

INUGAMI 詳細アピール文書

ザイオソフト コンピュータ将棋サークル 野田 久順

開発動機

小学生の頃、クラスメイトの家で遊んだスーパーファミコンの将棋ゲームをきっかけに、コンピュータ将棋に興味を持つようになりました。その後、複数のフリー将棋ソフトを使用した後、2006年にBonanzaに触れ、実装技術への関心が高まりました。Bonanzaのソースコードをダウンロードして読み進めようと試みたものの、当時の自分のプログラミング能力では理解することができませんでした。

2015年にAperyがオープンソースとして公開された際、そのソースコードを読んだところ、ある程度理解できるようになっており、これを契機に本格的にコンピュータ将棋ソフトの開発を始めました。

開発過程

2015年に、第3回電王トーナメントへの出場を目指して開発を開始しました。最初はAperyの高速化に取り組み、その後クラスタリング、評価関数の強化学習、詰将棋ルーチンの開発などを経て、2018年には世界で初めてNNUE評価関数を搭載した将棋ソフトを公開しました。

2021年には、このNNUE評価関数をコンピュータチェスのオープンソースエンジンであるStockfishに移植しました。その後、Stockfishチームが開発したnnue-pytorchを将棋向けに改造し、評価関数の学習に活用しました。

2024年12月には、知識蒸留（Knowledge Distillation）がコンピュータ将棋において有効であることを確認し、アンサンブル手法を併用することでさらに棋力の向上を実現しました。

独自の工夫

知識蒸留とアンサンブル評価を組み合わせた学習手法を採用しています。具体的な手順は以下の通りです。

1. CPUエンジン同士による自己対戦を行い、学習データを生成。
 - 各学習サンプルは、局面・評価値・勝敗などの情報を含む。

2. 生成された局面を複数の GPU エンジンに推論させ、それぞれの勝率を算出。
3. 得られた勝率を評価値に変換。
4. 複数エンジンの評価値の相加平均を計算。
5. 学習サンプルの評価値を、上記の平均評価値で置き換える。

実験結果

『INUGAMI』の棋力向上を定量的に測定するため、過去のバージョンである『ポンタマン』（tanuki- 第 3 回世界将棋 AI 電竜戦 ハードウェア統一戦バージョン）および『お前、CSA 会員にならねーか？』（tanuki- 第 34 回世界コンピュータ将棋選手権バージョン）との自己対局を実施しました。

対局は持ち時間 5 分、1 手ごとに 2 秒加算、使用スレッド数 1、千日手の評価値-2 という条件下で行いました。開始局面については、dlshogi 互角局面集の中から角換わりの割合が 10%になるよう間引いた局面をランダムに選択し、各 5000 局対局させました。

その結果、『ポンタマン』に対しては R38.2 のレーティング向上が確認されました。また、『お前、CSA 会員にならねーか？』に対しては、R160.9 のレーティング向上が確認されました。

追試可能性について

本研究の詳細な内容および使用した手法については、以下のブログで公開しています。

nodchip のコンピューター将棋ブログ <https://nodchip.hatenablog.com/>

本ブログの記述に従っていただくことで、実験結果の再現は十分に可能であると考えています。

謝辞

第 35 回世界コンピュータ将棋選手権が無事開催されたことを心より喜ばしく思います。この大会の運営に携わってくださったすべての関係者の皆様に、深く感謝申し上げます。

また、『INUGAMI』の開発・運用にご協力いただいた皆様にも、この場を借りて厚く御礼申し上げます。最後に、本アピール文書の作成にあたり、校正に尽力してくれた ChatGPT さんにも、心より感謝申し上げます。