

リアルタイムプレイログを用いた人狼ゲーム発言生成方法の提案

宮田洋輝^{†1} 荒川達也^{†2}

概要: 本研究では、人狼ゲームにおいて、プレイヤーの発言を生成または支援する方法を提案する。人狼ゲームにおいて、各プレイヤーは自分が推理するだけでなく、他のプレイヤーを説得しなければならない。そこで本研究では、他のプレイヤーを説得するための方法として、プレイ中のゲームの、それまでのプレイログから発言の根拠となる情報を検索して提示する方法を検討する。人狼のプレイログは参加者全員に公開されているが、人間の記憶力や推理力には限界があるため、「過去の記録のうちどの部分に注目するか」という情報は、他者を説得するための材料になりうると考えられる。また、将来的には対人戦のための機能として人狼知能への導入も検討している。

キーワード: 人狼ゲーム, 発言生成, プレイログ.

Generations of Utterances in Werewolf Games Using Real-Time Play Log

HIROKI MIYATA^{†1} TATSUYA ARAKAWA^{†2}

Abstract: We propose generations of utterances in werewolf games using real-time play log. The players in werewolf games have to, not only think but also persuade other players. With this view, we search the play log of the present game and retrieve some useful data to generate valid utterances.

Keywords: Werewolf, Utterances Generation, Play Log.

1. はじめに

近年、多数のプレイヤーの間の議論と投票による不完全情報ゲームである人狼をプレイする人工知能(=人狼知能)が活発に研究されている。

人狼は村人陣営と人狼陣営に分かれて行い、各プレイヤーは、他のプレイヤーの役職、特に、自分が村人陣営の場合は誰が人狼か推理する必要がある。そのための方法として、さまざまな役職推定方法が提案されている(2節参照)。しかし、人狼であると推定したプレイヤーを追放するためには、自分がそのプレイヤーに投票するだけでなく、追放会議において、他の人も同じプレイヤーに投票するように説得しなくてはならない。[4]では、そのためには「根拠」をもつ発言が有効であることが報告されている。

そこで本研究では、プレイ中のゲームの、それまでのプレイログから発言の根拠となる情報を検索して提示する方法を提案する。人狼のプレイログは、全プレイヤーに公開されているが人間の記憶力や推理力には限界があるため、「過去の記録のうちどの部分に注目するか」という情報は、他者を説得するための材料になりうると考える。

現時点では本提案手法は、人間のプレイヤー間での対戦の際の支援ツールとしての実装を想定しているが、将来的には対人戦のための人狼知能(自然言語処理部門[1])への

搭載を検討したい。

2. 関連研究

他プレイヤーの説得を扱う人狼知能の先行研究としては[2], [3], [4]などが挙げられる。

人狼ゲームにおける役職推定の研究には、[5], [6], [7], [8]などがある。

人狼ゲームのプレイログ分析やタグ付与の研究には[3], [9], [10]などがある。

また、3-2節で述べる提案手法の「投票の一致」の先行研究として[11]が挙げられる。

今回の実装は、簡単な試作システムによる提案手法の有効性が目的であるため、これらの研究で導入された方法は用いていない。有効性がある程度確認できたら、次の目標として、これらの手法の応用を検討したい。

3. 提案手法と実行結果

3.1 概要

人狼の追放会議における発言内容を、プレイ中のゲームのそれまでのログに基づいて生成する方法を提案する。今回は村人役のプレイヤーが他のプレイヤー(=Xとする)が人狼であると主張する場面に限定する。具体的には、プレイヤーXが人狼であると、他のプレイヤーに納得させるために有用な情報を、ログから検索し、見つかったデータをテンプレートに当てはめて、発言を生成する。

今回の実装では、以下に述べる3つの要素を対象とした。

^{†1} 群馬工業高等専門学校 生産システム工学専攻科

Advanced Production, National Institute of Technology, Gunma College

^{†2} 群馬工業高等専門学校 電子情報工学科

Information and Computer Engineering, National Institute of Technology, Gunma College

3.2 投票の一致

人狼陣営は、互いに誰が人狼であるか知らされているため、人狼役プレイヤーは、議論や投票において、同調することが多い。逆に言えば、いつも同調しているプレイヤーたちは人狼である可能性が高いと考えられる。そこで、ここでは投票行動に着目し、それまでの追放会議において常に同じプレイヤーに投票したプレイヤー2人が人狼であると主張する発言を行う。

図1に、投票の一致による発言生成の処理の流れを示す。

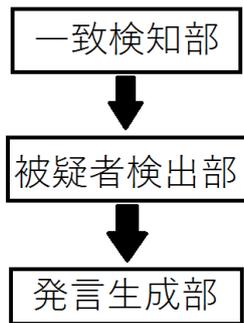


図1 投票の一致を根拠とする発言生成の処理

図1において、一致検出部では、現在生存している全プレイヤーの中の任意の2人に対し、これまでの追放会議において、その2人が毎回同じ投票行動をとっているかどうか調べる。次に被疑者検出部では、検出された2人組の中から1組をランダムに抽出する。最後に、発言生成部では、図2のテンプレートに沿って、発言を生成する。

- AさんとBさんは、毎回同じ人に投票しているから、この2人は人狼だと思います。

図2 投票の一致を根拠とする発言テンプレート

図3に一致検出の例を示す。図3は16人村の5日目まで生存プレイヤーは8人を想定している。今までの投票が全て一致している場合は○、1回でも一致していない場合は×で表している。

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		×	×	○	×	×	×	×
2	×		×	×	×	×	×	×
3	×	×		×	×	×	×	×
4	○	×	×		×	×	×	×
5	×	×	×	×		○	×	×
6	×	×	×	×	○		×	×
7	×	×	×	×	×	×		×
8	×	×	×	×	×	×	×	

図3 一致検出の例

図3の例の場合、(1, 4)と(5, 6)の2組投票が一致している。この中からランダムに1組を選び、図2のテンプレートに沿って発言を生成する。

3.3 襲撃

人狼役プレイヤーは、自分のことを人狼だと疑っている村人を襲撃する傾向が強い。したがって、あるプレイヤー(=Aとする)を疑っていたプレイヤー(=Bとする)が襲撃された場合、Aが人狼である可能性が高いと考えられる。

そこで、今回の実装では、以下のような流れで発言を生成する。

- (1) 夜のフェーズでプレイヤーBが襲撃された場合
- (2) その直前の追放会議において、Bが投票していたプレイヤーを抽出し(Bが投票した人が複数の場合は、その中の1人をランダムに選択する)
- (3) 図4のテンプレートに沿って発言を生成する

- Aさんに投票したBさんが襲撃されたから、Aさんが怪しいと思う

図4 襲撃を根拠とする発言テンプレート

3.4 複数人の役職 CO (カミングアウト)

人狼ゲームにおいて役職の数は決まっている。特に、占い師役については一人であることが多い。このとき、占い師をCO(カミングアウト)したプレイヤーが2人いた場合は、少なくとも1人のプレイヤーは人狼役または狂人役であると考えられる。特に、占い師として名乗り出た2人のプレイヤーのうち一人が襲撃された場合、残った一人が人狼役である可能性が高い。そこで、今回の実装では、このような状況においては、図5のようなテンプレートに沿って、発言を生成する。

- AさんとBさんが占い師をCOしてたけど、Aさんが襲撃されたから、残ったBさんは人狼だと思います

図5 複数人の役職COを根拠とする発言テンプレート

4. 考察

図2, 図4, 図5に示した発言テンプレートにより、プレイ中のログに対して提案手法が実行できる場合は、妥当な発言が生成できていると考えられる。ただし、実際の人狼ゲームにおいて、どの程度の割合で発言が生成され、有効に機能するかについては、引き続き検証が必要である。

5. おわりに

本研究では、人狼ゲームにおいて、他のプレイヤー(人

間)を説得するための発言を生成するための方法を提案した。いくつかの簡単なケースを対象に、試作システムを作成し、ある程度有効な発言が生成できることを確認した。

今後は、実際の人狼ゲームでの使用や、人狼知能への搭載に向けて、より多彩な説得の実現と、精度の改善が課題である。

参考文献

- [1] “人狼知能大会自然言語処理部門”.
http://aiwolf.org/natural_language_branch/,(参照 2019-02-13).
- [2] 稲葉通将, 鳥海不二夫, 大澤博隆, 片上大輔, 篠田孝祐, 西野順二. 同調と反駁に着目した人狼ゲームの分析. 人工知能学会全国大会 JSAI2014. 1E4-OS-23a-1,(2014-05).
- [3] 稲葉通将, 大島菜央実, 高橋健一, 鳥海不二夫. 雑談ばかりしていると殺される?人狼ゲームにおける発話行為タグセットの提案とプレイヤーの行動・勝敗の分析. 情報処理学会論文誌. 2016-11-15, vol. 57, no. 11, p. 2392-2402.
- [4] 園田亜斗夢, 鳥海不二夫. 人狼ゲームにおける信頼の分析. 人工知能学会全国大会 JSAI2017. 2H1-1in1,(2017-05).
- [5] プレイヤーの発言に基づいた人狼ゲームの役職推定. 研究報告ゲーム情報学 GI 2016-03-01. vol. 2016-GI-35, no. 12, p. 1-6
- [6] 林友超, 呉双, 坂東勇樹, 宇津呂武仁. 制約充足による人狼ゲームの役職絞り込み. 人工知能学会全国大会 JSAI2017. 11-1in2,(2017-05).
- [7] 坂東勇樹, 呉双, 林友超, 宇津呂武仁. 人狼ゲームログからの人狼役職絞り込みセオリーのマイニング. 人工知能学会全国大会 JSAI2017. 1N1-3in2,(2017-05).
- [8] 木村友里絵, 尾崎知伸. 単語埋め込み技術を用いた人狼 BBS における役職推定. 人工知能学会全国大会 JSAI2018. 1H2-OS-13b-02,(2018-06).
- [9] 平田佑也, 稲葉通将, 高橋健一, 鳥海不二夫, 大澤博隆, 片上大輔, 篠田孝祐. プレイログから獲得した行動選択確率を用いた人狼ゲームのシミュレーション. 人工知能学会全国大会 JSAI2015. 1F2-1,(2015-05).
- [10] 稲葉通将, 狩野芳伸, 大澤博隆, 大槻恭士, 片上大輔, 鳥海不二夫. 人狼 BBS に対する役職表明・能力行使報告情報のアノテーション. 人工知能学会全国大会 JSAI2018. 1H1-OS-13a-01,(2018-06).
- [11] 堂黒浩明, 松原仁. ニューラルネットワークを用いた人狼推定における投票先情報の有効性評価. GAT2018.