

第 33 回世界コンピュータ将棋選手権 参加ソフト

ねね将棋 アピール文書

日高雅俊

2023/04/16

方針

iPad 上で深層学習ベースの将棋 AI と NNUE ベースの将棋 AI の合議を行い、iPad の能力をできるだけ引き出して高い棋力を目指す。

使用予定ライブラリ:

- やねうら王 (NNUE 評価関数により主に CPU で思考)
 - <https://github.com/yaneurao/YaneuraOu>
 - 水匠 5 評価関数を使用 https://twitter.com/tayayan_ts/status/1478647171419611142
- ふかうら王 (やねうら王の一種。深層学習系評価関数により主に機械学習専用チップ Neural Engine で思考)
 - dlshogi 系評価関数を使用 (書籍「強い将棋ソフトの創りかた」サンプルコードにより学習した 20 層 192 チャンネルの CNN)
- cshogi (Mac 上での合議に利用)
 - <https://github.com/TadaoYamaoka/cshogi>

合議

使用ハードウェアである iPad(第 9 世代)では、NNUE のほうが DL (深層学習) より強い (勝率 80%程度) ため、NNUE の指し手を主体として、DL は補助として使用することとした。

評価値はエンジンごとにスケールが異なるため、合議の前に、両者の評価値を勝率に変換する。変換関数は、自己対戦により評価値と勝敗のペアを収集し、シグモイド関数のフィッティングにより求めた。

NNUE では MultiPV により候補手を 2 手出力し、DL では候補手を 5 手出力する。NNUE では複数の候補手を出すことは若干の棋力低下につながる一方、DL では影響がない。NNUE の候補手が DL 側にも存在した場合、それらの勝率を係数 0.75, 0.25 で重みづけ平均したものをその候補手の勝率とみなす。この処理を行ったうえで NNUE の候補手のうち最も勝率が高いものを選択する。すなわち、NNUE の候補手間の勝率差がわずかな場合、DL の出力により順序が逆転する場合がある。

時間管理は特に行わず、両者の指し手がそろった時点で合議処理を行う。Ponder は未実装。

ただし、64 手目以降は、詰み付近の処理に強いと考えられる NNUE のみで、MultiPV を用いずに指し手を決定する。

実装

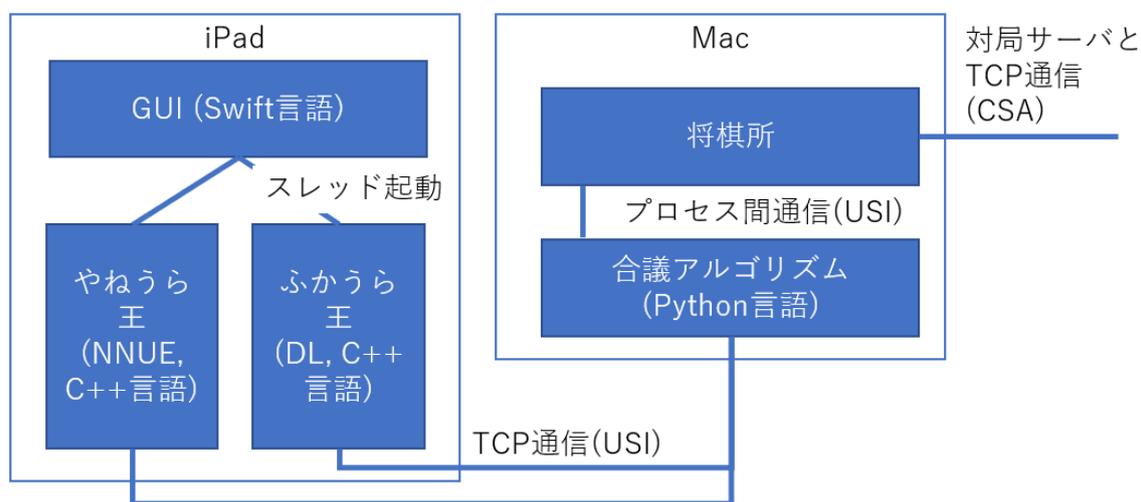
アプリ内で複数のプロセスを立てられない iPad 環境において、2 つのエンジンを同時に動作させる必要がある。そのため、特殊なビルドを実施した。

- 同じ名前の関数を、NNUE/DL でコンパイルオプションを変えてビルドし、リンクすることとなる。通常はリンカエラーとなるため、すべての関数を名前空間内に格納し、名前空間の名前自体をプリプロセッサマクロで置換した。
- 同一の標準入出力に NNUE/DL 双方の出力が混合されてしまう問題がある。出力を分離するため、標準入出力を呼び出したスレッドが属するエンジンを特定し、異なるソケットに対して入出力するようにした。

詳細はブログに掲載する。

<https://select766.hatenablog.com/archive/category/%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%94%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%BF%E5%B0%86%E6%A3%8B>

合議および CSA プロトコルでの通信の実装は、Mac 上で行う。計算コストはわずかであり理論上は iPad 上で実現可能であるが、開発期間の都合により Mac で動作させる。



システム構成図。

合議の内容は Mac 上で可視化する。

The screenshot displays a Go game interface on a Mac. The main window shows a Go board with pieces and a search log. The search log includes the following data:

▲usiproxy	予指手:	現在の探求手:	探索深さ: 17/24	探索局面数: 1018470	NPS: 1723299	ハッシュ利用率: 11%
思考時間	探索深さ	探索局面数	評価値	読み筋		
00:00	17/22	1018470	153	▲4七銀(38)△6二銀(71)▲4八飛(28)△8四歩(83)▲5六銀(47)△8五歩(84)▲6九玉(59)△7四歩(73)▲3六歩(37)△7三銀(62)▲		
00:00	17/24	1018470	150	▲1六歩(17)△6二銀(71)▲4七銀(38)△7四歩(73)▲5六銀(47)△8四歩(83)▲4八飛(28)△8五歩(84)▲3六歩(37)△7三銀(62)▲		
----	----	----	----	----		
00:00	16/25	891158	150	▲4七銀(38)△6二銀(71)▲6九玉(59)△8四歩(83)▲5六銀(47)△7四歩(73)▲4八飛(28)△7三銀(62)▲1六歩(17)△6四銀(73)▲		
00:00	16/25	891158	131	▲1六歩(17)△6二銀(71)▲4七銀(38)△8四歩(83)▲4八飛(28)△7四歩(73)▲5六銀(47)△8五歩(84)▲6九玉(59)△7三銀(62)▲		

Below the search log, there is a table for the analysis of the move ▲1六歩(17):

▲Lesserkai 1.4.2	予指手:	現在の探求手: ▲4三金(52)	探索深さ: 4	探索局面数: 34719	NPS:	ハッシュ利用率:
思考時間	探索深さ	探索局面数	評価値	読み筋		
00:00	4	24418	11	△1四歩(13)▲5八金(49)△4三金(52)▲2五歩(26)		
00:00	4	6886	8	△4三金(52)▲8六角(77)△4二玉(51)▲7七銀(68)		
00:00	3	1312	15	△4三金(52)▲5八金(49)△4二玉(51)		
00:00	2	123	12	△4三金(52)▲5八金(49)		

The right side of the interface shows a table of move win rates:

move	winrate
0	7八金(69) 62%
1	4七銀(38) 60%

Below this, there are sections for 'NNUEの出力' (NNUE output) and 'DLの出力' (DL output), each with a table of move win rates. The NNUE output table shows win rates of 66% and 62% for moves 0 and 1 respectively. The DL output table shows win rates of 53%, 52%, 51%, and 49% for moves 0 through 4 respectively.

局面と合議内容を表示した Mac の画面。