

## Problémy na 3. cvičenie

- (1) Slepý algoritmus a horolezecký algoritmus (taktiež s učeníím), pseudokód, ukážka na vybranej funkcii
- (2) Metóda zakázaného hľadania a evolučné programovanie, pseudokód, ukážka na vybranej funkcii

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.

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

(5) Ukážte pre horolezecký algoritmus fungujúci v normálnom a Grayovom kódovaní, pre okolie tvorené všetkými binárnymi reťazcami s “flipom” presne jedného (dvoch, troch,...) bitov pre danú dĺžku binárneho reťazca 8 a rozmedzie hodnôt  $a, b = (-1, 1)$ , ako dokážu prekonať Hammingovu bariéru pri minimalizácii funkcie paraboly,  $(x+0,01)^2$ , pri štartovacej hodnote blízko 0,5. Skúste, ako sa situácia zmení, pokiaľ okolie tvorí nie preklopenie presne jedného bitu, ale okolie je stále 8 reťazcov, ale každý bit každého reťazca sa zmení s pravdepodobnosťou  $1/8$ . Ukážte, ako pravdepodobnosť mutácie ovplyvní počet iterácií na dosiahnutie optima a či by nebolo vhodnejšie zvoliť úplné prehľadávanie.