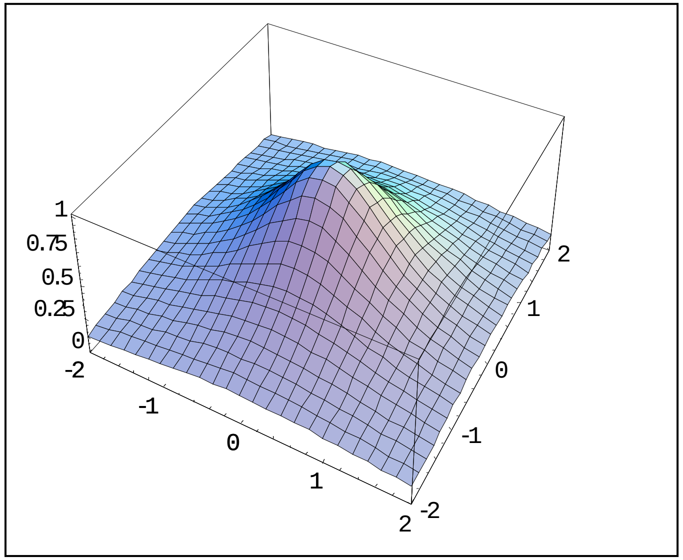
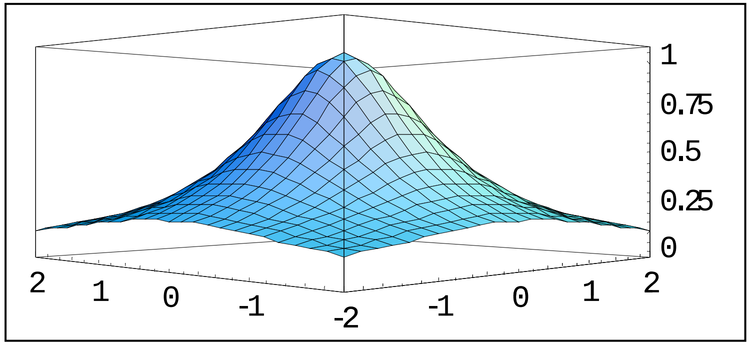
Zadanie úlohy 1.5

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

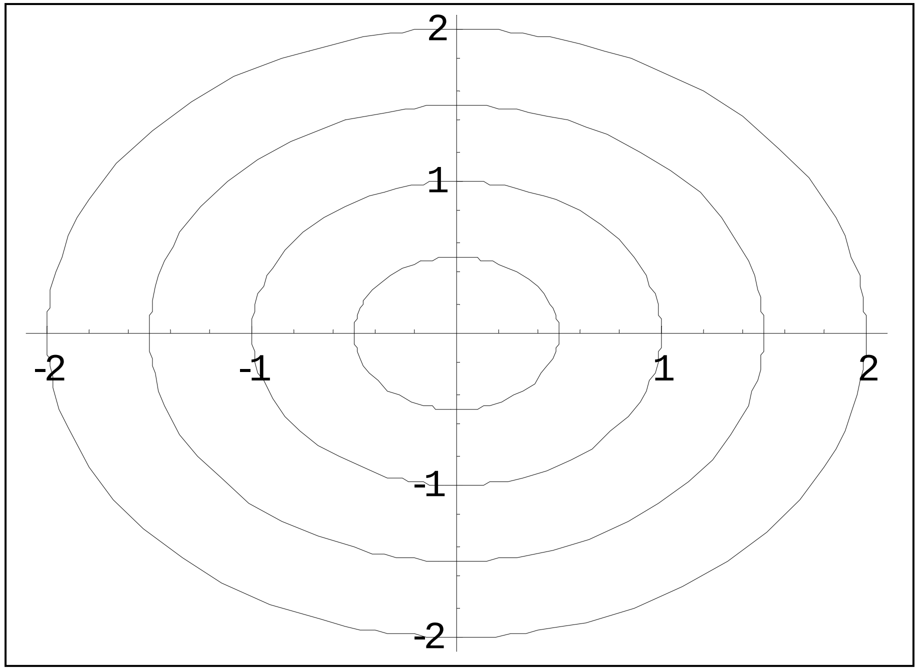
Pre ktoré z bodov (x,y) sa cesta nájdená v predchádzajúcom bode môže vyhnúť mutácii, pri ktorej sa znižuje fitnes?

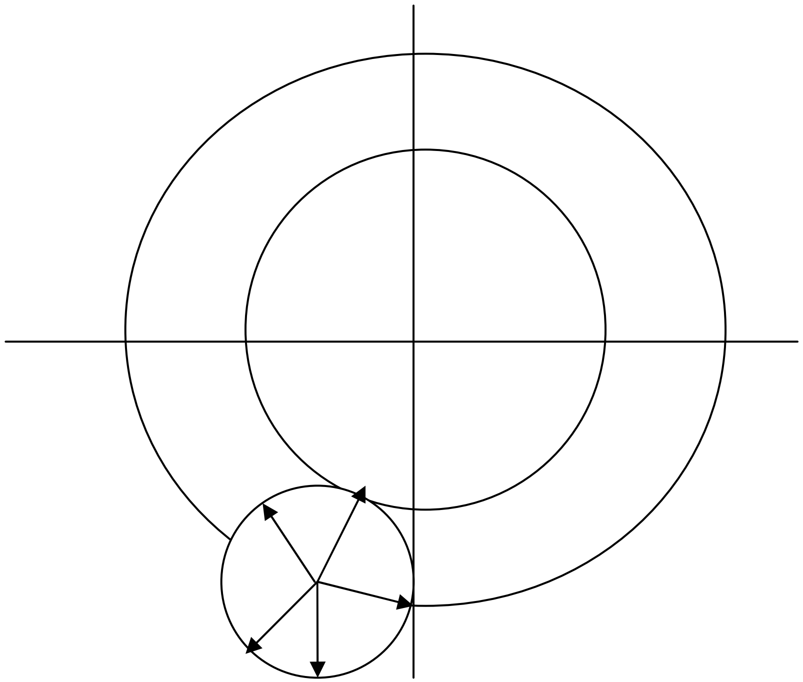
Peter Ledňa, 9.3.2006



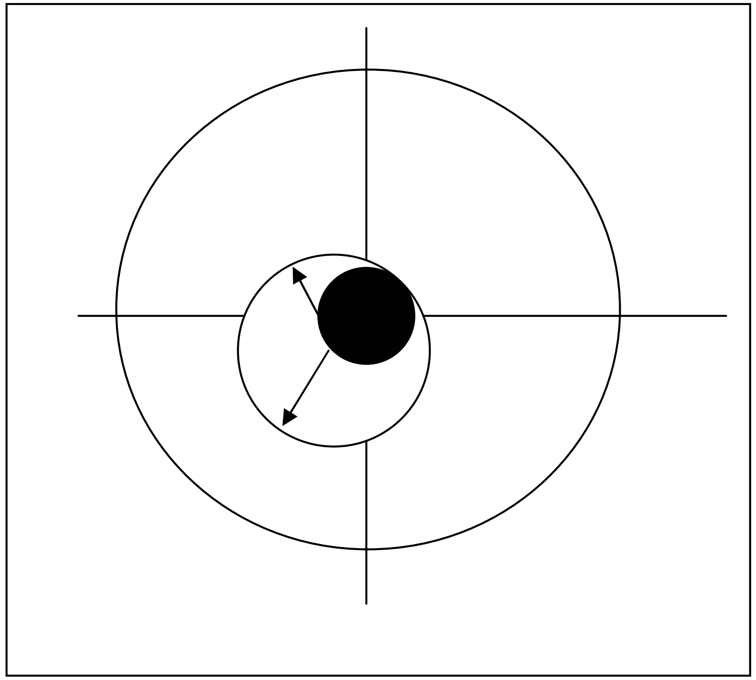


Funkcia je konštantná na sústredných kružniciach
$x^2 + y^2 = r^2$





Dĺžka mutácie je 1 v ľubovolnom smere



-je oblasť ohraničená kružnicou s polomerom r=0,5 a so stredom v bode [0,0]. V oblasti neexistuje mutácia pri ktorej sa nezníži fitnes.

$$f(x,y)=\frac{1}{x^2+y^2+1}\rightarrow f(x,y)=\frac{1}{(x+\varepsilon_x)^2+(y+\varepsilon_y)^2+1}$$

$$(x+\varepsilon_x)^2+(y+\varepsilon_y)^2+1\leq x^2+y^2+1$$

$$2x\varepsilon_x+2y\varepsilon_y+\varepsilon_x{}^2+\varepsilon_x{}^2\leq 0/\varepsilon_x{}^2+\varepsilon_x{}^2=1$$

$$2x\varepsilon_x+2y\varepsilon_y+1\leq 0/\varepsilon_x=r\cos\varphi=1\cos\varphi,\varepsilon_y=1\sin\varphi,\varphi\in<0,2\pi)$$

$$2x\cos\varphi+2y\sin\varphi+1\leq 0,x=r\cos\psi,y=r\sin\psi,r=0.5$$

$$\cos\psi\cos\varphi+\sin\psi sin\varphi+1\leq 0/\cos^2\varphi+\sin^2\varphi=\cos^2\psi+\sin^2\psi=1$$

$$(\cos\psi+\cos\varphi)^2+(\sin\psi+\sin\varphi)^2\leq 0\Rightarrow\psi=\pi+\varphi$$

Pre r<0.5 by nerovnosť nikdy neplatila a pre r>0,5 by existovalo ∞ veľa riešení.