

Šlechtění řídicí funkce hry Had pomocí genetického programování

Martin Koucký

Popis projektu

Cílem projektu je pomocí genetického programování vyšlechtit funkci, která bude řídit chování „hada“ ze stejnojmenné hry, tak aby dosáhl co nejvyššího skóre a tedy se co nejvíce podobal lidskému chování v dané hře.

Způsob řešení

Algoritmus hledání optimální funkce začíná vytvořením inicializační populace jedinců. Každý jedinec je reprezentován strukturou Jedinec obsahující jeho fitness (při vytvoření neohodnocené), strom řídicí funkce (při prvním vytvoření náhodný) a informace o konkrétní hře (výška a šířka pole, počet tahů, startovní pozici, atd.). Poté následuje cyklus generací:

- Pro každého jedince se vypočte jeho fitness (proběhne simulace hry, podle jeho řídicí funkce) a uloží se spolu s ID jedince
 - Fitness se počítá simulací celé jedné hry, kde had je řízen svojí vyšlechtěnou řídicí funkcí, reprezentovanou stromovou strukturou
 - Fitness hodnotí náraz do stěny -500 body a nález jídla +2500 body
- Zjistí se nejlepší jedinec z generace a případně se zobrazí
- Turnajovou selekcí se vyberou přeživší jedinci
- Na nich se provede křížení a poté mutace
 - Křížení se provádí prohazováním jednotlivých větví stromu funkce
- Zbytek populace se doplní novými jedinci a případně elitou
- Tím je nová populace hotová a začíná nový cyklus

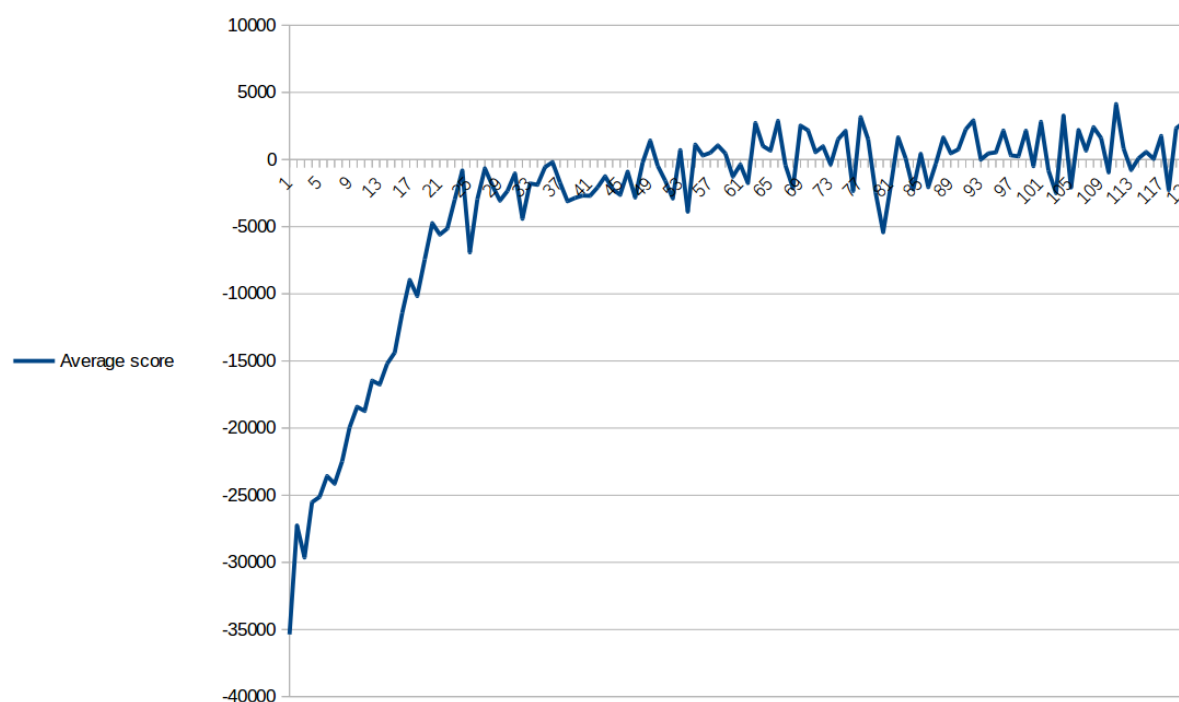
Výsledné průměrné skóre z každé generace se ukládá do souboru „statistic“, s jeho pomocí jsou vytvořeny grafy v experimentální části. Ve stromu jsou funkce, určující pozici stěny, těla hada a jídla relativně k pozici hlavy. Povolený je pouze operátor „if“.

Experimentální část

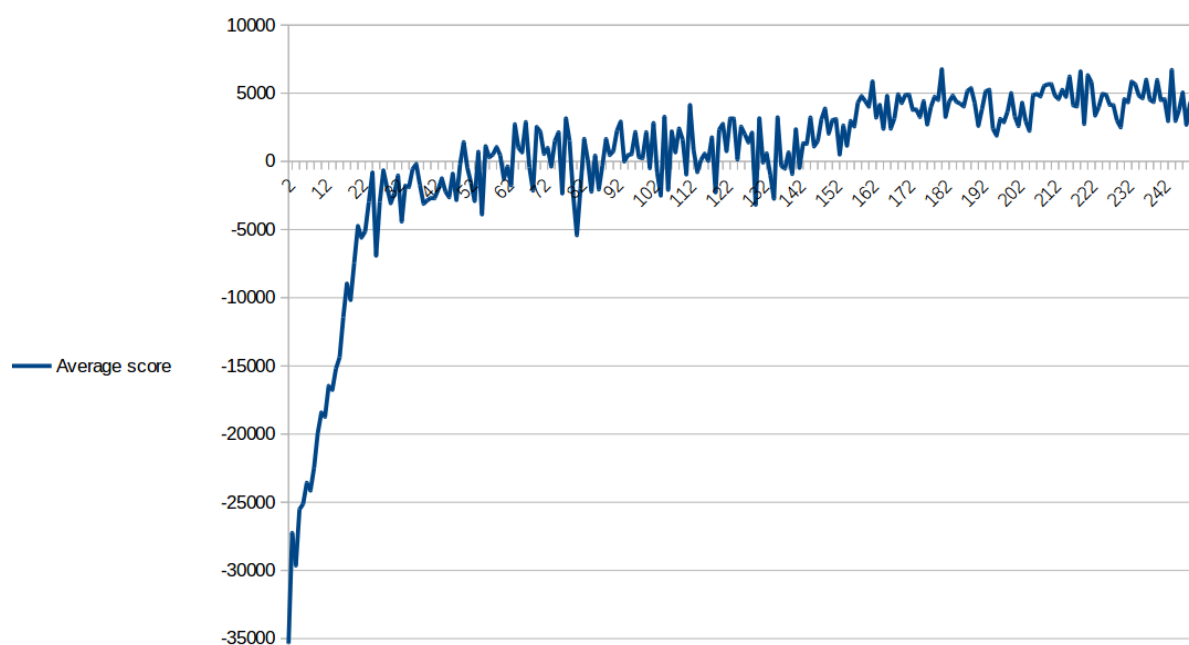
Zpočátku jsem zkoušel implementovat elitismus, abych zabránil zhoršování výsledků, ale po opravení chyb, jsem přišel na to, že pokud elitismus budu postupně zvětšovat, aby nedošlo k lokálním extrémům, můžu dosáhnout lepších výsledků než bez něj.

S Elitismem

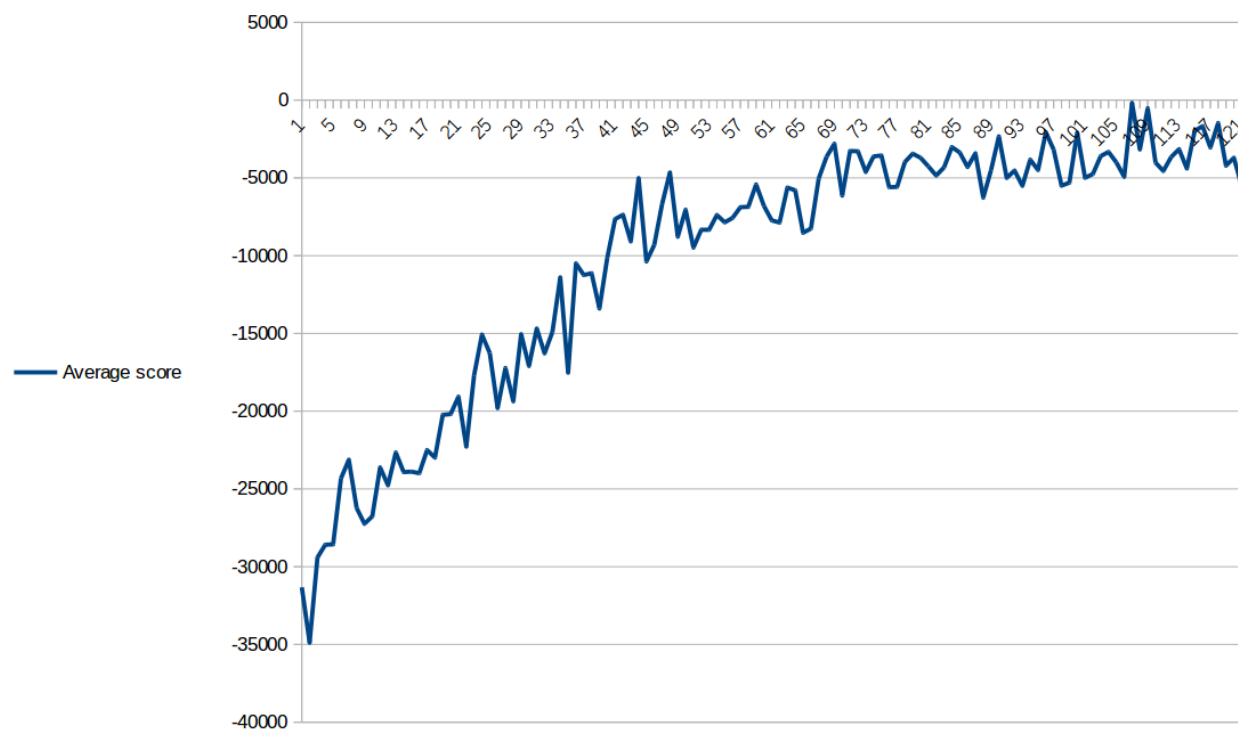
120 generací



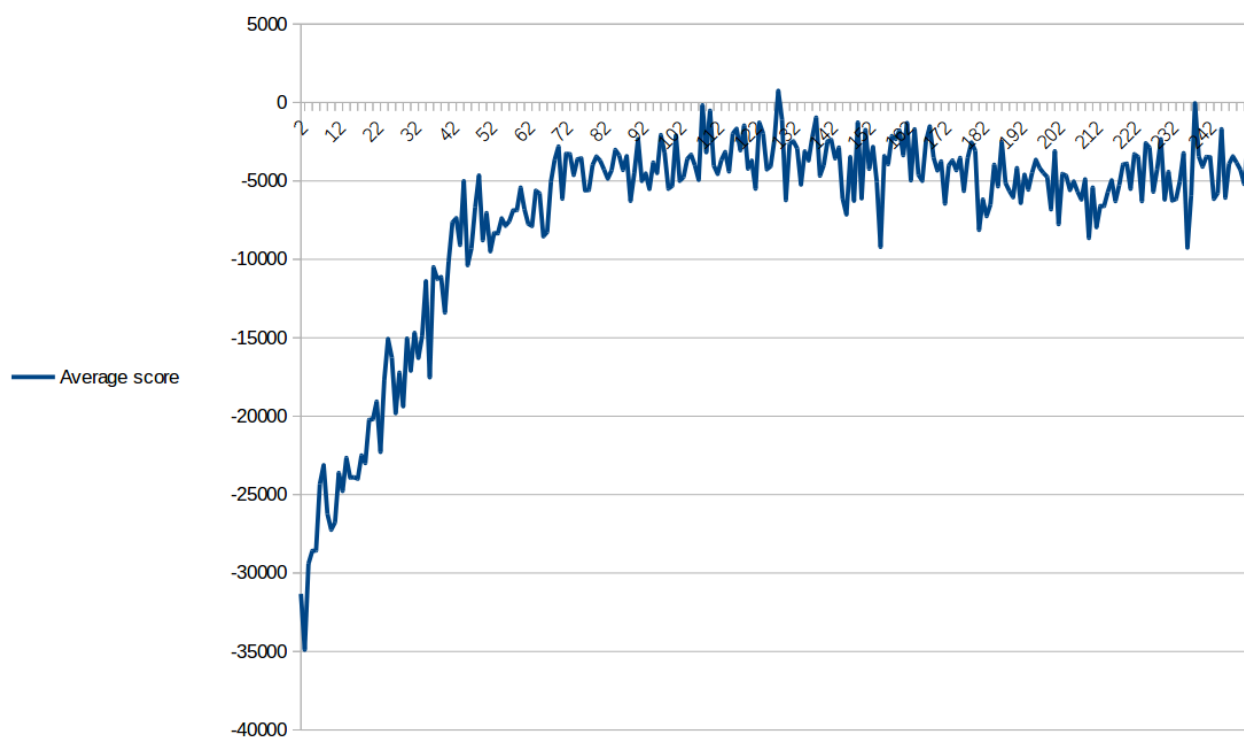
250 generací



Bez Elitismu
120 generací



250 generací



Shrnutí

Z experimentů můžeme vidět, že implementace s elitismem dosahuje lepších výsledků. Parametr maximálního počtu přeživších (tedy těch, kteří jsou závislí na předchozí generaci) ovlivňuje maximální (nejlepší) průměrné skóre s elitismem i bez, protože jakýkoli nenulový počet náhodných jedinců ho významně sráží.