Slovenská technická univerzita v Bratislave

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 2

842 16 Bratislava 4

Umelá Inteligencia – zadanie

# Zadanie č. 3

Vypracoval: Tomáš Liščák   
Krúžok: streda 10:00  
Akademický rok: 2014/2015, letný semester

**Opis génov, chromozómov a vyhodnocovacej funkcie:**

Každý chromozóm má list génov, ktoré sa postupne vykonajú vo vyhodnocovacej funkcii. Gén reprezentuje pohyb mnícha z jedného bodu mapy do druhého, tým pádom je počet génov vždy obmedzený na max polovicu obvodu mapy. Gén sa skladá zo súradnice počiatočného bodu a binárneho čísla, ktoré v sebe obsahuje postupné rozhodnutia 0-dolava 1-doprava keď mních narazí na prekážku. Vyhodnocovacia funkcia odovzdáva počet prejdených políčok mapy daným chromozómom. Je to funkcia, ktorá volá každý gén postupne a dáva ich ako parameter do rekurzívnej funkcie, ktorá vypočíta prínos zaplnených políčok do mapky pre daný gén. Génu sa určí smer na základe jeho počiatočnej pozície a potom postupuje v tomto smere. Ak narazí na prekážku, tak podľa hodnoty na cifre počtu prekážok v binárnom čísle sa zistí jeho rozhodnutie kam sa najskôr pozrieť. Ak tam nie je voľná cesta, pozrie sa do druhého smeru a ak ani tam, funkcia vráti nulu, pretože mapka nie je správna hra.

**Použitý algoritmus:**

Algoritmus začína vygenerovaním populácie chromozómov. Pre každý chromozóm vygeneruje všetky jeho gény a každému určí začiatočné súradnice a binárne číslo. Chromozóm pridá do populácie len ak je ohodnotený ako správny. Následne prebehne výber jedincov na rozmnožovanie z danej populácie buď spôsobom rulety, alebo turnajom. V prípade rulety sa spočítajú ohodnotenia všetkých chromozómov a vyberie sa náhodne číslo z tejto hodnoty. Následne sa spočítavajú všetky ohodnotenia a vyberie sa chromozóm ktorý tento súčet ako prvý presiahne. Po výbere dvoch rodičov sa dajú krížiť a vytvoria potomka. Kríženie prebieha tak, že sa do chromozómu potomka skopírujú všetky gény prvého rodiča a potom všetky gény druhého, ktoré nemajú žiadne začiatočné súradnice rovnaké. Výber turnajom je uskutočnený dvakrát výberom najlepšieho prvku z prvkov náhodnej množiny populácie. Potomkovia sa do druhej generácie pripíšu len ak hra mnícha daných chromozómov je správna. Po rozmnožovaní prebehne mutácia, ktorá zmutuje určitú množinu chromozómov. Jedna mutácia chromozómu je uskutočnená podrobením každého génu určitou šancou na zvýšenie, alebo zníženie binárneho čísla. Druhá mutácia je uskutočnená pridaním náhodného génu náhodného chromozómu z populácie na náhodné miesto. Tretia mutácie je presunutie začiatočných súradníc určitej časti génov chromozómu na náhodné povolené miesto. Súradnice sú rozdelené do zón podľa smeru. Celý algoritmus trvá určitý počet generácii a potom zobrazí najlepšie ohodnoteného jedinca.

**Parametre a vlastnosti systému:**

Nastavovateľné parametri sú veľkosť populácie, počet potomkov v každej novej generácii, počet chromozómov vystavených šance na mutáciu v každej generácii a počet generácii. Keďže funkcia kríženia by mala aspoň z časti zachovať genetickú informáciu rodiča a v tomto zadaní je veľká časť genetickej informácie usporiadanie génov, tak je navrhnuté také kríženie, že usporiadanie prvkov jedného rodiča prechádza priamo do potomka. Pre mapu zo zadania to bohužiaľ v každom prípade riešenie(114 zaplnených políčok) nenájde, z môjho testovania mi ju našlo len raz a to za 7minút chodu programu a po 30tisíc generáciách. Obyčajne nájde len „riešenia“ okolo 107 zaplnených políčok s použitím výberu ruletou. Môj názor je že riešenie príliš rýchlo konverguje do lokálneho maxima. Snažil som sa výsledok vylepšiť rôznym nastavovaním parametrov a podmienok v kóde, ale nepodarilo sa mi.

Graf fitnes ohodnotenia pri použití výberu ruletou:

Graf fitnes ohodnotenia pri použití výberu turnajom: