

法律適用の議論のための推論システム

高橋 和子[†] 福原 慶[‡] 江守 広行[§]
 関西学院大学[†] 名古屋大学[‡] 関西学院大学[§]

1 はじめに

裁判過程の電子化やそこで議論された内容の構造の可視化への期待は非常に大きい。法律推論を支援する手立てとして議論システムに基づく方法は有効性が高く、これまでも多くの研究があり、Araucaria [2], Carneades [1], ブロックダイアグラム [4] など議論をシミュレートしたり可視化するシステムもいくつか提案されている。川崎らは双極議論フレームワーク (BAF) を使って与えられた証拠から結論を導き、逆に結論を成り立たせるために必要な証拠を検出する双方向推論システムを提案した [3]。

法律推論ではその構成要素の論理関係が複雑で推論の流れがわかりにくく、また、自分の主張を補強するための要件と、相手の主張を否定するための要件の2つの推論が混在している。本報告では、ある法律を適用させるための要件を自動的に推論する機能に加えて、成立すべき要件や根拠と不成立すべき要件や根拠を区別して提示するとともに、推論中に分岐がある場合には未確認部分を明示するインタフェースを具備した双方向推論システムについて述べる。

第2節で双方向推論システムの概要を述べ、第3節でシステムの特徴や動作について説明する。第4節でまとめる。

2 双方向推論システム

2.1 双極議論フレームワーク

双極議論フレームワーク (BAF) は、論証 AR とその上での関係である攻撃 $ATT \subseteq AR \times AR$, 支持

$SUP \subseteq 2^{AR} \setminus \emptyset \times AR$ の3項組 $\langle AR, ATT, SUP \rangle$ で定義され、有向グラフとして表現できる。ここでは、法律への応用に特化したものとして循環を含まない構造に限定し、いくつかの論証が集まって1つの論証を支持すると考える。論証は、それを支持する集合があり、かつ、すべての攻撃に対して守ることができる場合のみ受理される。ラベル \mathcal{L} は論証の集合から $\{in, out\}$ への関数で以下を満たすとき、 $\{A \mid \mathcal{L}(A) = in\}$ を受理集合とする。 $\forall A \in AR$ に対して、 A が葉ノードかまたは $(\forall B \in AR; (B, A) \in ATT \Rightarrow \mathcal{L}(B) = out) \wedge (\exists \mathbf{A} \in 2^{AR}; (\mathbf{A}, A) \in SUP \wedge \mathcal{L}(\mathbf{A}) = in)$ ならば $\mathcal{L}(A) = in$ 、それ以外の場合は $\mathcal{L}(A) = out$ 。

ここでは、根ノードが法律、葉ノードが証拠、中間ノードは法律を満たすための中間的な要件事実に対応し、受理集合は有効と判断された法律や要件の集合に対応する。

2.2 双方向推論システムの概要

双方向推論システムは、BAF の上での推論システムである。流れを図1に示す。証拠が与えられたときに結論として何がいえるか (結論集合) を上向きに推論し、それ以上導出できなくなれば、別の要件をあわせることで別の結論を導出できないかを探索し (差分支持関係)、得られた差分支持集合の各論証に対してを今度は下向きに推論をし、それを満たすためにはどのような証拠を用意すればよいか (解決集合) を調べる。得られた証拠を新たに示すことができれば、増えた証拠 (存在論証集合) から再び上向き推論を行う。このように上向き推論と下向き推論を繰り返すことで、徐々に BAF を拡張していき、これ以上拡張できなくなるか、ユーザが求める結論に至れば手続きを終了する。

A reasoning system for an argumentation on law application

[†] Kazuko Takahashi, Kwansai Gakuin University

[‡] Kei Fukuhara, Nagoya University

[§] Hiroyuki Emori, Kwansai Gakuin University

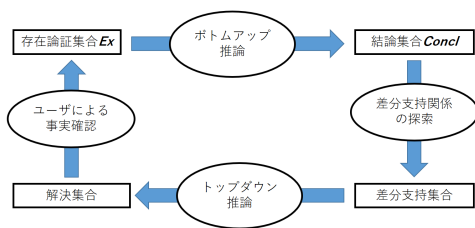


図 1 双方向推論システムの流れ

3 システムの実装

3.1 特徴

法律推論では、その構成要素の論理関係が複雑で、BAF で表現すると、単一ノードへの複数の入力エッジは AND/OR 2 通りの関係に分かれる。また、下向き推論において支持関係か攻撃関係を辿るかによって、自分の主張を補強するための要件（ラベルが in）と、相手の主張を否定するための要件（ラベルが out）があり、示すべきものがわかりにくい。本システムでは、AND 関係はボタンを並列にならべて表示するとともに未確認ノードを表示し、各筋の終了が確認できるようにしている。一方、OR 関係はプルダウンメニューで表示するとともに別解を調べる場合は対象となるノードに戻れるようにしている。

法律推論は論理を基本とするものであることから、推論部は Prolog で、表示部は Java でそれぞれ実装した。

3.2 動作の説明

システムは法律データベースとして BAF 全体の構造を保持し、それをもとに推論した結果をユーザに示し、ユーザは必要部分をインタラクティブに指定することで結果を得る。

図 2 に動作例のスクリーンショットを示す。この例では、最初に証拠として $ex(a1), ex(b1), ex(c1), ex(d1)$ がわかっているとき、上向き推論によって e までの推論が可能である。緑色の単純矢印は支持関係、橙色のカットのはいった矢印は攻撃関係をそれぞれ表す。ここで、システムは、 f, g という要件を証明できれば l という新たな結論が導けることを示唆する。 l を適用させたいと思ったユーザは、下向き推論を開始する。すなわち、 f, g が成り立つこと（ラベルが in ）を順番に証明し

ようとする。 f を調べ終わるとシステムは g が未確認のノードとして残っていることを明示する。 g を示すためには g を攻撃している j を無効 (out) にするか、 g を支持している $h1$ を有効 (in) にするかの 2 つの可能性があり、ユーザはプルダウンメニューでどちらかを選択する。画面はこの時点のものである。この後、すべての必要な証拠が提示されれば、ユーザは証拠が存在するかどうかを確認し、更新ボタンを押して再度上向き推論を実行することになる。

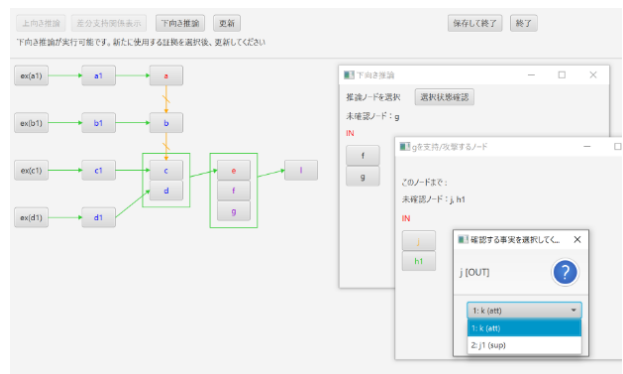


図 2 動作例の画面

4 おわりに

双方向議論システムを使った法律推論を支援するシステムについて述べた。これによって司法修習生や法律の専門家でないユーザが法律の適用を考える際の支援をすることを目指す。システムの改良と評価が今後の課題である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H06103 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] Gordon, T. F., Prakken, H. and Walton, D.: The Carneades model of argument and burden of proof. *Artificial Intelligence*, 171: 875-896 (2007).
- [2] Reed, C. and Rowe, G.: Araucaria: Software for Argument Analysis, Diagramming and Representation, *Intl. J. of AI Tools*, 14(4), (2004).
- [3] Kawasaki, T., Moriguchi, S. and Takahashi, K.: Hybrid Reasoning on a Bipolar Argumentation Framework, In *SUM2019*, 79-92 (2019).
- [4] 佐藤健, 高橋和子, 川崎樹: 民事裁判における対話型争点整理システム ISAI-PROLEG, In *SIG-FPAI-B502*, 12-18 (2020).