

# W@nderER アピール文書(詳細)

2021/5/15

櫻井博光

## ・開発動機

以前参加した世界コンピュータ将棋選手権（おそらく WCSC28 か 29? ）で決勝リーグを見物していた際、入玉して宣言勝ちが容易そうな展開から相手を寄せに行く将棋エンジンが多数みられ、一目散に宣言を目指せばいいのに...と思うことがあった。そこから詰みよりも宣言勝ちを目指すエンジンがあれば面白いのではないかという考えに至り W@nderER の開発を行うようになった。

## ・開発過程

### WCSC30 ( WCSOC2020 ) まで:

#### 1. 入玉志向かつ一定の強さを担保する評価関数の作成

事前の調査段階では入玉ステップ数を入力特徴量に加えた NNUE 型評価関数の設計も考えたが、最終的には既に公開されていた NNUEkaiU に追加学習することで目標とする評価関数を用意できたと判断した。

当時たやんさんにより公開された NNUEkaiU 評価関数は、序盤から積極的に中段玉陣形を志向し他の評価関数より入玉しやすいという特徴があったものの、平手では orqha1018 等平手で強いと言われる評価関数に比べ弱くなる、入玉後に負ける展開の棋譜が目立つという側面もあった。

そこで Floodgate より宣言勝ち及び入玉後勝利した棋譜を収集し、入玉前後の局面を開始局面として、Apery の KPPT 評価関数と探索部に手を加えた複数種類のやねうら王にて教師データを depth8, 1000 万局面程度生成し、追加学習を行って \_0322spv2NkU を作成した。

#### 2. NNUE 型評価関数のネットワーク改造、橋としての重み行列のキメラ合成

1 で作成した評価関数をベースに自己対局からの強化学習を試みていたが、強くならない、強くなったら中段玉志向でなくなっているなど、その後の進展はなかった。

wcsoc2020 の直前に ttak さんによって様々な種類のネットワークが公開されたため、そちらを参考に HalfKP と玉の段位置を入力特徴量としたネットワークの HalfKPKrank を作成した。その際、9 倍になった特徴量変換の重み行列について、\_0322spv2NkU を 9 倍せず、複数の標準 NNUE より重みを流用し配合することで、中段玉志向を維持したまま強くすることができた。(便宜上、標準 NNUE は最も種類の多い HalfKP 256x2-32-32-1 ネットワーク型とする。)

以下は流用したネットワークの構成である。

Bias	orqha1018
Weight	orqha1018, _0322spv2NkU, orqha1018, Kristallweizen_kaiV0.4, orqha1018, elmo2019, orqha1018, _0322spv2NkU, orqha1018
HiddenLayer, OutputLayer	orqha1018

### WCSC31 まで:

人造棋士 18 号、白ビールのたまさんが公開されている標準 NNUE 用の走査スクリプトを HalfKPKrank に対応させ、新たに配合を行った上でパラメータの平均化を行った。以下は元となったネットワークの構成である。

評価関数 A	Bias	水匠 3 改
	Weight	_0322spv2NkU, NNUEkaiU, 水匠 3 改, Wandre20201222, elmo2019, orqha1018, 水匠 3 改, 水匠 U, _0322spv2NkU
	HiddenLayer, OutputLayer	水匠 3 改
評価関数 B	Bias	水匠 3 改と Wandre20201222 を 1:1 でマージしたもの
	Weight	水匠 3 改 × 3, Wandre20201222 × 3, 水匠 3 改 × 3
	HiddenLayer, OutputLayer	水匠 3 改

選手権では上記の評価関数 A と評価関数 B を 1:1 で配合した 2021-4 と 3:1 で配合した 2021-7 の 2 種類を使用した。

## ・開発工夫点

教師データ生成時の開始局面を入玉前後にすることで宣言回りを学習しやすくした。

重み行列をキメラ的に混ぜることで、いわゆる棋風的なものと強さの両立を行った。

## ・実験結果

各種評価関数の連続対局結果を以下に記す。

### 1. 各種入玉評価関数の vs 技巧 2 成績

※探索部はやねうら王 v4.89、平手開始、6 スレッド 1 手 5 秒、投了評価値 -3000、Hash 1024 MB、対局打ち切り 320 手

NNUEkaiU	_0322spv2NkU	水匠 U
67 勝 33 敗	77 勝 23 敗	78 勝 22 敗

### 2. HalfKPKrank 評価関数の対局結果

2021-7, 2021-4 は、wcsoc1 版 (以下 2020) 及び水匠 3 改との対局で強さの評価を試みた。

#### 2-1. 選手権前・選手権中の計測

※探索部はやねうら王 v6.00、投了評価値 -3000、Hash 1024 MB、対局打ち切り 320 手で固定

対局条件 1 : 平手開始

8 スレッド 1 手 4 秒	水匠 3 改	2021-4	2021-7	2020	6 スレッド 1 手 5 秒	水匠 3 改	2021-4	2021-7
水匠 3 改	-	62-10-28	61- 5-34	-	水匠 3 改	-	56-10-34	68-9-23
2021-4	28-10-62	-	58-18-24	59-8-33	2021-4	34-10-56	-	65-8-27
2021-7	34- 5-61	24-18-58	-	48-6-46	2021-7	23- 9-68	27-8-65	-
2020	-	33-8-59	46-6-48	-				

対局条件 2 : たややん互角局面集の 36 手目より開始

8 スレッド 1 手 4 秒	水匠 3 改	2021-4	2021-7
水匠 3 改	-	46-10-44	55-10-35
2021-4	44-10-46	-	53-13-34
2021-7	35-10-55	34-13-53	-

#### 2-2. 選手権後の計測

上記の結果より選手権では評価関数 2021-4 を使用する方針であったが、実際は開幕 2 局で千日手、負けと振るわなかったため、それ以降は中段玉志向の強い 2021-7 を使用した。

結果として 2021-7 を使用したことで決勝進出につながったが、事前計測との違いが気になり、手元の計算資源にて Hash が溢れない程度で選手権環境に近いノード数相当での対局を試みた。

対局条件: たややん互角局面集 36 手目開始、投了評価値 -1000、対局打ち切り 320 手

	6 スレッド 1 手 180 秒、Hash 4096 MB	8 スレッド 1 手 300 秒、Hash 8192 MB
2021-4 vs 水匠 3 改	3-2-5	2-4-4
2021-7 vs 水匠 3 改	5-1-4	5-0-5

行えた局数が少なすぎるため参考にならないが、高ノード条件下では、2021-7 に優位性があったのかもしれない

## ・追試可能性

\_0322spv2NkU の学習の全くの再現は難しいと思われるが、キメラに用いた各評価関数及び W@nderER の評価関数は公開されているため、そちらの再現は可能だと考えられる。