

## Problémy na cvičenie z EA dňa 16. 3. 2006 a 23.3.2006

Funkcia  $f(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2 + 1}$  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.

- (1) Nájdite sekvenciu mutácií s minimálnym počtom mutácií, ktoré prejdú z bodu (2,2) do (0,0) bez zníženia fitness. (Prázdnovská)
- (2) Dokážte, že z každého bodu v rovine existuje sekvencia mutácií, ktorou sa dá prejsť na vrchol. (Tatranský)
- (3) Zadajte bod  $(x, y)$ , z ktorého sa nedá prejsť mutáciami na vrchol bez sníženia fitness v niektorej z mutácií (Komara)
- (4) Vypočítajte minimálny počet mutácií potrebných k prechodu z  $(x, y)$  do (0,0) ako funkciu  $x$  a  $y$ . (Suchal)
- (5) Pre ktoré z bodov  $(x, y)$  sa cesta nájdená v predchádzajúcom bode môže vyhnúť mutácii, pri ktorej sa znižuje fitness? (Ledňa)

## Problémy na cvičenie z EA dňa

**23.3.2006**

Vývojár reťazcov pre nás bude znamenať evolučný algoritmus, ktorý sa snaží dostať cielový reťazec zo štartovnej populácie náhodných reťazcov. Namiesto reťazca bitov tu máme reťazec písmen.

Príklad:

Najlepší reťazec	generácia
fjkg hlk ghig gfy i	1
Ahjh akv ghjg nbk	100

1. Začínate s cieľovým reťazcom a populáciou náhodných reťazcov. Fitness reťazca je počet pozícií, v ktorých má rovnaké písmeno ako referenčný reťazec. Na vývoj populácie ju rozdeľte po malých skupinkách nazvaných turnaje. Skopírujte najlepšieho jedinca zo skupinky na miesto najhoršieho, a to urobte v každej skupinke. Potom zmeňte náhodne zvolený prvok v každej z nových kópií za iné náhodne zvolené písmeno abecedy. Opakujte, dokiaľ nedostanete reťazec presne zhodný s cieľovým reťazcom. Zaznamenajte počet opakovaní kopírovania (teda počet generácií) najlepších jedincov. Nech sa populácia skladá z 60 reťazcov a veľkosti skupiniek 2, zbehnite každý pokus 100krát. Urobte priemer a smerodajnú odchýlku počtu opakovaní a maximálny a minimálny počet generácií na nájdenie riešenia pre rôzne dĺžky reťazcov. Urobte tieto grafy tiež pre počty ohodnotení nových reťazcov.

(Kriška)

2. Pre problém č. 1, aký je najlepší počet jedincov v skupinke?

(Kasan)

3. Pre turnaj veľkosti 2, odhadnite matematicky alebo experimentálne počet generácií v priemere potrebných nájsť reťazec dĺžky  $n$ .

(Bartaloš)

4. Implementujte namiesto evolučného algoritmu z bodu 2 tzv. horolezecký algoritmus. Urobte tabuľku a grafy pre priemer a smerodajnú odchýlku počty ohodnotení nových reťazcov a maximálny a minimálny počet ohodnotení na nájdenie riešenia pre rôzne dĺžky reťazcov. Skúste toto urobiť pre rôzne veľké okolia prehládavania momentálneho reťazca.

(Májek)