

手遊びゲーム「マッチ」における完全解析

Complete analysis in Game "Match bar"

田畑悠己

指導教員 大島真樹

サレジオ工業高等専門学校 情報工学科 制御情報研究室

1.はじめに

1.1 手遊びゲーム「マッチ」の概要

2人で向き合って人差し指を出し、指の本数を増やす手遊びゲーム（通称：マッチ）は、2人零和有限確定情報ゲームである。両者が最善手を打てば、先手必勝、後手必勝のどちらかが判別できる。

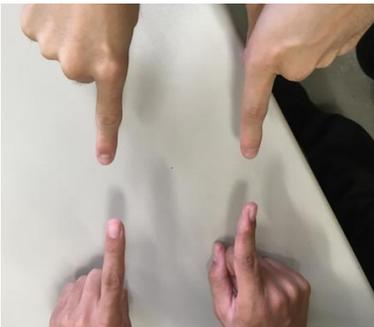


図1：マッチの試合風景

1.2 手遊びゲーム「マッチ」のルール

以下の手順でゲームを進行する。ここでは「基本ルール」について説明する。

- ①参加者2人で先攻、後攻を決める。
- ②お互いに向き合い、両者人差し指を出して相手に見せる（これで両者とも両手は人差し指のみなので、両手は「1」である）。
- ③先攻が「選択」を行い、後攻も同様に行う。
選択：両手のどちらかで、自分か相手の手のいずれか1つを選ぶ。選ばれた手は、選んだ手の指の数が足される。
- ④③の手順を繰り返し、選択によって相手の両手を「消滅」させた者が勝ちとなる。

消滅：選択によって、指の本数が「5」以上になった場合、その手は使用できなくなる。

1.3 研究背景

今回の研究では、基本ルールに加えて、派生ルールである「選択制限ルール」と「6消滅ルール」についても同時に解析を行った。

選択制限ルール：選択において両手のどちらかで自分の手を選択することができないルール。

6消滅ルール：指の本数が「6」になった場合に消滅となるルール。

2.研究方法

2.1 研究環境

Windows7 64bit

RAM 2.00GB

Visual Studio 2012

使用言語 C

2.1 ミニマックス法

ミニマックス法は現在盤面より先の全ての盤面配置をゲーム木に生成し、読む手が自分の番の場合、評価値が最も高い手を選び、読む手が相手の番の場合、評価値が最も低い手を選ぶ。これを繰り返してゲーム木を探索し、末端における評価値が最大となる一手を決定する手法である。

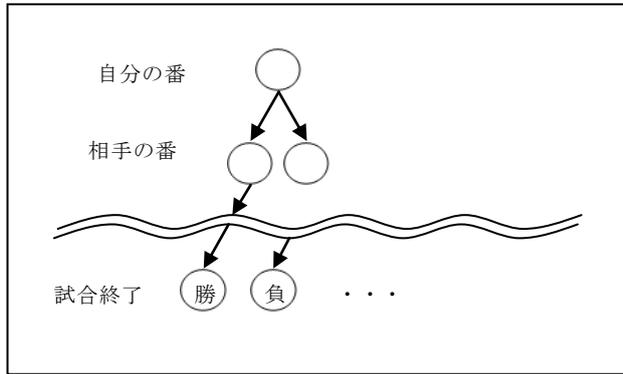


図 2：ミニマックス法による探索

今回の実験では、常に試合終了までの手番を読んだ上で最善手を導き出す。また途中のノードでは評価値を計算せず、試合終了ノードから勝ちか(100)負けか(-100)の評価値を返す。加えて、その局面に至るまでの手数を評価値に組み込む。

$$\text{評価値} = \pm(100 - \text{手数})$$

この式を組み込むことによって、より最速で勝てる手を選択していくと同時に、負けたくないという試合が長引くように悪あがきをする思考にすることができる。

3 研究結果

表 1：ルール別の探索結果

ルール	探索回数	計算時間	解析結果	評価値 (先手側)
選択制限 ルール	約 2 万回	0.015 秒	後手必勝	-92
基本 ルール	約 41 万回	0.046 秒	後手必勝	-92
6 消滅 ルール	約 360 万回	0.312 秒	先手必勝	91

4 今後の展望

今回は基本ルール及び 6 消滅ルールについての解析を実施したが、分身などを含めた派生ルールについても解析を行う。

分身：指の本数が「2」以上であり片手が消滅していた場合に、指の本数を消滅しない範囲で好きに分けることができる。