

統合議論環境IAEの実装

implementing Integrated Argumentation Environment

丹内 学*¹ 沢村 一*²
Satoru Tannai Hajime Sawamura

*¹新潟大学院自然科学研究科電気情報工学専攻
Graduate School of Science and Technology, Niigata University

*²新潟大学自然科学系
Institute of Science and Technology, Niigata University

A system IAE (Integrated Argumentation Environment) has been developing in Sawamura laboratory. The purpose of IAE is to support a preparation, an execution and an analysis of argumentation.

In IAE, whether an agenda of argumentation is justified is judged based on GE (Grounded Extension) of Dung's semantics. In addition, a result of argumentation is displayed as dialogue trees based on dialectical proof theories proposed as a GE-based judgement method.

We implemented the function to display all of win dialogue trees of argumentation as a list when the agenda of the argumentation is justified.

1. はじめに

私たちは日常で議論を行っている。それは「今日の食事の献立は何にするか」のような私的なもの、「TPPに参加するか」のような公的なものなど様々な場面が挙げられる。議論は個人や集団で自分の持つ意見をぶつけ合うことによって結論を導き出している。

近年インターネットの普及によって、情報社会において必要な情報を発見する能力、自分の伝えたい情報の強調する能力などが重要となっている。こうした情報処理において議論が注目されている。議論分野では、過去に様々な議論フレームワークやエージェントシステムの提案がされてきた。しかし、これらを一般の人々が理解して利用するのは困難である。そこで沢村研究室ではオープンソースとして一般の人々が利用できるように、議論エージェントシステムのための統合議論環境IAE (Integrated Argumentation Environment)を開発している。IAEは議論フレームワークとして多値議論の論理LMA (A Logic of Multiple-valued Argumentation)を、また、LMAの知識表現として拡張注釈付き論理プログラムEALP (Extended Annotated Logic Program)を使用している。これらを用いて私たちは議論の結果を得ることができる。しかし、結果は論理式で簡潔に表現されているため理解するのは容易ではない。そこで最近では議論結果をアニメーションとして表現するなど、より議論の理解度を高めるための研究も行われている。本研究では議論における情報の収集、伝達の助けとなることを目的とし、IAEの機能拡張を行った。

2. 統合議論環境IAE

2.1 はじめに

普段行っている議論を分析してみると、以下の3つのステージへと分けることができる。

1. 議論の準備
2. 議論の実行

3. 議論の分析

議論の準備は、議論に参加する為の知識や、資料を準備するステージである。議論の実行は、実際に議論を行うステージである。議論の分析は、実際に行われた議論を分析するステージである。これらのステージそれぞれに対応したシステムはいくつか存在するが、これら3つの全てをサポートするような議論システムはこれまで実現されていなかった。そこで、これら3つのステージ全てをサポートできる議論システムを目指し我々が開発しているシステムが、議論に基づくエージェントシステムのための統合議論環境IAE (Integrated Argumentation Environment)である。このIAEに関する簡単な説明を行う。

2.2 IAEの機能

IAEの主なコンポーネントは以下の4つである。

1. 真理値エディタ
2. 知識ベースエディタ
3. ライブ議論ビューア
4. 対話木ビューア

真理値エディタはユーザがEALPで用いる注釈を定義する際の補助を行う。EALPの詳細な説明は参考文献[Tannai 11]を参照とする。知識ベースエディタは議論テンプレートを備え、ユーザがエージェントの知識ベースを編集する際の補助を行う。これら2つのエディタは議論の準備のステージに対応する。ライブ議論ビューアは議論のアニメーションを提供する。これは議論の実行のステージに対応する。対話木ビューアはエージェントの行う議論から対話木を動的に生成し表示する。これは議論の分析のステージに対応する。これら4つのコンポーネントにより、IAEは議論の準備、実行、分析の3つの局面をサポートすることができる。本研究では対話木ビューアに勝利対話木のリストを表示する機能を実装した。図1, 2が対話木ビューアである。

3. 勝利対話木の表示

IAEでは提出された議題に対しその議題が受理されるか否か、の判定を行っている。これを勝利対話判定という。また、議

連絡先: 丹内 学, 新潟大学院自然科学研究科電気情報工学専攻, 950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐二の町 8050, 025-262-7490, tannai@cs.ie.niigata-u.ac.jp

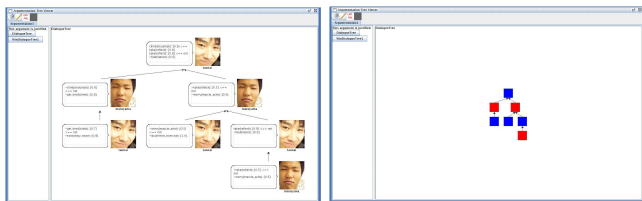


図 1: 対話木ビューア 1

図 2: 対話木ビューア 2

論は, GE(Grounded Extension) に則して勝利対話判定をしている. そして, GE を基礎として, 証明論的に判定する方法として提案された対話的証明論がある. そこで実装部分に関わる定義として対話的証明論における対話と勝利対話木の定義を紹介する.

3.1 対話的証明論

対話

対話とは, 次の条件を満たす $move_i = (Player_i, Arg_i) (i > 0)$ の空でない有限列である. (Arg_i は論証)

1. i が奇数のとき, $Player = P(Proponent)$; i が偶数のとき, $Player = O(Opponent)$
2. $Player_i = Player_j = P (i \neq j)$ ならば $Arg_i \neq Arg_j$ である. (*Proponent* による同じ論証の二度出しの禁止)
3. $Player_i = P(i > 1)$ ならば $(Arg_i, Arg_{i-1}) \in y$ である. ただし, Arg_i は *minimal argument* である.
4. $Player_i = O$ ならば, $(Arg_i, Arg_{i-1}) \in x$ である.

条件 1 は, 対話が *Proponent* から始まり, *Proponent* と *Opponent* が交互に提唱することを表している. 条件 2 は対話が循環することを防いでいる. ここで *Proponent* による同じ論証の二度出しを禁止したので, 対話が循環するような場合は必ず *Opponent* で停止することになる.

条件 3, 4 では, *Proponent* は y , *Opponent* は x をそれぞれ攻撃関係としていることを表す.

対話木

対話木は 全ての枝が対話となる木である. 全ての対話 $move_i = (P, Arg_i)$ に対し, その子は $(O, Arg_j) \in x$ となるような全ての (O, Arg_j) である.

また対話木の高さを, 対話木に含まれる対話の中で最も長い対話の長さとする.

図 3 は対話木の例である.

勝利対話木

対話 D が *Proponent* の論証で終了している \Rightarrow 対話 D は勝利対話である.

対話木 DT の全ての枝が勝利している \Rightarrow 対話木 DT は勝利対話木である.

Proponent が勝利した対話木を勝利対話木と呼ぶ. 図 4 は図 3 における勝利対話木である.

勝利対話判定

論証 $ArgA$ を根とした, 勝利対話木が存在する \Rightarrow 論証 $ArgA$ が受理される.

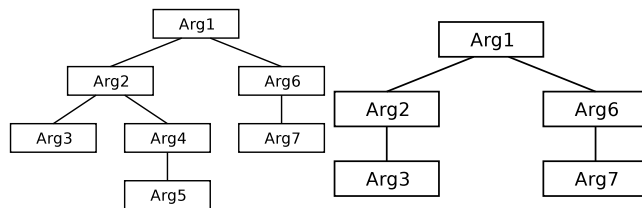


図 3: 対話木

図 4: 勝利対話木

3.2 勝利対話木表示の実装の意義

対話木ビューアには行われた議論が対話木として表示されるようになっている. そもそも対話木とは *Proponent*, *Opponent* という二つの立場同士の反論関係により対話の流れとして構成されている. そこから得たい情報の中に議題が受理されるか否かというものがある. しかし, これまでは議題が受理されるか否かの判定結果が表示される機能が実装されていなかった. 故に, 本研究では対話的証明論に基づいて議題が受理されるか否かの判定を行い表示するようにした. また, 受理された場合にはすべての勝利対話木を一覧として表示するようにした. この実装により, 議題が受理されるか否かを確認できるようになった. この実装によって勝利対話判定において必要な論証のみを表示することにより議論の分析, 複数現れる議論同士の比較等をする際の助けとなっている.

3.3 勝利対話木表示の実装

議題が受理された場合には勝利対話木を対話木ビューアにおいて表示出来るようにした. 議題が受理されなかった場合は受理されなかったという判定結果と対話木のみが表示される. これらと同時に議題が受理されたか否かの判定結果も表示するようにした. 例として図 3 のような対話木があらわれた場合 *Opponent* の論証 $Arg2, Arg6$ に対し *Proponent* の論証 $Arg3, Arg7$ がそれぞれ勝利しているので図 4 のような勝利対話木があらわれ, 議題が受理されたという結果が得られる. 従って対話木ビューアに図 1 のような対話木があらわれた場合, 図 5 のような勝利対話木を表示出来る.

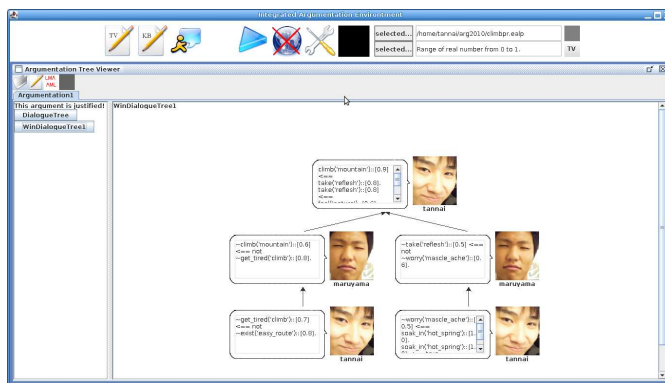


図 5: 対話木ビューアで表示された勝利対話木

参考文献

[Tannai 11] 丹内 学, 沢村一: IAE 機能拡張 -対話的証明論に基づいた勝利対話木の表示- <http://www.cs.ie.niigata-u.ac.jp/publications.html#res-pro>