

ポーカーにおける表情から相手の手を見抜く AI

星光彦^{†1,a} 阿部雅樹^{†1} 渡辺大地^{†1} 三上浩司^{†1}

概要：近年、AIに関する進化が著しい。特に囲碁や将棋などの完全情報ゲームにおける AI は進化を続けており、ポーカーなどの不完全情報ゲームの AI も進化を続けてきている。しかし、不完全情報ゲームの AI はまだ課題を多く抱えており、特に不完全情報ゲームにおいて重要な要素である駆け引きに関して劣っている。そこで本研究では不完全情報ゲームにおける駆け引き要素を強めるため、表情から相手の手を見抜く AI を研究することにした。

Poker game AI read our faces and see through your hand

Hoshi Mitsuhiko^{†1,a} Abe Masaki^{†1} Watanabe Taichi^{†1} Mikami Koji^{†1}

1. はじめに

不完全情報ゲームとは、ポーカーなどのカードゲームのように、ゲームのルールによってプレイヤー間の情報が全て共有されていないゲームの事である。将棋や囲碁といった完全情報ゲームとは違い、相手の手を完全に読むことはできず、開示されているわずかな情報からプレイしなくてはならないので、プロのプレイヤーであっても直感に頼ることがある。これらのゲームの AI では、デイヴィッド・シルヴァーらの研究[1]でも行われているディーラーニング（深層学習）といった「人間との対戦経験」からプレイ方法を学んでいくといった AI が多い。その理由としては、これらの直感に頼る部分において、人間の打ってきた手を学習していくためである。しかし、これらのプレイは効率重視のプレイであり、駆け引き要素が少ない。

ここで、実際のポーカーゲームでも使われているテクニックである「相手の表情から相手の手を見抜く」に注目した。このテクニックはテルと呼ばれ、表情以外にもプレイヤーの癖から相手の手を見抜くこともテルに含まれる。テルとはプレイ中に無意識に行ってしまう行動のことで、ベットサイズ（賭け金の大きさ）によるプレイに影響するものと、表情の変化や、身体の動きによる癖の二種類がある。プロ同士のプレイではあまり使用されるテクニックではないが、プロではないプレイヤーは自分の感情が表情や行動によって表に出てしまうことも多く、ビギナー同士でのプレイでは駆け引きを楽しむ要素となっている。

そこで相手の表情や癖によって手を見抜く AI の提案を試みたが、癖は人によって千差万別で、読み取ることがプロの中でも難しいとされる。また、表情のみでも相手の手を見抜くことは十分可能であるとされる。それらを踏まえ、

相手の表情によって相手が有利か不利かを判断し、そこから自分の行動を決定する AI ならば、相手との駆け引きをより強めることが可能になると考えた。

2. 提案手法

本研究では、顔の表情や身体の動きを読み取るために「Kinect for windows」を使用し、不完全情報ゲームの代表として AI にはポーカーを採用する。

2.1 Kinect とは

Microsoft 社から発売されているジェスチャーや音声認識によって操作ができるデバイス（図 1）で、RGB カメラ、赤外線カメラの二つが搭載されている。これにより画像と深度のデータを習得することが可能である。また、画像と深度のデータより骨格のデータを習得することも可能である。そして、「Kinect SDK 1.5」以降より「Face Tracking SDK」により、「目」「鼻」「口」などの位置を習得できるようになった [2]。



図 1 kinect

2.2 ポーカーゲームのルールについて

ポーカーゲームのルールについてだが、同じくして不完

1. 東京工科大学メディア学部
Tokyo University of Technology
a) m011438553@edu.teu.ac.jp

全情報ゲームの AI を研究しているデイヴィッド・シルヴァーらの研究[1]と同じ「テキサスホールデム」のルールではなく、「ファイブカードドロー」のルールを採用する。

テキサスホールデム

お互いの手札は二枚のみで、場に開示されている五枚の中から三枚以上を選び、自分の役として勝負するポーカーである。これは不完全情報ではなく、情報が開示されている分、より読み合いが深くなる特徴を持つ。

ファイブカードドロー

お互いの手札は開示せず五枚で、残りのカードを山札として裏向きにそのまま置く。その後、順番にプレイヤーは好きな数のカードを裏向きに場に置き、その枚数と同じだけ山札からカードを引き、自分の役として勝負するポーカーである。おそらく日本人にとって一番馴染みのあるルールだろう。

本研究では勝ち負けより相手の手を読むことにこだわりを入れている。テキサスホールデムになると、相手の手を読む以外にも開示されている情報によって AI が変わる。それは本研究では好ましくないと考え、ファイブカードドローを採用することにした。

2.3 表情認識

今回は Visual studio C# で開発ができる「FaceTracker」(図 2)を使用する。FaceTracker とは、頭部の位置や傾きに加え、表情に関する情報を取得することができるものである。FaceTracker で習得できる値は 5 つある。

- 顔のカメラ上での位置
- 顔の回転度数
- 顔面の領域
- 顔の各ポイントの座標
- 表情を表すパラメータ値 (Animation Unit)

この中で特に「Animation Unit」を使用する。Animation Unit (以下 AU) とは認識した顔情報 AU 値を返すもので、以下のような値を返すことができる。

1. 上唇が開いている度合い
2. 口が開いている度合い
3. 唇を横に引き伸ばしている度合い
4. 眉毛の位置
5. 口元が上がっている、下がっている度合い
6. 眉毛の角度

これらの AU 値が-1~1 の間で変化し、その値を参考に表情を判別することを目的とする。

これらがAU値である。



図 2 FaceTracker

また、これらの値を参考に表情を判別するが、AU 値だけでは表情の判断するにはまだ弱く、顔の各ポイントの座標も細かく読み取り、判断することにした。主に重要視している部分は眉の動きと頬の表情筋、口の動きである。笑顔の時には頬が上がると、口を大きく開ける、または口角が上がるといった特徴がある。困り顔の時では、眉をひそめる、目が細くなるといった特徴がある。しかし、まだ確実な判断にはなっておらず、現在調査途中である。

3. まとめ

現状、ポーカーのルールが決定し、Kinect for Windows の環境構築はできている。FaceTracker では顔の認識から、AU 値、各ポイントの座標の表示まで実装できている。ポーカーゲームの実装自体がまだできていないので早めの実装を心がける。今後の課題と方針については、表情認識をより正確にし、笑顔の判断だけではなく、表情から喜びの度合いと悲しみ(困り)の度合いを計算する。それらの値から AI の行動を決定し、プレイヤーと勝負するといったゲームを作る。また、表情を読み取る AI ならば、その読み取った表情から相手をゆさぶるといった駆け引きの実装も検討している。

参考文献

- [1] デイヴィッド・シルヴァーら研究チームの「不完全情報ゲームにおけるセルフプレイからの深層強化学習」 Johannes Heinrich, David Silver. Deep reinforcement learning from self-play in imperfect-information games.
- [2] 井川大輔, 笹岡久行. Kinect を用いた表情による入力インターフェイスの提案. 第 76 回全国大会講演論文集, Vol. 1-110, pp. 4-5, 2014-03-11.