

事例ベース手法に基づく思考型対戦ゲームにおける コンピュータの局面発声

富永 遼太[†] 川端 豪[†]

三目並べのような思考型対戦ゲームでは臨場感を出すことが重要である。本研究ではゲームの相手となるコンピュータに局面に応じてあらかじめ記録された人間の声を発声させることを試みます。また、コンピュータは過去の対局の手順を全て記憶しているため、同じ負けを繰り返さず、そのため対局を繰り返すことでコンピュータの強さがあがります。これらの事例ベースを使用することでプレイヤーは人間と対局しているような臨場感を得ることができます。

Generation of computer's piece-move utterances in two-player board game based on case-based techniques

RYOTA TOMINAGA[†] TAKESHI KAWABATA[†]

In human-computer two-player board game like tic-tac-toe, live feeling implementation is an important issue. This paper describes a case-based approach for generating computer's piece-move utterances. By repeating games with humans, the system grows up from novice to expert. Once the system loses the game, it doesn't take the same turn path again. The system memorizes all piece moves and their game gains. Also the system utters pre-recorded human voices corresponding to the piece-move operations. By using these case-based techniques, the player can feel good live performance with human-computer board game.

1. はじめに

コンピュータの発達やインターネットの普及により、テレビやパソコン、また最近では携帯電話やオンラインゲーム機など多種の様態でコンピュータゲームが開発され遊べるようになった。

コンピュータゲームのジャンルの一つに思考型対戦ゲームというものがある。思考型対戦ゲームとは、例えば囲碁、将棋、オセロといったように、主に二人でゲームを行い、お互いに読みの深さを競いながらゲームを進め、勝敗が決まるゲームである。これらの分野では特に人工知能の研究がさかんであり、プロの人に勝てるような人工知能やアルゴリズムの開発が行われている[1][2]。人間とコンピュータの思考型対戦ゲームは深い先読みを行うシステムの構築はもとより、加えてコンピュータがより人間らしく振る舞いあたかも人間と対戦しているように見せることが重要である[3]。

本研究ではこの思考型対戦ゲームの相手となるコンピュータに局面に応じて人間のような発声を行わせることで臨場感のあるゲームを実装することを試みる。具体的には事例ベースに基づき同じ局面でかつて人間

が発したような音声を発声させることで、まるで人間が思考しているかのように振る舞うシステムを提案する。また、思考アルゴリズムは、負けにつながった手順を記憶し繰り返さないという学習をさせ、考えながら対局しているように見せる。

2. ゲームの概要

今回は、最も単純に、「三目並べ」に対する実装を行う。三目並べ (Tic Tac Toe) は思考型対戦ゲームのひとつであり、3×3 のマス目を使ってゲームを行う。プレイヤーはディスプレイの前に座り、ヘッドホンを装着して、マウスを操作してゲームを行う。

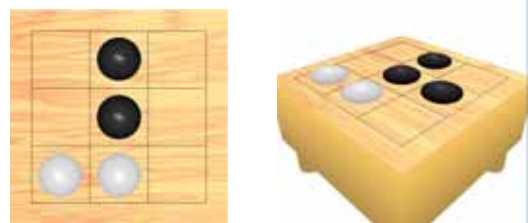


図1 ディスプレイ表示画面

ディスプレイ上に表示されている9つのマスのうち、すでに石が置かれていない所を一つ任意で選択しそこ

[†] 関西学院大学理工学部
Kwansei Gakuin University

をクリックする。プレイヤーは交互にマス内に自分の石を置いていき、相手より先に縦、横、斜めのいずれか一行に自分の石を置くことができれば勝ちとなる。ディスプレイ上では対局を行っている部屋の様子を表現したCGを描画する。

今回はコンピュータがあらゆる局面でその場に適切な音声を発声する。またコンピュータはお互いの手順を対戦ごとに記憶し、次の対戦に反映させる。そのため初期の対戦の頃は弱いコンピュータが、対戦を重ねるごとに強くなる。

3. システム構成

3.1 システムの概要

ここでは構成されているシステムそれぞれについて説明していく。このゲームのシステム構成を図2に示す。対戦システムは大きく分けて音声を選択するための音声事例ベース及び戦略を立てるための戦略事例ベースからなる。一台のPC中に両者を実装させ、人間の着手はマウス入力、コンピュータの着手と盤面はディスプレイ上に表示される。また、コンピュータは1着手ごとに何らかの発声を行う。

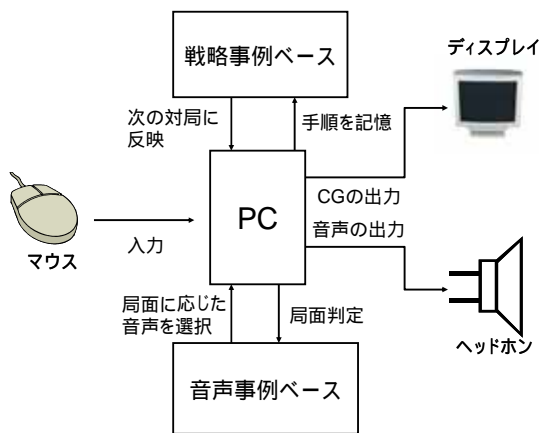


図2 システム構成図

3.2 音声事例ベース

3.2.1 録音環境

被験者2名が録音室に入り、1台のパソコンを使って三目並べゲームをしてもらう。その際、被験者には、対局開始時、自分が石を置いた時、相手が石を置いたとき、対局終了時にそのときの心情や状態を一言以上発話してもらう。記録者は被験者が発話した音声がある手順で、どのような局面で（優勢、劣勢など）発声したかを記録しておく。この対局を多数回行う。

3.2.2 音声の分類

録音した音声を次の8つの局面に分類する。

- : 開始時
- : 序盤
- : 中盤～終盤（コンピュータが優勢）
- : 中盤～終盤（コンピュータと互角）
- : 中盤～終盤（コンピュータが劣勢）
- : 終了時（コンピュータの勝利）
- : 終了時（コンピュータと引き分け）
- : 終了時（コンピュータの敗北）

優勢、劣勢の判断はその局面でのリーチの数や、必勝パターンになったかどうかなどを考慮して判断する。

3.3 戦略事例ベース

その対局の初めから終局までの手順を記憶する。その後その対局に敗北した場合はそのときの対局の手順に0を、勝利した場合は1の評価を与える。次の対局では過去の戦略事例ベースを元に、評価0の手順を踏まないように、また評価1の手順を繰り返すようにコンピュータが着手するようにする。この操作を対局ごとに行う。そうすることで、初期の学習を行っていない状態では頻繁に悪手を打つが、対局を繰り返し学習が進むことで、過去と同じ敗北を繰り返さないようになり、最終的には人間に負けなくなる。

4. あとがき

今回はコンピュータに人間らしく振る舞わせ、臨場感のある三目並べゲームの実装を試みた。具体的には事例ベースに基づいてコンピュータが様々な局面でその場に適切な音声を発声させ、また過去の対局の手順を記憶し、次の対局では同じ過ちを繰り返さない戦略事例ベースを実装した。

今後の課題として、三目並べ以外の思考型対戦ゲームの導入や感情パラメータを用いた音声事例ベースの導入、より複雑なアルゴリズムを用いた戦略事例ベースの導入などを検討している。

参考文献

- 1) 瀧澤 武信, 小谷 善行: コンピュータ将棋, 人工知能学会誌 24(3), 335-340,
- 2) 中村 貞吾: コンピュータ囲碁, 人工知能学会誌 24(3), 341-348
- 3) 塩入 健太, 星野 准一: 仮想対戦プレイヤーの感情的発話生成, 情報処理学会研究報告, EC, 2005(125), 63-70