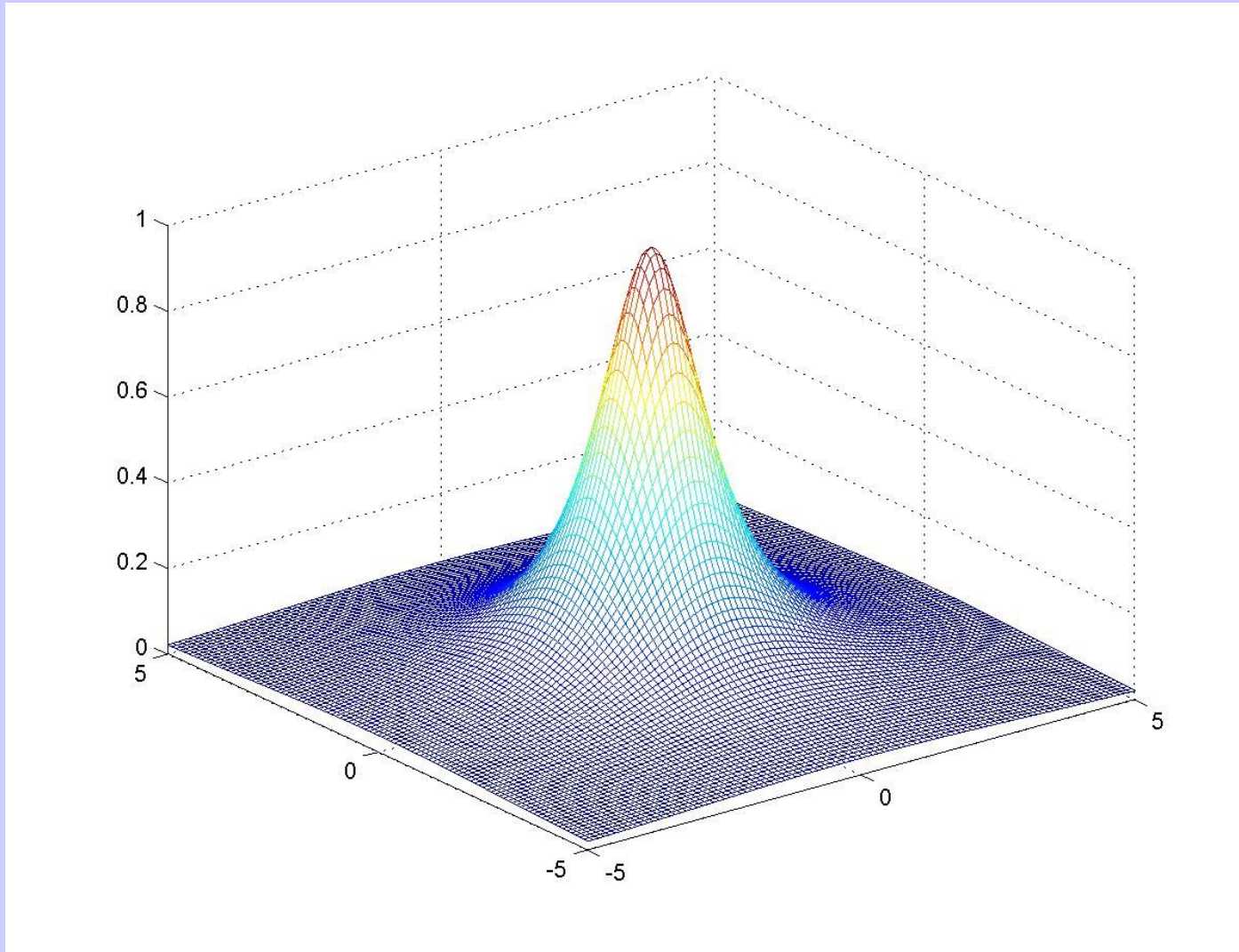
Zadanie:

Funkcia $f(x,y) = 1/(x^2 + y^2 + 1)$ tvorí jediný kopček s vrcholom v $(0,0)$. Predpokladajme, že máme dvojicu reálnych čísel x,y s fitness $f(x,y)$. Mutácia spočíva v posunu o vzdialenosť práve 1 v smere zvolenom celkom náhodne.

Nájdite sekvenciu mutácií s minimálnym počtom mutácií, ktoré prejdú z bodu $(2,2)$ do $(0,0)$ bez zníženia fitness.

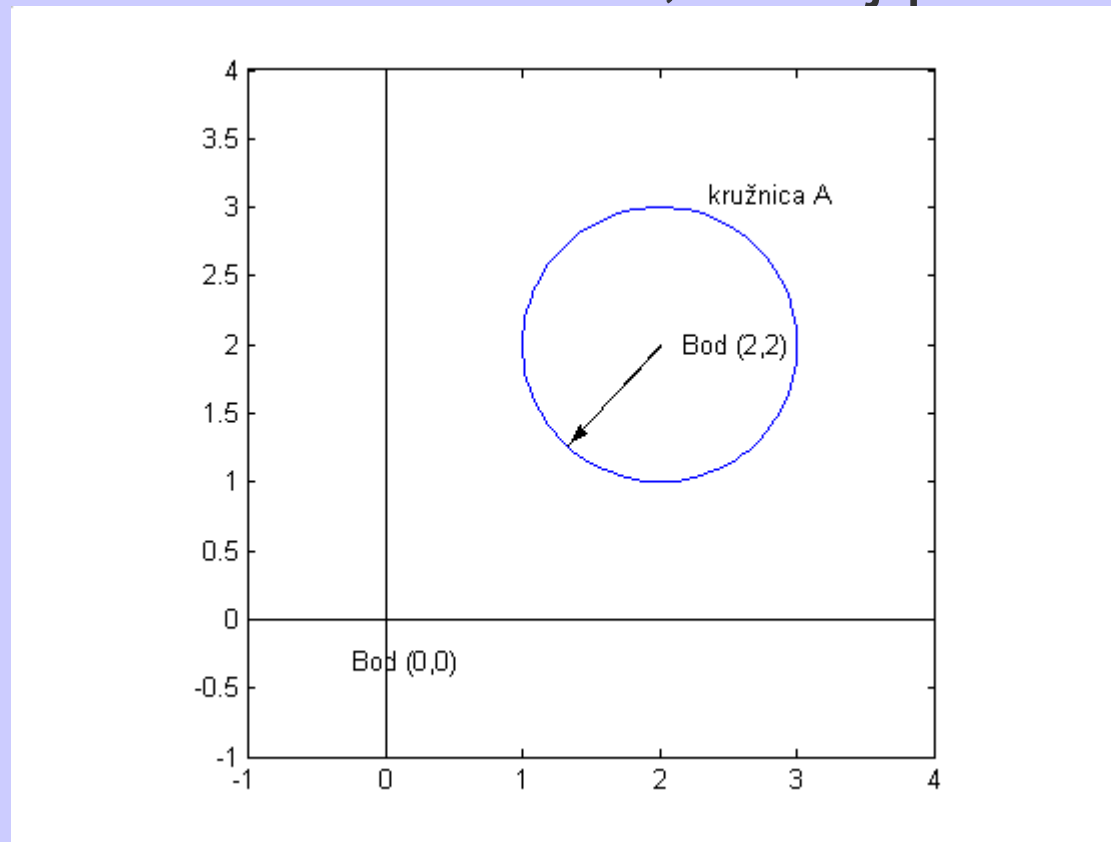
Martina Práznovská, 9. 3. 2006

Graf funkcie fitness

$$f(x,y) = 1/(x^2 + y^2 + 1)$$


Nájdite sekvenciu mutácií s minimálnym počtom mutácií, ktoré prejdú z bodu (2,2) do (0,0) bez zníženia fitness.

- ◆ Tento trojdimenzionálny graf má vrchol v bode $(0,0,1)$. $f(0,0)=1$
- ◆ Graf fitness je stredovo súmerný. Pri posune z bodu $(2,2)$ do bodu $(0,0)$ musíme dodržať krok = jedna (1) v ľubovoľnom smere, t. z. prvá mutácia bude ležať na kružnici A, ktorej polomer = 1



Nájdite sekvenciu mutácií s minimálnym počtom mutácií, ktoré prejdú z bodu $(2,2)$ do $(0,0)$ bez zníženia fitness.

Slepý algoritmus

Opakovane generuje náhodné riešenie z oblasti D a zapamätá si ho len vtedy, ak bolo lepšie ako to riešenie, ktoré už bolo zaznamenané v predhádzajúcej histórii algoritmu

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že slepý algoritmus neobsahuje žiadnu stratégiu konštrukcie riešení na základe predchádzajúcej histórie. Každé riešenie je zostavené úplne nezávisle (t. j. celkomnáhodne od predchádzajúcich riešení)

Tento algoritmus nie je efektívny pri hľadaní riešenia – najmenšieho počtu mutácií, navyše riešenia sú zostrojené úplne nezávisle, čo neumožňuje hľadať sekvencie mutácií.

Horolezecký algoritmus

Vzhľadom na určité zvolené riešenie zostrojíme náhodne predpísaný počet nových riešení tak, že vo zvolenom riešení sa náhodne zmenia bitové premenné. Z tejto oblasti vyberieme **NAJLEPŠIE RIEŠENIE...**

Tento algoritmus vyhľadáva najlepšie riešenie z okolia.

```
function [x,y,starafit]=climbing()  
%funkcia na najdenie sekvencii
```

```
x=2; y=2; t=0; tmax=4;
```

```
while t < tmax,
```

```
    starafit = vypofitness(x,y); %vypocet fitness v bode (2,2)  
    xmax=x + 1;                %zvolime si bod na kruznici  
    ymax=y;  
    fitmax= vypofitness(xmax,ymax); %vypocitame jeho fitness
```

```
function [fit]=vypofitness(x,y)  
%funkcia na vypocet fitness  
fit= 1/(x^2+y^2 +1);
```

```
for n=pi/100:pi/100:2*pi, %prechadzame cez ostatne body kruznice
```

```
    xnove =x + cos(n);
```

```
    ynove =y + sin(n);
```

```
    novafit = vypofitness(xnove,ynove); %vypocitavame ich fitness
```

```
    if (fitmax < novafit)
```

```
        %kontrolujeme, ci je fitness noveho bodu vyssia nez posledneho
```

```
        xmax=xnove;
```

```
        ymax=ynove;
```

```
        fitmax=novafit;
```

```
        %ak ano pamatame si najlepsiu fitness a suradnice bodu
```

```
    end
```

```
end
```

```
if starafit < fitmax
```

```
    % po prejdeni vsetkych bodov kruznice, zistujeme, ci bod s
```

```
    x=xmax;
```

```
    %najvyssou fitness ma vacsiu fitness ako bod stredu kruznice
```

```
    y=ymax;
```

```
    starafit=fitmax;
```

```
    xmax
```

```
    % vypis bodu s najvyssou fitness
```

```
    ymax
```

```
    % vypis bodu s najvyssou fitness
```

```
    fitmax
```

```
    % vypis najvyssiej najdenej fitness
```

```
end
```

```
t=t+1;
```

```
end
```

Výsledky

Climbing

xmax = 1.2929

ymax = 1.2929

fitmax = 0.2302

xmax = 0.5858

ymax = 0.5858

fitmax = 0.5930

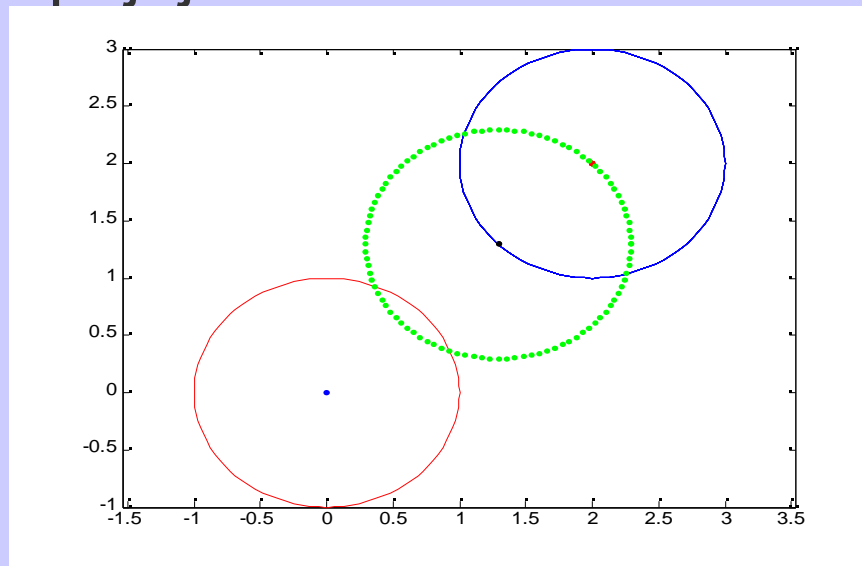
xmax = -0.1213

ymax = -0.1213

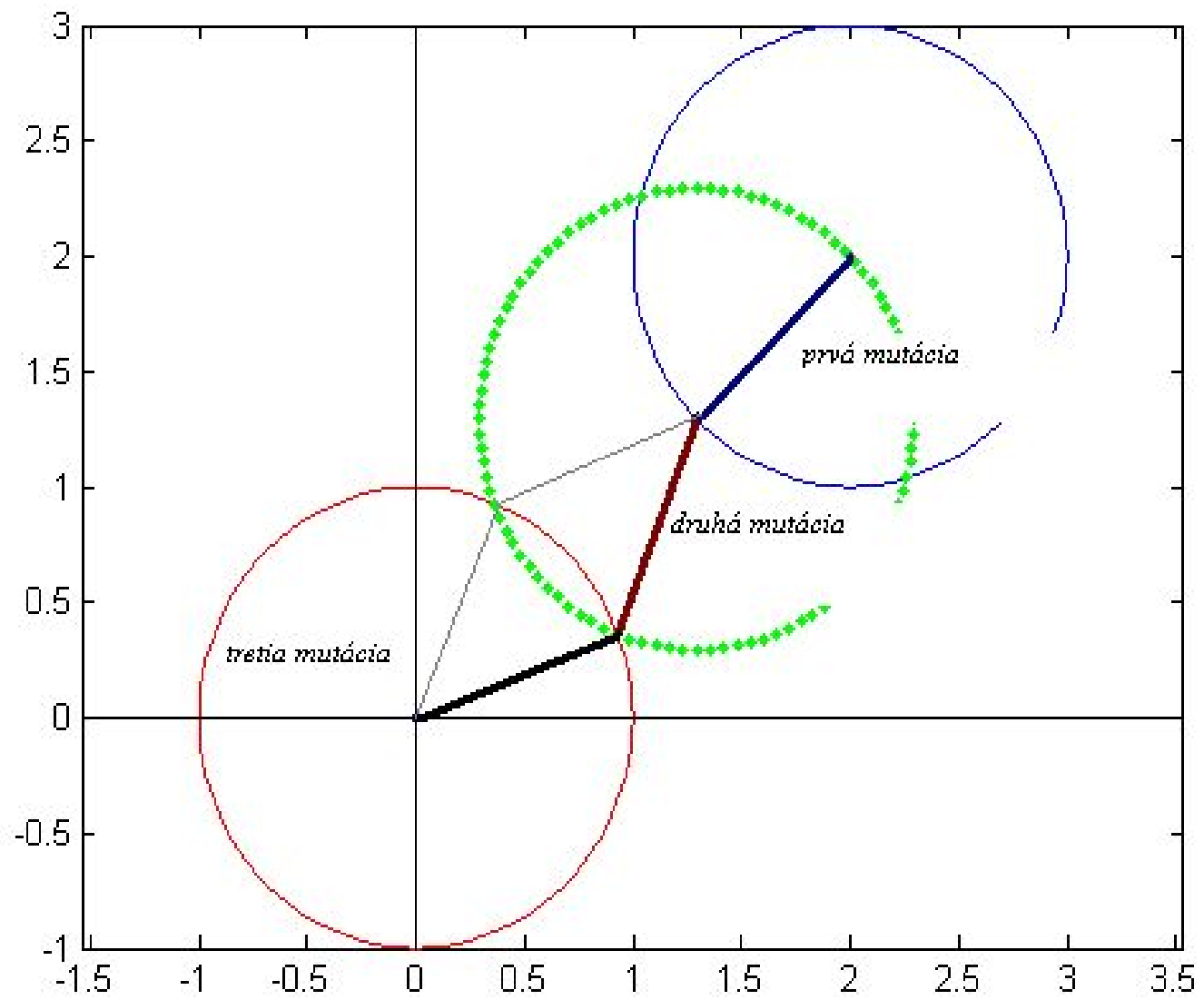
fitmax = 0.9714

Analytický spôsob

- ◆ Vzdialenosť bodu (2,2) a (0,0) je $2\sqrt{2}$
- ◆ Najbližšia vyššia vzdialenosť deliteľná celočíselne jednotkou je 3
- ◆ t.z. minimálny počet mutácií je 3
- ◆ Sekvenciu mutácií nájdeme pomocou priesečníkov kružníc
- ◆ Prvá kružnica s polomerom 1 je zostrojená v bode (2,2) druhá je zostrojená v bode (0,0). Medzi nimi je zostrojená spájajúca kružnica.



Nájdite sekvenciu mutácií s minimálnym počtom mutácií, ktoré prejdú z bodu (2,2) do (0,0) bez zníženia fitness.



Ďakujem za pozornosť