

7並べを使ったゲーム AI 作成演習

遠藤 雅伸

宮城大学事業構想学部 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1
株式会社モバイル&ゲームスタジオ 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-11-2

E-mail: endoh.m@mgst.co.jp

概要 理解が容易ではないゲーム AI の働きを、7並べという既存の簡単なゲームを題材とし、プレイヤー自身の考え方をルール化することで、ゲーム AI のアルゴリズムが構築される過程を通し体感させる演習を考案実践し、良い結果が得られた。

キーワード ゲーム AI, ルールベース, 評価関数, レベルデザイン, キャラクター特性

1. はじめに

ゲームがデジタル化された利点の1つに、対戦ゲームにおけるプレイヤーを代行するゲーム AI の存在がある。これらのレベルデザインではゲーム AI の設計コンセプトが大切であるが、学習の過程においてゲーム AI の働きは、評価関数やアルゴリズムの説明などだけでは理解に時間が掛かる。

本研究では、ゲームデザイン教育の場において、短時間でゲーム AI の働きを理解させるため、周知性が高くルールが簡単な不完全情報ゲームである7並べを題材にした演習と、その効果的な進め方を提案する。

2. ゲーム AI の種類

ゲーム AI の設計には主に次のような物がある。

- ルールベース
条件に従って場合分けを行い行動を決定。
 - ステートベース
置かれている状態の遷移に合わせ行動を決定。
 - ビヘイビアベース
可能な行動から順番や選択により行動を決定。
 - タスクベース
客観的に見た役割をリスト化し行動を決定。
 - ゴールベース
最終的なゴールに向かい階層的に行動を決定。
 - ユーティリティベース
各々が効率的に動くよう行動を決定。
- 得られる情報から、それぞれの重みを評価する方法を関数化するルールベースの AI が、簡単な数値や状態

の比較を利用するため、基本的で理解が早いと考えられ、本研究ではこの方式を利用した。

3. 7並べのルール

題材とした7並べはトランプを用いたポピュラーなゲームだが、ローカルルールや派生ルールが多く本研究では次の基本ルールを採用した。

- ジョーカーを除く52枚のカードを全員に配り手札とする。
- 手札から「7」のカードを場に出す。
- ダイヤの7を出したプレイヤーから、時計回りにプレイを行う。
- 自分のターンでできることは、7から繋がっているカードを手札から1枚場に出すか、パスをして自分のターンを終了する2つ。
- パスは3回までしかできず、3回パスした状態で自分のターンとなり、7から繋がっているカードが手札に1枚もない場合は「負け抜け」となり、残りの手札を場の適切な位置に置く。
- 手札が無くなったプレイヤーが勝ち抜けで、先に勝ち抜けたプレイヤーが上位となる。また先に負け抜けたプレイヤーが下位となり、全てのプレイヤーの手札が無くなった時点で順位が決定する。

このルールでは、ジョーカーやAまで繋がったらKから繋ぐなどの例外処理がないため、常に状態に対して行動の評価が変化しない。7からの距離にA側とK側の対称性があり、6と8、5と9などを同じ評価関数で扱うことができるという利点がある。またゲーム

の戦略として、同じ条件であれば常に7からの距離が遠いカードを場に出した方がプレイヤーの有利に働く原則があり、アルゴリズム作成の基本条件として利用できる。

4. ルールベース AI の分岐条件

7並べのゲーム AI は、プレイヤーの手札の中で7から繋がっていて場に出すことができるカード（候補）の中からどれを出すのかを選択する、あるいは出さずにパスをする決定を行う。判断は候補が属する各々の7から大小に伸びる片側の列だけに依存し、その手がかりとなる主な条件は次のようになる。

- 7からの距離
候補が7からどのくらい離れているかの絶対評価、複数候補の中でどれが7に近い（内側）か、あるいは遠い（外側）かの評価。
- 候補の外側カード
候補の外側のプレイヤー手札の有無とその位置、まだ場に出ていない外側カードの数。
候補の評価とは別に、パスの回数に対しての条件、ゲームの流れの中で直前に他プレイヤーが出した列に対する評価など、プレイヤーの駆け引きを条件に組み込むことで、ゲーム AI にキャラクター特性を持たせることができる。

4. 演習の進め方

実際に7並べをプレイする。プレイヤーが自分のターンで場に出した候補から、出すカードを選んだ条件を付箋紙に記述し、シートに貼っていく。

- 新しい条件を付加する場合は、より重視する条件を上貼り優先順位を付ける。
- 数字に関する条件は7から同じ距離にある「A と K」「2 と Q」「3 と J」「4 と 10」「5 と 9」「6 と 8」を等価とする。
- 条件は「A (K) を出す」「外側に自分の手札がない6 (8) を出さない」など「出す」「出さない」の正負2種類の結果となる。

新たな条件を付加する必要がない場合、シートの上

から条件と照らし合わせ、「出す」条件がない場合はパスとなる。もし既に3回パスをしていれば、シートの下から「出さない」条件に当たるカードを出していく。

このように数ゲームを繰り返すと、プレイヤー自身のプレイがルールベースで再現されるようになり、この一連の流れがキャラクター特性を加味したゲーム AI の作成そのものとなる。

5. 作成されたシート例

代表的なシートの例は次のようになる。

- 例1 自然に出していく簡単な形

「A (K) を出す」
「外側に自分の手札が続く場合出す」
「外側に自分の手札がある場合出す」
「最も外側の手札を出す」

他プレイヤーの出せるカードが増えないように、自分の手札を効率良く出していく初心者によくあるパターンで、素直なキャラクター特性で配られた手札の善し悪しが直接順位に結びつく。

- 例2 ワンポイントで止めていく形

「外側に自分の手札がない6 (8) を出さない」
「外側に空札がない場合出す」
「外側に自分の手札がある場合出す」
「最も外側に空札が少ない手札を出す」

7に近いカードを止めることで、相手の負け抜けを引き出す中級者に見られるパターンで、止めた列に手札を持たないプレイヤーが居た場合、止めるためにパスをすると後手に回る。

- 例3 複合的な判断をする形

「外側に自分の手札がない場合出さない（ただし他プレイヤーの最低パス回数を超えてパスをしない前提）」
「外側に空札がない場合出す」
「外側に自分の手札が続く場合出す」
「以下の条件で、前周で他のプレイヤーが出したカードに続く手札があれば優先して出す」
「外側に自分の手札がある場合出す」
「最も外側に空札が少ない手札を出す」

ゲームに勝つために効率的に他プレイヤーの選択肢を絞り、自分の手札を出しやすくしていく上級者に見られるパターン。潰し合いになった場合に相手よりパスが先行することを防ぎ、止め切れなくなって他プレイヤーが止め札を出した際は、そのプレイヤーの可能性を広げないように配慮する。

また、この形でシートをまとめるのが難しい場合、7からの距離が遠い順にカードを分類し、それぞれに「出す」「出さない」の条件を決めて行く方法もある。しかしこの場合は、キャラクター特性が生まれにくく、ゲームAIがゲームデザインの中で果たす役割から外れるため、一度ゲームを行って演習のやり方が理解できない者の救済に留めたい。

4. まとめ

本演習を通じ、ゲームAIが本質的にはプレイヤーの考え方をシミュレートするものであると理解された。

出来上がったシートに従ってプレイすれば、あたかもその作成者とプレイしているような感覚があり、キャラクター特性を持つゲームAIがUXに及ぼす影響も体感でき、ゲームデザインにおけるゲームAIの重要性を短時間で体得させることができた。

他のゲームでも同様の演習を行ってみたが、周知性の高いゲームルールでは、最も7並べの条件判断がシート作成に向いていた。

Game-AI create exercise using Sevens

ENDO H Masanobu

MOBILE & GAME STUDIO Inc. 2-11-2 Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0032, Japan

Miyagi University 1-1 Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun, Miyagi 981-3298, Japan

E-mail: endoh.m@mgst.co.jp

Abstract Understanding the working of Game-AI is not easy to students. Design practice of the exercise using simple existing game "Sevens", setting rules from players own playing, and build algorithm of Game-AI was carried out, and the good result was obtained.

Keywords Game-AI, Rule-based, Function Evaluation, Level Design, Character Properties