

論文の内容の要旨

論文題目 コーパスとゲーム木の自動対応付けに基づく将棋解説文生成

氏名 亀甲 博貴

自然言語による表現は人間が最も理解しやすい情報のひとつであり、膨大なデータを自然言語により表現する研究は盛んに行われている。特に画像のキャプション生成などは、近年の深層学習技術の発展とそれによる画像認識技術の向上に伴い、精度の高い自然言語生成が実現できている。

一方で近年の人工知能分野の研究の進歩は目覚ましく、特に探索ベースのコンピュータゲームプログラムは人間を上回る性能を示している。またこれらのコンピュータの探索結果は人間の教師として局面理解に利用されている。特にアマチュアプレイヤーの棋譜など、エキスパートプレイヤーによる指導を得ることが容易ではない棋譜についてその指し手の評価をコンピュータプログラムによって得ることでアマチュアプレイヤーの局面理解を助けている。しかしながらコンピュータの探索結果は必ずしも人間にとって理解が容易なものではない。人間のエキスパートプレイヤーがアマチュアプレイヤーに局面を解説する際は、多くの場合自然言語を用いている。人間のエキスパートプレイヤーの数は限られており全ての棋譜に解説を付与することは不可能であるが、コンピュータプログラムが局面を自然言語を用いて解説することができれば、多くの棋譜に棋力の高いプレイヤーによる解説を付与することが可能となる。

本研究では将棋の解説文に着目し、将棋解説文の自動生成を目指す。将棋はトッププレイヤー同士の対局の解説付き棋譜が整備されており、解説生成の対象として適している。またコンピュータ将棋プログラムの棋力は人間のトッププレイヤーを上回っているとされており、解説者としてのコンピュータプログラムへの期待は大きい。

一般に人間が将棋などのゲームをプレイする際には、現局面から考えられる手について数手から数十手先の局面の遷移を考慮し、一番良い局面にたどり着くだろうと考えられる手を選択する。この思考の過程を解説する際には、そのような局面の遷移について言及されることが多い。将棋の解説文のこの性質はこれまで研究されてきた、静的な状態について言及することを目指す自然言語生成の課題とは大きく異なる点である。

一方でコンピュータ将棋プログラムが指し手を決定する際には、深さ優先探索に基づ

いて手を決定する。この探索は人間の思考の過程やそれについて言及する解説文と共通する部分がある。本研究ではこの関係性に着目し、人間が付与している解説文と同等の解説文をコンピュータプログラムを利用して生成することを目指す。

本研究では人間によって付与された解説文を教師信号として解説文生成モデルを機械学習によって獲得する手法を提案する。手法の提案に先立ち、解説木という概念を導入する。解説木とは解説文が言及している指し手や局面の遷移を表現した木である。人間が付与した解説文に対応する解説木は人間がどのような指し手や局面に言及しているかを表現している。

本研究では、人間が付与した解説文から解説木を生成する手法、これにより得られた解説木を教師として解説すべき指し手を予測する手法、予測した解説すべき指し手に対して解説文を付与する手法の三つの手法を提案する。人間が付与した解説文からの解説木の生成は、解説文中の指し手表現を将棋のルールに違反しないように繋ぐ木を列挙し、列挙された候補となる木の中から適切なものをコンピュータの探索結果を用いて選択する。いくつかのヒューリスティクスを用いることで、8割程度の精度で解説木を自動で獲得することに成功した。

続いて得られた解説木を教師として解説すべき指し手を予測するモデルを学習した。提案手法は将棋プログラムの探索中に用いられる実現確率探索に基づく。これは、限られた探索資源をより有望そうな指し手に多く割り当てることで効率の良い探索を目指した手法である。プロ棋士の棋譜中で実際に指し手が選ばれたかどうかをロジスティック回帰によって予測するモデルを学習することで、選ばれやすい指し手の性質を獲得しこれを探索に利用する。同様の性質が解説されやすい手にもあると考え、解説木に含まれる指し手をロジスティック回帰モデルによって予測する。このモデルと探索結果を用いて対象の局面を根とした木を生成することで、解説されやすい指し手や局面を解説木の形で予測することに成功した。

最後に、予測した解説木に自然言語による解説文を付与する。予測した解説木を深さ優先探索と同様の順番で列に変換し、これから解説文を生成するリカレントニューラルネットワーク言語モデルを学習する。提案手法による解説文生成モデルによって解説文らしい文生成に成功した。解説文の内容は人間のエキスパートによるものと同等とはまだ言えず、今後の改良が求められる。