

卒業研究概要

提出年月日 2014年 1月 31日

卒業研究課題 人工知能以強化した「どうぶつしょうぎ」スマートフォンアプリケーション

学生番号 C10-025

氏名 川船 美帆

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

人工知能(artificial intelligence)は大別すると2種類あり、人間のように本当に知能のある「強い人工知能」、知能があるようにみせる「弱い人工知能」がある。本研究では、後者の応用としての「ボードゲーム」、中でも低年齢向けの将棋である「どうぶつしょうぎ(図1)」の人工知能について研究した。この将棋は、2008年に日本女子プロ将棋協会から発表されたものである。先行研究では後手必勝とされる。本研究では「強い人工知能の作成」とそのための「盤面評価関数の決定」の2つを目的として、研究を行った。

人工知能のアルゴリズムとして、「MinMax法」を使用し、3手先まで手を読むことにした。このアルゴリズムは、相手からの被害を抑えつつ、自身にとって最善の手を選択するものである。また、局面の評価基準として各駒に点数を付け、それを元に評価値を出す「駒得」、次に指せる手の数で評価する「利きの数」、「王手・王手逃れ」、「トライ(入玉)・トライ逃れ」の4つを使用した。「駒得」の点数は盤面上の駒は「ヒヨコ4点、キリン・ゾウ5点、ニワトリ8点、ライオン50点」、持ち駒は「ヒヨコ1点、キリン・ゾウ3点、ニワトリ0点、ライオン100点」とした。「王手・王手逃れ」「トライ・トライ逃れ」は300点とした。それぞれの評価関数を組み合わせて「駒得」、「駒得+利き」、「駒得+利き+王手+トライ」の3種類の評価関数を作成し、総当たり戦で各100戦ずつさせた。その結果を表1に示す。これより駒得のみで以後考えることにする。

次に「駒得」の際に利用する駒の得点に「遺伝的アルゴリズム」を適用させ、自己対戦による学習により、更に強い人工知能となるかを調べた。収束条件を過去100世代の間の評価値の標準偏差が30以下となったら、それ以降は評価値を固定させるようにし、その結果、全ての評価関数値が1100世代で収束した。その結果を表2に示す。

学習させる前の人工知能と学習させた後の人工知能を300戦ずつ対戦させた結果、勝率は先手側28%(引き分け17%)、後手56%(引き分け12%)となり、後手側の勝率が確実に上がった。

開発言語はC++を使い、「Cocos2d-x」と呼ばれるオープンソースの2Dゲーム用フレームワークを用いてスマートフォンアプリケーションを作成した。このアプリケーションには、「ヒト対ヒト」「ヒト対コンピュータ」の2つのモードがあり、コンピュータ側の人工知能には本研究で作成した人工知能を搭載した(図1)。



図1 「どうぶつしょうぎ」のアプリケーション画面(初期配置)

表1 先手側の勝率

(①駒得②駒得+利き③駒得+利き+王手&トライ)

| | | 先手 | | |
|----|---|-----|-----|-----|
| | | ① | ② | ③ |
| 後手 | ① | 36% | 9% | 22% |
| | ② | 6% | 42% | 7% |
| | ③ | 49% | 2% | 0% |

表2 遺伝的アルゴリズムによる評価関数の変化

| | ヒヨコ | キリン | ゾウ | ライオン | ニワトリ |
|-----|-------|-------|-------|--------|-------|
| 盤面 | 4→286 | 5→137 | 5→202 | 50→63 | 8→189 |
| 持ち駒 | 1→266 | 3→293 | 3→129 | 100→16 | 0 |

