

画像認識を用いたテーブルゲーム初心者支援の考察

Consideration of Support Using Image Recognition for Beginner in Table Games

基盤ソフトウェア学講座 0312008124 羽澤 秀和

指導教員： 瀬川典久 杉野栄二 澤本潤

1. はじめに

昨今、多種多様なテーブルゲームが一般に普及している。しかし、初心者がテーブルゲームをプレイする場合、ゲームの進行に遅延が発生する問題や、プレイすること自体に対する抵抗感が生まれる問題などが発生する。これらの、初心者が起こす問題の原因の1つとして、ルールを守りながら最も効率の良い手は何かという判断が熟練者に比べ長い時間が必要であるという点が挙げられる。

インターネット対戦やテレビゲームなどでは、初心者に対するアシスト機能が実装されている場合もある。しかし、実際に集まりテーブルゲームをプレイする場合、すべて自分の判断で行動を決定する必要がある。また同時にプレイしているプレイヤーに対して助言を求めることは、ゲーム性を大きく損なう可能性が有るため非常に難しいと考えられる。このため、実際に集まりプレイするテーブルゲームでは、初心者がプレイした場合に発生する問題がより深刻になっていると考えられる。そのため、初心者でも容易かつ迅速なプレイを可能とする手段が求められていると考えられる。その手段は多数考えられるが、本研究ではテーブルゲームの進行状況を認識し、初心者に対して適切な次の一手を提示する方法について検証を行う。2章において2種類の既存認識技術を比べ、より本研究に最適なものを選択する。

また、初心者に対して支援が必要であると考えられるテーブルゲームの題材として、本研究では麻雀を取り上げる。使用する牌が多い上、ルールが難しくゲーム進行の遅延の発生や、抵抗感が発生しやすいゲームであるため、研究題材に適していると考えられるためである。

2. 既存認識技術

2.1. RFID

RFID(Radio Frequency Identification)とは、ICチップを利用した非接触認証技術である。そしてRFIDはタグやラベル状に加工されたアンテナ付ICチップを物体や人などに付与し、そこに記憶された情報をリーダー・ライタと呼ばれる装置で読

み取ることによって、物体認識や個人認証などを行うものである¹⁾。

本研究でRFIDを利用した場合、麻雀の牌の一つ一つICチップを埋め込み、埋め込んだICチップにそれぞれの麻雀の情報を所持させることで、正確な認識が可能であると考えられる。

しかしRFIDには経済的な課題が存在する。一般的なルールの麻雀で使う牌の数は136枚である。ICチップ自体は一つあたり10円以下程度ではあるが、すべての牌にICチップを埋め込むと1000円以上のコストが掛かる。しかもリーダー・ライタの費用が数万円から数十万円と非常に高額なため、麻雀に利用することは難しい。

2.2. 画像認識

画像認識を利用する利点は、デジタルカメラ等が最低1つあればよく、特定された機材が必要ないという点が挙げられる。そのため本研究で取り上げている麻雀以外のテーブルゲームに対しても容易に導入が可能と考えられる。問題点は、取得した画像に対する前処理や、取得した画像の状態によって認識の結果が変わる可能性があることである。そのためRFIDと比較した場合、認識の正確性は劣ると考えられる。しかし、RFIDの経済的な課題と比較すると、十分検討に値する。

3. 本研究の目的

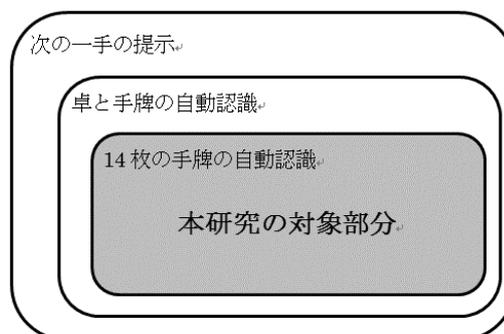


図1 本研究の位置づけ

本研究の対象範囲と、位置づけを図 1 に示す。本研究の最終目標は、テーブルゲームの初心者に対して適切な次の一手を提示することにより、初心者特有の問題を解決することである。しかし、その目的を達成するためにはテーブルゲームの進行の認識を行う必要がある。本研究では題材を麻雀としているため、自分の 14 枚の牌で構成される手牌や、麻雀卓に出された牌などの同時認識を行い、そこから適切な次の一手を判断しなくてはならない。そこで、本研究では基礎となる 14 枚の手牌の同時認識を対象とする。

2 章で挙げた既存認識技術を比較した結果、本研究ではデジタルカメラで手牌を撮影し、画像認識を用いて手牌の認識を行うものとする。

そこで、本研究の目的は 14 枚の手牌を画像認識を用いて認識し、全 34 種類の麻雀牌の中から何が使われているかを識別することとする。

4. 処理全体の流れ

処理全体の流れを手牌の画像から個々の牌の画像に分割する手法と、個々の牌の画像がどの種類の牌なのかを識別する手法の 2 つに分けて説明する。

4.1. 個々の牌の画像に分割する手法

14 枚の手牌の画像を取得する。取得した画像に対し以下の処理を行い、個々の牌の画像に分割する²⁾。取得した手牌の画像例を図 2、処理 3 から処理 5 の結果を図 3 にそれぞれ示す。

1. 手牌すべてが写った認識対象用画像を用意
2. 麻雀牌と背景を 2 値化し牌の領域を求める
3. 牌の輪郭線を求める
4. 牌同士の輪郭線を分割するため分割点を求める
5. 分割候補点を求め点同士を直線で結び分割する



図 2 手牌の画像例

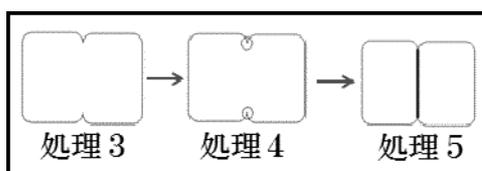


図 3 処理 3 から処理 5 の結果

4.2. 個々の牌の画像を識別する手法

個々の牌の識別法は、入力画像とあらかじめ用意しておいた全 34 種類ある牌の代表的な特徴を記憶したプロトタイプを特徴空間で比較し、最もハミング距離の近いプロトタイプを出力する最近傍決定則で行う³⁾。プロトタイプの作成には一般的に用いられるしきい値処理を使用して 2 値化処理を加えた白黒画像を作成する方法をとる。濃淡画像のあるピクセルを $img(x, y)$ とし、しきい値を t としたときの濃淡画像 $IMG(x, y)$ のしきい値処理は以下の操作になる。

$$IMG(x, y) = \begin{cases} 0 & img(x, y) \geq t \\ 1 & img(x, y) < t \end{cases}$$

5. 評価方法

以下の方針に基づいて評価を行う。評価の結果は本論文に記述する。

- 手牌の画像の解像度の削減による誤認率比較
- ピントのずれた手牌画像の誤認率比較
- カメラの位置がずれた手牌画像の誤認率比較

6. おわりに

本研究では、初心者がテーブルゲームをプレイした場合に起きやすい問題を軽減し、初心者でも容易かつ迅速なプレイを可能とする手段についての考察を行った。今後は実際にテーブルゲームをプレイする環境での評価を行う。また、最終目的である適切な次の一手を提示する機能の完成が今後の展望として挙げられる。

参考文献

- 1) microsoft, RFID 入門,
<http://www.microsoft.com/japan/business/rfid/about/default.msp>.
- 2) 中島 孝則, "情報処理「画像認識の一例」", 山形大学工学部 技術部 専門技術室 情報技術室,
http://tech-staff.yz.yamagata-u.ac.jp/kensyu/youshisyu2007/H19_02nakajima_0001.pdf.
- 3) 小野寺 卓, 安部 芳彦, 瀬川 典久, "特徴空間を用いた麻雀牌の認識", 岩手県立大学ソフトウェア情報学部卒業論文, Feb 2005.