

Exploration des Sémantiques d'Argumentation Bipolaire: Une Analyse Basée Sur Les Principes

Liuwen Yu^{1,2,3} Caren Al Anaissy⁴ Srdjan Vesic⁵ Xu Li¹ Leendert van der Torre^{1,6}

¹ University of Luxembourg, Luxembourg

² University of Bologna, Italy

³ University of Turin, Italy

⁴ CRIL Univ. Artois & CNRS, France

⁵ CRIL CNRS Univ. Artois, France

⁶ Zhejiang University, China

Résumé

Dans cet article, nous introduisons et étudions sept types de sémantique pour les cadres d'argumentation bipolaires, chacun étendant l'interprétation de Dung de l'attaque avec une interprétation distincte du support. Premièrement, nous introduisons trois types de sémantique basés sur la défense en adaptant les notions de défense. Deuxièmement, nous introduisons deux types de sémantique basés sur la sélection, qui sélectionnent les extensions en comptant le nombre de supports. Troisièmement, nous analysons deux types de sémantiques traditionnels basés sur la réduction, sous des interprétations déductives et nécessaires du support. Nous fournissons une analyse complète de vingt-huit sémantiques d'argumentation bipolaire et dix principes au total.

1 Cadres d'Argumentation Bipolaires

Un cadre d'argumentation bipolaire est un triple $\langle Ar, att, sup \rangle$ où Ar est un ensemble fini d'arguments, et $att, sup \subseteq Ar \times Ar$ sont des relations binaires sur Ar appelées respectivement attaque et support.

La figure 1 illustre trois BAF, où les relations d'attaque sont représentées par des flèches pleines et les relations de support par des flèches en pointillés. Étant donné a, b dans Ar , $(a, b) \in att$ représente a attaque b , et $(a, b) \in sup$ représente a soutient b , les définitions de l'absence de conflit et de la défense fournies par Dung [6] sont appelées sans conflit₀ et défendu₀ dans le présent document.

Caren Al Anaissy et Srdjan Vesic ont bénéficié du soutien du projet AGGREGY ANR-22-CE23-0005 de l'Agence nationale de la recherche (ANR)

1.1 Sémantiques basées sur la défense

Nous introduisons trois nouvelles sémantiques de défense basées sur les notions de : sans-conflit₀, défendu₁, défendu₂, et défendu₃. En outre, nous définissons sans-conflit₁, sans-conflit₂ et sans-conflit₃ pour établir une définition générique des sémantiques basées sur la défense (définition 2). Défendu₁ nécessite que l'argument qui défend un autre argument, le soutient aussi, tandis que défendu₂ nécessite que l'argument qui défend un autre argument soit également soutenu. Défendu₃ va plus loin en exigeant d'attaquer à la fois les attaquants et ceux qui les soutiennent.

Définition 1 (Sans conflit₁₋₃ et Défendu₁₋₃). Soit $\mathcal{F} = \langle Ar, att, sup \rangle$ un BAF. Nous utilisons la même définition que Dung pour l'absence de conflit, c'est-à-dire $cf_1 \equiv cf_2 \equiv cf_3 \equiv cf_0$. En outre :

- l'ensemble des arguments défendus₁ par E , noté $d_1(\mathcal{F}, E)$, est l'ensemble des arguments a dans Ar tel que pour chaque argument b dans Ar attaquant a , il existe un argument c dans E attaquant b et soutenant a ;
- l'ensemble des arguments défendus₂ par E , noté $d_2(\mathcal{F}, E)$, est l'ensemble des arguments a dans Ar tel que pour tous les arguments b dans Ar attaquant a , il existe un argument c dans E attaquant b , et il existe un argument d dans E soutenant c ;
- l'ensemble des arguments défendus₃ par E , noté $d_3(\mathcal{F}, E)$, est l'ensemble des arguments a dans Ar tel que pour tous les arguments b dans Ar attaquant a , il existe un argument c dans E attaquant b , et pour tous les arguments d dans Ar soutenant b , il existe

un argument e dans E attaquant d .

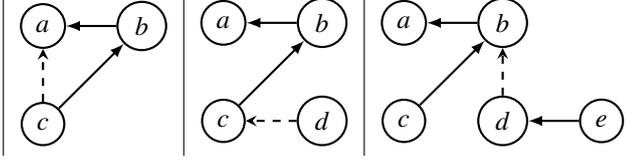


FIGURE 1 – Trois BAF illustrant les trois nouvelles notions de défense, pour la figure de gauche, $d_1(\mathcal{F}, \{c\}) = \{a, c\}$; pour la figure du milieu, $d_2(\mathcal{F}, \{c, d\}) = \{a, c, d\}$; pour la figure de droite, $d_3(\mathcal{F}, \{c, e\}) = \{a, c, e\}$

Différentes fonctions caractéristiques peuvent être définies en utilisant différentes notions de défense ainsi que la notion d’admissibilité.

Pour définir la sémantique complète (abrégée en c), préférée (p), ancrée (a) et stable (s) des cadres d’argumentation bipolaires, la définition suivante est générique et peut être utilisée avec n’importe quel type sans-conflit et de défense.

Definition 2 (Sémantiques₀₋₃). Une sémantique basée sur l’extension σ est une fonction qui fait correspondre un BAF $\mathcal{F} = \langle Ar, att, sup \rangle$ à un ensemble de sous-ensembles de Ar , écrit comme $\sigma_i^x(\mathcal{F})$, où $i \in \{0, 1, 2, 3\}$, $x \in \{c, p, s\}$ de la manière suivante :

- $\sigma_i^c(\mathcal{F}) = \{E \subseteq Ar \mid c f_i(\mathcal{F}, E), d_i(\mathcal{F}, E) = E\}$;
- $\sigma_i^p(\mathcal{F}) = \{E \subseteq Ar \mid \text{pour tout ensemble admissible } E', E \not\subseteq E'\}$;
- $\sigma_i^s(\mathcal{F}) = \{E \subseteq Ar \mid E \text{ est admissible}_i, \text{ et pour tous les arguments } a \text{ qui ne sont pas dans } E, \text{ il existe un argument } b \text{ dans } E \text{ attaquant } a\}$.
- $\sigma_i^a(\mathcal{F}) = \{E \subseteq Ar \mid E \text{ est le plus petit point fixe de la fonction caractéristique } d_i(\mathcal{F}, E)\}$

1.2 Sémantiques basées sur la sélection

Le support est pertinent dans l’étape de post-traitement de la théorie de Dung [7]. Les sémantique₄ et sémantique₅ sont des approches basées sur la sélection qui choisissent des extensions à partir de la sémantique₀. La sémantique₄ donne la priorité aux extensions ayant le plus grand nombre de supports internes, ce qui indique une plus grande cohésion au sein d’une coalition. La sémantique₅ sélectionne les extensions qui reçoivent le plus de supports externes, soulignant la force d’une coalition basée sur le support.

1.3 Sémantiques basées sur la réduction

Les approches basées sur la réduction ont été largement étudiées dans la littérature [3, 4, 5]. Sémantique₆ et sémantique₇ sont deux approches basées sur la réduction où le support est utilisé comme prétraitement pour la sémantique de Dung. Les cadres d’argumentation abstraits correspondants sont réduits en ajoutant des attaques indirectes

issues de l’interaction entre l’attaque et le support avec différentes interprétations, c’est-à-dire le support déductif et le support nécessaire. L’attaque soutenue et l’attaque médiatisée proviennent de l’interaction entre l’attaque et le support déductif, tandis que l’attaque secondaire et l’attaque étendue proviennent de l’interaction entre l’attaque et le support nécessaire.

Nous utilisons les notions d’attaque soutenue, médiatisée, super-médiatisée, secondaire et étendue [5] pour définir les sémantiques 6 et 7.

2 Principes

Nous étudions nos sémantiques par rapport aux principes existants ainsi qu’aux nouveaux principes que nous introduisons dans ce travail. Pour des raisons d’espace, nous ne présentons pas les définitions des principes, mais seulement leur description.

Le principe de Transitivité exprime la transitivité du support. Le principe de Sélection des Extensions stipule que les supports peuvent être utilisés pour sélectionner les extensions. Les principes de Robustesse de Suppression du Support Interne et de Robustesse de Suppression du Support Externe font la distinction entre la sémantique₄ et la sémantique₅. L’ensemble des principes de Robustesse a été proposé par Rienstra et al. [10]. Le principe de Closure dit que si un argument est dans une extension, les arguments qu’il soutient sont également dans l’extension, tandis que le principe de Inverse Closure dit le contraire, c’est-à-dire que si un argument est dans une extension, les arguments qui le soutiennent devraient également être dans l’extension [2, 5, 9]. Le principe d’Équivalence de l’Extension reflète l’idée que s’il n’y a pas de relation de support, les extensions sous la sémantique σ_i^x sont équivalentes à celles de la sémantique de Dung. Les principes de Monotonie du Statut et de Croissance de l’Extension énoncent tous deux l’effet positif des supports sur les arguments soutenus. Le principe de Monotonie du Statut stipule que l’ajout de supports aux arguments ne modifie pas leur statut dans un ordre inférieur. Gargouri et al. [7] appellent cela la Monotonie, mais nous préférons utiliser un nom plus spécifique (c.-à-d. la Monotonie du Statut) pour le rendre plus précis et éviter toute ambiguïté. Le principe de Croissance de l’Extension montre qu’un argument accepté avec scepticisme reste accepté avec scepticisme lorsque des supports sont ajoutés [8]. Le principe de Directionnalité a été introduit par Baroni, Giacomin et Guida [1]. Il reflète l’idée que nous pouvons décomposer un cadre d’argumentation en sous-cadres de sorte que la sémantique puisse être définie localement.

Nous étudions toutes les sémantiques par rapport à tous les principes.

Références

- [1] Baroni, Pietro, Massimiliano Giacomin et Giovanni Guida: *SCC-recursiveness : a general schema for argumentation semantics*. *Artificial Intelligence*, 168(1-2) :162–210, 2005.
- [2] Boella, Guido, Dov M Gabbay, Leon van der Torre et Serena Villata: *Support in abstract argumentation*. Dans *Proceedings of the Third International Conference on Computational Models of Argument (COMMA'10)*, pages 40–51. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, IOS Press, 2010.
- [3] Cayrol, Claudette et Marie Christine Lagasquie-Schiex: *On the acceptability of arguments in bipolar argumentation frameworks*. Dans *European Conference on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning and Uncertainty*, pages 378–389. Springer, 2005.
- [4] Cayrol, Claudette et Marie Christine Lagasquie-Schiex: *Bipolar abstract argumentation systems*. Dans *Argumentation in Artificial Intelligence*, pages 65–84. Springer, 2009.
- [5] Cayrol, Claudette et Marie Christine Lagasquie-Schiex: *Bipolarity in argumentation graphs : Towards a better understanding*. *International Journal of Approximate Reasoning*, 54(7) :876–899, 2013.
- [6] Dung, Phan M.: *On the Acceptability of Arguments and Its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning, Logic Programming, and n-Person Games*. *Artificial Intelligence*, 77(2) :321–357, 1995.
- [7] Gargouri, Anis, Sébastien Konieczny, Pierre Marquis et Srdjan Vesic: *On a Notion of Monotonic Support for Bipolar Argumentation Frameworks*. Dans *20th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems*, 2020.
- [8] Kaci, Souhila, Leendert van der Torre, Srdjan Vesic et Serena Villata: *Preference in Abstract Argumentation*. Dans Gabbay, Dov, Massimiliano Giacomin, Guillermo R. Simari et Matthias Thimm (éditeurs) : *Handbook of Formal Argumentation, Volume 2*, pages 211–248. College Publications, 2021.
- [9] Polberg, Sylwia: *Intertranslatability of abstract argumentation frameworks*. rapport technique, Technical Report DBAI-TR-2017-104, Institute for Information Systems . . . , 2017.
- [10] Rienstra, Tjitze, Chiaki Sakama et Leendert van der Torre: *Persistence and monotony properties of argumentation semantics*. Dans *International Workshop on Theory and Applications of Formal Argumentation*, pages 211–225. Springer, 2015.