

1. 序論

1.1. 背景

昨今の様々なゲーム AI が開発されており、とりわけオセロ、将棋、チェス、囲碁等の完全情報ゲームでは人間が勝つのが困難なゲーム AI が開発されている。

一方、麻雀やポーカー等の不完全情報ゲームは、AI の作成が難しく、発展途上である。また、プレイヤー間の交渉が必要なゲームも AI の苦手な分野である。そこで、本研究では、不完全情報ゲームの一つであり、交渉が重要な要素となる人狼ゲームの AI の開発を目指す。

1.2. 人狼ゲーム

人狼ゲームは、3 人以上のプレイヤーが人狼側、市民側に分かれて行うゲームである。人狼や村人、占い師といった役職が主に使用され、ゲーム開始時にランダムに割り当てられる。役職の種類や数はゲーム開始前に自由に決めことができ、人数が増えるほど人狼の数を増やす必要がある。この役職の決め方によってゲームの戦略が大きく変わる。

ゲームは昼のターン、夜のターンを交互に繰り返し、昼のターンは話し合いを行って処刑するプレイヤーを多数決の投票で決定する。2 人以上選ばれた場合はそのプレイヤーのみで決戦投票を行い、1 人を処刑する。夜のターンは人狼が誰か 1 人を襲撃し、役職のあるプレイヤーは、その役職でできることを実行する。これを繰り返し、人狼が全滅するか、人狼の人数が、市民側の人数以上になるまでゲームは続く。

1.3. 目的

本研究の目的は、実際に人とコンピュータがプレイできる人狼ゲームのプレイヤー AI を作成することである。不完全情報ゲームの AI を作成することで、ゲームの、また AI の幅が広がると考える。

2. 人狼ゲームの AI

2.1. 人狼ゲームに AI を用いる問題点

人狼ゲームはプレイヤー同士の話し合いによって勝敗が大きく変わるゲームである。そのため、プレイヤーは様々な嘘をつき、またプレイヤー自身の発言を信用させるなどの戦略を用いる必要がある。

しかし、AI に嘘を理解させることが難しく、また周囲の発言に合わせて嘘をつくことも難しい。

そこで人狼ゲームを簡略化したワンナイト人狼を使用し、昼のターンの話し合いでは発言回数と発言内容の制限を行う。

2.2. ワンナイト人狼

ワンナイト人狼とは、昼のターンと夜のターンそれぞれ 1

回のみで決着がつくルールであり、夜のターンから開始される。勝敗は人狼が処刑されれば市民側の勝利、市民側が処刑されれば人狼側の勝利である。

本研究では 3 人でのゲームを想定し、人狼 2、村人 1、占い師 1、怪盗 1 の 4 種類、5 つの役職を使用する。人狼側は人狼のみで、その他の役職は市民側である。

人狼は通常の人狼ゲームと違い、1 夜のみのため夜の襲撃は行えないが仲間を確認することができる。村人は何も能力を持たず、占い師は他のプレイヤー 1 人か、選ばれなかった役職 2 つのどちらかを知ることができる。怪盗は他のプレイヤーの役職と自分の役職を交換できる。

役職が 2 つ余るので、プレイヤーの中に人狼がいない場合もある。その場合は投票の際、全員が 1 票ずつ投票されている状態である。平和村にすることでプレイヤー全員の勝利となるが、誰か 1 人でも処刑されると、プレイヤー全員の負けとなる。また平和村となった際、プレイヤーに人狼がいれば人狼側の勝利である。

2.3. 話し合い・投票時間

話し合いには選択肢を用い、発言や役職発表する回数を 3 回に制限する。選択肢は 21 個用意し、発言は 3 プレイヤー同時に行う。

コンピュータの投票は発言の記録を参照し、占い結果などの論理的な要素や、発言するタイミングなどの要素から、最も疑わしいプレイヤーに投票する。

3. 結果・考察

実際に人とプレイができ、コンピュータ同士の対戦も行える人狼ゲームの AI を作成した。

2.2 で述べたルールで話し合いと夜のアクションを行わず、ランダムに投票した場合、人狼側の勝率は約 67.5%、市民側の勝率は約 32.5%であった。実際に作成した AI 同士で 100 万回対戦したところ、人狼側の勝率は約 50.05%、市民側の勝率は約 49.95%であった。

この結果から、人狼ゲームは話し合いにより情報開示することが、勝利のための重要な要素であることが分かった。

本研究のワンナイト人狼は最も簡単なルールの人狼ゲームであり、人数を増やした人狼ゲームに拡張することができる。また、発言を選択肢ではなく自然言語を用いた話し合いにすることで、より複雑な戦略でのゲームが可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 鳥海不二夫ほか:人狼知能 一だます・見破る・説得する人工知能-, 森北出版株式会社 (2016).
- 2) 西崎絵麻, 坂口早紀, 尾崎知伸:ワンナイト人狼における投票行動の分析, The 31st Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2H1-5, pp.1-4, 人工知能学会(2017)