

1. 序論

近年、チェスやオセロ将棋囲碁の対戦をさせるコンピュータで作成した思考アルゴリズムや人工知能(以下, AI)の進歩が目まぐるしい。しかし同じく思考型の卓上ゲームである麻雀 AI についてはあまり聞かない。麻雀は非完全情報ゲームであり、その性質上ランダム要素を含むため先読みを行うことが難しく麻雀 AI の開発には困難を極める。そこで本研究ではランダム要素を加味した上で麻雀ゲームにおける思考を AI 化し、出来るだけ強いアルゴリズムの開発を目指す。

2. 研究内容

本研究では麻雀のツモ運や場の流れといった非合理的な要素を徹底的に排除し、場を見て得られる全ての情報を集約した合理的な評価関数の導入を前提としている。麻雀における思考は大きく分けて2つある。自分の手番での行動(リーチするか・カン・捨て牌を考える等)と相手の手番での行動(ポン・チー・カン・ロンをする等)である。その中で最も思考を要する行為が「手牌からどの牌を捨てるか」になると思われる。



図1:対戦の様様

2.1 どの牌を捨てるか

手牌から牌を捨てる時に、多くは複合的な思考から捨てる一枚を考える。「自分が狙っている役を揃える/面子や対子が出来る牌の組み合わせ/ドラは持っておきたい/相手の危険牌を捨てない/自分の狙っている役をバレないようにする等」である。しかしそれぞれの条件から導き出される牌は違っている場合が多々ある。そこで仮に選ばれた候補から一枚を捨てた場合、次にどの牌が来たら手牌が変化するか全ての可能性を探索し、捨てる牌の優劣を考える。本研究で作成した AI は、以下の式に基づき評価値 E_{just} を求める。

$$E_{just} = \sum_i p_i E_i$$

E_{just} : 現在の手牌の評価値

i : 次のツモ牌

p_i : 次に牌 i が来る確率

E_i : 次に牌 i が来た時の手牌の評価値

捨てる牌の決定戦略は、勝ちを狙う戦略と負けを回避する戦略の2つの場合に分けられる。勝ちを狙う戦略では、手牌での完成面子(順子, 刻子, 槓子)数及び未完成面子(対子, 搭子)数と未完成面子に対する待ち牌が来る確率, 及び和了時の点数から評価値を求める。捨てる牌を行う際は、手牌の全ての牌に対しその牌を捨てた場合の評価式を走査し、最も評価値を高くする牌を捨てる。一方で相

手がリーチをしている, 捨て牌が偏っている等, 相手が和了する可能性が高い時は負けを回避する戦略を採る。負けを回避する戦略では、手牌から危険牌を察知し危険牌以外の牌を捨てる。捨て牌の危険度は、相手の捨て牌を見て現物やスジ, 字牌は低く, ドラや中張牌は高くする。どちらの戦略を採るかは自分が今狙っている手役の点数の高さ, 現在の巡目から決定する。

2.2 相手の捨て牌に対するアクション

次に思考を要する行為は「相手の捨て牌に対してポン・チー・カン(以下, 鳴く)をするか」である。それらを判断するアルゴリズムとして現在の状況(点差や狙っている手, 形式テンパイのみを狙う)を考え、基準を満たしていれば鳴くようにする。

3. 結果・考察

本研究では、前章で述べた AI および比較用に3つの AI (AI₁: 鳴かずに手作りする/AI₂: 平和役を最速で目指す/AI₃: 危険を察知したら振り込まないようにベタオリする)を用意し、各 AI と対戦を行なった。図1に本研究で使用したプログラムのスクリーンショットを示す。また表1に300局を対局したデータを示す。また表1から予想される長期的な平均順位を表2に示す。表2の各項目は予想順位の平均(±標準偏差)を示す。予想平均順位は以下の2つの指標により導かれる。

指標1 : 2.63 - 2.40*和了率 + 2.69*放銃率

指標2 : 2.52 - 1.62*1位率 + 1.52*4位率

表1 対戦成績(対戦局数300)

	AI	AI ₁	AI ₂	AI ₃
和了率	26.4%	17.9%	20.4%	17.9%
放銃率	13.7%	17.8%	16.8%	10.8%
1位率	38.2%	19.6%	20.9%	21.3%
4位率	15.6%	33.2%	28.6%	22.3%

表2 予想平均順位

	AI	AI ₁	AI ₂	AI ₃
指標1	2.36(±0.12)	2.68(±0.12)	2.59(±0.12)	2.49(±0.12)
指標2	2.14(±0.22)	2.71(±0.22)	2.61(±0.22)	2.51(±0.22)

4. 結論

本研究により、非常に強い AI の開発が出来た。しかしランダム要素が絡むので結果的にどの局面において必ずしも正しい判断が出来ているとは言いきれない。今後の課題として麻雀戦略における膨大な癖やタイプをデータとして事前に読み込ませ、対戦中に相手のパターンを察知し先を読み、その上で相手に合わせた戦略にシフトできる、より強い AI を開発する事が挙げられる。

参考文献

- 1) 石畑恭平：コンピュータ麻雀のアルゴリズム, IO BOOKS 工学社(2007)
- 2) とつげき東北：科学する麻雀, 講談社現代新書(2004)