

Phonanza アピール文書 WCSC35

開発者 ペンギンクミマヌ

2025年3月28日 作成

プログラム情報

プログラム名:Phonanza

プログラム名の由来: 歴史に名を刻んだあのソフトをリスペクトして名付けた。あのソフトのようにトップに君臨し、将来的に将棋AIの大会で四冠を目指すつもりである。

使用ライブラリ: nnue-pytorch、やねうら王、cshogi,dlshogi

採用している手法: DL系モデルによるNNUEの学習データの評価値付け替え

探索部:やねうら王

コメント

WCSC34以後より、NNUE系評価関数の作成を開始しました。nnue-pytorchによる学習、評価値付け替えといったnodchipさんの工夫を全面的に取り入れ開発しています。アピール文書作成時点において、振電3(振り飛車党)に勝率9割以上を叩き出す強い評価関数ができたはずだった...floodgateに参加したところ、レートが3700しかなく振電3キラーでしかなかったことが判明し、WCSC35までにどのような改良を施すか苦慮しているところです。

またWCSC34の時は定跡を搭載しても、それを生かせる評価関数がなかったので、搭載を見送っていたのだが、今大会は定跡を搭載予定です。

参考文献

- ・ [nnue-pytorchの環境構築\(将棋AI評価関数学習器\) - select766's diary](#)
- ・ [やねうら王Wiki](#)

開発者情報

開発者名: ペンギンクミマヌ (本名) 山下公誠

SNS: [YouTube](#) [X](#) [note](#)

WCSC35 W@nderER アピール文書

Dated: 2025/03/31
Hiromitsu SAKURAI

[これまでと同様](#)に、入玉宣言による勝利を積極的に目指します。

前回大会からの変更点

- 昨年のWCSCと電竜戦にて行ったNetwork構造の試行錯誤を行っており、 7×7 のラージカーネルからRyfcNetのC-layer風のAsymmetry factorized畳み込み（疑似ラージカーネル）として 1×9 と 9×1 のカーネルに変更
- 入玉特徴量を導入
- Floodgateにおける入玉が発生した棋譜をベースにして教師を生成

「習甦」

【 α - β 探索とMCTSにおけるデータ共有による性能改善】

探索では、MCTSをメインエンジンとし、 α - β 探索のハッシュテーブルを以下のように活用

- Policyの調整：最善手はPUCTのパラメータを大きくして、訪問回数を増加させる
- Valueの調整：格納された値が閾値を超えている場合、確率的にリーフノードとする

機械学習では、以下の公開棋譜データを使用

- AobaZero
- dlshogi
- 水匠
- floodgate

第35回
世界コンピュータ将棋選手権
なのはアピール文書

2025年3月31日 川端一之

■なのはってなんだよ

- 熱血魔法バトルアクションアニメ「魔法少女リリカル**なのは**」シリーズの主人公**高町なのは**を由来にし、さまざまな称号を冠する彼女のような強さを盤上で実現したいという願いを込めています。
- 「名前の割に強い」という声をいただきますが、その認識は逆で、「名前負けしている」や「名前の割に弱すぎる」というほうが妥当な評価です。



■ 作者はどんな人？

- 静岡県出身 愛知県在住
- とあるメーカーに勤務(ちょっとAWS使う)
- 好きな食べ物は焼肉、しゃぶしゃぶ、寿司
- 好きなアニメは魔法少女リリカルなのは、りゅうおうのおしごと！、痛いのは嫌なので防御力に極振りしたいと思います。、くまクマ熊ベアー、とある科学の超電磁砲、ラブライブ！、五等分の花嫁

最近は「お隣の天使様にいつの間にか駄目人間にされていた件」がお気に

- 将棋ウォーズ 1級
- 囲碁は日本棋院 初段(アマチュア)



■ 開発環境

- こんなPCで開発しています
Lenovo Thinkpad T14
CPU : AMD Ryzen 7 PRO 4750U
[プレゼント](#)でいただきました
- 出場PC
Minisforum UM790Pro
CPU : AMD Ryzen 9 7940HS
RAM : 32GB
OS : Windows 11 Pro



■ なのはの構成

- MSYS2のg++で開発
- 手生成では歩、角、飛の不成も生成
- 探索はStockfish使用
- Bitboard未使用(盤情報は配列)
- 定跡部は実戦での出現数および勝率を考慮して手を選択
- 評価ベクトルは3駒関係(KPPT)

…と、数年前に見たような平凡な構成

■ 今回の変更点

- [予定]探索部の強化(Stockfish 8改→ Stockfish 15.1改)
- [予定]評価関数の強化(配布教師データでの学習)

■ 意気込み

- 現地会場から参加！
- 0次予選突破！
- 出来れば勝ち越したい！
- 詰めルーチンを間に合わせたい！

■ 今後の野望(?)

- 評価関数のNNUE化
- ミクロコスモスを解く
- 非コピーレフト系ライセンスを採用して開発

■ 使用ライブラリについて

- なのはmini Stockfishをベースに独自に将棋化しました。

■ 使用データについて

- 評価ベクトルの学習には、一般に流布された教師データを使う予定
 - やねうらおさん配布の110億教師データ
 - nodchipさん配布の教師データ

■ 最後に

- **なのは**アピール文書は以上です
- 最後まで読んで頂きありがとうございます



絵：COCOさん

■ 参考文献

- 小谷善行、他:「コンピュータ将棋」, サイエンス社, 1990.
- 松原仁 編著:「コンピュータ将棋の進歩」, 共立出版, 1996.
- 松原仁 編著:「コンピュータ将棋の進歩2」, 共立出版, 1998.
- 松原仁 編著:「コンピュータ将棋の進歩3」, 共立出版, 2000.
- 松原仁 編著:「アマ四段を超えるコンピュータ将棋の進歩4」, 共立出版, 2003.
- 松原仁 編著:「アマトップクラスに迫るコンピュータ将棋の進歩5」, 共立出版, 2005.
- 池泰弘:「コンピュータ将棋のアルゴリズム」, 工学社, 2005.
- 金子知適, 田中哲朗, 山口和紀, 川合慧:「新規節点で固定深さの探索を併用するdf-pn アルゴリズム」, 第10回ゲーム・プログラミングワークショップ, pp.1-8, 2005.
- 脊尾昌宏:「詰将棋を解くアルゴリズムにおける優越関係の効率的な利用について」, 第5回ゲーム・プログラミングワークショップ, pp. 129-136, 1999.
- 保木邦仁:「局面評価の学習を目指した探索結果の最適制御」
http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/gpw2006.pdf
- 岸本章宏:「IS 将棋の詰将棋解答プログラムについて」,
http://www.is.titech.ac.jp/~kishi/pdf_file/csa.pdf, 2004.
- 橋本剛, 上田徹, 橋本隼一:「オセロ求解へ向けた取り組み」, <http://www.lab2.kuis.kyoto-u.ac.jp/~itohiro/Games/Game080307.html>

■ 参考Web

- やねうら王 公式サイト: <http://yaneuraou.yaneu.com/>
- 千里の道も一歩から: <http://woodyring.blog.so-net.ne.jp/>
- 小宮日記: <http://d.hatena.ne.jp/mkomiya/>
- State of the Digital Shogics [最先端計数将棋学]:
<http://ameblo.jp/professionalhearts/>
- ながとダイアリー: <http://d.hatena.ne.jp/mclh46/>
- 毎日がEveryday: http://d.hatena.ne.jp/issei_y/
- Bonanzaソース完全解析ブログ: <http://d.hatena.ne.jp/LS3600/>
- aki.の日記: <http://d.hatena.ne.jp/ak11/>
- FPGA で将棋プログラムを作ってみるブログ:
http://blog.livedoor.jp/yss_fpga/

※読めなくなったサイト含む

Argo(アルゴ) WCSC35 アピール文 ver3 2025/04/18

ソフト名/soft-name: Argo(アルゴ)

開発者/developer: 市村豊(いちむらゆたか/Yutaka Ichimura)

X(旧 Twitter):@argonworks

Blog: <http://blog.livedoor.jp/argon1/>

「水匠 3 改」を元にして以前やねさんが配布していた 150GB の教師データを 3 つ使って学習させたものが、水匠 5 に対して 50 回くらい対局させて勝率が 40%くらい(20 勝 30 敗くらい)になりました。現状はそれでやろうかと思っています。

使用ライブラリとそれを使用した理由

やねうら王: 使いやすくて改造をしやすいから。

水匠 3 改: 色々と評価関数を作っていてこれを元にしたのが現状で一番良さそうだったからです。

WCSC34・WCSC32 と同じものです。

*****以上です。以下はおまけです。

この文章を読んでいただきましてありがとうございます。あなた様の大変貴重な時間を使ってこの文章を読んでいただけること、感謝しております。

以下の文章は無理に読む必要はありません。個人的にはコンピュータ将棋選手権のアピール文を読む人にとって興味深く読めそうな作文を以下に書いたつもりでおります。それぞれの作文は独立していますので、興味がある作文だけを読んでいただいて大丈夫です。順番も好きな順番で読んでもらって大丈夫だと思います。

目次

- 1 仮想通貨の技術を使って株式を発行する話・お金を作るのが強い
- 2 「孫子の兵法」のビジネスへの応用
3. ボードゲームで孤独解消
4. 経営学・商学は工学である
5. Argo 開発物語 WCSC32 体験記

1. 仮想通貨の技術を使って株式を発行する話・お金を作るのが強い

高井 浩章 (著)「おかねの教室: 僕らがおかしなクラブで学んだ秘密」という本があって、その表紙にお金を得る方法が6つ書いてあります(この本は面白くて勉強になる良い本だと個人的には思います)。



6つ目の方法が分かりますかね。

「(お金を)作る」です。

自分でお金を作って、自分が作ったお金を流通させるということができると、それはお金を得る方法としては非常に強力な方法になります。

そんなわけで、通貨発行権は国家しか持っていないわけですが、日本の場合は楽天が「楽天ポイント」というお金を発行して顧客を囲い込むことをしています(楽天は「楽天経済圏」という表現をしていると思います)。そんなわけで、ポイントの発行というのがお金を作る事というわけで、ポイント経済圏についてもビジネス雑誌でたまに特集が組まれています(楽天ポイント以外だとVポイント(三井住友)、PayPayポイント(ソフトバンク)、Ponta(三菱・KDDI)、dポイント(NTTdocomo)なんかが経済圏を作ろうとしています)。

「株式投資」といったときに、考えたほうが良いことは「自分で株式を発行して資金調達をすること」であるし、仮想通貨に投資をするのであれば、「自分で仮想通貨を発行すること」を考えたほうが良いと思います。

実際にするかしないかはともかくとして、それを考えたこともないというのはあまり良くないと思いま

す。他人が発行したものを転売するだけが株式や仮想通貨の投資ではないのです。

それで、東京証券取引所のグロース市場に会社を上場させる方法について、Googleで検索してみるとやり方が出てくるので少し読んでみたのですが、「上場基準」というものをクリアして手数料を払えば上場できるのか？、という感想を個人的には持ちました。

実際に会社を東証のグロース市場に上場させるうえで問題となりそうなのは、手数料が高額であることじゃないかという感想を個人的に持ちました。上場するのに数千万円かかるだけではなくて、上場した後も上場を維持するのに毎年数千万円を手数料として支払わないといけないような感じがして、それだと規模がそれなりに大きくないと手数料負けするわけですよ。それなので個人とか小規模のグループは利用しにくいという、そんな状態だという印象を個人的には受けました。

手数料が高額であることが原因で便利なサービスが利用できないという状態は、やれない理由としては本質的なものではない。

そこで、仮想通貨の技術を使うことで株式を発行して資金調達をすることが低コストで実現できるようになったという話です。

覚えている方がいらっしゃるかは不明ですが、前(2017-2020)に「VALU(バリュー)」というサービスがありました。仮想通貨の技術を使うことで、誰でも株式を発行できるようにするサービスです。そのVALUは2020年にサービスを終了してしまったのですが、実質的にその後継とも言えるサービスとして「FiNANCiE(フィナンシェ)」というサービスが2025年現在にあります。仮想通貨の技術を使うことで、個人や小規模のグループが低コストで株式(トークン)を発行して資金調達することを可能にしたサービスです。興味がある方は見てもらえば分かりますが、スポーツのチームなんか利用しています。サッカーJリーグのアビスパ福岡・ザスパクサツ群馬・湘南ベルマーレが株式(トークン)を発行しています。従来のファンクラブに代わるファンとの関わり方ということで、トークンを持っているとユニフォームのデザインを決める投票に投票できるとか、プレゼントの抽選に応募できるとか、試合の時に電光掲示板に応援メッセージを流せる、という風な「株主優待？」が得られる感じです(株式(トークン)を持っている分量が多いとプレゼントの当選確率が上がる)。

また、家入一真さんのクラウドファンディングのサービス「CAMPFIRE(キャンプファイヤー)」が株式を返礼品としたクラウドファンディングのサービスをしているみたいです。これも低コストで株式を発行して資金調達をするサービスだと思うので、テクノロジーの進展でそれがやりやすくなったことは良いことではないかと思っています。

> FiNANCiE(フィナンシェ) スマートフォンのアプリから使うサービスです
<https://financie.jp/>

以下、余裕があったら追記したいと思っている話

- ・NFTを発行する話(現在は誰でもNFTを発行してNFTマーケットで販売することができる)
- ・ミームコインを発行する話(アメリカ大統領のトランプ氏がミームコインを発行したように、どうやら現在は誰でもミームコインを発行することができるのかもしれない)

2.「孫子の兵法」のビジネスへの応用

*****「名著で学ぶ政治学」一藝社 P8-9

>戦争に伴う不確実性をできる限り減らすことが最も重要

「孫子」は、現代において使われている「戦略」つまり、“相手の行動を読んで、自分の行動を決める”という意味での戦略を理論化しようとした本でもある。戦争を主な対象としてはいるが、自分と相手との相互作用であるような社会状況であれば広い範囲に応用がきく。そもそも戦争自体が相手のあるもので、我(われ)の努力だけでどうにかなるものではない。

ビジネス雑誌でも時々特集が組まれるので何となく見るがありますが、結構有益な知見が得られる内容になっているのが、「孫子の兵法」です。

まず、将棋やチェスのようなゲームをもう少し抽象度を下げて、実際の戦争に即したゲームにしたものとして「大戦略」とか「ファミコンウォーズ」というゲームがあります。

本質的には将棋やチェスと同じゲームなのですが将棋やチェスよりももっとと具体性が強いゲームです。



↑「ファミコンウォーズ」のプレイ画面

<https://www.famitsu.com/news/202308/12312523.html>

将棋やチェスにはない概念として「地形」というものがあり、

戦車は平地だと1ターンに4マス進めるけど、森の中だと1ターンに2マスしか進めないとか、大砲で遠距離攻撃するときに森の中にいると平地にいるときよりも大砲の弾が当たりにくくなるという風なのが地形の効果です。

それで、本質的に将棋やチェスと同じゲームであるということは、「兵力と地形の初期配置を見れば、戦ったらどちらが勝つかは初期配置を見た段階で予想することが可能である」という風に考えます。

以上が「孫子の兵法」において非常に重要なポイントです。

それならば、自分と相手の兵力と地形の初期配置を見て、「戦ったらこちらが勝つと予想されるならば戦う。戦ったらこちらが負けると予想できるのならば戦わないで撤退する」ということをやり続ければ、「勝つばかりで負けることはない」ということになります。

これが「彼を知り己を知らば百戦危うからず」ということだと思います。

重要なことは、「自分と相手の兵力と地形の初期配置を見て、戦ったらどちらが勝つかを戦う前に正確に予想すること」です。それができるのならば、理論的には勝つばかりで負けることはなくなる(やれば勝てる戦いだけをすれば良い)。そんな話です。

ビジネスに応用するという視点で見ると、街にコンビニとかラーメン屋を出店するというときに、人口のデータと地形を見れば、その場所に出店したらどのくらいの売上と利益になるかということは、人口のデータと地形を見たら出店する前に予想することが可能だと考えます。

それならば、その場所に出店したら儲かるだろうと予想できる場所にだけ出店することをすれば「儲かるばかりで損をすることはない」という風に考えます。これが孫子の兵法のビジネスへの応用です。

>「戦争に伴う不確実性をできる限り減らすことが最も重要」

「戦いは、やってみないとどっちが勝つか分からない」という部分があると思うのですが、その不確実性を極力なくすというのが「孫子の兵法」の主張の特徴です。

ちなみに、「孫子の兵法」は結構分量があって色々なことが書いてあります。ここに書いた事柄だけではない、他者との駆け引きの方法みたいなことについて有益な知見が確かに多い内容だと私も思います

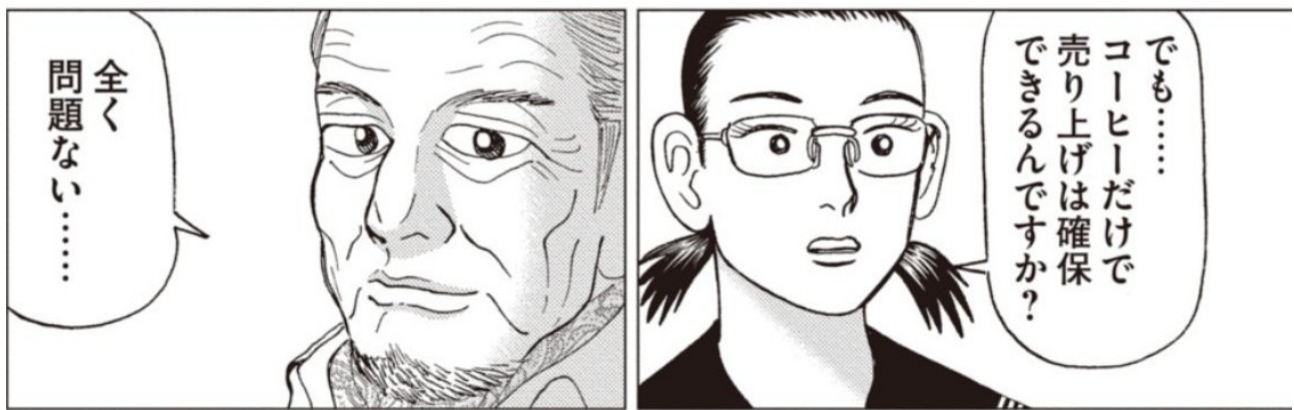
ブックオフの100円コーナーに有る文庫とか200円コーナーの単行本とかに「孫子の兵法」を解説した本がおいてあって低価格で入手可能だと思うので興味がある方は見てみると良いと思います。多くの自治体の市立図書館も「孫子の兵法」を解説している本を蔵書に持っていると思います。

投資マンガ『インベスター Z』(作者:三田紀房 @mitanorifusa)公式アカウント。

https://x.com/investorz_mita/status/1873156998008848556

以上より、個人経営の喫茶店がやっていけるのかという話をしている部分が、「孫子の兵法」の考え方の実践的な感じがすると思ったので紹介します。

客観的なデータを分析して「計算上は成立する」ということを確認して実行するというあたりが、「孫子の兵法」的なモノの考え方だと個人的には思います。



『インベスターZ』(c) 三田紀房/コルケ

ちなみに、この投資マンガ「インベスター Z」は非常に面白くて勉強になる良い漫画だと思います。上記のXのアカウントで内容を紹介していて、それを読むだけでもすごく勉強になると思いますので興味がある方は読んでみると良いと思います。

また、三田紀房さんの漫画は面白くて勉強になるものが多いです。上記の「インベスター Z」は「投資」をテーマにした漫画ですが、他にも「勉強のやり方」をテーマにした漫画「ドラゴン桜」がいちばん有名だと思いますが(講談社漫画賞を受賞した作品)、「転職」をテーマにした漫画「エンゼルバンク」や、「起業」をテーマにした漫画「マネーの拳」、「就職活動」をテーマにした漫画「銀のアンカー」という作品があってどれも面白くて勉強になる作品です。

>「ドラゴン桜」 公式アカウント

https://x.com/mita_norifusa

上記のアカウントで紹介されている漫画の内容を読むだけでも面白くて勉強になると思います。直接的には「大学受験」をテーマにしていますが、それに限らず「勉強のやり方」全般をテーマにしている漫画と言えると思います。

>「マネーの拳」公式アカウント

https://x.com/money_mita

上記が「起業」をテーマにした漫画「マネーの拳」の公式アカウントで同じように内容が紹介されています。

3.ボードゲームで孤独解消

学研の学習漫画に「カードゲームのひみつ」というものがあります。TCG(トレーディングカードゲーム)を販売しているブシロード(株)の広報のような内容ですが。

<https://kids.gakken.co.jp/himitsu/library156/>

(上記で公開されている学研の学習まんがのシリーズは面白くて勉強になる内容のものが多いため興味があるテーマのものを読んでみると良いと思います。)

TCG(トレーディングカードゲーム)をよく知らない人に簡単に説明すれば、TCGは「将棋をベースにして、そこに麻雀のような確率的な要素を加えたゲーム」というのが私の中でのTCGのゲーム性の認識です。本質的には「将棋にすごく近いことをしているゲーム」という印象を強く受けます。TCGの中でも「マジック・ザ・ギャザリング」の互換のゲームについてですが。

その漫画の中に、TCGの魅力として、
「人と向かい合って遊べば誰とでも仲間になれる これがトレーディングカードゲームの一番の魅力」
と記述されています。



「一番」であるかどうかは主観の問題だとしても、それが大きな魅力であるとは私もそう思います。そしてこの性質は TCG に限らず、囲碁・将棋をはじめとしてゲーム全般に言えることだと思います。

ほとんどの人にとっては、よく知らない他人ととりあえずいい感じに雑談をしろと言われても、それをうまくするのは結構難しいと思います。現在はどうか知りませんが、私が小学校とか中学校にいたときは、よく知らない他人とのグループワークを事あるごとにやらされたものですが、それはそれが難しいことだから訓練をしていたのだらうと今にして思います。

よく知らない他人との雑談やあるいは SNS 投稿がなんで難しいかという理由の一つとして、「自由度が高すぎる」事が挙げられると思います。そもそも「自由度が高すぎる」モノを上手く扱う事ができるのは上級者だけです(それなので現在の日本国においては、よく知らない他人との雑談をうまくやれる能力が高いと、それだけで生計を立てるのに十分なお金を稼ぐことができますと思います)。

囲碁や将棋を始めとしてボードゲームはコミュニケーションの選択肢が適度に制限されているので上級者でなくても他人との良好なコミュニケーションが取りやすい、という性質があるという印象を個人的には受けます。フリートークや SNS 投稿は自由度が高すぎるので、大きな問題点として他人を攻撃する表現が割と容易に出来てしまうということがあると思うのですが、ボードゲームと一緒にプレイする分には他人を攻撃するコミュニケーション方法がゲームのルールで制限されているので、それによって他人とのコミュニケーションを良好に取ることができると思います。

自由度や選択肢というのは多ければ良いというものではないのです(選択肢があまりにも多すぎると人間は適切に選べない)。

そんなわけで、日本において社会問題となっている「孤独の解消」という課題に対して、私自身は汎用人工知能 (AGI) が実用化することで男性の場合で言ったら「AI 彼女」が実用化することで孤独の解消が実現できるのではないかと考えているのですが、AGI を別にすれば囲碁や将棋を始めとして「ゲームと一緒にプレイする」ということが、孤独の解消に非常に良い方法だと思っています。

ボードゲームと一緒にプレイしたら初対面の人とも友人になることができる。こんなにスゴいものは他にはなかなかない。

4.経営学・商学は工学である

「ビジネスモデル」をシステムであると捉えると、自分でビジネスモデルを作ってビジネスをするということは工学だと思います。ビジネスというのは、ソフトウェア・エンジニアリングに近いものであると思います。

まず、ビジネスを行うということは、

- 1.規則性を理解する
- 2.(規則性を理解した上でビジネスモデルというシステムを)設計する(複数のコンポーネント(部品・要素)の組み合わせ方を考える)
- 3.(ビジネスモデルというシステムを複数のコンポーネント(部品・要素)を組み合わせることで)実際に作る(構築する)
- 4.(作ったビジネスモデルというシステムを)実際に運用する

ということをしていると思います。これは WEB サービスを作って運用するのと本質的には同じことだと思います。

ビジネスモデルというシステムが無形であることから考えると、ソフトウェア・エンジニアリングに近いものだと個人的には思っています(「プログラムを書いてソフトウェアを作る」ということは、「複数のコンポーネント(部品・要素)を組み合わせ、一つのシステムを作る」ということをしていると思います)。

そういうわけで、「経営学・商学は工学である」と言ってもよいのではないかと個人的には思っています。工学の中でもソフトウェア・エンジニアリングに近いものだと思います。

システムというのは、複数のコンポーネント(部品・要素)を組み合わせで構築されているものです。

そもそも「将棋を指す」という行為は、『駒』という複数のコンポーネント(部品・要素)から構成されている、『自陣』という一つのシステムの運用を行う行為』であるのですが。

具体例を出すことで逆に分かりにくくなったら申し訳ないのですが、具体例を出してみると、

「将棋の V チューバー」というのは、

V チューバー (YouTuber + アニメのAvatar) X 将棋 X YouTube 配信 X マネタイズは広告 (↑「X」は掛け算の掛ける)

と見ると、そのビジネスモデルは、複数のコンポーネント(部品・要素)を組み合わせることで一つのシステムを作るということをしている。

それなのでコンポーネント(部品・要素)の内容を変更するとか、追加するとかでシステムの構成を変更・拡張することができるわけです。

将棋ではなくて囲碁をテーマにするとか、V チューバーではなくて実写の YouTuber にするとか。マネタイズを広告だけではなくてアフィリエイトとか物販を行うとか。配信場所をユーチューブだけではなくてニコニコ動画でも配信するとか。動画の内容を動画配信だけじゃなくて文字起こしして電子書籍にしてKindle出版することや音声配信を動画配信と並行して行うとか。言語を日本ではなくて英語や中国語でやったら日本以外の国の人をターゲットにして同じことをしていても言語を変えるだけで客層を変えたり客数を増やしたりということをしたり。

別の例として「せどり(ブックオフで稀覯本が 100 円か 200 円くらいで売っているのを買ってきて転売する)」の話をすれば、

仕入れ:ブックオフの 100 円か 200 円コーナー X 販売:メルカリ OR ヤフオク

ということをしているのが「せどり」の基本だと思うのですが(書籍に限らず、中古のギターのような楽器とかビンテージのジーンズとかが安売りしているのを中古ショップで仕入れてインターネットで価値が分かるマニアに売ること全般が「せどり」ですが)、

仕入れ:リサイクルショップ(書籍ではなくてハードウェアが安く売っているものを仕入れる) X 販売:メルカリ OR ヤフオク

仕入れ:メルカリ OR ヤフオク X 販売:eBay(イーベイ・アメリカのヤフオク、というか eBay を真似して日本で展開したサービスがヤフオク)

仕入れ:リサイクルショップ X 販売:eBay

仕入れ:eBay X 販売:メルカリ OR ヤフオク

以上のように、コンポーネント(部品・要素)の組み合わせ方を変更することで「せどり」というシステムの構成を変更することができます。

余談ですが、フィクションの物語について、キャラクターの設定とストーリーも複数のコンポーネント(部品・要素)の組み合わせだと思います(「漫画は記号の組み合わせ」というのはよく言われることなので聞いたことがある人も多いのではないかと思います)。フィクションの物語の型として「起承転結」という型があったりしますし、ノンフィクションの報告書や学术论文の型として「序論・本論・結論」という型がありますが、これも複数のコンポーネント(部品・要素)の組み合わせで一つのシステムを作っている例と言える感じがします(「起承転結」の型のフィクションの物語を視聴したら後で、どこが「転」に相当する部分か(どのエピソード・出来事でストーリーが大きく変わっているか)を考えてみると面白くて勉強になると思います)。

5.Argo 開発物語 WCSC32 体験記

私が WCSC32 の準備をしているときだった。

大きな音がしたので外に出てみると、大きな機械があった。

「なんだこれは」と思っていると女性が出てきた。

「あー大変だった。あ、ちょっと助けてくれない？」

「あ、どうも」

「アタシはアリスティア。アリスって呼んで。」

「あ、どうも。私は市村と申します。よろしくお願いします」

「タイムマシンが壊れちゃった身なので、ロードサービスを呼ばないといけないんだけど、しばらく泊めてくれないかしら」

「タイムマシン？」

「んー、今から 500 年後にタイムマシンが開発・実用化されて、アタシは 800 年後の未来から来たの」

「え、今から 500 年後のタイムマシンが開発されるって、タイムマシンは物理学的に実現不可能では？」

「市村さんは政府の言うことを信じているの？ 遅れているわね」

目の前に未来人がいる以上、信じないわけにはいかなかった。

私がコンピュータ将棋の大会に参加するという話をしているとアリスさんは興味を示した。

「それは面白そうね。何だったら、タイムマシンの中にあるパソコンを貸してあげてもいいわよ」

そういので、そのパソコンを見てみたら、すごく計算能力が高いものだった。

「これはすごい。さすがに 800 年後のパソコンは高性能ですね」

「そうでしょ。ドスパラでセールだったので衝動買いしちゃったの。インテルの最新の CPU が搭載されているゲーミング PC よ」

この 800 年後のゲーミング PC が有れば、大会で上位に入賞することもできるかもしれない。

そんなこんなで WCSC32 の初日がやってきた。

一次予選の一回戦目は「十六式いろは煌(きらめき)」との対局だった。

「やあ、どうも。よろしくお願いします。」

そう言って対局を開始した。

800 年後のパソコンの計算能力は高いものがあり、Argo は順調に勝ち星を重ね、大会で優勝してしまった。

「なんだか優勝できるなんて、まるで夢みたいですよ。」

「そうでしょう。800 年後のパソコンはすごい性能でしょう。アタシに感謝しなさい」

「ありがたいことです」

そう言って、私は非常に満足してその夜に眠りについた。

目が覚めると、5 月 3 日だった。

私は確かに 5 月 5 日に、WCSC32 に優勝して眠りについたはずなのに、なぜか 5 月 3 日に戻っているようなのだった。

「んー、なんだかタイムマシンの時空調整装置の不調で、タイムリープして戻っちゃったみたい」

『戻っちゃったみたい』じゃないでしょう。困るんですよ。早く直してください」

「そういっても、理由もよくわからないし、しばらくかかりそう。悪いわね」

私は「困ったものだ」と思ったが、とやかく言ってもしょうがない。
こうして二回目の WCSC32 をまたやることにした。
二回目の WCSC32 の一回戦もやはり「十六式いろは煌(きらめき)」とだった。
「やあ、どうも。よろしくお願いします」
そういつて、いろはさんと二回目の対局をした。
二回目の WCSC もまた Argo が優勝した。800 年後のパソコンはすごい性能である。

「やあ、どうも。よろしくお願いします」
いい加減に飽きてきた。
「十六式いろは煌(きらめき)と対局するのも、これで何回目だろう」
「103258 回目じゃないかしら」
タイムマシンは故障したままで、2022 年 5 月 5 日の夜に眠ると、また 2022 年 5 月 3 日の朝に戻ってしまうという状態がエンドレスに続いていた。
その間、Argo は毎回 WCSC で優勝をしている。
「それにしても、WCSC で 10 万回以上優勝すると、優勝することに飽きてくるものだ」
「Argo が毎回優勝しているのは 800 年後のパソコンの性能が高いせいで、別に市村さんのせいじゃないでしょ」
「何もしてないわけじゃないですよ。800 年後のパソコンの OS 上で将棋ソフトが動くようにプログラムを書き換えるのは、けっこう大変だったんですよ。最も、この心境は実際に経験した者にしか分からないでしょうが」

103259 回目の WCSC32 もやはり一回戦は十六式いろは煌(きらめき)とだった。
「やあ、どうも。よろしくお願いします」
「あ、どうも」
「ところで、タイムリープしていませんか？」
「え？」

「なんで、いろはさんがタイムリープのことを知っているのですか？」
「それは私が 1200 年後の未来から来た未来人だからですよ」
「え、いろはさんは 1200 年後の未来から来た未来人だったのですか？」
「面白そうだったので黙って見ていましたが、いつまでたっても元の世界線に戻す気がなさそうなのでいい加減に介入させてもらいました」
「なんか、タイムマシンの故障で戻したくても戻せないということらしいのですが」
「そんなわけはないでしょう。意図的なものですよ」
「んー、バレちゃったか」
「アリスさん、一体どういうことですか」
「なんだかコンピュータ将棋の大会が面白くて、いつまでもずっと大会が続けばいいなって思ってそれでずっと 5 月 3 日から 5 月 5 日を繰り返していたの」
「そうだったのですか」
「アリスさんは、そろそろ本来の仕事に戻ったらいかがですか？」
「アリスさんて何かの仕事をしていたのですか？ てっきり無職かと思っていました」
「まあ、アタシは無職みたいなものだけど」
「アリスさんは、レジスタンス組織のメンバーですよ」

「レジスタンス？」

「500年後にタイムマシンが開発・実用化されて、政府は社会的な混乱を恐れてその存在を隠蔽することになりました。そのためにメディアを統制し始めて、やがて言論の自由が殆どなくなってしまう状態になってしまったのです。そのため、言論の自由を取り戻すためのレジスタンス組織が結成されて、政府に対する抵抗活動を行っているのです。組織のメンバーは、政府による統制が比較的緩やかな過去の時代を拠点にして抵抗活動を行っているのです」

「なるほど、そうだったのですか」

「活動が続けるのも大変なので少しお休みの気持ちでいたのだけど、市村さんとコンピュータ将棋の大会に参加するのが楽しくて、ずっと大会が続けばいいなって思ってそれでこの3日間を繰り返していたの」

「アリスさん」

「けど、それももうお終い。アタシもそろそろ仕事に戻ることにするわ」

そう言って、アリスさんは私の前から姿を消した。

105360回目のWCSC32。Argoは4勝3敗1分の成績で一次予選を敗退した。

800年後のパソコンが使えない以上、当然の結果と言える。

「それにしても、ほとんどの人はArgoがWCSC32で10万回以上優勝したことを認識しておらず、一次予選で敗退した最後の一回だけが唯一の発生事象であると思いこんでいるのは、なにか釈然としないものがあります」

「世界線が違いますからね。タイムマシン以前の時代の人間にはしょうがないことです。最も、タイムマシンの存在が公表されて未来人がこの時代にやってくるということが明らかになれば社会は大混乱に陥るでしょうから、政府がメディアを統制してタイムマシンの情報を秘匿していることについても止むを得ないことであると一定の理解はできます。ちなみに、私以外にも未来人がWCSCには何名か参加しているのです。それはコンピュータ将棋の大会に参加するという体裁を装うことで、政府の検閲や秘密警察の追跡をさけて、情報交換を行うことができるからです」

「ふーん。それにしても、そのタイムマシンについての情報を私は知ってしまったのですが良いのでしょうか？」

「まあ、アルゴさんは影響力が皆無の人ですから、何を言っても誰も信じる人はいないでしょうから問題ないでしょう」

なるほど確かに。私がこの世界の真実を語ったところで、私の言うことを信じる人は誰もいないだろう。そのことを私は認めないわけにはいかなかった。

手抜きについて

第 35 回世界コンピュータ将棋選手権アピール文書

手抜きチーム *

2025 年 3 月 25 日

手抜きについて

手抜きは CSA プロトコルで対局を行うコンピュータ将棋プログラムです。開発者らが将棋のプログラムの仕組みを理解するために開発しています。

リポジトリ：<https://github.com/hikaen2/tenuki-d>

使用ライブラリ

『どうたぬき』(tanuki- 第 1 回世界将棋 AI 竜戦バージョン) の評価関数ファイル nn.bin^{*1}

特長

- NNUE
- $\alpha\beta$ 探索
- D 言語

今年目標

- トランスポジションテーブルの強化

現在の実装ではトランスポジションテーブルに指し手のみを保存しています。これに加えて評価値と探索の深さも保存するのが良いように思います。

* 鈴木太朗 (<https://mastodon.ttg6.net/@hikaen2>), 玉川直樹 (https://twitter.com/Neakih_kick)

*1 <https://github.com/nodchip/tanuki-/releases/tag/tanuki-denryu1>

動いていることが奇跡で、特段アピールすることなんてないのですが、
アピール箇所がないとアピール文書リジェクトとなることを（確か）2015年に実証しておりまして、
運営の方に迷惑をかけるので、とりあえず前回のアピール文書から技術的なところをコピペしておきます。

- ・探索は α β 中心で、LMRとかFutilityとかの至って普通の技術を使っています

→なんか評価関数をいじったらLMR効かなくなったのでどうするか（20180331）

→バグをとったら効いたので入ってます(2018大会時点)

→なんか評価関数をいじったら明確に弱くなったどうしよう(20190301)

→なんか静止探索をいじったらまれに動かなくなったどうしよう(20190301)

- ・いわゆるボナンザメソッドを使っています、もうちょっと改造できないかな

- ・オンライン学習を勉強してみたかったので、平均化パーセプトロンを試しています

→今更ながらこれ本当に平均化パーセプトロンなのか・・・？って気もしてきた（20180331）

→怪しかったので試すのをやめました(20190301)

- ・なんと打ち歩詰めのバグが未だにあったので修正しました(20200330)

- ・なんと王手されている時に受ける手に未だにバグがあったので修正しました(20200330)

→めったに起きないので強さにあまり影響がない、というかむしろ探索が遅くなって弱くなりました。。。なぜ。。。けどさすがに外せない

- ・探索がもうちょっといい感じになる予定です(20200330)

- ・今年は正直何も手を入れられていないです・・・健康はいいぞ(20210331)

- ・2020年バージョンから探索を丸っと作り直し、評価関数も学習しなおしたら、ちょっとだけ強くなりました。

もっと強くなると思ったのになぜ同じくらいに収束するんだ・・・(20220329)

- ・今回は誤差レベルでしか強くなってない・・・正直まったく強くなってないと思う・・・(20230331)

- ・今回はバタバタしていて、何もできてないですすみません・・・(20240401)

- ・前は転職時期と被ってバタバタしており何もできなかったのですが、今回はなんもバタバタしてなかったのに何もできてないですすみません・・・(20250330)

以上です。

アピールについては以上なので、思い出話と参考URLを貼っておきますね。

といいつつ、過去のアピール文書をコピーしたところも多いですが。。。

毎年なんだかんだ起きるので、参考URLは増える一方です。

■始めての参加

始めての参加は第17回の時で、選手としてではなく、アルバイトとして小谷研から徴集されました。

場所はかずさアークでして、近くのホテルに泊まるとバイト代から足が出るという訳の分からない状態だったのですが、

世界で初めて？パズルで博士を取ることになる先輩にそそのかされ（なぜか今同僚）、

君津のネカフェに3泊4日し、毎朝となりのマックでご飯を食べてました。

初日は全く寝ることができず、すごくつらい思いをしたことを覚えています。

もう二度とネカフェで3泊4日はしたくありません。

第17回大会

<<http://www2.computer-shogi.org/wcsc17/>>

かずさアーク

<<http://www.kap.co.jp/>>

自遊空間君津店

<<https://jiquoo.jp/shop/9931865/>>

マクドナルド君津店

<<https://map.mcdonalds.co.jp/map/12031>>

■始めての出場と、（恐らく大会史上初の）プログラム名リジェクト

実は当初プログラム名は、「(´・ω・`)」にしていたのですが、

運営の方から「読めません」と言われリジェクトされ、今のとても強そうな名前になりました。

最近の事例を見る限り、読み方をつけておけばリジェクトにはならなかったほいで、ちょっと後悔を

しています。

デビュー戦はなかなか熱かったです、白砂将棋さんと対局させていただきました。

あの負け方（王手千日手負け）は二度と忘れることは無いでしょう、悔しかったw

実は二次予選に行って20位でしたすげえ。

第21回大会

<<http://www2.computer-shogi.org/wcsc21/>>

■初めての賞罰

- ・独創賞受賞（解説記事の生成）
- ・（恐らく大会史上初の）アピール文書リジェクト

2012年に独創賞いただきました、ヤッター

2017年にどう考えてもポナがDLぶん回していて独創賞取れる状況にも関わらず、

「優勝しなかったから独創賞対象なし」という恐ろしい裁定が下されていたので、早いうちに取りっおいて本当に良かったと思いました。

第22回大会

<<http://www2.computer-shogi.org/wcsc22/>>

■会場に行かずに近くで遊ぼう

有名なマクドナルド定跡(関東人の意地としてマクド定跡とはよばない)について、毎年試している割には全然勝ち星が増えないので、もしかすると効果がないのではないかと最近思い始めました。

まだ試行回数が足りないと思うので、今年も行きたいと思います。

また、再びかずさアークでの開催となった時期から、なぜかいつも二日目が暇になっていたのを、

将棋を見るのではなくて、どうせだからどこかに遊びに行くとかそんなことやってました。

行った場所は下のほうにまとめておきました。

2016年には罰ゲームでうまるちゃんやりました。

その際は、（確か菅井先生だったかな）プロ棋士の方が「なんか変な人いるんですけど大丈夫なんですか？」と運営の方に相談されていたそうです、すみません、ぼくは大丈夫な人です。

また、千田先生からは「ちょっと身長が高すぎるかもしれませんね」とご指導いただきました、ありがとうございました。

この話を最近（2018年夏ころ？）小谷研の後輩さんにお話ししたところ、「マジっすか、ご褒美じゃないですか！？」と言っていたいたので、今後ぼくの人生におけるご褒美イベントの一つとして大切にすることにします。

ところでコスプレは罰ゲームだと思っていたのに、たぬきさんとか自発的にコスプレされているので、コスプレは罰ゲームじゃなかったんだなあと思いました。

もうやりたくありませんが、とりあえず一式は取ってありますので、うまるちゃんになりたい人がいればお貸しすることは可能です。

2018年は永瀬先生のお父様のお店である川崎家に行き、ネギチャーシューラーメンを食べました、辛みがアクセントになって非常においしかったです。

家系ラーメンは大好きですし、きっと二日目は暇になるので（え、今年もぜひ行きたいと思います、もしよかったら皆さん行きましょう！

(20200330追記)

去年はラーメン食べている間に対局が始まってしまい会場入りが間に合わなかったのですが、きちんと対局がスタートしていました。

自動化されているって素晴らしいなと思って思いました、もう会場いなくてずっと川崎家でラーメン食べててもいいですね。

あと今年は二次予選に進出しないと二日目に川崎家いけないので、是が非でも初日に川崎家に行っておきたいと思います。

(20220329追記)

地元のおいしいレストラン（とある弁護士事務所のそばだったりする）でランチを食べることを楽しみに対局してました。

だけど5/3は月曜日で確か空いてなかったのよな……。5/5に食べに行った記憶がある。

今年は川崎家だ・・・行きたい・・・

(20240401追記)

川崎家美味しかったですね・・・

無限に川崎家食べたい・・・

(20250330追記)

いつも飲んでるお店をリストに入れるの忘れてました・・・

喜楽飯店(担々麺)

<<https://tabelog.com/chiba/A1206/A120603/12012396/>>

東京ドイツ村

<<http://t-doitsumura.co.jp/>>

マザー牧場

<<http://www.motherfarm.co.jp/>>

東京湾観音

<<http://www.t-kannon.jp>>

食事処やまよ

<<http://www.yamayo7240.com/>>

うまるが家でかぶってるアレ[干物妹！うまるちゃん]

<<http://cospa.co.jp/detail/id/00000065274>>

マクドナルド 川崎ソリッドスクエア店

<<https://map.mcdonalds.co.jp/map/14707>>

川崎家 榎町店

<<https://tabelog.com/kanagawa/A1405/A140502/14013754/>>

停車場

<<https://tabelog.com/chiba/A1202/A120202/12000477/>>

龍盛菜館 京急川崎駅前店

<<https://tabelog.com/kanagawa/A1405/A140501/14005772/>>

■まさか自宅から大会に参加することになるとは・・・

2020年はコロナの影響もあり、まさかのリモートでの大会となりました。

割と暇な時間が長かったので、大会中にずっとゲームをやっていたのは内緒です。

下記のゲーム、渋滞を起こして街が死ぬってパターンが多い気がする。

シティーズスカイライン

<https://www.spike-chunsoft.co.jp/cities_skylines/>

(20250330追記)

そうだ、今の自分のプログラムが、なぜか数年前から連続対局できないんですよね。。。

さすがにそれはできるようにしておかないと、安心して川崎に行けない・・・

■送りバントはいいぞ

自分のプログラム名について一応拾っておきますか。

2019年ですが下記の試合を観に行っていました。送りバントからのサヨナラ。送りバントはいいぞ。

ただ今年(2021年)、日テレ系プロ野球中継で、「イニング得点確率」を予測する人工知能があるのですが、バントしたら確率下がってたんですよね・・・送りバントはいいぞ。

【ハイライト】7/3 劇的なサヨナラ勝ちの巨人が今シーズン3度目の4連勝！【巨人対中日】

<<https://www.youtube.com/watch?v=eb9etHJK-2o>>

野球のイニング得点確率や作戦成功確率を予測するAIを開発日本テレビ系プロ野球中継で、「AIキャッチャー」に次ぐ進化系AI施策としてサービス提供が決定

<<https://www.datastadium.co.jp/news/6655>>

アピール文書を書きながらジャイアンツの開幕戦（2023年）を観ているのですが、村神様が初打席で

ホームラン打ったそうです。

WBCでは味方になってくれましたが、敵になった村神様は恐怖でしかないですね、早くFAでジャイアンツに来ないかな。

■久しぶりの賞罰(20240401)

2023年の大会で、久しぶりに表彰していただきました！

卒論で上手いかわなくてゆうちゃん倒したかっただけなのに、なんか10回も出場してましたか・・・

ということは10回もGWを室内で過ごしてるんだひええ・・・

あと、フロムスクラッチで5位なのが意外すぎる・・・、もっと順位下だと思ってた・・・

フロムスクラッチで作るのもかなり面白いし、プログラムがかわいく思えるのでとってもおすすめです！

(20250330) 2024年の大会もフロムスクラッチ5位でした！！

- ・フロムスクラッチ表彰 5位

- ・10回出場 34勝35敗

■将棋が強くなりたい(20240401)

そもそも自分が将棋できないので、初段とやらを取れたらカッコいいなと思って勉強しているのですが、まったく強くなる気配がありません。

いい方法があれば教えてほしいです。。。

■目標

まったりゆうちゃんを倒して師匠超えしたいです。

最近は直対すると勝てるケースが多いのですが、順位で勝てないケースがたまにあるので、ぜひ勝ちたいですね。

あとできれば勝ち越ししてみたいですし、久しぶりに2次予選にも進出してみたいです・・・！

去年(2021年)は二日目暇になることを見越して、あらかじめ桃鉄やる約束を取ってしまった。

その時他のメンバーにボコられて悔しかったので感想戦をやったのですが、「1年目の5月のムーブが悪い」と言われました、なんて厳しいゲームだ。

桃太郎電鉄 ～昭和 平成 令和も定番！

<<https://www.konami.com/games/momotetsu/teiban/>>

一昨年は惜しかったんですよね・・・王手ラッシュして逃げられるっていう負け方しました。。。あの対局勝てれば上に上がれたらしい・・・。

同じ方に去年当たったのですが、レベルめっちゃ上がってて、手も足も出ませんでした・・・。

今年も去年同様に、CSA運営の皆さんも頭を抱えられたことと思います。

まだ予断を許さない状況でもありますが、川崎での開催に向けて進めてくださっている運営の皆様には心より御礼申し上げます。

それでは今年も、参加者の皆さん、CSA運営の皆さん、よろしくお願いします。

がんばるぞー。

最近力を入れていること

候補手評価において、キレーティング（QR）によるパターン評価の精度向上。

⇒特にパターン評価を、さらにパターンに分けて評価するような仕組みを取り入れる。これにより深層学習のような高次元空間上の評価ができないか模索している。



キレーティングについて

- キレーティングを利用した評価方法の詳細についてはうまくいけば「GI」か「GPW」にて発表予定。
- キレーティング自体の研究については「GI-51」において発表したため、その資料を次ページ以降に掲載。
(以降のページは過去掲載内容の再掲です)



[GI-51]

新しいレーティングシステム と その活用方法

2024/03/09

山田 元気



レーティングとは

チェスにおいて、

アルパド・エムリック・イロ（Arpad Emrick Elo）により
考案されたイロレーティング（Elo rating）が代表格。

対局結果から競技の強さを算出でき数学的に応用可能で、
将棋や囲碁といったボードゲームやスポーツなどで幅広く
応用可能。



[GI-51]

イロレーティングの課題 1

実力差のあるレートが大きく離れた対局において
高レート側がハイリスク/ローリターンなのに対し
低レート側はローリスク/ハイリターンとかなり不公平。

→ これの何がどのように問題なの！？



[GI-51]

イロレーティングの課題 2

たとえばある将棋サイト。

自分よりもレートが大きく高い相手との対局すると…

- ・ 勝つと30点、31点ゲットもゲット
- ・ 負けても2点、1点しか減らない

→ レート低い側はお得！！



[GI-51]

イロレーティングの課題 3

たとえばある将棋サイト。

自分よりもレートが大きく低い相手との対局すると…

- 勝つと2点、1点ゲットしかゲットできない
- 負けても31点、30点もゴリゴリ減る

→ レート高い側はつらい



[GI-51]

イロレーティングの課題 4

このレートの差による問題は対局内容にも影響が…

レート低い側は、破れかぶれの作戦や嵌め手作戦が有利。
なぜなら実力差があっても対応を少し間違えるとつぶれてしまうから。

レート高い側は、無理攻めや嵌め手に対し、うっかりミスが出ないように慎重に指す将棋になりやすくてつまらない。

→ 対局の内容までおかしくなる



イロレーティングの課題 5

その他の改善したい課題として、

- 多人数の勝敗ではイロレーティングは基本計算できない。
(MM法など拡張はあるが複雑である)
- レーティングが地味 (ドッカンバッカン差をつけたい)
- せっかくなので精度も改善したい。



新レーティングについて

新レーティングの仕組みは単純。キレーティング！！

ゲームの参加者は、それぞれの持ち点の $x\%$ を場台に出す。

→ 場台に出た点数の合計を勝った人が総取り

（複数いた場合は分配してゲット）

→ 引き分けは無勝負で持ち点は元に戻る

（平均して分配のほうが適切か！？）



[GI-51]

キレーティング(QR)の計算例 1

下記ケースにて 0.02を係数として対局。

→プレイヤー Aは「QR1000」 プレイヤ Bは「QR2000」

プレイヤー Aを勝利とし、略式計算（勝ったら点数はもどってくるので）

$[A \text{ の新レート}] = [A \text{ の旧レート}] + ([B \text{ のレート}] * [\text{係数}])$

$[B \text{ の新レート}] = [B \text{ の旧レート}] - ([B \text{ のレート}] * [\text{係数}])$

→プレイヤー Aは「QR1040」 プレイヤ Bは「QR1960」 となる。



[GI-51]

キレーティング(QR)の計算例 2

下記ケースにて 0.02を係数として対局。

→プレイヤー Aは「QR1000」 プレイヤ Bは「QR2000」

プレイヤー B を勝利とし、略式計算（勝ったら点数はもどってくるので）

$[A \text{ の新レート}] = [A \text{ の旧レート}] - ([A \text{ のレート}] * [\text{係数}])$

$[B \text{ の新レート}] = [B \text{ の旧レート}] + ([A \text{ のレート}] * [\text{係数}])$

→プレイヤー Aは「QR980」 プレイヤ Bは「QR2020」 となる。



[GI-51]

キレーティング(QR)は機能するの？

仮想の5人のプレイヤーで簡易な確率ゲームを実施

1. ランダムで5プレイヤーから1人を挑戦者として抽出
2. 残りのプレイヤーからランダムで対戦相手を選び対戦
3. 各プレイヤー番号(1～5)に、乱数(0以上、1未満)を乗算し持ち点
4. 両者の持ち点を比較し大きいプレイヤーを勝ちとする

→これを4000回繰り返す

→浮動小数点を許容して計算



[GI-51]

キレーティング(QR)は機能するの？

仮想の5人のプレイヤーで簡易な確率ゲームを実施

1. ランダムで5プレイヤーから1人を挑戦者として抽出
2. 残りのプレイヤーからランダムで対戦相手を選び対戦
3. 各プレイヤー番号(1～5)に、乱数(0以上、1未満)を乗算し持ち点
4. 両者の持ち点を比較し大きいプレイヤーを勝ちとする

→レーティングの変動をグラフにして観察

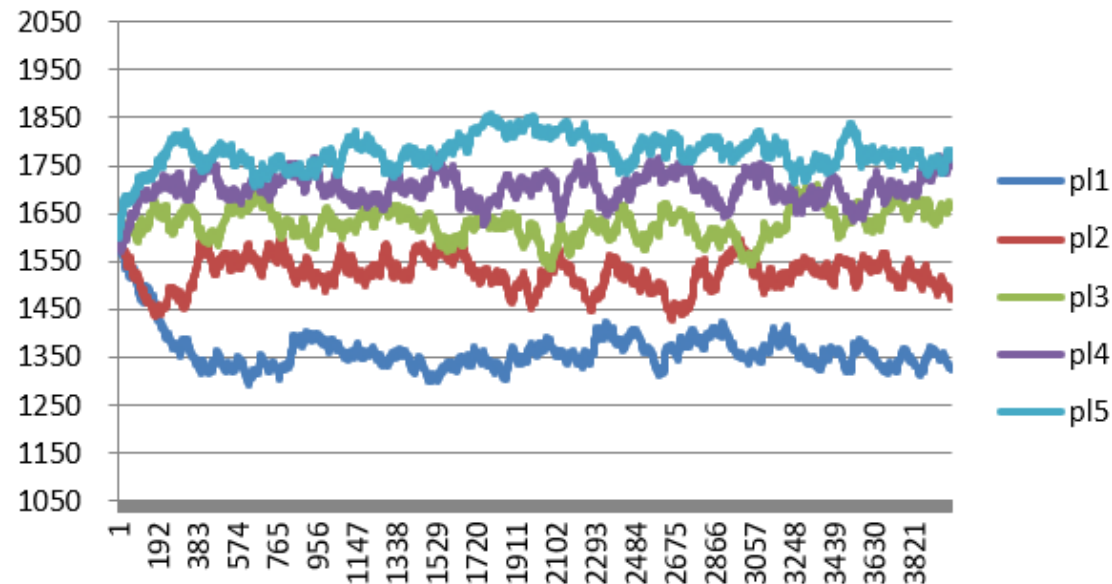
→イロレーティングとキレーティングを比較



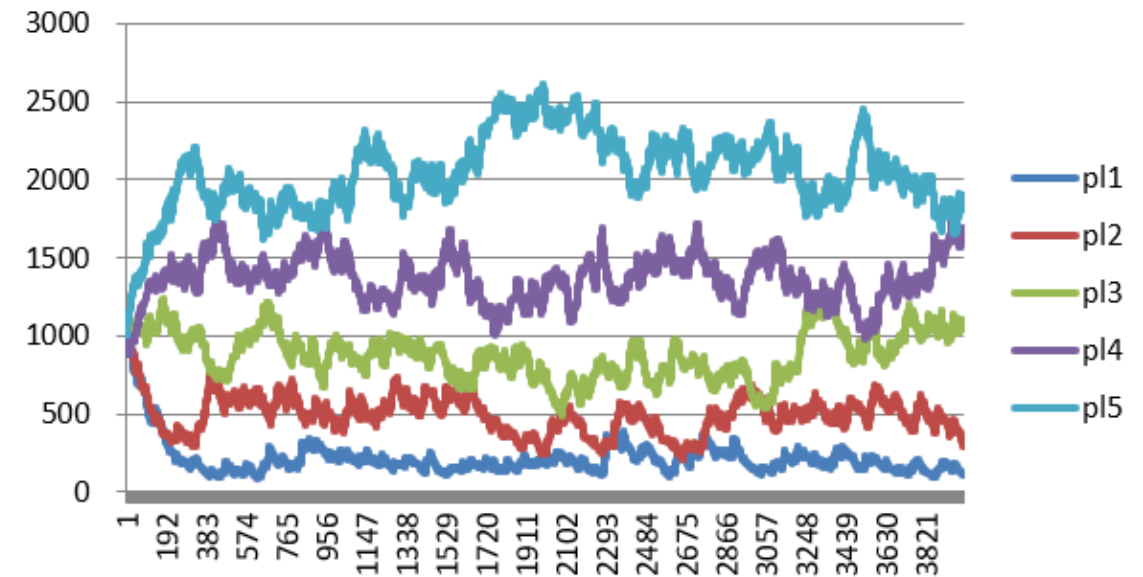
[GI-51]

各レーティングの比較 1

イロレーティング（係数16）



キレーティング（係数0.03）



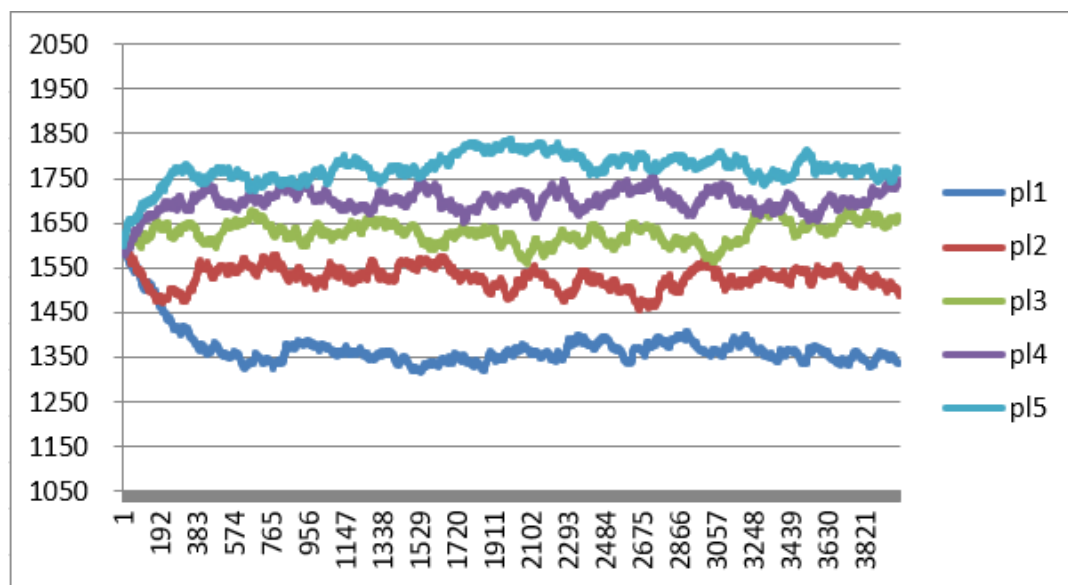
論文の図は、イロレーティング（係数16）は（係数10）、キレーティング（係数0.03）は（係数0.02）のものを誤って掲載



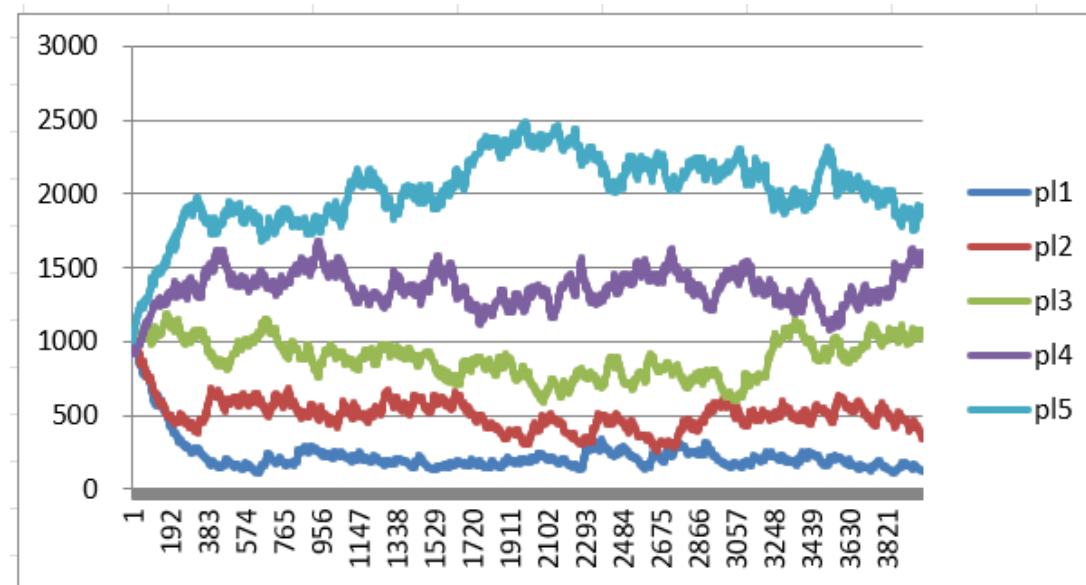
[GI-51]

各レーティングの比較 2

イロレーティング (係数10)



キレーティング (係数0.02)



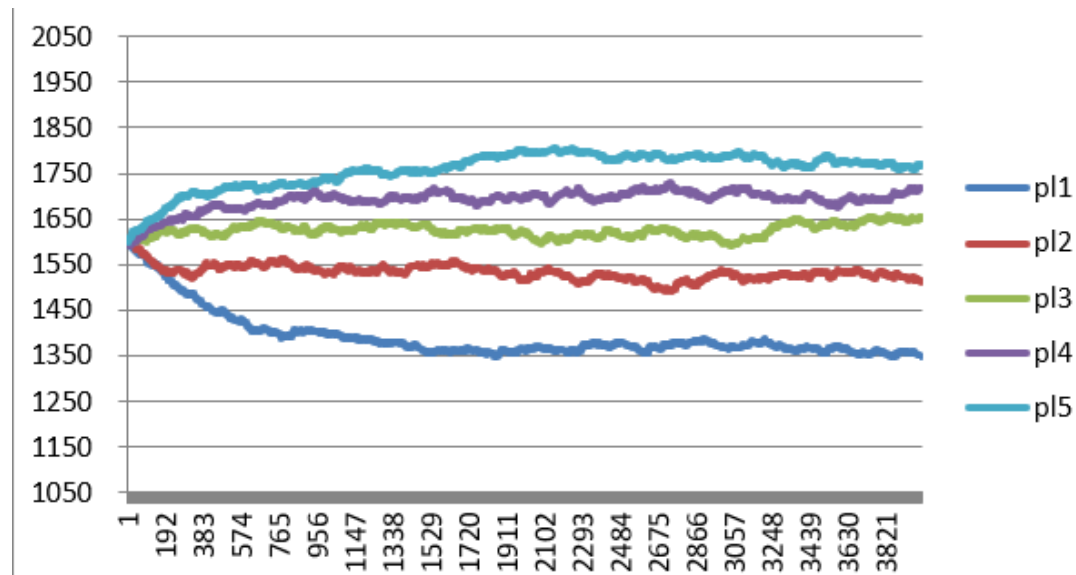
係数は大体同じくらいの意味になるのかなというところで、アドホックに設定



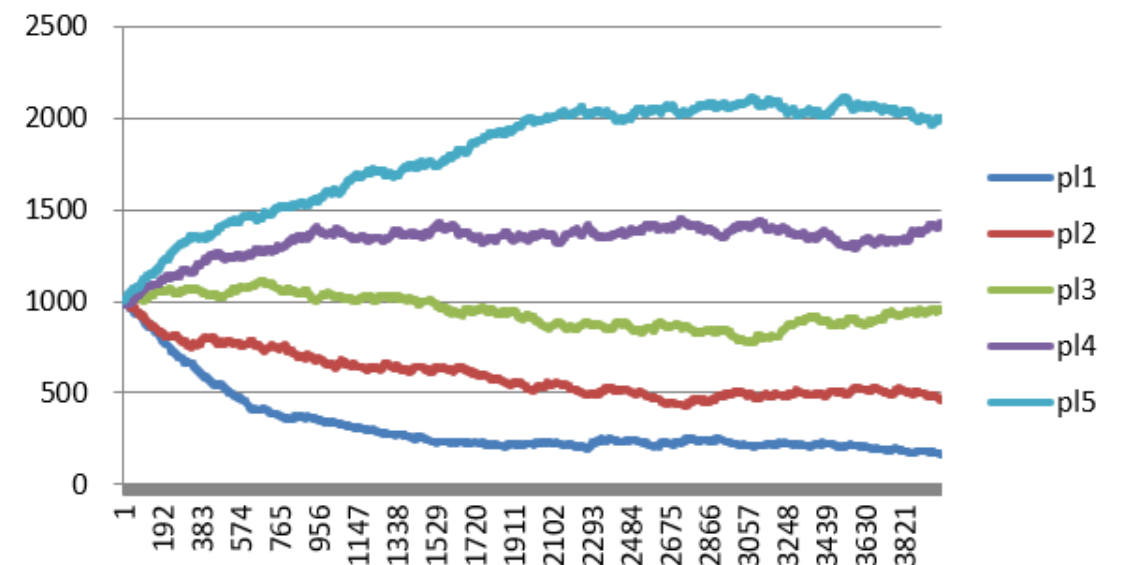
[GI-51]

各レーティングの比較 3

イロレーティング (係数4)



キレーティング (係数0.005)



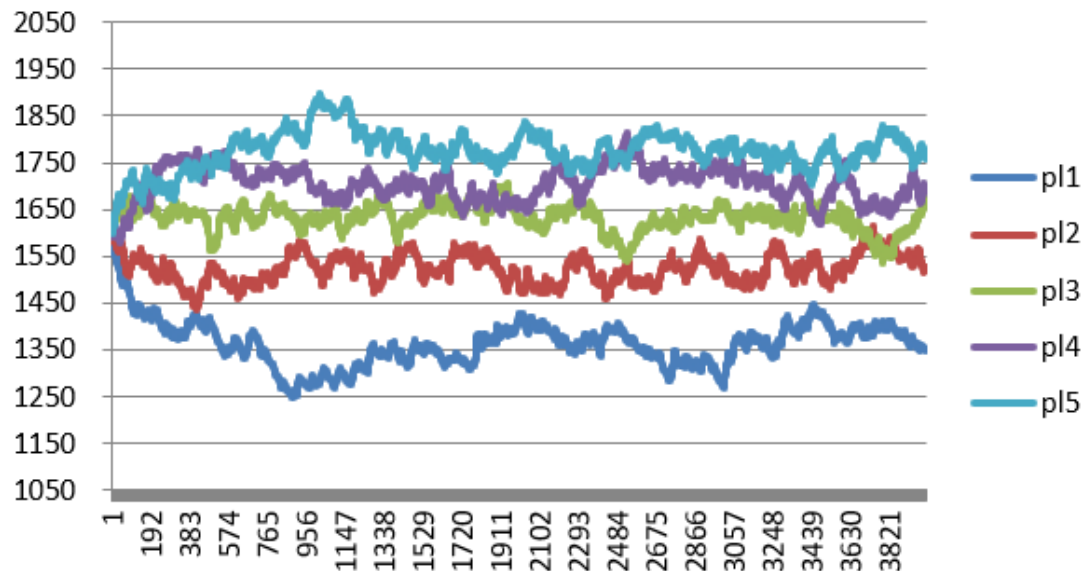
係数は大体同じくらいの意味になるのかなというところで、アドホックに設定



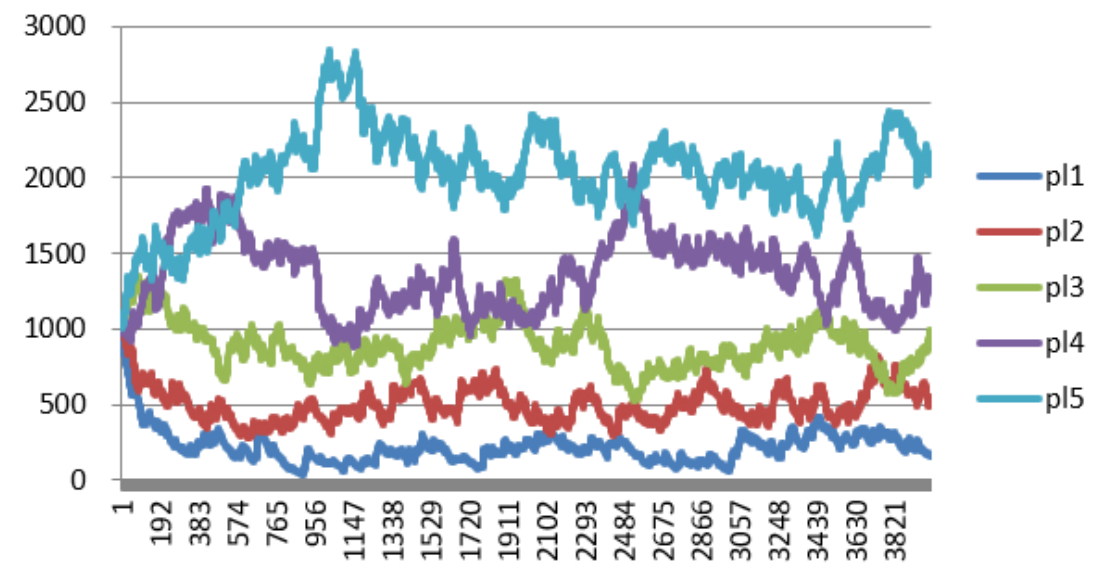
[GI-51]

各レーティングの比較 4

イロレーティング (係数16)



キレーティング (係数0.03)



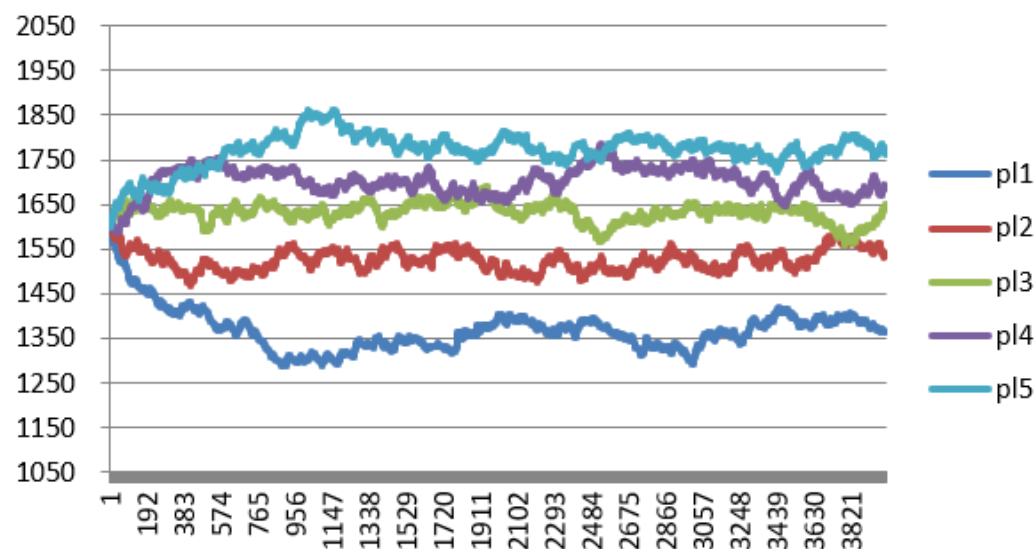
各レーティングの比較 1, 2, 3 とは別のデータセット



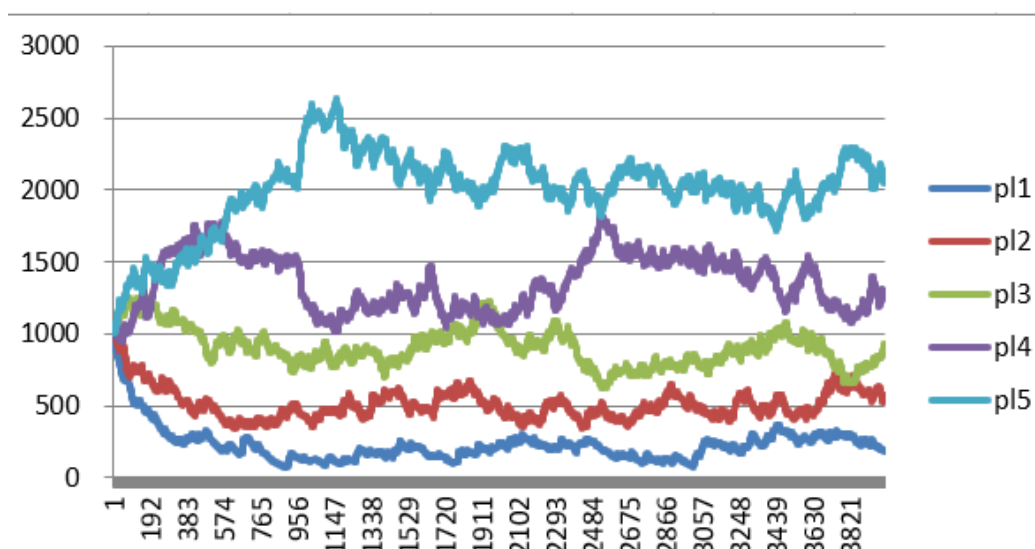
[GI-51]

各レーティングの比較 5

イロレーティング (係数10)



キレーティング (係数0.02)



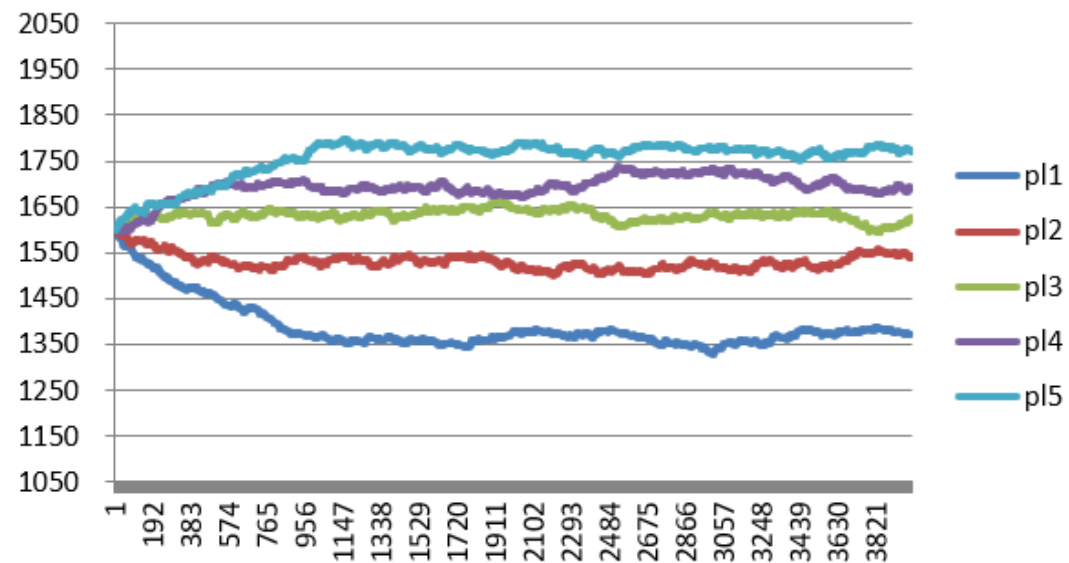
各レーティングの比較 1, 2, 3 とは別のデータセット



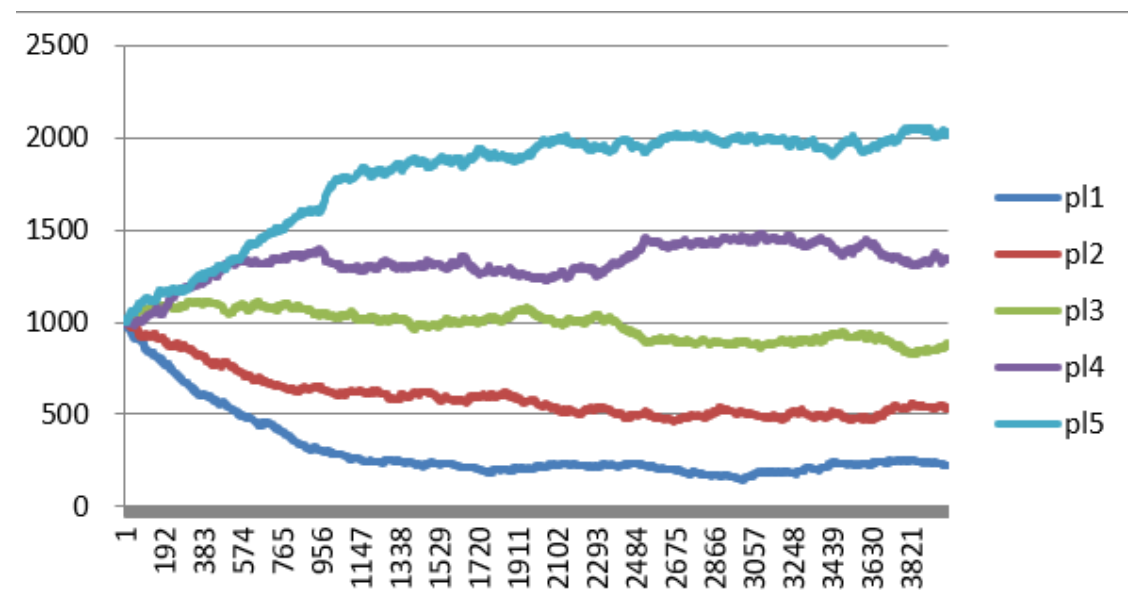
[GI-51]

各レーティングの比較 6

イロレーティング (係数4)



キレーティング (係数0.005)



各レーティングの比較 1, 2, 3 とは別のデータセット



[GI-51]

各レーティングの考察と発展 1

- イロレーティングとキレーティングともに係数を小さくすることで収束は遅くなるものの精度を向上することを確認
- イロレーティングよりもキレーティングのほうが各プレイヤーの分離が若干明確である一方で、収束は遅いように感じられた。（あくまで感覚によるものであり、係数にも依存するため錯覚かも）
- キレーティングの数字の違いがはっきり出るのは強さの指標が指数表現になっていないため。これはキレーティングのメリットでもありデメリットでもある。



[GI-51]

各レーティングの考察と発展2

→レーティング差が大きいときに、負けた時のリスクを両プレイヤーともに一定の割合にすることにより同程度と感じられる設計に成功。この実際の人間の感じ方や、プレイスタイルにあたる影響程度は追加の研究が必要である。

→多対多の適用として簡易検証では、きのあ囲碁において12近傍のパターンをもとにした着手確立を利用するよりもレーティング評価でのほうが思考が強化され勝率が高い可能性が確認されたのでより研究したい。（本資料には未記載）



カツ井将棋は去年と全く変わらずです。よって昨年のアピール文書参照してください。

それだと少なすぎるとリジェクトされるかもしれないので、少し書くと、

伝統的なストックフィッシュ風の探索で、2マス関係の評価関数モデルです。

棋力は将棋倶楽部24でR2400くらいだと思います。

山田将棋について（2025 年）

全体像

クラシカルな構造・アルゴリズムとなっています。

データ構造

配列による盤駒表現、駒背番号制、利き数、
飛び利き方向ビットの OR 値、
利いている駒背番号ビットの OR 値、
囲いへ誘導するための落とし穴表、
玉位置からの距離に応じた評価値を納めた表、
pinned と cover の概念、置換表、
8 近傍利き位置を納めた表、8 近傍合法移動先を納めた表、
など

アルゴリズム

$\alpha\beta$ 探索、反復深化、局面が静かでない場合の探索延長、
手調整した仮評価による手のオーダリングと前向き枝狩り、
null move pruning、late move reduction、
killer move heuristic、pass move、
YSS 式指し手の反復生成、Crafty 方式の並列探索、
反復深化による詰め将棋ルーチン
root ノードでの簡易必死検出、
leaf ノード付近での簡易一手詰み検出、
予測読み、フィッシャークロック対応、USI 対応、

など

評価関数

駒割、玉の安全度、囲い、駒への当たり、大駒の働き、
盤上の利き（SIMD を用いた合算）、
そっぽ、金駒へのひもなどの、手調整した評価値の線形和

未採用

多重反復深化、影の利き、SEE、持ち駒の優劣表現、
bitboard、実現確率探索、評価関数評価値の学習、など

- alpha-beta法で7-9手先を読んでいます。
- 末端では、1-2手読むのに相当する静的評価関数を使っています。
- 強さには直接関係がないのですが、GUIに多少力を入れており、

盤面を3Dで斜め上から見た絵にしています。

リアルタイムで動かせるのですが、そこに一所懸命になって、

相手の手を受信し損ねるのがこわいので、当日は動かさない予定です。

edute 2025 アピール文章

by david wada

1. ごく一般的な $\alpha \beta$ 探索です

2. evaluation function

apery wcs30 の予定

3. opening book

数年前使用した「やねうら王」から拝借

4. マシンは i9 14900K 単体の予定

爆裂駒拾太郎 アピール文書

作成日：2025年3月31日

なんとかなれー(入玉)



目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

爆裂駒拾太郎について

◇ 開発方針

- ◇ 詰将棋が意味ないことを証明する
- ◇ 詰みではなく基本的に入玉宣言による勝ちを目指す
- ◇ 思考に大きな影響を与える他者の創作物は使用しないフロムスクラッチ将棋ソフトとして開発する
 - ※指し手生成はライブラリ使用

◇ GitHub

- ◇ URL: <https://github.com/burokoron/Yolts>

目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

WCSC34からの変更差分まとめ

◇ 探索部

- ◇ Late Move Reductionsのパラメータを調整しました
- ◇ 静止探索において王手をかける手を生成するように変更しました

◇ 評価関数部

- ◇ PP型評価関数(第2世代)からPPe4-4型評価関数(第0世代)に変更しました

◇ 評価関数学習部

- ◇ 評価値をTanhで勝率に近似してから学習するように変更しました
- ◇ 最適化関数をSparseAdam,AdamからRAdamScheduleFreeに変更しました

目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

主な使用ライブラリ(対局時に使用)

- ◇ プログラミング言語

- ◇ Rust 1.78.0

- ◇ 対局エンジンの作成に使用

- ◇ ライブラリ

- ◇ yasai 0.5.0 [1] ベース

- ◇ Rustで利用できる将棋ライブラリ

- ◇ 指し手生成、局面管理に使用

- ◇ 使いやすいように一部改変

[1] yasaiのURL : <https://github.com/sugyan/yasai>

主な使用ライブラリ(開発時に追加使用)

- ◇ プログラミング言語

- ◇ Python 3.11.5

- ◇ 学習データおよび評価関数の作成に使用

- ◇ ライブラリ

- ◇ cshogi 0.8.6 [2]

- ◇ Pythonで利用できる将棋ライブラリ

- ◇ 学習データおよび評価関数の作成における局面管理に使用

[2] cshogiのURL : <https://github.com/TadaoYamaoka/cshogi>

目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

定跡部

- ◇ 学習データの生成時の副産物として作成
- ◇ 学習データの棋譜から各局面の勝ち数、負け数、引き分け数を算出し、Thompson Samplingアルゴリズムに基づいて指し手を選択する
- ◇ ただし、訪問数が10未満の局面となるような指し手は選択されない

R	時間	深さ	ノード数	評価値	読み筋
11				48	▲5/八金(69) 6i7h move_rate=48.83% black_wins=250 white_wins=278 draw=22
10				48	▲7/八金(69) 5i6h move_rate=48.92% black_wins=583 white_wins=564 draw=44
9				48	▲6/八玉(59) 7i7h move_rate=48.98% black_wins=191 white_wins=215 draw=17
8				48	▲7/八銀(79) 1i1h move_rate=49.26% black_wins=323 white_wins=335 draw=29
7				49	▲1/八香(19) 9e9f move_rate=50.02% black_wins=325 white_wins=342 draw=32
6				50	▲9六歩(97) 2h4h move_rate=50.25% black_wins=792 white_wins=747 draw=72
5				50	▲4/八飛(28) 5i5h move_rate=50.86% black_wins=816 white_wins=782 draw=60
4				50	▲5/八玉(59) 4i3h move_rate=51.43% black_wins=242 white_wins=271 draw=24
3				51	▲3/八金(49) 4e4f move_rate=51.45% black_wins=517 white_wins=508 draw=38
2				51	▲4六歩(47) 2g2f move_rate=55.06% black_wins=189809 white_wins=146995 draw=46527
1				55	▲2六歩(27)

目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

探索部

- ◇ 探索アルゴリズム
 - ◇ $\alpha\beta$ 探索
 - ◇ 反復深化探索
 - ◇ 静止探索(駒取り、王手、王手回避のみ最大3手延長)
- ◇ ムーブオーダリング
 - ◇ Hash Move (前回の探索結果も活用)
 - ◇ Killer Heuristic
 - ◇ MVV-LVA
 - ◇ History Heuristic (piece-to)
- ◇ 前向き枝刈り
 - ◇ Mate Distance Pruning
 - ◇ Null Move Pruning
 - ◇ Late Move Reductions

目次

1. 爆裂駒拾太郎について
2. WCSC34からの変更差分まとめ
3. 主な使用言語・ライブラリ
4. 定跡部
5. 探索部
6. 評価関数部

評価関数部(1/2)

◇ 方針

- ◇ 詰みではなく入玉を目指すような評価関数を作成する

◇ 学習時と推論時の違い

- ◇ 推論時は1手進んでも局面があまり変化しないため、
変化した特徴量のみ差分計算する

◇ アーキテクチャ

1. 入力層(2駒関係特徴量)

- ◇ 3335次元

2. 埋め込み層(2駒関係特徴量)

- ◇ 8,673,025次元⇒4次元

3. 畳み込み層

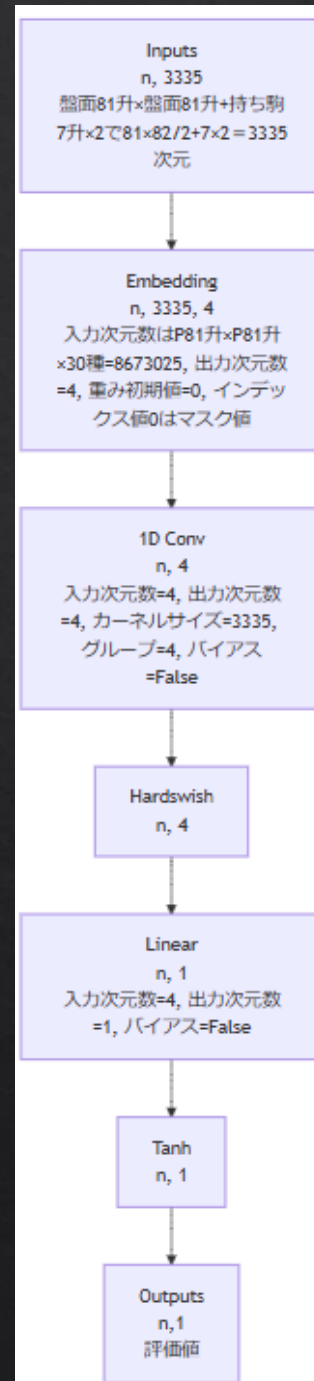
- ◇ 3335×4次元⇒4次元

- ◇ 活性化層(Hardswish)

4. 出力層(全結合層)

- ◇ 活性化層(Tanh)

- ◇ 4次元⇒1次元



評価関数部(2/2)

◇ パラメータの調整

1. 探索部により強制的に相手を詰ますと負けになるようにし、入玉でなければ勝てないようにした爆裂駒拾太郎を作成する
2. 通常の爆裂駒拾太郎と対局を行い棋譜を作成する。
棋譜をばらけさせるために1度以上出現した局面については、勝ち数、負け数、引き分け数を算出しておき、Thompson Samplingアルゴリズムに基づいて指し手を選択する
※ただし、引き分け数が出現回数の半分以上を占めている場合は選択率を下げる
3. 棋譜のうち1で作成した爆裂駒拾太郎の手番の局面と評価値のみで評価関数の学習を行う
4. 3で作成した評価関数を新たな爆裂駒拾太郎とし、1へ戻る。
ただし、2では過去の評価関数との対局も行う。
このときの対局割合は勝率の高い評価関数を小さく、勝率の低い評価関数を大きくする

- ◇ 初期値は小駒100点、大駒500点とし、敵陣に近いほど1点加点(最大9点加点)する評価関数とする

はるか アピール文章

小林 航太

2025 年 3 月 30 日

プログラムの特徴

今大会では AlphaZero 型の手法を採用し、実際に学習を行って動作することを目標として制作します。

実装が間に合わなければ去年のプログラム（駒得評価関数+ $\alpha\beta$ 探索）をベースとしたプログラムで出場します。

使用ライブラリ

合法手生成、入力特徴量の生成部分に nshogi を使用します。

終わりに

今大会も楽しんで参加できればいいなと思っています。よろしくお願いします！

2025年アピール文書

今年参加予定のプログラムはプログラムの基本は初回参加時から使いまわしていて一般的な手法である $\alpha\beta$ 法、ハッシュテーブル、null move等を使っています。

評価値は3駒間評価で強化学習をさせています。

こまあそび アピール文書

2025/03/31

探索部

- 基本アルゴリズムは $\alpha \beta$ 法。
- 王手、王手回避手、駒をとる手などを延長している。
- 延長深さの制限を先手番、後手番別々に持っている。
たとえば先手番Max4手、後手番Max4手の場合、
先手4手延長＋後手4手延長＝計8手延長はOKだが、
先手5手延長＋後手3手延長＝計8手延長はNGなど。
- 手を読む広さは探索深さによって変えている。

評価部

- 評価関数は学習は使わず手でチューニングしている。
- 駒組みは落とし穴方式で行っている。
- 銀桂は敵陣に近くの手の数点を高くしている。
- 金は上部に出る点を低くしている。
- 金は角と筋違いの位置の数点を高くしている。
- 中盤、終盤は角と金の価値がほぼ同じにしている。
- 竜王、飛車の価値を高めを設定している。

JHBR将棋のアピール文章

2025年

JHBR将棋

アピール文章

JHBR将棋のアピール文章

去年に引き続き、JHBR将棋はcshogiライブラリを使用して、
ミニマックス法による探索を行います。ノードの評価は駒得で
行います。去年は量子コンピュータのライブラリ(Qiskit)を使って
おりましたが、今年はQiskitなしのPythonで書いたミニマックス法で
探索します。

よろしくお願いします。

申し込み者：北川博隆（HN:雨宮一也）

グループ名：重力団

プログラム名：重力場計算法

2025 年 第 35 回大会提出アピール文

あと少しの所まで進みましたが、今大会でも間に合わないと思われます。

2024 年 第 34 回大会提出アピール文

重力場計算法を引き続き開発中です。

目に見える成果が出るのは次回以降となりそうです。

2023 年 第 33 回大会提出アピール文

重力場計算法を引き続き開発中です。

目に見える成果が出るのは次回以降となりそうです。

2022 年 第 32 回大会提出アピール文

盤面評価を重力場計算法を用いて計算します。

重力場計算法 PV

将棋の数学的解明に必要な哲学と理論物理学、そして開発者に課せられる心構えについて謳った動画。

ニコニコ動画

<https://www.nicovideo.jp/watch/sm40237301>

YouTube

<https://youtu.be/m3nkswy9X3g>

2021 年 第 31 回大会提出アピール文

■「参加プログラムは、主要な開発者が思考部に技術的に何らかの明示的な工夫を施したプログラムであること。」
を満たすことをアピールしていただくための文書

このプログラムの思考部は「盤面評価を最高精度で算出する事で最善の一手が特定できる」との趣旨で構成されています。

その為以下の様な特徴があります。

- ・通常の「深い読み」を行わない。
- ・「定跡・棋譜」を一切利用しない。解析データも利用しない。
- ・将棋のルールと評価設定のみを入力する。
- ・盤面判断は重力場理論（簡易版）を使用して計算を行う。

将棋はお互いに一手ずつ指すことで競技が進行しますが、手番、非手番に与えられる条件は都度同じです。
従って将棋の本質とは与えられた盤面に対する最小手数範囲を計算できれば良いのであり、それ以上の処理は重複作業になるため不要と言えます。
結果、根拠のない「深い読み」を意識的に行わないプログラムとなります。

又、将棋のルール内に過去の「棋譜・定跡」の使用を義務付ける項目はないし、それらによって競技ルールに何かしらの影響が発生する事ありません。
従って「棋譜・定跡」をプログラム内に入力することは無駄であると言えます。

盤面判断を行う上で最も困難とされていたのは「個々の設定の解析」と「異なる単位を正確に比較する手法」です。

その為今までの盤面評価プログラムは精度が悪く、進歩が止まりました。
しかし、この二つの課題は重力場理論によって克服することが出来ます。

私たちの制作したこのプログラムは異なる単位の設定であっても、重力場理論（簡易版）によって計測処理を行い、上昇値の合計を比較する事で「最高精度の盤面評価」が理論上達成されます。

重力場理論に基づく究極のアルゴリズムは「神の一手」を特定できるのです。
つまり「将棋の数学的解明」はこの理論によって完成されるでしょう。

■「このプログラムの思考における工夫や独自性について」

従来のプログラム思考技術や人間同士の対局で培われた知識や成果を基にした「工夫」は行われていません。
なぜならこのプログラムはそれらを全否定する所から構成が行われているからです。

真逆の方向性を目指して作られている上に、将棋のルールと評価設定をプログラムに入力しているだけの代物であり、面白味は何もありません。

只、淡々と盤面向上を追求する一手を計算しています。
それこそが究極の将棋なので、人為的努力の「工夫」は不要です。

しいて言えば、「人間の知恵と技術と歴史と情熱を皆無にする事」が既存のプログラムにない「独自性」なのかもしれません。

対象物を”鏡に映しただけ”の作業は工夫もなければ独自性も発生しません。
しかし、世界で初めてその行為を行った場合は「イノベーション」として評価されます。
そして現実社会に多大な影響と貢献をもたらせば「究極 AI 産業革命」として歴史に記録されます。
”将棋を鏡に映しただけ”なのに……ね。



KIF W

Beginning

第35回世界コンピュータ将棋選手権

←エンジン工ぎうよし←

機動原棋将きふわらべ

き ふ わ ら べ ビ ニ ン グ

KifuuuuuuWarabe Beginning

アピール文書

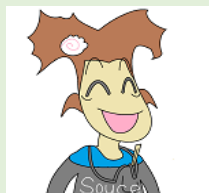
(チーム名 キフワラビアンズ) 高橋智史
2025年03月31日提出 04月23日更新

DE

きふわらべ、出る！

SANKA

参加 は自由ですか？



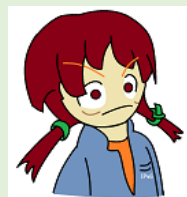
主要な開発者 高橋 智史
(←左の画像は著作権上、問題ありません)

「落ち着け、まだ策は有る！ わたしたちのチームは、ただ出席だけして
相手がマシントラブルで不戦敗してくれるのを待つ、他に方法は無い」



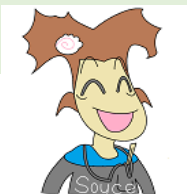
コンピュータ将棋エンジン きふわらべ
(←左の画像は著作権上、問題ありません)

「そんなことが……」



ひよ子
(←左の画像は著作権上、問題ありません)

「指し手を選ぶ部分が十分な工夫による技術
になってることを このPR文書で明示すること、
それが故意の遅延行為でないことが 大筋の参加の要件なのよ」



「いつもより早い3月から プログラミングに手を付けているが、
珍しく 動いている実装と並行して PR文書を書いていくか……」

ライブラリ使用宣言

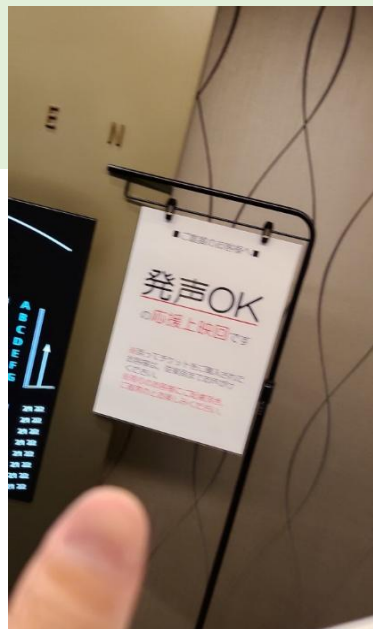
思考部に大きな影響を与える、他者の作成したプログラム・
データ等を利用します。

このPR文書は、フリーフォント「ためき油性マジック」(作者：ためき侍)を使用しています。
(利用ライセンス上、問題ありません)

📖 <https://tanukifont.com/tanuki-permanent-marker/>



ジークアックス ビギニング
 「👉 GQuuuuux Beginning を
 映画館に11回観に行ったぜ。上図でチケットが9枚なのはチケットが不要な
 映画館に2回行ったからだぜ」



「👉 発声OKの回も、舞台挨拶中継の回も含まれてる。
 その他に、ガンダムネクストにも行って
 ジークアックスの像、観た」



「入場者特典と、
 イベント観に行った
 自慢か」



「いったいガンダムが
 コンピューター将棋の思考部にどんなふう
 に取り入れられてるってんのよ！」





「Quux (カックス)、Quux (クークス) はプログラムのプレースホルダーだぜ。プログラミングに興味を持った人が世界コンピュータ将棋選手権を観てなんだプログラムの大会なのに誰もQuux 使ってねーの？とガッカリしたさどうすんだぜ！」



「しかし、お父んは変数名には分かりやすい名前を付けましようという考えの持ち主で、quux のようなそれ自体が意味を持たない名前なんてものは使ってないぜ。」

参加プログラム名をもじったところで指し手が変わるわけでもないからPRすべき工夫の要件を満たしてないし、

そして Kifuwarabe と GQuuuuuuX は u しか合っていない。目を覚ませだぜ」



「まだだ、まだ終わらんよ！」



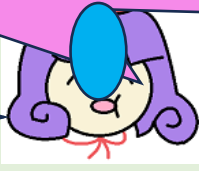
「グッズがあれば買い、イベントがあれば行く、10個やりたいことがあれば9個諦めて1個を全力で取りに行くのが、わたしだぜ！開発者自己紹介ページはここまで！」

開発者自己紹介

「自己紹介だという主張を通してコンピュータ将棋のPR文書に全力でガンダムを載せる工夫は求めてないのよ」



「ぜったいマネするやつが出てくる。お父んの珍行動を止めるべき。このPR文章は毎年会報に載（以下文字数）」



コムショーバトルは 命懸け なんだよ！

KAE

もう帰れ！ ここは ディープラーニング勢が
読んで面白いPR文書じゃない！



「PR文書らしいことを書くぜ。」

シーショーギ

去年に引き続き、山岡さんの作った **cshogi** という
コンピューター将棋ライブラリーを使うぜ」

📖 <https://github.com/TadaoYamaoka/cshogi>



「cshogi を使うと、将棋をルール通りに指せるわよ。
次にどんな手を指せばいいかといった思考部は入ってないから
思考部のプログラムを全部自分で書きたい人には向いてるわよ」

「去年は お父んが cshogi 使っても、
相手の玉を動かそうとして
反則負けしたよな」



「将棋って 1手指したら 相手の番になってるんだが、
180° 回転した反対側に回ることを忘れて
白玉を動かすと、相手の玉だったなんてことはあるな」

「盤を回転させなければいいのよ。
盤上を一目見て、
次の一手を決めればいいのよ」



「駒を動かさずに次の1手を決めれるようになったの、
AlphaGo が流行らせたポリシーネットワークを備えてるソフト以降からだろ。
探索無しのルールベースのAIで人間程度の強さにすら達したソフトはいない。
お父んはその誰もできていないことに目が有りそうと思っているが、それこそ無理」

「コンピューター将棋界限は早くから マシン・ラーニング に
手を付けていたが わたしは ずっとそれが身に付かなかったんで、
わたしは Bonanza登場以前のテクノロジーに戻るぜ。」



ルールベースのAI の技術まで戻り、
そこから きふわらベビギニング という歴史の分岐の枝を伸ばしていくぜ」

プログラムの 略称 はどうする？

KIFU

きふで。



「じゃあ 振りキリン の話でもするかな」



「何だぜ それ？」



マブ

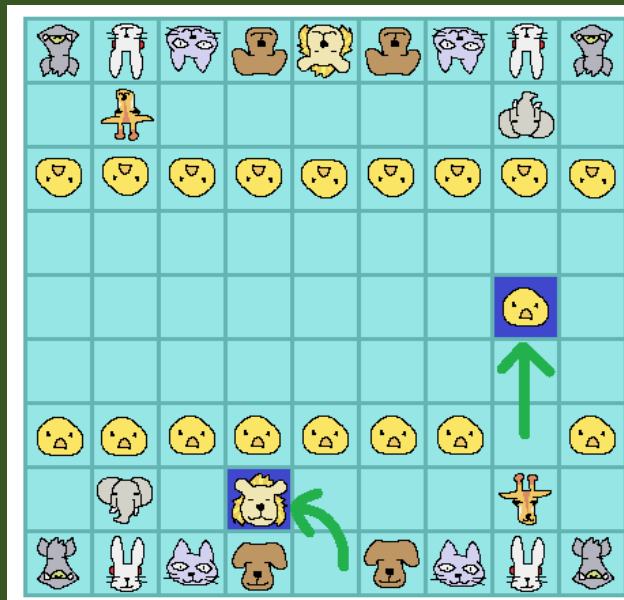
「将棋には MAV戦術……じゃなくて 2大戦法というのが
あるんだが……」



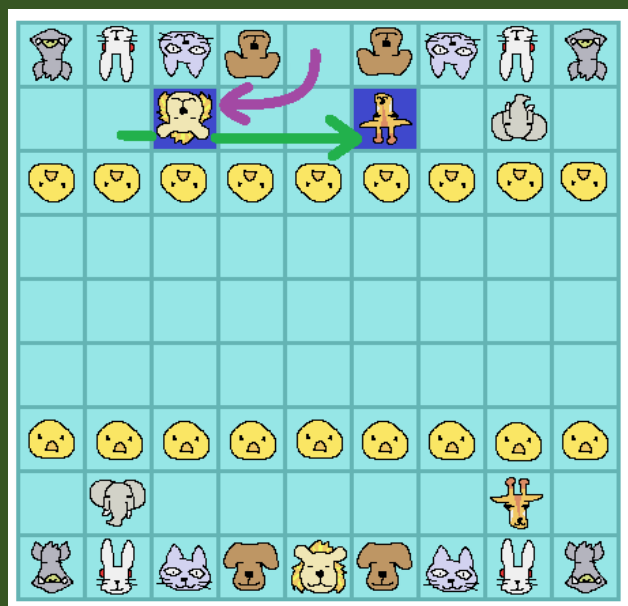
「👉 将棋って キリン が一番強い駒だろ」

「大きな森のどうぶつしょうぎ わらう」





「^手 キリンはとにかく前に進むことを目指し、
王様ライオンは 左の方に逃げとくかな、というのが
男性プロ棋士の中で鉄板の戦法、
い ^{せんぼう}
居キリン戦法 だぜ」



「^手 それに比べて、キリンは 横にずらして王様ライオンは右の方に
逃げとくかな、というのが 女流棋士や VTuber、アマチュアの中で
使われている人気の戦法、
ふ ^{せんぼう}
振りキリン戦法 だぜ」

KIRIN

大佐がMAVの先陣を キリン に譲るわけがない

RAION

先手のライオンが率先して逃げ支度では士気に関わろう



「図が逆さになってるわよ」

「振りキリン戦法は 王様ライオンがすたこら逃げるといのが
作戦の趣旨なんで、先手を持ってる方がいきなり
振りキリン することはほとんどないぜ」



「👉 しかし、今年のわたしたちのチーム
キフワラビアンズ (Kifuwarabeans) は
先手でも後手でも 振りキリン をしようぜ」



「ふざけた名前だな」



「👉 ライオンは とにかく 右から2筋目 を目指せだぜ」



「👉 そして ちゃんとネコを突いて フタをする。
これが 片美濃囲い (かたみのがこい) だぜ。
今年は ここまで やろうぜ」





「定跡（じょうせき）を覚えて なぞればいいのでは？」

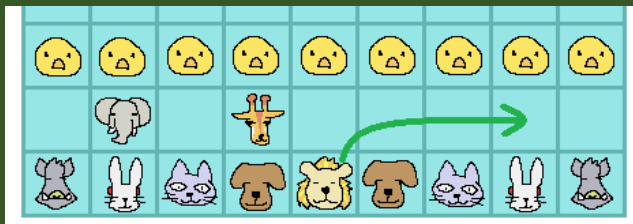


「定跡をなぞるのも 機械学習で覚えるのもせず、
ルールベース で実装するぜ」



「それって 結局 定跡や機械学習の
劣化版になるんじゃないの？」

「そこの差異化が 指し手を
選ぶときの十分な工夫 だぜ」



しちゃいけないこと



「 振りキリン を指すとき ちゃいけないことが、
ライオンが右へ進む進路を塞ぐことだぜ」



ライオンより右



ライオン以右



右壁



「そこでまず、移動する前のライオン ^{いう}以右 の筋で
将棋盤の上から8段目と9段目に駒が2つ縦に
並んでいることを 右壁を作る とでも呼ぶとしようぜ？
【右壁は作るな】だぜ」



「ここで、【右壁を作るな】のルールは、
キリンにも当てはまるぜ。
これは忘れてはいけな





みぎしけん
「**右四間麒麟** を
禁止してしまうのかだけ？
これも振り麒麟戦法なのに」
(※右から4筋目の麒麟)



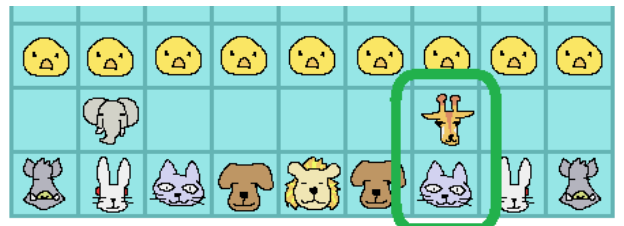
右四間麒麟



「それ以外にも、
中（なか）麒麟、
袖（そで）麒麟、
一間（いっけん）麒麟
も禁止になるわね。
(※右から5、3、1筋の麒麟)



中麒麟



袖麒麟

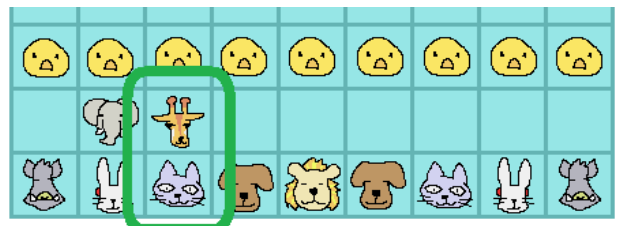


一間麒麟

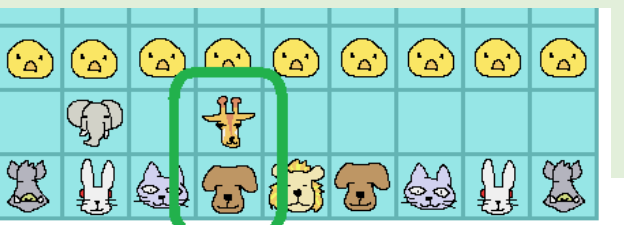


「☞ 右壁を作るなという号令は
三間（さんげん）麒麟か、
四間麒麟をしる、
(※左から3、4筋の麒麟)

という号令も兼ねているんだぜ」



三間麒麟



四間麒麟



「初手で 麒麟が左へ
4～5マス スライドしろって
命令した方が手っ取り早くない？」



おし
「**教える** と、そればかりする。

手順前後とか、変化、タイミングの自由も含んでいる **含みのある号令**
というものを 実現したいんだぜ」

ふく ごうれい

見せてもらおうか。その 含みのある 号令 とやらを

RU^RU BE^SU

ルールベースなんてまともな奴はやらない



「👉 「右壁」じゃなけりゃいいんだろ。
ほらよ」



「【キリンが動くまで動くな】、
ライオン、イヌ、ネコは
柱に縛り付けておきましょう」



「👉 じゃあ、ヒヨコでも
突いてよかな」



「ヒヨコって9匹居て、好きなように ヒヨコを突かれると
手の組み合わせが 膨大にあるんだぜ。」

ライオンが 右から2筋、上から8段目の位置に
到達するまで、ヒヨコを突くのは 止めてくれだぜ。
どの駒も【6段目に上がるな】だぜ」

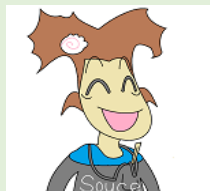


「あれもダメ、これもダメ……。
じゃあ どのように指したらダメなのか、
お父ん、全部教えるだぜ」



UGOKASITA

なんだか動かせないけど なんか 動かした！

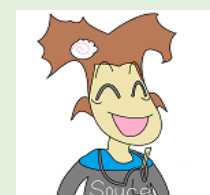


「こうしろ、というのを
ポジティブ ルール
Positive Rule、

こうするな、というのを
ネガティブ ルール
Negative Rule と呼ぶそうだぜ」



「必ずしも ただちに 振りキリン せず 他のことしてるような
含みのある ネガティブ・ルールってのは 合法手を少々絞り込んだ
ただの ランダムムーブ でしょ。 何か良いことあるの？」



「ポジティブ・ルール でやっていくと、
やるべき条件が揃った号令が 2つ相容れなかったとき、
どちらを優先するか考えないといけない。

ネガティブ・ルール でやっていくと、
やらないべき条件が揃った号令が 2つ挙がってきたとき、
どちらも やらなければいい」



「指示が複数有るときに
指示の優先順序が じゃんけんのように循環したら
優先順が1つに定まらないから、それが 嫌だったんだな。
学校の算数のテストが全部足し算だけでできていれば 優先順序を
付ける丸括弧すらも要らなくなるし、考えるのが楽になるな。まあいいや」



「☞ ライオンは左上へ移動」



「ライオンは今の位置より以左へ行くな、
5筋以右に居るイヌ、ネコは、
【左へ行くな】だぜ」

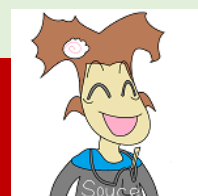




「☞ キリンを左右に
パタパタさせようかな」



「ライオンが2ハ に到着するまで
振ったあとの
【キリンは動くな】 だぜ」

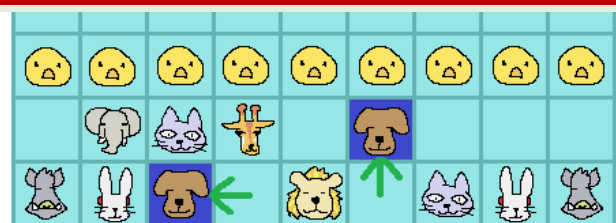


「☞ イノシシでも
突いとくかな」



「穴熊にするのでもなければ、序盤で
イノシシ を突くことって なくない？」

右のイノシシは ライオンが 2ハ に到達するまで、
左のイノシシは ずっと、 柱に縛り付けておきましょう。
【イノシシは上がるな】」



「☞ キリンさえ動けば
こっちのもんだぜ。
イヌをパタパタさせたる」



「全ての駒は常に 【戻るな】 だぜ。
将棋盤の81個のマスに、そこに居るコマが
どのマス、または駒台から来たか 直近1つだけ
覚えさせとけば 戻ったことが判定できるはずだぜ」





「👉 よいせっ！」

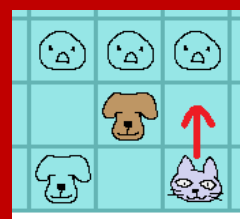


「これは何囲いなのよ？」

「戻るな、って号令すると 金は
8段目に上がって、
そこで留まるわけか……」



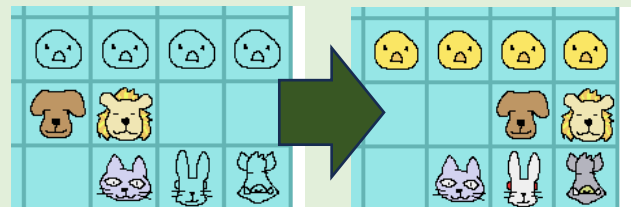
「👉 【イヌとネコを
横並びに上げるな】
だぜ」



「👉 左壁を
作るかな」



「俗に言う
大住囲い（おおすみがい）が
できていたのに みんなして
右へ右へ行ってしまうわけか……」

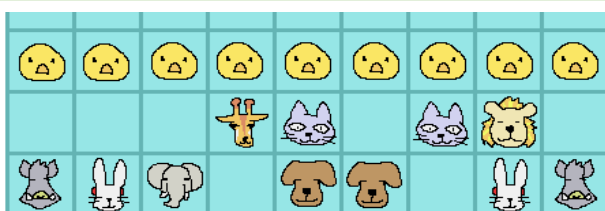


「名のある囲いが確率的に（偶然に）作れてしまったら、
とりあえず それでOKにしたらどう？」



「じゃあ、
だぜ。 【名の有る囲いを崩すな】

名のある囲いを登録するのは
わたしの理想に反するんで、
どうしても 仕方がないケースだけ
気づいたときに 登録していこうぜ」



「👉 ほら、できたぜ。
片美濃以上の何か」



NEKO

ネコ、どこにいるの!?

HARA

腹 に居るよ



「すごーいものだな。
これは9つのネガティブ・ルールだけでやったのかだぜ?」



「でも、次は必ず この1手だけを指してほしいような
ポジティブ・ルールが欲しくなるときが あらなくない?」



「👉 ゾウ頭(とう)のヒヨコちゃんが 相手のヒヨコに
取られそうになってるわよ」



「取り返せ、みたいなポジティブな号令を出すのは
ネガティブ・ルールでやってきたこのPR文書の
趣旨に反するしな」



「段階を分けよう。駒を取り合う段階と、ネガティブ・ルールに従う段階な。
じゃあ とりあえず、駒の点数は私の美意識で付けとくぜ」



1

2

2

4

5

6

8

99

ライオンの価値 > 他の駒の価値 ($1 \times 18 + 2 \times 4 + 2 \times 4 + 4 \times 4 + 5 \times 4 + 6 \times 2 + 8 \times 2 = 98$)

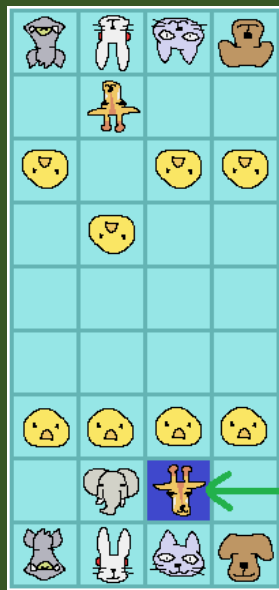


「駒を取ったり、取り返したりするのは
SEE (Static Exchange Evaluation) という静止探索でできるからな。
SEEは自力実装しとこう。
インターネットで検索すれば説明が見つかる技術だから説明は省くぜ」

1



2



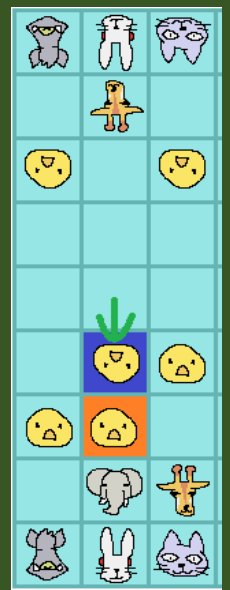
3



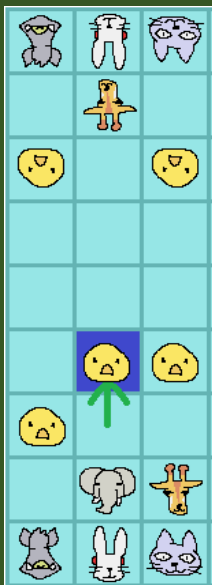
4



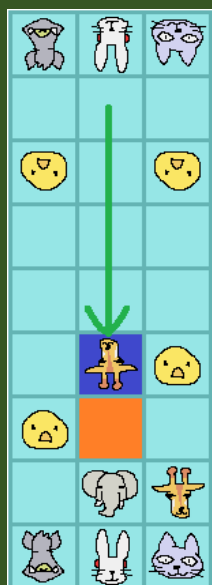
5



6



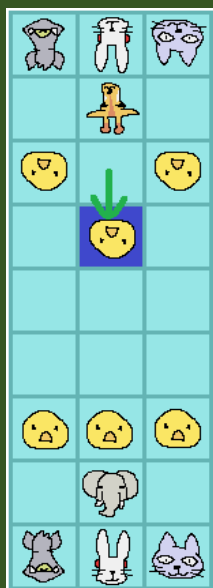
7



「👉 あらまあ なんていうことだぜ。
最初の7手でわたしのゾウの頭を 相手のキリンに突破されたぜ。
後手3間キリン戦法には 欠陥があるんじゃないか？」



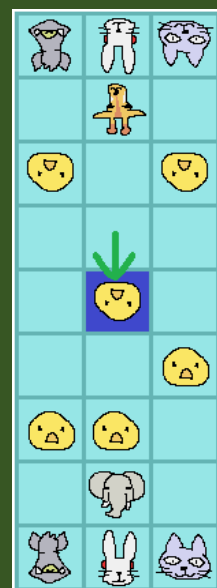
1



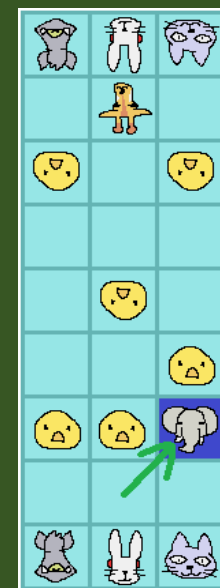
2



3



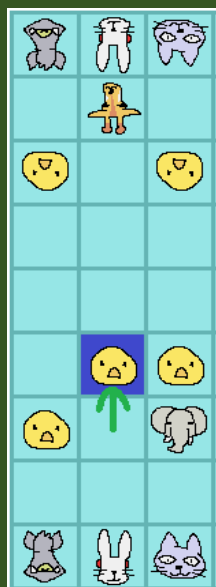
4



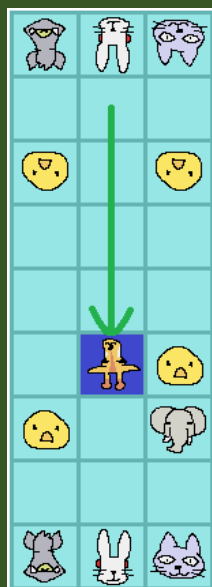
5



6



7



8



「☞ 後手3間麒麟戦法は ゾウが7段目に上がってからやるというのが決まってるのよ。これが定跡よ」



「じゃあ、ルール3 に 7筋目のヒヨコは6段目に突いていいと但し書きを追加する？」



「含みのある号令なんかやってたら
ゾウを7段目に上げるの、間に合わないけど……」





「PR文書ってあと何ページ書けるんだっけ？」

「今が 18ページ目だから、あと7ページねえ。
文字が読める大きさに A4サイズで25ページまで
という決まりがあるのよ」



「第27回世界コンピュータ将棋選手権で 156ページのPR文書を書いたやつがいて、
独創賞を選ぶためにPR文章の査読をしていた五十嵐先生が
まいてしまっただけ、それ以降、PR文書は25ページまで、
という制限ができたんだぜ」



「誰だぜ！ そんな長い PR文章を提出したやつは！」

AKA

間違いない、赤いきふわらべです

YO

全部こっちで読んでんだよ。次ハマしたらクビな



「確か名前は きふわらべ とかいうやつだったな」

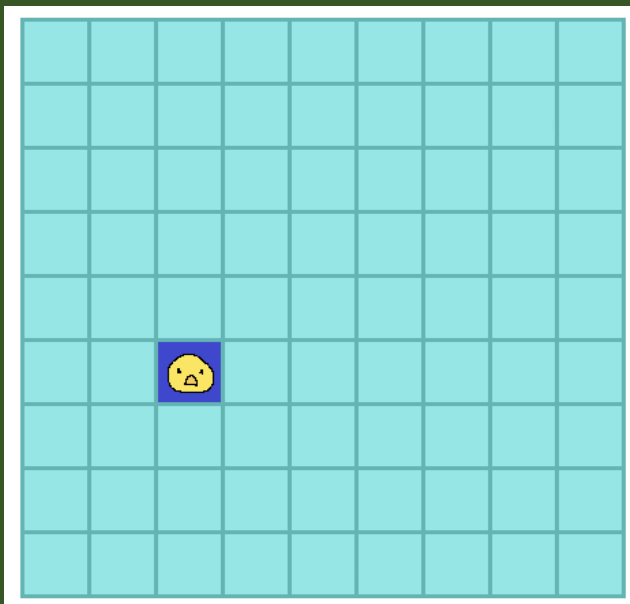
「どっかで 聞いた名前だな。
余計なこと しゃがって！」



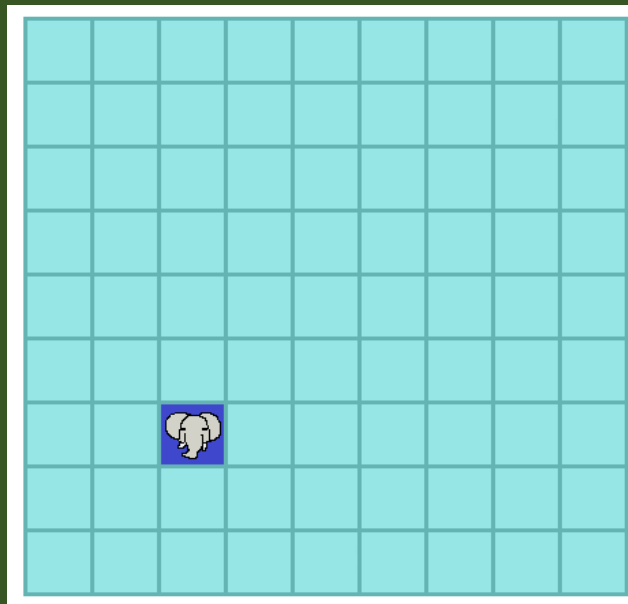
「昔あった、使いたいライブラリーは事前申告する制度だったときに
全部のライブラリーを事前申告したことは きふわらべメソッド と
呼ばれたりして、大人の考えた手続きを概念からなきものにしてしまう、
そういう困ったやつだそうよ」

「そんな おかしなことをするやつ
いるのか。
顔を見たいものだぜ」





7六ヒヨコ



7七ゾウ



「仕方ない。ポジティブ・ルールを実装するか。」

【ゾウの頭を守れ】 だぜ。合法手に
7六にヒヨコが行く手 があるなら選べ、
7七にゾウが行く手 があるなら選べ。
7七にゾウが行けたら、このルールは捨てろだぜ」



「ネガティブ・ルールで同じことを
しないのかだぜ？」



「7六ヒヨコ以外を指さない、というネガティブ・ルールにするのと
7六ヒヨコを指せ、というポジティブ・ルールにするのと
何が違うの？」

「ポジティブ・ルールは
空っぽの指し手の候補リストへ
条件に合致した合法手を追加していく。」



ネガティブ・ルールは
合法の全ての指し手のリストから
条件に合致した手を除外していくぜ」



「その2つは何が違うのよ？」

「説明が大変なんで、プログラマー向けにだけ説明すると、
ポジティブ・ルールは for ループを途中で抜けて手短なんだぜ。
ネガティブ・ルールは for ループを最後までやるから長ったらしいぜ」





「もっとPR文書の続きを書きたいが、
わたしのローカルPCにずっと書きかけのPR文書を置いておいても
3月31日の締め切りに出すのを忘れてしまうかもしれない。」

確か、PR文書の **提出回数** に制限はなかったはずだぜ。
提出先の香山さんのドロップボックスに 書いてる途中のPR文書を
ちよいちよい 入れておこうかな」



「また そんなことをする……。
誰かお父んに ネガティブ・ルールを号令しろよ」

「時間通りに提出するというのが 間違っ思想だぜ。
提出しておいて 時間が来たときには忘れてるのが 正しい思想だぜ」



「PR文書を書く時間も足りないのよねえ。
また今度 書き足しねえ」



「特に明示されていないが、3月31日までに出せ、ということであって
大会終了後に アピール文章を更新する人は 例年 何人が居る……。
あんまり大会の日から離れると 誰も対応してくれないだけで、
今はまだ書き足すチャンスはあるぜ。 わたしに できるか!？」



(時) 2025-04-22 22:30 (場所) フラッドゲート (対局者) 910 vs. KifuuuuuuwarabeBeginning
http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/view/index.cgi?csa=http%3A%2F%2Fwdoor.c.u-tokyo.ac.jp%2Fshogi%2FLATEST%2F2025%2F04%2F22%2Fwdoor%2Bflodgate-300-10F%2B910%2BKifuuuuuuwarabeBeginning%2B20250422223012.csa&go_last=on&move_to=40



「👉 なんで7五にヒヨコを突いたの？
8一のウサギがタダで取られるじゃない。
7一のネコが8二に進んだ方が良くない？」

「右壁なんで……」



TO

赤いきふわらべのお父んめ、買い被りすぎたか……

BOROBORO

ボロボロだあっ



「とっくに作戦は失敗しているのに、号令を守り続けているんだ」

「号令にはリボーク（Revoke；失効）する条件を付けておく必要があるんじゃない？」



「☞ 上図 緑色の8マスに居る自分のヒヨコを数えて、ヒヨコが4匹居なければ 天井が破れていると判断して振り飛車は断念、
【右壁を作るな】は失効 ということではないんじゃないか？」



「あとから、あとから 道具立てが増えていくな……。ネガティブ・ルールとか、静止探索とか、ポジティブ・ルールとか、失効とか……」



「全部の道具立てが無くてはならないものに後になって感じるような黄金のバランスがあることに期待して やってくしかないのかもしれないな」



>>> Dad, stand up!
Don't sit down!!

אונטערשטע קיפ

やねうら王 PR 文書

■ 定跡について

やねうら王では、今回『新ペタショック定跡』を搭載している。

これは、1局面につき2億ノード以上探索して生成した定跡である。探索したあと定跡をペタショック化している。2025年3月23日時点で80万局面程度ある。大会当日までには150万局面程度になると見込まれる。

ペタショック化とは、定跡ツリーを minimax 化したものが局面数 N の定数倍の時間で得られる非常に優れたアルゴリズムである。このアルゴリズムの詳細についてはどこかに論文を書く。この実装は、やねうら王の GitHub のコードにある。

やねうら王の GitHub

<https://github.com/yaneurao/YaneuraOu>

■ 探索について

あとで書く。

■ 評価関数について

あとで書く。

2024年の電竜戦に引き続き、深層学習モデルの効率的なアンサンブルと棋風調整の研究を行います。

2024年の電竜戦では、メモリ6GBのゲームノートPCで対局+振り飛車縛りという厳しい条件にも関わらずA級リーグ入りを達成したことを鑑みると、深層学習のアンサンブルには将来性があると考えています。

今年はノートPC参加に賞金があると聞いたので全力でノートPC最強の座を取りに行きます！

将棋などのゲームAIにおいて、アンサンブルの有効性は至るところで示されている一方で、限られた計算資源で効果的なアンサンブルを行うにはいくつかの技術的な課題を解決しなければいけません。将棋AIであれば

- ・時間制御をどうするか
- ・ponderをどうするか
- ・MultiPVなどの複数手表示を行えるような設計は探索効率の低下をもたらす（やねうら王などのmin-max木を使う場合は特に）
- ・そもそも計算資源がもったいない（MultiPonderは極めて有効な手段である一方で並列計算はコストが高い）
- ・アンサンブルの比率は必ずしも1:1にしたいわけではない（重み0.3ぐらいがいいみたいな場合をどうするか）

といった問題があります。前回の電竜戦では複数の深層学習モデルの合議方法を見直すことで単一のGPUで動くアンサンブル手法を開発しました（現在論文執筆中）。

今回のWCSCではこれに加えて

- ・特定の棋風を狙って出すことができないか

に挑戦します。振り飛車をやらせる代表的な方法は定跡などで制限をかけることですが、探索のルールベースで特定の棋風を無理やり指させる手法も試みられています

例：最強の振り飛車ソフトを作りたい！

<https://saihyou.hatenadiary.jp/entry/2025/02/27/200039>

しかし、こうしたアプローチは人間が普段考えているようなより柔軟な棋風調整にはマッチしていません。

こうした問題を解決するには、特定の棋譜を起点にして、その棋風への類似度を評価値へのボーナスとするようなアプローチが有効であると考えられます。

しかし、評価値へのボーナスは探索部に埋め込むと探索速度の低下を招きます。また、探索終了後に手を採択する際の補正校として用いるとするならばMultiPVへの対応が必須となります。

こうした問題をバランス良く解決し、特定の棋風を効果的に指しこなすようなルーチンの開発を目指します（失敗したらゴメンナサイ）

ザ・グレートウシジマのアピール文章

2025年

ザ・グレートウシジマ

アピール文章

ザ・グレートウシジマのアピール文章

強い将棋ソフトの創り方という書籍のpython-dlshogi2の探索方法をモンテカルロ木探索から、ゲームで学ぶ探索アルゴリズム実践入門という書籍のThunder探索という手法を参考にモンテカルロツリー探索の方法を一部変更しました

特徴としては以下の通りです。

従来のランダムプレイアウトから、ニューラルネットワークのvalue出力による盤面評価を取り入れてます。

質問のアピールという言葉の意味がわからない。

アピールは、野球で3塁ランナーが外野フライを取る前にスタートしたときに3塁にボールを送って審判に言ってアウトにする手法だと思うが将棋でなぜこの言葉がでてくるのかわからない。

著作権に関する質問だとすると、隠岐は自分でコーディングしたものであります。

思考部だけで約1269万ステップくらいあります。また別に詰将棋部が7453ステップ、画像部が41062ステップくらいあると思います。

だから、ステップ数だけだと他のどのソフトにも勝つと思います。

ただ、これを自分だけでコーディングしたかとなると、偽で、実はコンピュータにコーディングさせております。

つまり、将棋の思考部はワンパターンになりやすく、それを利用して将棋ソースを作るプログラムを開発してそのプログラムにやらせてます。

下記が隠岐の思考部のソースの一覧です。

ドライブCのボリューム ラベルは ローカルディスク です
ボリューム シリアル番号は BE70-761D です

C:\VC2019\OkiSikou のディレクトリ

2024/12/26 06:17	<DIR>	.
2024/12/26 07:36	<DIR>	..
2024/12/21 17:30	519,564	aa0.h
2024/12/21 17:23	913,525	aa1.h
2024/12/21 17:23	221,751	aa2.h
2024/12/21 17:23	909,784	aa3.h
2024/12/21 17:23	965,181	aa4.h
2024/12/21 17:23	685,297	aa5.h
2024/12/21 17:23	917,584	aa6.h
2024/12/21 17:30	916,657	aa7.h

2024/12/21 17:23	895,961 aa8.h
2024/12/21 17:23	129,860 aa9.h
2024/12/21 17:23	938,175 aaa.h
2024/12/21 17:23	935,609 aab.h
2024/12/21 17:23	904,029 aac.h
2024/12/21 17:23	907,433 aad.h
2024/12/21 17:23	888,482 aae.h
2024/12/21 17:23	922,036 aaf.h
2024/12/21 17:23	921,739 aag.h
2024/12/21 17:23	926,603 aah.h
2024/12/21 17:30	777,100 aai.h
2024/11/28 10:17	880,006 ab1.h
2024/11/28 09:52	897,568 ab2.h
2024/11/29 06:29	150,747 ab3.h
2024/12/18 16:19	949,062 ag1.h
2024/12/16 13:21	912,342 ag2.h
2024/12/16 13:21	870,438 ag3.h
2024/12/18 06:25	281,858 ag4.h
2024/12/20 17:06	530,077 Ai.h
2007/02/26 16:50	332 Ai_g.cpp
2007/06/30 07:42	333 Ai_s.cpp
2024/12/24 12:44	895,336 aj1.h
2024/12/24 12:44	883,835 aj2.h
2024/12/24 15:38	864,139 aj3.h
2024/12/24 12:30	487,737 aj4.h
2024/12/24 12:30	904,970 aj5.h
2024/12/24 12:30	876,878 aj6.h
2024/12/24 12:30	262,213 aj7.h
2024/12/24 12:30	902,070 aj8.h

2024/12/24 12:30	898,260 aj9.h
2024/12/24 12:30	904,743 aja.h
2024/12/24 12:30	917,247 ajb.h
2024/12/24 15:38	600,515 ajc.h
2024/12/09 05:43	897,059 ak01.h
2024/12/09 05:43	202,293 ak02.h
2024/12/09 05:43	936,180 ak03.h
2024/12/09 05:43	913,992 ak04.h
2024/12/09 05:43	908,329 ak05.h
2024/12/09 05:43	890,256 ak06.h
2024/12/09 05:43	913,564 ak07.h
2024/12/09 05:43	898,902 ak08.h
2024/12/09 05:43	898,692 ak09.h
2024/12/09 05:43	120,631 ak10.h
2009/09/13 16:05	444 amari.cpp
2022/08/20 14:59	8,665 ana.h
2007/02/26 16:50	765 Ana_g.cpp
2007/02/26 16:50	747 Ana_s.cpp
2024/12/04 17:44	884,609 ao1.h
2024/12/04 17:49	902,001 ao2.h
2024/12/04 17:48	245,848 ao3.h
2024/11/19 12:19	23,044 as00.h
2024/12/13 13:08	909,976 as01.h
2024/11/20 06:30	889,290 as02.h
2024/11/19 11:40	192,956 as03.h
2024/11/19 11:40	909,352 as04.h
2024/12/12 15:43	896,226 as05.h
2024/11/19 11:40	914,813 as06.h
2024/12/12 15:43	343,912 as07.h

2024/12/07 18:48	985,180 at1.h
2024/09/13 12:23	911,080 at2.h
2024/12/07 18:48	321,084 at3.h
2024/11/26 15:31	873,502 az1.h
2024/11/26 15:26	94,082 az2.h
2024/11/26 15:26	894,708 az3.h
2024/11/26 15:26	890,178 az4.h
2024/11/26 15:26	47,680 az5.h
2024/12/09 07:15	372,559 Bougin.h
2007/02/26 16:50	427 Bougin_g.cpp
2007/02/26 16:50	428 Bougin_s.cpp
2009/09/05 15:20	684 check_2fu.cpp
2015/06/28 06:00	2,820 core0a.cpp
2015/06/28 05:53	3,828 core0y.cpp
2024/12/08 07:41	273,965 Eishun.h
2007/06/22 12:12	340 Eishun_g.cpp
2007/06/22 12:12	341 Eishun_s.cpp
2010/09/11 11:21	4,209 g11_map.cpp
2015/10/21 15:51	38,562 ga_total.cpp
2015/07/13 10:26	1,030 get_sasite.cpp
2011/01/04 09:08	13,565 gfttotal.cpp
2015/02/26 09:53	20,985 gfttotal.cpp
2010/06/30 09:22	5,835 gictotal.cpp
2010/09/14 09:21	2,054 gobtotal.cpp
2005/11/08 06:12	4,768 Gote.h
2010/04/20 13:23	523 gou1total.cpp
2016/11/25 06:12	326 gou2total.cpp
2012/01/08 11:32	877 gou3total.cpp
2011/05/29 09:19	1,205 gou4total.cpp

2010/09/14 08:54	1,279 gou5total.cpp
2010/09/14 09:05	1,051 gou6total.cpp
2010/09/14 09:08	988 gou7total.cpp
2010/09/15 07:15	6,579 Goutotal.cpp
2011/01/15 10:28	29,165 Gqctotal.cpp
2010/10/04 14:44	18,649 gqctotal2.cpp
2010/09/11 10:12	1,754 gq_total.cpp
2010/10/04 14:49	1,684 gq_total2.cpp
2021/03/18 06:15	32,368 grctotal.cpp
2010/09/09 08:50	16,105 gtntotal.cpp
2010/12/29 13:53	606 gu1total.cpp
2010/09/14 09:32	1,786 guctotal.cpp
2024/12/18 11:38	915,302 gx1.h
2024/12/17 17:27	97,723 gx2.h
2024/12/17 17:27	909,369 gx3.h
2024/12/17 17:27	882,810 gx4.h
2024/12/17 17:50	685,130 gx5.h
2011/10/08 17:50	23,935 gxctotal.cpp
2010/04/20 06:06	22,298 gzttotal.cpp
2009/12/10 08:19	3,952 g_kiki.cpp
2021/06/01 06:15	16,564 g_total.cpp
2021/04/30 11:09	386 hasshu.cpp
2004/02/26 22:26	15,987 hikyo_s.h
2000/04/08 05:06	2,115 hikyo_u.h
2019/02/24 17:11	54,145 Hineri.h
2014/03/27 06:31	392 Hineri_g.cpp
2014/03/27 06:31	393 Hineri_s.cpp
2010/12/20 15:11	82,574 hisshi.cpp

2011/01/03 10:26	7,203 hisshi5.cpp
2011/01/09 06:22	14,674 hi_s.h
2007/02/26 16:50	5,628 hi_sort.cpp
2011/01/09 06:27	4,550 hi_u.h
2016/04/23 10:08	6,273 h_open.cpp
2024/12/23 09:30	20,061 ibiana.h
2012/04/29 10:09	943 inaniwa.h
2011/05/21 13:58	211 lnaniwa_g.cpp
2011/05/21 13:58	212 lnaniwa_s.cpp
2016/10/13 06:30	1,048,576 index_s.dat
2024/12/22 16:30	1,024 INFO.dat
2016/05/04 08:57	2,038 Jissen.lib
2014/05/19 10:25	13,199 Joseki.cpp
2024/10/23 12:18	169,386 Joshiki.h
2019/10/17 10:45	37,575 Joshiki2.h
2007/02/26 16:50	1,532 Josiki_g.cpp
2007/02/26 16:50	1,538 Josiki_s.cpp
2004/03/11 05:45	5,449 kaku_s.h
2004/03/11 22:40	2,666 kaku_u.h
2010/07/13 15:25	483 kiki.cpp
2012/07/15 09:07	34,975 Kousoku.cpp
2009/08/19 09:20	23,950 ksort.cpp
2004/02/12 22:45	2,171 kyo_s.h
2004/02/14 07:23	3,710 kyo_u.h
2010/09/16 08:34	3,640 mawari.cpp
2011/09/07 06:16	4,156 mawari_ten2.cpp
2022/06/21 06:31	84,236 Migi4ken.h
2007/02/26 16:50	394 Migi_g.cpp
2007/02/26 16:50	395 Migi_s.cpp

2010/09/05 14:52	326 modori.cpp
2010/09/04 09:13	563 move_flag.cpp
2024/12/11 06:18	196,644 Mukai.h
2018/05/26 06:29	378 Mukai_g.cpp
2018/05/26 06:29	381 Mukai_s.cpp
2024/08/17 13:43	231,282 Naka.h
2012/11/28 13:58	380 Naka_g.cpp
2013/10/18 06:56	381 Naka_s.cpp
2010/09/15 13:50	1,909 narabikae.cpp
2010/09/15 13:50	1,671 narabikae_n.cpp
2010/09/15 16:42	1,475 nigeru.cpp
2010/09/15 16:42	975 nigeru2.cpp
2000/10/08 08:49	333 ochi10_s.h
2000/04/08 08:34	303 ochi10_u.h
2009/02/25 15:43	20,098 Ochi2_s.h
2005/01/05 22:22	10,295 Ochi2_u.h
2004/04/01 23:01	18,085 Ochi4_s.h
2004/04/02 22:39	4,097 Ochi4_u.h
2006/04/19 06:18	13,240 Ochi6_s.h
2000/04/08 08:09	1,221 Ochi6_u.h
2010/12/26 05:26	2,501 Ochi8_s.h
2018/03/04 10:22	910 Ochi8_u.h
2007/02/26 16:50	1,896 Ochi_s.cpp
2007/02/26 16:50	689 Ochi_u.cpp
2015/01/03 06:54	37,412 OkiSikou.aps
2021/10/28 12:16	16,912 OkiSikou.cpp
2006/02/15 21:41	146 OkiSikou.def
2006/02/15 21:57	527 OkiSikou.h
2024/01/01 08:21	3,145 OkiSikou.rc

2021/04/25 16:34	1,232 OkiSikou.sln
2024/12/24 16:05	32,559 OkiSikou.vcxproj
2024/12/24 16:05	58,106 OkiSikou.vcxproj.filters
2022/02/28 17:24	864 OkiSikou.vcxproj.user
2024/06/04 23:07	3,557 ouchifu.cpp
2022/02/05 09:21	37,658 oute.h
2007/02/26 16:50	335 Oute_g.cpp
2007/02/26 16:50	338 Oute_s.cpp
2009/01/06 11:29	2,333 outori.cpp
2016/09/30 10:35	2,560 out_moji2.cpp
2024/12/06 12:28	225,002 p1sort.cpp
2022/12/28 13:22	94,873 p2sort.cpp
2024/11/17 08:57	211,010 p3sort.cpp
2024/06/15 04:58	224,674 p4sort.cpp
2024/10/18 07:43	294,738 p5sort.cpp
2024/05/17 13:25	249,065 p6sort.cpp
2022/03/07 07:01	124,175 p7sort.cpp
2023/11/19 09:13	13,858 pmsort.cpp
2023/09/30 10:42	269,706 psort.cpp
2021/04/30 11:09	29,778 ransu.cpp
2006/02/15 21:41	2,402 ReadMe.txt
2024/07/28 12:49	<DIR> res
2006/02/15 21:41	375 Resource.h
2021/11/10 05:35	10,352 rhasshu.cpp
2016/10/13 06:32	73,728 r_ems.dat
2010/09/11 11:20	4,201 s11_map.cpp
2021/04/30 11:09	843 sahasshu.cpp
2010/09/15 17:03	583 sakujo_y.cpp
2024/12/10 17:56	204,383 Sanken.h

2022/01/16 16:03	384 Sanken_g.cpp
2013/11/18 11:18	387 Sanken_s.cpp
2009/03/12 05:49	894 sasu.cpp
2015/10/21 15:32	38,586 sa_total.cpp
2010/09/07 06:16	1,757 seme.cpp
2022/07/18 13:24	42,613 semeru.h
2010/09/07 09:44	2,315 seme_h.cpp
2021/10/28 10:14	2,597 seme_r.cpp
2020/06/06 11:29	11,279 Senpo_g.cpp
2020/06/06 11:27	11,532 Senpo_s.cpp
2005/01/29 06:20	4,847 Sente.h
2011/01/04 09:08	13,598 Sfttotal.cpp
2011/06/07 06:26	21,483 sfttotal.cpp
2009/04/04 14:38	1,666,568 sfu_jun.cpp
2009/04/05 07:38	21,702 sgin_jun.cpp
2012/03/14 16:58	21,863 shi_jun.cpp
2010/06/30 09:22	5,815 Sictotal.cpp
2024/10/29 16:45	370,612 Siken.h
2007/06/04 08:24	386 Siken_g.cpp
2007/06/04 08:24	385 Siken_s.cpp
2024/12/26 07:14	4,137 sikou.txt
2024/12/26 05:49	164,434 sikou11.cpp
2010/10/07 13:03	1,390 sikou11a.cpp
2024/12/21 17:23	974,611 sikou11aa.cpp
2024/12/03 14:50	666,037 sikou11ab.cpp
2024/12/18 07:13	725,720 sikou11ag.cpp
2024/12/24 12:30	734,114 sikou11aj.cpp
2024/12/09 17:07	738,659 sikou11ak.cpp

2024/12/04 17:44	513,407 sikou11ao.cpp
2024/12/12 15:32	937,290 sikou11as.cpp
2024/12/07 18:48	482,265 sikou11at.cpp
2024/11/26 15:31	229,508 sikou11az.cpp
2024/12/18 05:51	714,288 sikou11gin.cpp
2010/10/17 05:56	4,861 sikou11naru.cpp
2014/07/04 16:26	2,392 sikou11oute.cpp
2021/06/11 11:06	7,889 sikou11wz.cpp
2015/03/09 19:10	1,459 sikou11y.cpp
2024/12/25 10:37	767,964 sikou11yb.cpp
2024/12/24 05:59	790,832 sikou11yc.cpp
2024/12/23 07:40	597,231 sikou11yj.cpp
2024/12/24 17:08	944,598 sikou11yk.cpp
2024/12/04 13:26	822,041 sikou11yo.cpp
2024/12/20 15:28	928,310 sikou11ys.cpp
2024/12/14 15:48	531,726 sikou11yt.cpp
2024/12/26 06:11	1,049,639 sikou11yy.cpp
2024/12/17 08:15	209,414 sikou11yz.cpp
2024/12/24 11:11	835,604 sikou11zb.cpp
2024/12/18 17:42	875,468 sikou11zg.cpp
2024/12/17 16:58	261,283 sikou11zi.cpp
2024/12/25 10:12	942,867 sikou11zj.cpp
2024/12/21 07:32	938,175 sikou11zk.cpp
2024/12/16 05:44	885,579 sikou11zl.cpp
2024/12/21 15:44	816,841 sikou11zo.cpp
2024/12/16 10:46	926,092 sikou11zs.cpp
2024/12/21 13:00	725,367 sikou11zt.cpp
2024/12/25 17:21	1,027,416 sikou11zz.cpp
2024/10/28 13:17	12,523 sikou2.txt

2009/05/07 10:11	21,856 sjun.cpp
2012/03/12 12:49	21,865 skaku_jun.cpp
2009/04/20 07:28	17,324 skei_jun.cpp
2015/10/21 08:16	1,804,350 skin_jun.cpp
2012/04/01 17:00	19,920 skyo_jun.cpp
2010/09/14 09:17	2,054 sobtotal.cpp
2010/10/04 16:02	40,020 Soctotal.cpp
2024/11/26 15:39	117,323 Sode.h
2021/01/30 06:31	387 Sode_g.cpp
2021/01/30 06:31	395 Sode_s.cpp
2010/09/04 16:31	43,605 softtotal.cpp
2010/04/20 13:23	524 sou1total.cpp
2016/11/25 06:11	328 sou2total.cpp
2012/01/08 11:28	874 sou3total.cpp
2011/05/29 09:19	1,203 sou4total.cpp
2011/03/15 17:09	1,265 sou5total.cpp
2010/09/14 09:01	1,054 sou6total.cpp
2010/09/14 09:13	988 sou7total.cpp
2010/09/15 07:15	6,803 Soutotal.cpp
2012/07/15 09:13	190,757 speed_sort.cpp
2011/01/15 10:28	24,711 Sqctotal.cpp
2010/10/04 17:24	18,676 sqctotal2.cpp
2011/01/15 10:28	26,364 sq_total.cpp
2010/10/04 17:19	1,688 sq_total2.cpp
2021/10/28 17:39	28,846 Srctotal.cpp
2010/04/05 08:51	696 ssort.cpp
2007/02/26 16:50	205 stdafx.cpp
2013/08/12 05:59	1,336 stdafx.h
2010/09/09 08:29	15,841 stntotal.cpp

2010/09/14 08:36	609 su1total.cpp
2010/09/14 09:29	1,787 suctotal.cpp
2011/10/08 17:50	23,284 sxctotal.cpp
2010/04/20 06:06	24,753 sztotal.cpp
2009/12/10 08:19	3,940 s_kiki.cpp
2021/06/01 06:15	16,598 S_total.cpp
2013/08/12 05:59	371 targetver.h
2022/06/04 09:30	1,744 te_valuen.cpp
2015/06/10 05:56	1,527 torui.cpp
2010/09/08 16:55	1,571 toruj.cpp
2016/07/15 13:11	2,664 toruj10.cpp
2016/10/27 11:35	2,590 toruj10f.cpp
2010/09/09 07:23	2,469 toruj10u.cpp
2010/09/09 07:33	1,593 toruj2.cpp
2010/09/20 07:24	1,855 toruj2n.cpp
2010/09/09 07:38	1,928 toruj3.cpp
2010/09/09 07:25	2,137 toruj4.cpp
2010/09/08 17:00	1,996 toruj4f.cpp
2010/09/08 17:08	1,948 toruki.cpp
2017/12/09 15:41	6,165 Total.cpp
2010/09/07 09:46	6,563 tumi_h.cpp
2010/09/07 09:50	2,616 tumi_h5.cpp
2011/02/20 08:04	1,125 tumi_k.cpp
2021/10/28 10:14	3,480 tumi_r.cpp
2009/06/02 07:02	4,764 uchifu.cpp
2010/09/09 09:07	2,524 uchifu_g.cpp
2010/09/09 13:25	2,523 uchifu_s.cpp
2011/12/15 07:41	5,031 uke.cpp
2010/09/07 09:38	4,718 uke_h.cpp

2020/07/21 05:52	4,998 uke_r.cpp
2015/05/09 08:34	13,719 ura.cpp
2010/09/15 17:09	628 wrong_y.cpp
2024/10/01 06:11	<DIR> x64
2023/03/23 09:56	24,826 xana.h
2022/05/19 05:47	87,132 Xhineri.h
2014/03/27 06:31	406 Xhineri_g.cpp
2014/03/27 06:31	407 Xhineri_s.cpp
2020/10/12 08:45	12,728 xinaniwa.h
2013/11/06 05:13	190 xinaniwa_g.cpp
2013/11/06 05:13	189 xinaniwa_s.cpp
2023/07/17 10:20	183,114 Xmukai.h
2018/05/26 06:29	392 Xmukai_g.cpp
2018/05/26 06:29	393 Xmukai_s.cpp
2024/09/05 13:54	291,493 Xnaka.h
2012/11/28 14:00	344 Xnaka_g.cpp
2012/11/28 14:00	345 Xnaka_s.cpp
2024/12/10 17:20	223,825 Xsanken.h
2013/11/18 11:18	398 Xsanken_g.cpp
2013/11/18 11:18	401 Xsanken_s.cpp
2024/10/03 09:56	545,994 Xsiken.h
2007/08/16 06:13	405 Xsiken_g.cpp
2007/08/16 06:13	408 Xsiken_s.cpp
2024/12/17 13:43	552,062 Yagura.h
2024/07/11 02:54	432,882 yagura1.h
2007/02/26 16:50	365 yagura1_g.cpp
2007/02/26 16:50	368 yagura1_s.cpp
2007/02/26 16:50	526 Yagura_g.cpp

2007/02/26 16:50	525 Yagura_s.cpp
2024/12/25 10:53	912,993 yb1.h
2024/12/25 11:13	887,535 yb2.h
2024/12/04 15:58	866,610 yb3.h
2024/12/25 11:13	463,246 yb4.h
2024/12/23 17:14	870,040 yc1.h
2024/12/23 17:23	108,462 yc2.h
2024/12/23 17:14	892,763 yc3.h
2024/12/23 17:14	889,527 yc4.h
2024/12/23 17:14	891,670 yc5.h
2024/12/23 17:14	904,345 yc6.h
2024/12/24 05:59	463,474 yc7.h
2024/12/23 07:55	955,331 yj1.h
2024/12/23 07:55	916,547 yj2.h
2024/12/23 07:40	879,732 yj3.h
2024/12/23 07:40	314,556 yj4.h
2024/12/23 07:40	939,982 yj5.h
2024/12/23 07:40	910,281 yj6.h
2024/12/23 07:40	857,669 yj7.h
2024/12/23 07:40	903,841 yj8.h
2024/12/23 07:40	905,732 yj9.h
2024/12/23 07:40	928,380 yja.h
2024/12/23 07:55	862,481 yjb.h
2024/12/24 17:08	29,738 yk00.h
2024/12/24 15:56	947,047 yk01.h
2024/12/24 15:56	152,834 yk02.h
2024/12/24 15:56	866,131 yk03.h
2024/12/24 15:56	901,809 yk04.h
2024/12/24 15:56	203,652 yk05.h

2024/12/24 15:56	910,385 yk06.h
2024/12/24 15:56	899,070 yk07.h
2024/12/24 15:56	97,261 yk08.h
2024/12/24 15:56	906,609 yk09.h
2024/12/24 16:47	877,797 yk10.h
2024/12/24 15:56	924,593 yk11.h
2024/12/24 15:56	910,755 yk12.h
2024/12/24 17:08	873,437 yk13.h
2024/12/04 13:22	966,234 yo1.h
2024/12/04 13:22	146,087 yo2.h
2024/12/04 13:22	976,095 yo3.h
2024/12/04 13:22	953,006 yo4.h
2024/12/04 13:22	928,211 yo5.h
2024/12/04 13:22	922,045 yo6.h
2024/12/04 13:26	487,023 yo7.h
2024/12/20 15:05	136,386 ys0.h
2024/12/20 15:28	924,054 ys1.h
2024/12/20 15:05	153,167 ys2.h
2024/12/20 15:05	934,727 ys3.h
2024/12/20 15:05	891,333 ys4.h
2024/12/20 15:05	134,931 ys5.h
2024/12/20 15:05	894,456 ys6.h
2024/12/20 15:05	870,709 ys7.h
2024/12/20 15:05	888,622 ys8.h
2024/12/20 15:05	866,561 ys9.h
2024/12/20 15:28	691,082 ysa.h
2024/12/10 06:03	338,929 Ysenpo.h
2010/09/15 17:26	621 ysenpo_g.cpp
2021/12/23 09:49	3,126 ysenpo_o.h

2010/09/16 08:40	405 ysenpo_og.cpp
2010/09/16 08:37	406 ysenpo_os.cpp
2010/09/15 17:10	622 ysenpo_s.cpp
2024/11/02 07:24	962,508 yt1.h
2024/11/02 07:10	79,733 yt2.h
2024/11/02 07:10	930,224 yt3.h
2024/12/14 16:57	742,533 yt4.h
2021/10/27 20:17	57,169 YThreadProc.cpp
2024/12/07 11:35	3,120 yusen.cpp
2010/09/15 16:57	620 yusen_y.cpp
2024/12/26 06:17	1,052,060 yy00.h
2024/12/26 06:11	922,103 yy01.h
2024/12/26 06:11	942,874 yy02.h
2024/12/26 06:11	129,411 yy03.h
2024/12/26 06:11	961,810 yy04.h
2024/12/26 06:11	836,229 yy05.h
2024/12/26 06:11	937,100 yy06.h
2024/12/26 06:11	943,733 yy07.h
2024/12/26 06:11	938,208 yy08.h
2024/12/26 06:11	817,162 yy09.h
2024/12/26 06:11	875,999 yy10.h
2024/12/26 06:11	120,343 yy11.h
2024/12/26 06:11	937,857 yy12.h
2024/12/26 06:11	945,921 yy13.h
2024/12/26 06:11	897,925 yy14.h
2024/12/26 06:17	87,099 yy15.h
2024/12/26 06:11	963,141 yy16.h
2024/12/26 06:11	892,437 yy17.h
2024/12/26 06:11	917,341 yy18.h

2024/12/26 06:11	928,220 yy19.h
2024/12/26 06:11	921,475 yy20.h
2024/12/26 06:11	913,483 yy21.h
2024/12/26 06:11	96,723 yy22.h
2024/12/26 06:11	863,332 yy23.h
2024/12/26 06:11	884,652 yy24.h
2024/12/26 06:11	877,376 yy25.h
2024/12/26 06:11	929,538 yy26.h
2024/12/26 06:11	908,689 yy27.h
2024/12/26 06:11	909,091 yy28.h
2024/12/26 06:11	910,208 yy29.h
2024/12/26 06:11	922,129 yy30.h
2024/12/26 06:11	533,210 yy31.h
2024/12/17 11:19	873,205 yz1.h
2023/11/12 15:10	77,826 yz2.h
2024/12/17 11:19	962,366 yz3.h
2009/03/13 07:28	274 y_zahyo.cpp
2024/11/27 14:54	942,733 zb1.h
2024/11/28 07:22	885,332 zb2.h
2024/11/28 08:02	889,021 zb3.h
2024/12/05 15:45	713,679 zb4.h
2024/12/18 17:31	928,560 zg1.h
2024/12/18 17:31	883,125 zg2.h
2024/12/18 17:31	399,528 zg3.h
2024/12/18 17:31	902,168 zg4.h
2024/12/18 17:31	782,828 zg5.h
2024/12/17 16:54	838,752 zi1.h
2024/12/17 16:58	103,287 zi2.h

2024/12/17 16:54	823,782 zi3.h
2024/12/17 16:58	826,272 zi4.h
2024/12/19 07:39	912,787 zj1.h
2024/12/24 11:25	914,227 zj2.h
2024/12/25 13:37	908,857 zj3.h
2024/12/19 05:44	505,262 zj4.h
2024/12/25 10:12	932,416 zj5.h
2024/12/19 05:44	940,262 zj6.h
2024/12/19 05:44	329,729 zj7.h
2024/12/25 08:34	877,043 zj8.h
2024/12/19 05:44	875,552 zj9.h
2024/12/25 13:37	910,838 zja.h
2024/12/19 05:44	898,445 zjb.h
2024/12/19 05:44	893,382 zjc.h
2024/12/19 05:44	892,303 zjd.h
2024/12/19 05:44	910,370 zje.h
2024/12/19 06:13	906,040 zjf.h
2024/12/25 13:37	877,537 zjg.h
2024/12/21 06:07	76,278 zk00.h
2024/12/21 05:55	949,109 zk01.h
2024/12/21 05:55	902,894 zk02.h
2024/12/21 05:55	899,850 zk03.h
2024/12/21 05:55	207,417 zk04.h
2024/12/21 05:55	907,489 zk05.h
2024/12/21 05:55	855,535 zk06.h
2024/12/21 05:55	867,405 zk07.h
2024/12/21 05:55	893,412 zk08.h
2024/12/21 05:55	910,029 zk09.h
2024/12/21 05:55	907,284 zk10.h

2024/12/21 06:30	874,844 zk11.h
2023/11/29 11:26	844,184 zl1.h
2023/11/29 11:26	739,364 zl2.h
2023/11/29 11:53	806,373 zl3.h
2024/12/21 15:44	980,649 zo1.h
2024/12/21 15:23	922,986 zo2.h
2024/12/21 15:23	927,830 zo3.h
2024/12/21 15:23	879,646 zo4.h
2024/12/21 15:44	182,738 zo5.h
2024/12/16 10:46	276,204 zs00.h
2024/12/16 11:31	969,216 zs01.h
2024/12/16 10:46	923,587 zs02.h
2024/12/16 10:46	867,733 zs03.h
2024/12/16 10:46	397,355 zs04.h
2024/12/16 10:54	915,782 zs05.h
2024/12/16 10:46	907,475 zs06.h
2024/12/16 10:46	194,682 zs07.h
2024/12/16 10:46	897,589 zs08.h
2024/12/16 10:46	894,141 zs09.h
2024/12/16 10:46	907,786 zs10.h
2024/12/16 10:46	906,414 zs11.h
2024/12/16 11:31	281,545 zs12.h
2010/07/06 10:43	2,495 zsort.cpp
2024/12/21 13:04	941,648 zt1.h
2024/12/21 11:51	74,386 zt2.h
2024/12/21 11:51	936,367 zt3.h
2024/12/21 11:51	717,937 zt4.h
2024/12/25 17:21	998,406 zz00.h
2024/12/25 17:36	955,363 zz01.h

2024/12/25 17:36	262,100 zz02.h
2024/12/25 17:21	988,965 zz03.h
2024/12/25 17:36	985,202 zz04.h
2024/12/25 17:21	720,158 zz05.h
2024/12/25 17:21	933,884 zz06.h
2024/12/25 17:21	155,086 zz07.h
2024/12/25 17:21	920,130 zz08.h
2024/12/25 17:21	905,430 zz09.h
2024/12/25 17:21	846,621 zz10.h
2024/12/25 17:21	908,498 zz11.h
2024/12/25 17:21	305,413 zz12.h
2024/12/25 17:21	987,277 zz13.h
2024/12/25 17:21	937,362 zz14.h
2024/12/25 17:21	904,133 zz15.h
2024/12/25 17:21	217,050 zz16.h
2024/12/25 17:21	912,935 zz17.h
2024/12/25 17:21	949,449 zz18.h
2024/12/25 17:21	921,755 zz19.h
2024/12/25 17:21	869,252 zz20.h
2024/12/25 17:21	122,357 zz21.h
2024/12/25 17:21	933,355 zz22.h
2024/12/25 17:21	953,479 zz23.h
2024/12/25 17:21	956,574 zz24.h
2024/12/25 17:21	908,748 zz25.h
2024/12/25 17:21	958,325 zz26.h
2024/12/25 17:21	946,903 zz27.h
2024/12/25 17:21	934,845 zz28.h
2024/12/25 17:21	947,688 zz29.h
2024/12/25 17:21	918,684 zz30.h

2024/12/25 17:21	901,494 zz31.h
2024/12/25 17:21	911,295 zz32.h
2024/12/25 17:21	873,686 zz33.h
2024/12/25 17:21	912,591 zz34.h
2024/12/25 17:21	919,626 zz35.h
2024/12/25 17:21	926,253 zz36.h
2024/12/25 17:21	962,906 zz37.h
2024/12/25 17:21	917,530 zz38.h
2024/12/25 17:21	911,639 zz39.h
2024/12/25 17:21	917,691 zz40.h
2024/12/25 17:21	924,744 zz41.h
2024/12/25 17:36	73,835 zz42.h

565 個のファイル 244,372,577 バイト

4 個のディレクトリ 122,202,439,680 バイトの空き領域

一部が同じタイムスタンプになってますが、これがコンピュータにコーディングさせた証拠で人間がやるとこうなりません。

通常、1 ステップ 40 バイトくらいでしょうから、ステップ数がどれだけ大きいかわかられると思います。

ただ、これだけステップ数が大きいとコンパイルからリンクまで 20 分くらいかかるのでおすすめできないと言うか課題です。

また、ステップ数が大きいとデバッガーとエディターが異常な動きをします。

例えば、1 ファイルのステップ数が 65536 ステップ数を超すとデバッガーがソースの位置を正しく表示しなくなります。

思考部がどうなっているかの質問ですと、序盤は定跡データを使った同一局面検索と類似局面検索で、同一局面検索は乱数で棋譜ファイルを検索して同一局面ではその手を指して

類似局面ではそれが見つからなかったら、if文のら列でyagura.hとかがその部分になります。

従って、これらのソースがどうなっているかがわかってしまうと隠岐の指し手にどこが弱点かばれてしまいますので公開等はとてもじゃないですが、できないんです。

中盤以降は、2手読みなってます。

2手読みとは、森田将棋の故・森田和郎さんが教えてくれた手法で人間の感覚に近いと判断しましたので、この手法を採用してます。

2手読みでは読みの緩い部分が出るので、それを補正したらこれだけ大きいステップになったとも言えます。

隠岐の思考は、1手1秒を目標としてますが、終盤になって持ち駒が増えますと遅くなります。

最近、Bonanzaのソースを見て思ったのですが、彼のソースは極端に少ないです。

将棋というものをほとんど教えてなくて、単に統計データを使って、指し手を補正していると判断しました。

初期は、CSA将棋を使って作られたソースなのに、座標系は違うわ、bitboardは使うわ、知能指数の高い連中とか、毛の3本多い連中は、考え方が違うんだなーと思います。まっ、彼の手法によって、将棋という古代人が残したパズルを解明する方程式が見つかりつつあるように思えます。

従って、最近自信喪失というか、隠岐の修正を止めて、将棋の思考を若い人にまかせておいた方が良くように思えます。

ただ、それによって将棋という文化が失われつつあるのを危惧してる。

TMOQ アピール文書

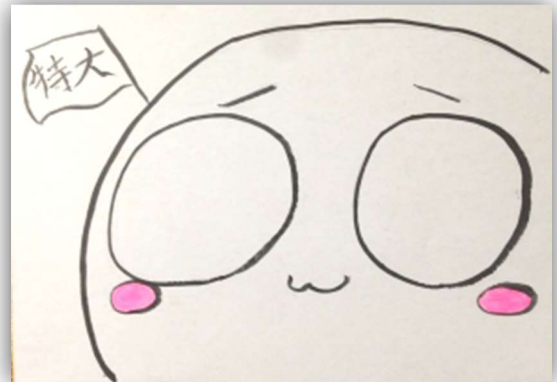
2025 年 03 月 19 日 作成
2025 年 04 月 24 日 改訂

【ソフト名】

TMOQ (特大もっきゅ)
愛娘がデザイン・命名しました

【コンピュータ将棋大会での実績】

2016 年の WCSC26 以降、
ほぼすべての大会に出場し、
まずまずの成績を収めてきました
第 5 回電竜戦本戦では独創賞を受賞



【WCSC35 での目標】

ChatGPT の力を借りて、1 勝を目指します！

【ChatGPT に指させる方法】

1. 現局面の SFEN と合法手リストを取得し、ChatGPT API に渡します
2. ChatGPT API のレスポンスと合法手リストを比較します
3. 一致する合法手があれば、その手を USI エンジンに渡します
4. 一致しない場合は、投了となります

【使用している ChatGPT】

"gpt-4o-mini-2024-07-18"をベースに、
WCSC34・WCSC33・WCSC32・WCSC31・WCSC29 の決勝棋譜（延べ約 3 万局面）を用いて Fine-Tuning を実施しました（2025 年 4 月 24 日時点）^{*1}

【ChatGPT の得意技/特徴】

- 敵陣に大駒をねじ込むこと
- 駒の利きを気にせず、自由奔放に指すること

【思考の順番】

1. まずは定跡を使用
 2. 定跡が切れたら ChatGPT が指します
- ※ ただし、指す前に『お前、CSA 会員にならねーか？』
が局面を評価し、ChatGPT に再考を促すことがあります^{*2, *3, *4}
3. 詰みがある場合は即座に詰ませます



【使用ライブラリ】

- ChatGPT のサポート：『お前、CSA 会員にならねーか？』 (tanuki-wcsc34)^{*5}
- 定跡管理および詰み探索：『DeepLearningShogi』 (Commit 790e2f4)

【御礼】

今回も野田氏、山岡氏、加納氏をはじめ、情報を公開してくださった多くの方々のおかげで参加が可能となりました。この場を借りて深く感謝申し上げます

TMOQ アピール文書

2025 年 03 月 19 日 作成
2025 年 04 月 24 日 改訂

【補足】

- * 1 : 延べ約 3 万局面でファインチューニングを行った ChatGPT は、旧バージョンよりむしろ弱くなってしまいました。
さらなる改善に向けて、ファインチューニングの継続か、旧バージョンへの回帰を検討中です。
- * 2 : 指すことで評価値が 1000 点以上悪化すると『お前、CSA 会員にならねーか？』が判断した場合、
合法手リストから当該悪手を除外した上で ChatGPT に対して再考を促します。
- * 3 : たとえば ChatGPT が「A」という悪手を選んだとします。
その場合には* 2 の通り、合法手リストから A を除外し、それ以外の手を指すよう ChatGPT に再考を促します。
それでもなお ChatGPT が除外された A に固執した場合は、その意思を尊重して A を採用します。
- * 4 : 再考の回数制限については検討中です。
ただし上記* 3 の事象により、再考を何度重ねても劇的に強くなるわけではありません。
- * 5 : 1 ページ目の下部右寄りの画像は、『お前、CSA 会員にならねーか？』のイメージ画像と TMOQ (特大もっきゅ) のイラストを基に、Sora で生成したものです。

以上

Kanade アピール文書

山口 奏
2025 年 3 月 31 日

Kanade は一般的に DL 系と呼ばれる類の将棋 AI です。
主に評価関数と定跡を独自で作成しており、探索部はふかうら王を使用させて
いただいております。

評価関数

Resnet25x320 の標準的なネットワークを使用しています。
序盤中盤に比べ、終盤の評価精度が著しく悪い傾向があります。
教師データは、公開されているデータのみを使用しており、独自で生成した教師データは使用していません。どの教師データが学習に有効的かを研究し、厳選したデータを使用しました。教師データを水増しするために、局面を左右反転させたものも教師データに使用しています。
また、正規化やバッチノーマライゼーションに関する技術などの学習テクニックを多数実験し、最も実験結果が良かった数値やテクニックを採用しています。

定跡生成

4 つの NNUE 系のソフトを使用して対局を行い、対局結果を min-max で親ノードに伝播させる手法で定跡を生成しています。
4 種類のソフトを使用することによって、定跡の穴をより発見しやすくしています。
定期的に人間が定跡の精度を確認し、間違った評価をしていると思われる局面が見つかった場合は、その局面を対局開始局面に設定することで正しい結論に導きやすくしています。

257 アピール文書

開発チーム

名前はまだない

開発環境・言語

Ubuntu・Python

257 とは

WCSC35 で初出場する強豪（になる予定）の将棋ソフトです。学生を中心としたチームで開発しておりディープラーニング系の将棋ソフトになっています。名前の由来は $2^8 + 1$ で暗号化やハッシュ関数で用いられている最大値である 256bit よりもさらに大きな数字を目指すという点から命名しました。ベースとなるコードは DLShogi を用いて開発しています。参考文献として「強い将棋ソフトの作り方 〜Python で実装するディープラーニング将棋 AI〜」（著）山岡忠雄/加納邦彦を用いています。

棋風

内部定跡を一切開発しておらず、初手からよく言えば定跡にとらわれない力戦的な将棋を指します。角換わりや相掛かりの定跡開発が進んでいる将棋 AI の大会で力戦の棋譜を楽しんでいただきたいと思います。

技術的な工夫

1. 入力特徴量の変更

改造点としては入力特徴量の変更が挙げられます。DLShogi では駒の種類と配置、手駒を入力特徴量としていましたが、我々は駒の利きやヒモ、囲いの状態などの特徴量を与えて実験を行いました。駒の配置に基づくものでは NL で読み替えが効くものの、その情報をより強く結果に意識させることができました。大会当日までに一部の情報を薄めたり、他の観点を組み込みたいと考えています。処理時間は...がんばります....。

2. 活性化関数、誤差関数の比較実験・変更

ニューラルネットワークに用いられる活性化関数にはシグモイド関数、Tanh、ReLU、ELU などがあり、新しい関数が次々に開発されています。また誤差関数も交差エントロピーや平均二乗誤差など複数の手法が開発されています。これらの関数を用いてモデル開発を行い、比較実験を繰り返し行うことでより将棋 AI に適した活性化関数、誤差関数を検討します。

技術的な工夫というよりは、来年度に向けてのデータ収集の意味合いのほうが強い取り組みになります。

今後の展望

棋譜を用いた教師あり学習と自己対局による学習を繰り返し、強化を行います。また他分野の AI に用いられている技術などの学習も積極的に行い、取り入れられる技術はどんどん取り入れていこうと思います。

大会に向けて

若手らしく積極的な取り組みを披露していければと思います。よろしくお願いいたします。

参考文献

「強い将棋ソフトの作り方 ～Python で実装するディープラーニング将棋 AI～」(著) 山岡忠雄/加納邦彦

第35回

世界コンピュータ将棋選手権

komadokun アピール文書

2024年3月17日 吉田 京平

目次

- ・komadokunとは
- ・工夫した点
- ・現在の棋力
- ・おわりに

komadokunとは

komadokunとは、名前のとおり、駒得のみの評価関数の思考エンジンです。以下の3点を基本方針としています。

①駒得のみの評価関数であること

駒得のみの評価関数をうたう他の思考エンジンでは、手駒として持っている場合は加点するような思考エンジンも見られますが、komadokunではそのような加点はなく、純粋な駒得のみとなっています。

②ミニマックス法で探索した場合と同じ実行結果を保証すること

枝刈りは、 β カット等、安全な枝刈りのみ採用しています。また、飛角歩の不成や2段目の香不成も生成します。

③探索深さの延長をおこなわないこと

静止探索や、王手の場合の延長といった、探索深さの延長はおこないません。常に、エンジン設定にて指定したdepthと同じ深さだけ読みます。

工夫した点①

もし、ルートノードでの最善手が複数個存在する場合は、すべての最善手を見つけるようにしています。

一般的な思考エンジンでは、ルートノードの子ノードは、 $(\max, \infty)$ のwindowで探索しますが、この場合は、複数個の最善手を見つけることはできません。なぜならば、ルートノードの子ノードを探索して $\max$ が返ってきても、そのミニマックス値が $\max$ であるか、 $\max$ 未満であるか特定できないためです。

komadokunでは、ルートノードの子ノードは、 $(\max - 1, \infty)$ のwindowで探索するようにしています。windowの幅が広がるため速度は落ちますが、これにより複数個の最善手を見つけることが可能になります。bestmoveは、それらの最善手の中からランダムに出力します。駒得のみの評価関数の場合、序盤は最善手が複数個存在することが多いため、毎回違った将棋を指すことができます。

工夫した点②

駒得のみの評価関数がもつ性質を利用した枝刈りを採用しています。

評価関数が駒得のみであり、駒の価値が常識的な値(すべての駒種で、駒の価値 ≥ 0 、かつ、成った駒の価値 $\geq$ 成らない駒の価値)であれば、評価値の差分計算では、以下のような性質があります。

- ・駒を打つ手では、差分計算後の評価値は変わらない。
- ・成るか成らないかを選択可能な場合、差分計算後の評価値は、成る手 $\geq$ 成らない手 が成り立つ。
- ・飛び利きで任意の方向に駒を動かす場合、その方向で1番遠くまで動かす手が、差分計算後の評価値が最も良い。(相手の駒を取れたり、動かした駒が成れたりする可能性が高まるため)

他にもいろいろな性質があります。これらの、駒得のみの評価関数が持つ性質を利用して、残り探索深さが3以下のノードで、さまざまな枝刈りを採用しています。いずれの枝刈りも、ミニマックス法で探索した場合と同じ実行結果を保証します。

工夫した点③

並列化アルゴリズムとして、PV Splitを採用しています。

Ryzen 7 3700X(8コア16スレッド)を使用した測定では、8スレッド探索の場合は1スレッド探索の約5.9倍、16スレッド探索の場合は1スレッド探索の約6.6倍の速度で、同じ最善手を見つけられることが分かりました。

他の思考エンジンでは物理コア数を超えると性能が落ちることもありますが、komadokunでは上記のとおり性能向上を確認できましたので、WCSC35では16スレッド探索で出場予定です。

現在の棋力

depthを1から10の間で変更しながら、floodgateに投入しています。現在のレーティングは右の表のとおりです。

時間制御は入れていないため、depthが大きいと時間切れ負けすることがあります。depth10のレーティングがdepth9より劣っているのは、これが原因と思われます。性能向上して時間切れ負けの発生率を減らすのが、今後の課題です。

WCSC35ではdepth9で出場予定です。

komadokun_depth9	1943	312	329	0.487	on line	1636
suisho10beta_1k	1936	10	20	0.325	2024-11-11	1629
komadokun_depth10	1899	234	148	0.613	2025-01-10	1592
sample4-5t	1849	55	67	0.454	2024-08-14	1542
dlshogi_dr2_exhi_policy_t100	1828	22	22	0.500	2025-01-27	1521
komadokun_depth8	1796	130	134	0.492	2025-03-09	1489
komadokun_depth7	1786	97	70	0.580	2025-03-17	1479
resnet10_swish_policy_t100	1772	21	34	0.384	2025-01-27	1465
suisho5-1knode	1726	51	39	0.569	2025-01-13	1419
komadokun_depth6	1595	163	123	0.569	2025-03-16	1288
sample4-6	1532	1524	1592	0.489	2025-03-16	1225
with	1437	9	7	0.546	2024-12-20	1130
komadokun_depth5	1430	142	105	0.576	2025-02-03	1123
910	1391	1435	1507	0.488	on line	1084
komadokun_depth4	1094	100	181	0.357	2025-02-28	787
komadokun_depth3	706	64	178	0.264	2025-03-13	399
komadokun_depth2	690	321	226	0.587	2025-02-20	383
sample1-1	-143	224	2699	0.077	on line	-450
komadokun_depth1	-282	37	249	0.131	2025-03-04	-589

おわりに

最後までお読みいただきありがとうございます。

初参加ということで楽しみたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

芽生将棋のアピール文章

2025年

芽生将棋

去年将棋を始めて、将棋AIがやりたくてすぐにプログラミングも始めました。すると強い将棋AIを作る上で偉大な先人たちが公開している棋譜とNNUEのライブラリで学習を進めて、探索部と組み合わせるのが強くなると分かりましたが、実装してみるとこれはあまりにも高度すぎて、自分が改変してより強くするのは難しいなと感じました。

そこで今回は理解できた部分だけ使い将棋AIを作ろうと考えました。なのでもちろん理想とするところはやねうら王のような偉大な探索部やNNUE-pytorchの中身を理解しつつ実装することなのですが、現状ではフルスクラッチの探索部と手書きの評価関数を組み合わせた、人間の自分と同格の芽生えたばかりのAIです。

本来このような状態で大会に参加するのは参加者への敬意に欠けているかもしれないと迷いましたが、将棋AIが面白い、やりたいという気持ちは本物なので、このアピール文章提出から大会までの一ヵ月の間にも成長させて勝負をできたらと思います。よろしくお願いします！

The background is a photograph of a Go board with Go stones. A central text box with a dark background and a light border contains the main text. The text is in white and light blue. The text box is positioned in the center of the image, overlapping the Go board. The text inside the box is as follows:

第35回世界コンピュータ将棋選手権

もふ将棋 アピール文書

東京大学原田研究室

日高雅俊、太田一毅、橋本智洋、原田達也

2025年5月2日

The background image shows a Go board with Go stones. The stones are labeled with alphanumeric codes such as 5i6h, 3i3h, 2e2d, 5i5h, and P*8g. The board is set up for a game, with stones placed on the intersections. The text box is a semi-transparent dark rectangle with a light blue border, centered on the board.

もふ将棋 アピール文書

東京大学原田研究室

日高雅俊、太田一毅、橋本智洋、原田達也

2025年5月2日

概要

- 新しい強化学習アルゴリズムにより、深層学習系評価関数をゼロから学習します
- iPhoneを計算資源として用いた分散計算により、プロ棋士に迫る強さの評価関数の実現を目指します



手法

- 評価関数の学習

- ボードゲーム向けの新しい強化学習アルゴリズム^{*1}により、人間の棋譜を用いることなくゼロから深層学習系評価関数を学習します
- 学習アルゴリズムの変更により、新しい指し手や棋風が見られるかもしれません
- 学習用の棋譜を生成する計算資源として、一般的に用いられる強力な計算機だけでなく、スマートフォン(iPhone)を用いた分散計算を実施しました

- 対局

- ふかうら王^{*2}ベースの探索エンジンをiPhone上で動作させます
- 30台のiPhoneで10種類のモデルを動作させ、合議により棋力の向上を図ります

^{*1} 学習アルゴリズムの詳細は、後日論文として発表予定

^{*2} <https://github.com/yaneuraou/YaneuraOu>

合議の様子



合議の様子

もふ将棋



もふ将棋: Δ後手

自分の手番

残り時間: 先手16分10秒、後手13分49秒

現局面の消費時間: 171046秒

合議結果

Δ5二金

11票

Δ8五歩

9票

Δ9四歩

6票

No. 1 思考中 評 42

Δ4二五

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 375/Nodes 3402

No. 2 思考中 評 33

Δ4二五

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 437/Nodes 3968

No. 3 思考中 評 77

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 414/Nodes 3765

No. 4 思考中 評 78

Δ5二金

▲5八金Δ8五歩

NPS 399/Nodes 3616

No. 5 思考中 評 38

Δ9四歩

▲5八金Δ8五歩

NPS 392/Nodes 3563

No. 6 待機中 評 22

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 423/Nodes 3976

No. 7 思考中 評 28

Δ8五歩

▲9六歩Δ9四歩

NPS 429/Nodes 3891

No. 8 思考中 評 38

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 432/Nodes 3916

No. 9 思考中 評 42

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 423/Nodes 3845

No. 10 思考中 評 26

Δ9四歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 418/Nodes 3800

No. 11 待機中 評 40

Δ9四歩

▲5八金Δ8五歩

NPS 422/Nodes 3976

No. 12 思考中 評 40

Δ4二五

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 409/Nodes 3720

No. 13 待機中 評 83

Δ5二金

▲5八金Δ8五歩

NPS 411/Nodes 3870

No. 14 思考中 評 39

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 417/Nodes 3800

No. 15 思考中 評 33

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 399/Nodes 3623

No. 16 思考中 評 37

Δ5二金

▲3六飛Δ4三金右

NPS 425/Nodes 3862

No. 17 思考中 評 19

Δ8五歩

▲5八金Δ4二五

NPS 400/Nodes 3632

No. 18 思考中 評 40

Δ9四歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 420/Nodes 3816

No. 19 思考中 評 65

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 419/Nodes 3804

No. 20 思考中 評 42

Δ4二五

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 427/Nodes 3867

No. 21 思考中 評 65

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 430/Nodes 3905

No. 22 思考中 評 41

Δ9四歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 374/Nodes 3395

No. 23 思考中 評 46

Δ9四歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 398/Nodes 3744

No. 24 思考中 評 61

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 399/Nodes 3632

No. 25 思考中 評 52

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 415/Nodes 3769

No. 26 待機中 評 20

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 427/Nodes 4024

No. 27 思考中 評 74

Δ5二金

▲5八金Δ8五歩

NPS 419/Nodes 3806

No. 28 思考中 評 18

Δ8五歩

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 416/Nodes 3784

No. 29 思考中 評 36

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 435/Nodes 3952

No. 30 思考中 評 40

Δ5二金

▲3六飛Δ4五銀左

NPS 425/Nodes 3855

「もふ将棋」の由来

- Mobile Federation (連合)
- 一つ一つの計算能力は強くない、モバイル端末 (iPhone) が力を合わせて課題に取り組む様子を表現しています

チーム名：チータ

プログラム名：チョコバナナ

cshogiとllmの組み合わせ

cshogiで合法手を調べ、ここで1つの指し手を選ぶ際にChatGPTのAPIを使う

将棋エンジンから出力する

0.はじめまして

初出場である。まずはエラー無く完走したい。

1.開発動機

作者の専攻は合成生物学である。作者の夢は、生体分子で作ったニューラルネットワークを生物に組み込み、将棋の手を考えさせることである。他方、昨年度は AlphaFold がノーベル化学賞を受賞したことで界限でも大きな話題を呼んだ。AlphaFold を開発した Google DeepMind は AlphaGo, AlphaZero などのボードゲーム AI で知られるディープラーニング企業であり、「ボードゲーム AI の開発ノウハウを生物学へ応用」させた 1 つの成功例であると言える。作者もそれを目指し、ニューラルネットワーク/DNN モデルへの理解を深めることを目的に開発を始めた。

2.使用ライブラリ

yaneurao/YaneuraOu：探索部に使用

nodchip/nnue-Pytorch：評価関数作成に使用

kobanium/aobazero：知識蒸留に使用

3.学習手法

AobaZero を用いて作成した教師から nnue-Pytorch を用いて GPU で学習させている。

技術的な工夫としては、出来上がったモデルの精度評価方法の独自化、自動・手動を組み合わせた定跡生成、使用ハードウェアに最適化したネットワークアーキテクチャの選定などが挙げられる。

4.設計思想

コンセプトとして「自分の得意なパターンに持っていく」ことができるモデルを目指している。自分の得意パターンに引き込むことは、人間・AI 問わず、将棋において勝率を上げる有効な方法であると作者は信じている。機械学習の分野では「あるタイプの問題に特化したモデルは、汎化性能の高いモデルに比べて、その問題領域では高い性能を発揮できる」という、ノーフリーランチ定理と呼ばれる性質が知られているが、限られた教師量/計算資源/表現力の中である問題に対する性能を最大化するには、問題の性質に最適化する、あるいは、問題そのものをモデルの性質に寄せるといような戦略が有効であると考えられる。殊に NNUE モデルは、元々が推論速度を重視して軽量の構造になっているために、モデルが持つ表現力のポテンシャルが限られており、将棋のゲーム木全体をカバーする汎化能力を持たせることが難しいと思われる。そのため、実際には、教師生成の段階で、実現確率が低い戦型の教師局面を削除するといったことが行われる。NNUE 系のモデル同士の対局が、特定の戦型（角換わり）に大きく偏るのは、このような、少々biasedな学習を行っているためであるとも考えられる（出来上がったモデルの性能評価、取捨選択も自己対局で行うことが多

い)。そのため、NNUE モデル同士の対局で勝率を上げるためには、特定の問題領域（戦型など）に強いモデルを作り、その問題領域に相手を引きずり込むのが有効になると考える。拙作では、この設計思想に基づき、学習されたモデルの性能評価。取捨選択を特定の戦型の局面からの自己対局結果を利用し、さらに定跡部分でその戦型に誘導する、という作戦を採用している。

3.定跡作成手法

特化させる戦型は、概ね作者の棋風に合わせている（これによって作者にとって最良の教師を作成し作者自身を強化学習させようという密かな野望を持っているのは内緒である）。ある程度作戦が定まってからの部分は自動生成を行っている。最序盤の戦型選択や、合流手順の検討などは、人間の方が上手だったりするのは興味深い。

5.謝辞

将棋 AI に関する様々なライブラリや資料を公開してくださっている開発者の皆さん、WCSC に参加する動機を与えてくださった、独創的なアピール文書を書いている開発者の皆さん(きふわらべさんなど)、プログラミングに興味を持たせていただいた研究室の先輩方と先生方に、厚く感謝申し上げます。

十六式いろは煌（きらめき） WCSC35アピール文
2025-03-31 末吉竜介

独自の工夫

昨年2024年、第34回の「十六式いろは煌（きらめき）」（やねうら王NNUEベース）から打って変わって、思考部は独自モデルによるDeep Learningで学習した将棋エンジンになる予定です。

機械学習での学習データは、今年2025年の第3回世界将棋AI電竜戦ハードウェア統一戦に参戦した「いろは with MysteriousBook」（定跡を抜いたもの）の自己対戦の棋譜を使ったものになる予定です。

後日追記、修正予定です。

以上です。

Gokaku version 1.2

第 35 回世界コンピュータ将棋選手権 アピール文章

1 コンピュータ将棋プログラム「Gokaku」の概要

Gokaku は深層学習を用いたコンピュータ将棋プログラムであり、多くの深層学習を用いたゲーム人工知能のプログラムと同様に、ニューラルネットワークとモンテカルロ木探索を組み合わせで形勢判断を行う。Gokaku は 2025 年 1 月末より開発を開始したコンピュータ将棋プログラムであり、開発期間を短縮するため、将棋の盤面管理、合法手の生成、詰み探索、終局判定には「cshogi」を利用し、盤面評価と候補手探索にはコンピュータ囲碁プログラム「Maru¹⁾」のコードを流用している。コンピュータ囲碁プログラム「Maru」は LeelaZero ELF と同等以上の（人間より強い）棋力を持つ強豪プログラムであり、これと同じ技術と用いることで強豪のコンピュータ将棋プログラムを実現することが本開発の目標である。

Gokaku で用いるニューラルネットワークは、 7×7 のカーネルを用いた Convolution [1] と Multi-Head Attention [2] を含んでおり、盤面全体の情報を効率的に集約できる構造となっている。また、これらの Convolution や Multi-Head Attention には表現力を改善するための工夫を施しており、既存のニューラルネットワークよりも複雑な盤面の状態にも対応できるようになっている。さらに、これらの Convolution や Multi-Head Attention は独自に開発した Skip Connection 構造 [3] により接続されており、通常の Residual Connection よりも正確に盤面評価を行うことができる。

ニューラルネットワークの学習では、人間の棋譜や既存の将棋 AI の対戦棋譜を用いず、ランダム着手によって生成した棋譜から強化学習を通じて生成した棋譜を学習データとして用いている。強化学習では、AlphaGo Zero [4] と同様に、ニューラルネットワークの自己対戦による棋譜生成と生成した棋譜によるニューラルネットワークの学習を繰り返すことで、より強力なニューラルネットワークを生成することを目指している。ただし、この強化学習では、Katago [5] や Gumbel AlphaZero [6] の知見を取り入れることにより、AlphaGo Zero よりも効率的に強化学習を行えるように工夫している。

Gokaku の着手決定処理では、多くの深層学習を用いたゲーム人工知能と同様に、PUCT (Polynomial Upper Confidence Tree) に基づくモンテカルロ探索を用いている。ただし、最終的な着手決定では、モンテカルロ木探索で訪問数が最も多くなったノードを選択するのではなく、それぞれのノードの予測勝率の LCB (Lower Confidence Bound) を推定し、LCB の値が最も高いノードを選択することで、少ない探索数の場合でも正確に着手できるように工夫している。また、探索ノードのすべてにおいて 5 手詰めまでの詰み探索を行い、浅い探索ノードにおいては df-pn アルゴリズムによる長手数詰み探索を行うため、詰みや必死などを考慮した着手決定が可能となっている。

一方、Gokaku には定跡データベースを搭載しておらず、ニューラルネットワークによる盤面評価のみを指し手決定の基準としている。これは、十分に学習を行ったニューラルネットワークであれば定跡データベースと同等の機能を発揮すると考えているため、定跡データベースの搭載よりもニューラルネットワークの性能向上を優先しているためである。

1) Gokaku と Maru はともに武田敦志が単独で開発しているソフトウェアである

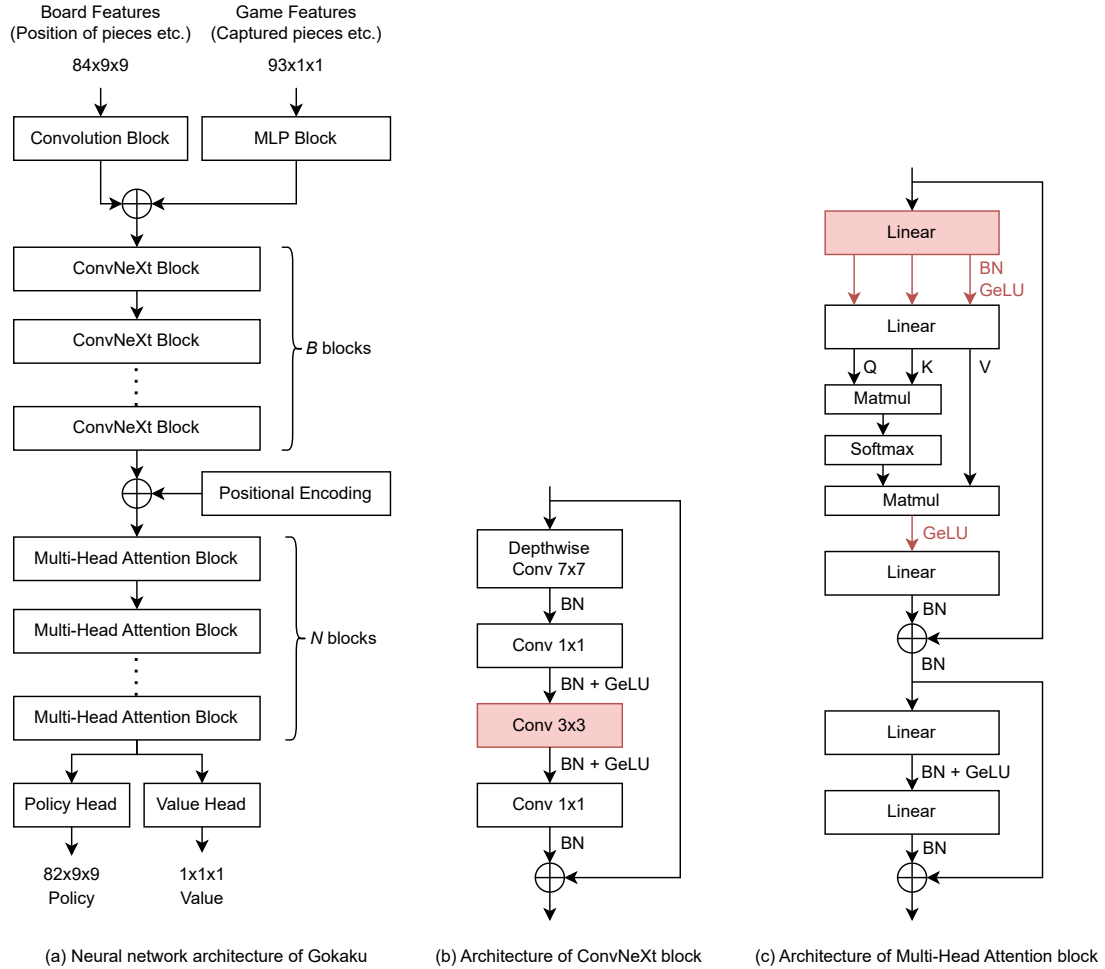


図 1 盤面評価のためのニューラルネットワークの構造（赤色の部分は既存手法からの変更箇所）

Gokaku の探索手法や強化学習手法は既存手法を一部修正したものであるが、盤面評価に用いるニューラルネットワークには前例のない独自の構造を採用している。そこで、ここでは Gokaku で採用しているニューラルネットワーク構造の詳細について述べる。また、このニューラルネットワークを用いた盤面解析の例を紹介する。

2 Gokaku で用いるニューラルネットワークの構造

図 1 に Gokaku で用いるニューラルネットワークの概要を示す。まず、将棋盤面の特徴量を畳み込み層によって変換し、これに持ち駒の特徴量を全結合層で変換した結果を加算して ConvNeXt ブロックへ入力する。次に、ConvNeXt ブロックで得られた特徴量に盤面位置の情報（Positional Encoding）を 2 次元に拡張した値を加算し、Multi-Head Attention ブロックへ入力する。Multi-Head Attention ブロックによって生成された特徴量は、最終的に Policy Head および Value Head に入力さ

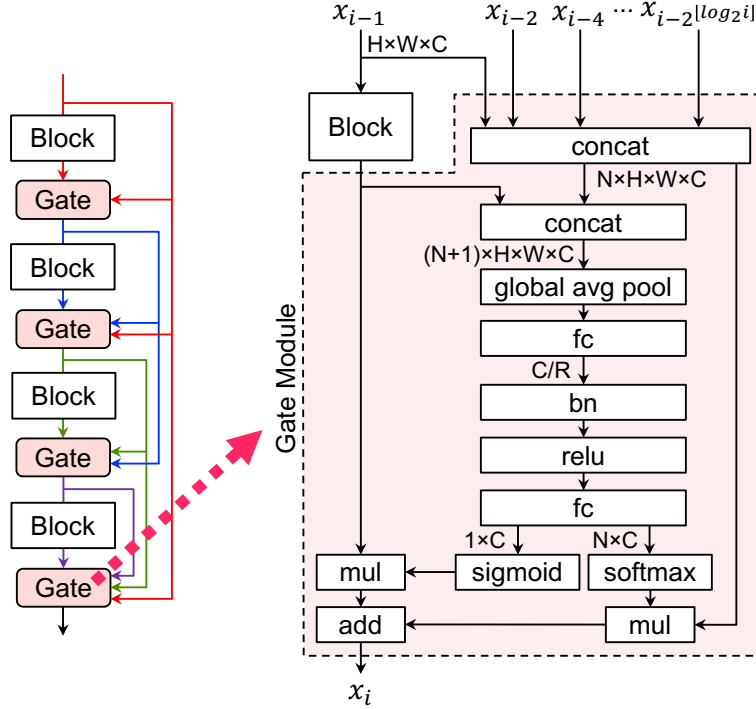


図2 Skip Connection 構造

れる。ConvNeXt ブロックと Multi-Head Attention ブロックはそれぞれ Attention 構造をもった Skip Connection 構造 [3] となっており、通常の Residual Connection よりも高い表現力を有することで盤面評価の予測精度を改善している。

ConvNeXt ブロックには、 7×7 の Depthwise Convolution 層と 3×3 の Convolution 層が含まれる。 7×7 の Depthwise Convolution 層は広域の特徴量を集約し、 3×3 の Convolution 層は局所的な特徴量の統合を担う。理論的には、3つの ConvNeXt ブロックを用いることで盤面全体の情報を捉えることが可能である。ConvNeXt ブロックは既存手法 [1] を参考に設計した構造であるが、3層目の Convolution 層のカーネルサイズが 3×3 である点、及び、すべての Convolution 層のチャンネル数が同じである点が異なる。これは、コンピュータ囲碁のプログラムである「Maru」において実験評価を行い、その結果から最も棋力の改善が見られた構造を採用したものである。

ConvNeXt ブロックの出力に対して位置情報を加算したものを、Multi-Head Attention ブロックの入力とする。ここでの位置情報とは、Transformer 系のニューラルネットワークで用いられる Positional Encoding を 2次元に拡張したものであり、縦方向の位置情報と横方向の位置情報をそれぞれ独立に計算し、これを加算することで盤面上の位置情報を表現している。また、Multi-Head Attention ブロックの構造も一般的な Transformer 系のアーキテクチャ [2] と異なり、Query、Key、Valueの生成処理と統合処理に活性化関数を導入することで非線形変換を行うように工夫している。この修正により、必要となる計算量は増加するが、ニューラルネットワークの表現力が改善するため、ニューラルネットワークによる盤面評価の精度向上と棋力の改善が期待できる。

ConvNeXt ブロックと Multi-Head Attention ブロックは独自に開発した Skip Connection 構造で接続

37手目 ▲ 1六 → 1五歩

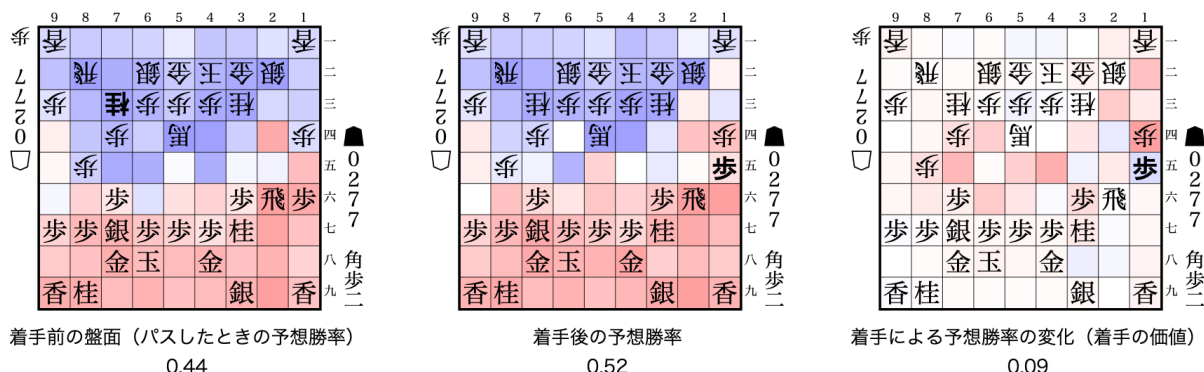


図3 盤面解析の例（「1五歩」による評価値の変化）

されている。図2に Skip Connection 構造の概要を示す。Skip Connection 構造では、それぞれのブロックは 2^n (n は0以上の整数) 個だけ前のブロックの出力を受け取り、これらの受け取った特徴量からそのブロックの出力に加算すべき特徴量を Gate Module を用いて抽出する仕組みとなっている。Gate Module は Attention 構造となっており、特徴量の抽出を行うが、伝播信号全体の減衰や増幅が発生しないように設計されている。そのため、この Gate Module を導入したとしても勾配消失や勾配爆発は発生せず、通常の Residual Connection と同様に安定した学習が可能である（詳細は Appendix A を参照）。また、Skip Connection 構造は通常の Residual Connection よりも表現力が高く、より複雑な盤面の状態を表現できるため、盤面評価の精度向上が期待できる。

Multi-Head Attention ブロックから得られた特徴量は、Policy Head と Value Head の2つに分岐して入力される。Policy Head は、移動する駒の種類・移動方向・移動先座標ごとの確率 ($82 \times 9 \times 9$) を出力する。また、Value Head ではその盤面における予測勝率を出力する。これは、深層学習を用いたゲーム人工知能において一般的に採用されている指標と同様であり、探索の優先度付けや最終的な着手決定の基準となる。

3 Gokaku の盤面解析

第35回世界コンピュータ将棋選手権の開催期間中（2025年5月3日～5日）は、ここで述べる盤面解析機能のデモを <https://takeda-lab.jp/ga/> にて公開している。

Gokaku のニューラルネットワークの Value Head は、全体の予測勝率を出力するだけでなく、盤面のそれぞれの座標についての予測勝率も出力する構造になっている。これは、Class Activation Mapping (CAM) [7] を参考にして設計したものであり、それぞれの座標についての予測勝率を可視化することにより、盤面での駒の動きや、局面の形勢を視覚的に理解することができる。図3に盤面解析の様子を示す。この図は、Gokaku のニューラルネットワークの Value Head から出力された盤面のそれぞれの座標についての予測勝率を可視化したものであり、赤色は先手番の予測勝率が高い座標を示し、青色は後手番の予測勝率が高い座標を示している。

図3左図は着手せずに相手に手番を渡した場合の予測勝率を示しており、図3中図は「1五歩」を

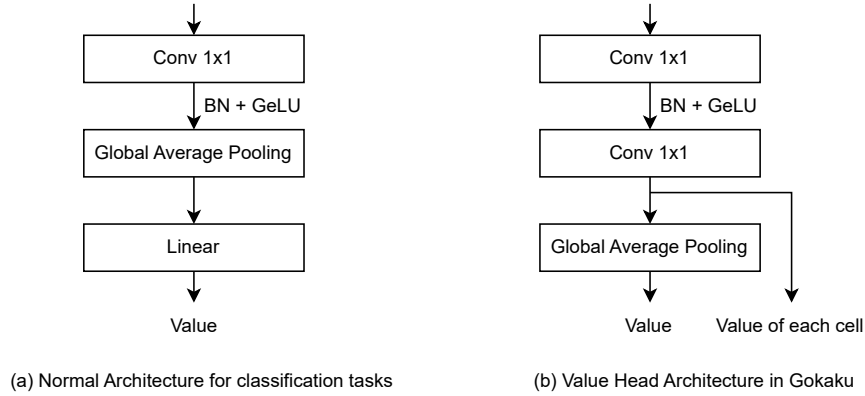


図4 Gokaku の Value Head ブロックの構造

指した場合の予測勝率を示している。着手しなかった場合の予測勝率と着手した場合の予測勝率を比較することにより、その着手が局面に与える影響を視覚的に理解することができる。図3右図は「1五歩」を指したことによる予測勝率の変化を示している。この「1五歩」は端攻めを意図した着手であり、1五地点の予測勝率は低下しているが、1二地点や1四地点の予測勝率は上昇しており、これらを起点とした端攻めを意図した着手であることがうかがえる。また、この「1五歩」には「同步」と応じることを予想しており、手番を握ることにより、6筋や7筋の歩突きも視野に入れていることがわかる。このように、Gokaku の Value Head から出力される座標ごとの予測勝率を可視化することにより、Gokakuの予測勝率の根拠を視覚的に解析することができる。

Gokaku では、Value Head に CAM を参考にした構造を採用することにより、盤面のそれぞれの座標についての予測勝率を出力することができる。図4にGokaku の Value Head の構造を示す。Gokaku の Value Head は、盤面を評価して予測勝率を出力するものであり、その計算手順は分類タスクや回帰タスクのためのニューラルネットワークと同様である。画像分類などのタスクで用いられるニューラルネットワークの Head では、それまでに計算した特徴量を Global Average Pooling 層で集約し、これを全結合層で必要な出力数に変換したものを Sigmoid や Softmax などの正規化関数に入力することで最終的な出力を得る。すなわち、Head の出力を V とすると、画像分類などのタスクで用いられるニューラルネットワークでは

$$V = \phi(W_2 \text{GAP}(\sigma(W_1 X + b_1)) + b_2), \quad (1)$$

となる。ここで、 σ は活性化関数、 ϕ は正規化関数、 W_1 と b_1 は第1層の重みとバイアス、 W_2 と b_2 は第2層の重みとバイアス、GAP は Global Average Pooling 層の計算を表す。

一方、Gokaku の Value Head では、それまでに計算した特徴量を 1×1 の畳み込み層で必要な出力数に変換し、これを Global Average Pooling 層で集約したものを Sigmoid や Softmax などの正規化関数に入力することで最終的な出力を得る。すなわち、Gokaku の Value Head では

$$V = \phi(\text{GAP}(W_2 \sigma(W_1 X + b_1) + b_2)), \quad (2)$$

となる。式1、2ともに、活性化関数 σ と正規化関数 ϕ 以外は線形変換であり、第2層の計算と Global

Average Pooling 層の計算順序は交換可能である。すなわち、式 1 と式 2 の計算結果は同じであり、Gokaku の Value Head は画像分類のニューラルネットワークの Head と同じ計算を実行する。

Gokaku では、学習や推論時には Global Average Pooling 層で集約した予測勝率を用いるが、盤面解析時には Global Average Pooling 層で集約する前の特徴量から計算した座標ごとの予測勝率を出力する。Head に入力される特徴量には盤面のそれぞれの座標についての情報が集約されているため、それぞれの座標についての情報を Value Head で予測勝率に変換することにより、それぞれの座標の予測勝率を計算できると考えられる。

4 Gokaku の棋力

開発中のプログラムに大きな変更を加え、2025 年 4 月 2 日より新しい強化学習フェーズを開始した。この強化学習では、5 個の GPU (RTX3090 : 3 個、RTX A5000 : 2 個) を用いて自己対戦による棋譜生成と生成した棋譜によるニューラルネットワークの学習を行っている。第 35 回世界コンピュータ将棋選手権までの約 1 ヶ月の学習期間となるため、十分な棋力向上は見込めないが、選手権までにプロ棋士と同等の棋力を持つプログラムの実現を目指して開発を進めている。

参考文献

- [1] Zhuang Liu, Hanzi Mao, Chao-Yuan Wu, Christoph Feichtenhofer, Trevor Darrell, and Saining Xie. A convnet for the 2020s. In *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition*, pp. 11976–11986, 2022.
- [2] Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N Gomez, Łukasz Kaiser, and Illia Polosukhin. Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems*, Vol. 30, , 2017.
- [3] 武田敦志. Gate module を導入した画像認識のための residual neural network の提案と評価. 第 25 回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2022), 2022.
- [4] David Silver, Julian Schrittwieser, Karen Simonyan, Ioannis Antonoglou, Aja Huang, Arthur Guez, Thomas Hubert, Lucas Baker, Matthew Lai, Adrian Bolton, et al. Mastering the game of go without human knowledge. *nature*, Vol. 550, No. 7676, pp. 354–359, 2017.
- [5] David J Wu. Accelerating self-play learning in go. *arXiv preprint arXiv:1902.10565*, 2019.
- [6] Ivo Danihelka, Arthur Guez, Julian Schrittwieser, and David Silver. Policy improvement by planning with gumbel. In *International Conference on Learning Representations*, 2022.
- [7] Bolei Zhou, Aditya Khosla, Agata Lapedriza, Aude Oliva, and Antonio Torralba. Learning deep features for discriminative localization. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pp. 2921–2929, 2016.

A Skip Connection 構造の学習安定性について

Skip Connection 構造のニューラルネットワークでは、それぞれのブロックは 2^n (n は 0 以上の整数) 個だけ前のブロックの出力を受け取り、これらの特徴量からそのブロックの出力に加算すべき特徴量を Gate Module を用いて抽出する仕組みとなっている。 i 番目のブロックの出力を $\mathbf{x}_i$ とすると、

$$\begin{aligned}\mathbf{y}_i &= f_i(\mathbf{x}_{i-1}; \boldsymbol{\theta}) \\ \mathbf{p}_i &= (\mathbf{y}_i, \mathbf{x}_{i-1}, \mathbf{x}_{i-2}, \mathbf{x}_{i-4}, \dots, \mathbf{x}_{i-2^{N-1}}) \\ \mathbf{q}_i &= (\mathbf{x}_{i-1}, \mathbf{x}_{i-2}, \mathbf{x}_{i-4}, \dots, \mathbf{x}_{i-2^{N-1}}) \\ \mathbf{s}_i &= \text{sigmoid}(g_i(\text{global-pooling}(\mathbf{p}_i); \boldsymbol{\theta})) \\ \mathbf{w}_i &= \text{softmax}(h_i(\text{global-pooling}(\mathbf{p}_i); \boldsymbol{\theta})) \\ \mathbf{x}_i &= \mathbf{s}_i \circ \mathbf{y}_i + \mathbf{w}_i \cdot \mathbf{q}_i\end{aligned}$$

となる。ここで、 N は入力値の個数、 $\boldsymbol{\theta}$ はニューラルネットワークの学習パラメータであり、関数 $f(\cdot) \cdot g(\cdot) \cdot h(\cdot)$ は畳み込み層などを用いたブロック内の計算を表す。ここで、 $\mathbf{w}_i = (\mathbf{v}_{i,0}, \mathbf{v}_{i,1}, \dots, \mathbf{v}_{i,N-1})$ とすると、 i 番目のブロックへの入力値の個数が $\lfloor \log_2 i \rfloor$ 個であるため、 i 番目のブロックの出力値 $\mathbf{x}_i$ は

$$\mathbf{x}_i = \mathbf{s}_i \circ f_i(\mathbf{x}_{i-1}; \boldsymbol{\theta}) + \sum_{j=0}^{\lfloor \log_2 i \rfloor} \mathbf{v}_{i,j} \circ \mathbf{x}_{i-2^j} \quad (3)$$

となる。ここで、 $\sum_j \mathbf{v}_{i,j} = \mathbf{1}$ ($\mathbf{1}$ はすべての要素が 1 の行列) であることに着目して式 3 を変形すると、 i 番目の残差ブロックの出力値は

$$\mathbf{x}_i = \mathcal{F}_i(\mathbf{x}_0; \boldsymbol{\theta}) + \mathbf{x}_0 \quad (4)$$

となる。ここで、関数 $\mathcal{F}_i(\cdot)$ は 1 番目から i 番目までのブロックで実行される学習パラメータに依存した計算を表す。Skip Connection 構造のニューラルネットワークでは、1 個目のブロックに入力された特徴量 $\mathbf{x}_0$ がすべてのブロックに直接伝播されるため、入力特徴量の特性を保持したまま各ブロックでの計算を行うことができる。また、学習時においても、最後のブロックに入力された勾配情報がすべてのブロックに直接伝播されるため、勾配消失問題や勾配爆発問題が発生せず、安定した学習が可能である。なお、数学的帰納法を用いると式 3 が式 4 に変形可能であることを証明できる。

余談

$\sum_j \mathbf{v}_{i,j} = \mathbf{1}$ が学習安定の条件であり、この条件を満たすニューラルネットワークは容易に多層化できる。例えば、Pre-Activation 以降の ResNet の場合、

$$\mathbf{v}_{i,j} = \begin{cases} \mathbf{1} & (j = 0) \\ \mathbf{0} & (j \neq 0) \end{cases}$$

であるため、 $\sum_j \mathbf{v}_{i,j} = \mathbf{1}$ が成り立つ。一方、初期の Transformer [2] では、加算後に Layer Normalization を行っており、式 4 が成立しないため、多層化が困難であったと考えられる。

アピール文書

開発言語はC++です。

指し手生成はbitboardを利用しました。

符号なし64ビット整数を2個使って盤面を表しました。

高速でビットカウントを行うアルゴリズムやpextなどを用いることで高速化を目指しました。

駒に点数をつけてその和を利用した評価関数を使います。

評価が高い局面を優先して探索するようにします。