

Qhapaq のアピール文 in WCSC27 (17.03.31 ver)

SAWADA Ryoto, ITO Yuki

Aether Foundation Shogi Club

March 31, 2017

ソフト名：Qhapaq

- 「かぱっく」と読みます。
- Qhapaq はケチュア語で”偉大なもの”を指す言葉で、本ソフトが多くの巨人の肩に乗っていることを示しています
- やねうら王（探索部）、apery（評価関数）をライブラリとして使っています
- 将棋電王トーナメントではベスト 8、WCSC26 では 13 位でした
- 本大会では、人間的な学習ルーチンを使うことで、既存定跡を破壊しまくった史上最強（多分）の定跡と真やねうら王より更に強い評価部をお届けしたいと思います

開発者紹介

開発者 1 : SAWADA Ryoto

- 某企業研究所（兼、某大学研究室）の研究者。専門は量子物理
- 学習、定跡、探索の設計と実装を担当
- 将棋電王トーナメントでは、独自の KPPT 学習アルゴリズムを開発しノート PC1 台で 100 近くのレート上昇を達成しました

開発者 2 : ITO Yuki

- Ubuntu 帽を被った野生の物理学徒
- ソフト、ハードの双方を駆使した高速化、及び、開発テスト環境の設計を担当
- 将棋電王トーナメントでは、1 日しかない準備期間で 8 %前後の高速化と省エネ（3 日目参加ソフト内ではダントツの低消費電力）を実現しました

解きたい問題 = コンピュータの手の意味が解らない問題

将棋の弱い開発者がじっと棋譜を眺めても

- アマ強豪が飛車落ちで勝てない程度に強いため意味が理解できません
- 有志による解説、解析だけでは統計、学習をするには数が足りません
- 故に、コンピュータの手が間違っているにも気付くのが難しいです

コンピュータの良手悪手を判断するコンピュータができれば

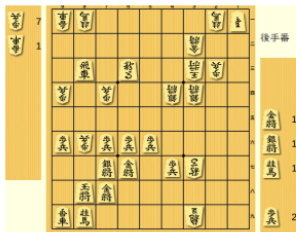
- コンピュータの手の良し悪しに関する大量のデータが揃います
- これらを学習、統計に用いることでコンピュータが強くなるかもしれません
- 手の意味を解析することで人間の将棋が発展するかもしれません（一番重要）

既存の学習も手の良し悪しは見ているけど...

NineDayFever ベースの学習方法 (通称: 雑巾絞り)

- 局面を大量に生成し、深い読みでの評価値に浅い読みでの評価値が合うように学習させています
- 良い/悪い変化をもたらしやすい駒の並びを捉えることで評価の精度をあげています
- やねうら王でライブラリ化されており、第四回将棋電王トーナメントは雑巾絞り大会となりました

雑巾絞りは雑に言えば全自動指導対局である



浅い読みをした場合:
▲83飛打、△87香打...
で500点ぐらい先手がいい

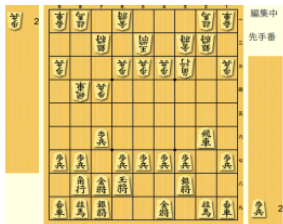
読みの誤りを修正

深い読みをした場合:
▲83飛打、△82香打、
▲同飛車成、△同馬...
で100点ぐらい後手がいい

既存の学習も手の良し悪しは見ているけど... (続き)

コンピュータの判断の誤りには気付けない

- 深く読めばより正確に局面を判断できることを前提としているため、その前提が成り立たない局面はうまく学習できません
- 有志による棋譜解析 (まふ定跡) によって、顕在化されました
- 参考: まふ定跡 (<http://www.uuunuun.com/> にリンクがあります)



公開されているKPPT型関数が判断を誤りがちな局面の例:

左の局面から、▲33角成、△同桂、▲28飛車、△75歩、▲同歩
△73桂、▲88銀、△54飛車、▲66歩、△45桂

の局面は先手が指しにくい(この局面からコンピュータ同士に指させると後手の勝率が高い)ようですが、浮かむ瀬などの評価関数は一連の指し手で持ち時間によらず先手+100~200点程度の評価を出してしまいます。

読み損じを的確に絞り出すために

指導対局をヒントに開発したネオ河童絞り

- 勝った方の評価値だけを使うことで大局観の誤りを補正しています
- 評価値の推移を解析することで判断を誤った局面を抽出しています
- floodgate や自己対局で手に入る少数データを利用しています

量子物理の最適化アルゴリズムを応用した量子ガシャ

- 最初に母集団として、評価値に乱数を加えることで大量の序盤局面を生成します
- 勝率の高い序盤局面を選ぶ確率が高くなるようにして自己対戦を繰り返します
- 上記ステップを繰り返すことで勝ちやすい戦型だけが生き残ります
- 参考：量子焼きなまし定跡

<http://qhapaq.hatenablog.com/entry/2016/12/14/222645>

Qhapaq と戦うのがつまらない幾つかの理由

- クツソ強い。ハムスターより少し強い程度だと何も出来ずにやられてしまいます
- 非人間的な戦型にされると、他の人と戦うときにあまり役に立ちません
- 敗勢の状態から無意味な王手や自玉を延命するだけの手を選ぶ癖があり、実戦詰将棋の練習には全く役に立ちません

楽しむために求められる幾つかの要項

- 人間側が練習したい戦型を選べること
- ある程度手加減をしてくれること
- 形作りができること

レートと評価値のブレの関係

- 悪手を (bestmove より X 点悪い手) N 度指すことによって下がる勝率
= $N \int 1 / \exp(T(x - X)) dx$, T は $1/600$ 程度
- コンピュータ同士の対局で X と N が小さいうちは機能するようです

応用と今後の課題

- 超悪手を指すわけではなく偶発的に悪手を指すためより人間的な指し手に近いです
- 対局相手 (人間) の点数推移分布を再現して自己対局させれば人間の棋力の測定も可能です
- ただ、 X と N を幾つにすればどの程度の棋力になるかは判断が難しそうです
- 特に初心者は -1000 点ぐらいの悪手を往々にして指すのでその復元は今後の課題です

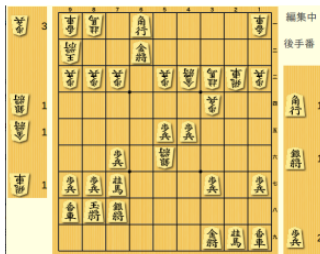
戦型ごとの定跡を高速に生成

- 幾つかの指し手に対し、矢倉ポイント、角交換四間飛車ポイントなどを付与します
- 自己対戦した棋譜に上記ポイントを付与し、やらせたい戦型のポイントが高い棋譜を定跡として採択しやすくします
- 自己対戦のループを繰り返すことで、特定の戦型の定跡を作ることが出来ます

形作りが可能なコンピュータ

点数が悪くなったら相手のミス为前提に評価値を作る

- 特定の評価値を下回ったら、MultiPV の末端で相手が bestmove をしなかった時の評価値を使うようにします
- 連続王手のような取る、逃げる一手が終わった後に相手が悪手を指しても逆転できない局面の代わりに、相手がミスをすれば勝てるような手を選ぶようになります



敗勢での正しい形作り、粘り方の例：

左の局面は既に後手敗勢ですが、此処から後手の詰みを最も遅くしようとすると無意味な王手を連続で指してしまいます。

そこで、敗勢の局面では相手がベストを尽くさなかった時の評価値を代わりに使うことで問題を回避します。

左の局面では△82飛車や△94歩が相手のミスを前提とした時の正しい粘りとなります。

今回の Qhapaq まとめ

コンピュータの悪手良手を解析することで従来作品よりも強い定跡、評価関数を作りました

- 学習部と定跡部で合わせて 100 ちょいのレート上昇を達成しているようです
- 今回もノート PC とやねうらお氏監修の BTO パソコンという貧弱リソースで戦っています

上記手法を応用し、戦って楽しいコンピュータを開発しています

- でも多分本番では使いません
- 形作りして相手がミスするより 256 手目狙うほうがオッズ良さそうですし

web 上で定跡ファイルの一部や将棋ソフトに関する解説記事を書いています

- Qhapaq のブログ <http://qhapaq.hatenablog.com/> 大会で使える定跡ファイルや探索、学習部に関する数学的な解説をしています
- Qhapaq 開発者の twitter https://twitter.com/qhapaq_49 時々将棋に関することをつぶやいています

本研究で特にお世話になったサイトです

- やねうら王 <http://yaneuraou.yaneu.com/> やねうらお氏による解説記事です。学習や探索のアルゴリズムに関する解説が豊富で、コンピュータ将棋の教科書代わりに使うことができます
- 将棋フリーソフト rating on single machines
<http://www.uuunuuun.com/> uuunuuun 氏によるコンピュータ将棋のレーティングサイトです。最新ソフト、定跡に関する統計的なデータとして活用できます
- コンピュータ将棋研究ブログ <http://www.fgf7.com/> fgfan 氏による解説記事です。戦型ごとのコンピュータの指し手の特徴に触れています。本研究では量子ガシャの動作確認に用いました

本研究で特にお世話になったサイトです

- Chess Programming Wiki
<https://chessprogramming.wikispaces.com/> チェスのルーチンについて簡単な解説がされています
- LaTeX + Beamer でスライドを作る
<http://xaro.hatenablog.jp/entry/2013/09/18/020615> スライドを作るのに逐一マウスを触りたくない人に役立つ情報が掲載されています
- ソフト開発者の twitter
<https://twitter.com/yaneuraoh/lists/shogidev/members> 誰かが時々有益なことをつぶやいています
- YSS 開発者の aya さんの解析
http://www.yss-aya.com/20141107gpw_meijin.pdf 人間が楽しめるコンピュータ将棋開発の理論のベースとなっています