Gestion des supports dans les systèmes d'argumentation incomplets

Marie-Christine Lagasquie-Schiex[1] **Jean-Guy Mailly**[2] **Antonio Yuste-Ginel**[3]

[1] Université Paul Sabatier, IRIT, Toulouse, France
[2] Université Toulouse Capitole, IRIT, Toulouse, France
[3] Complutense University of Madrid, Madrid, Espagne
lagasq@irit.fr jean-guy.mailly@irit.fr antoyust@ucm.es

Résumé

L'intérêt croissant de la communauté pour les généralisations du cadre d'argumentation abstraite de Dung a mené récemment à la combinaison de deux de ces généralisations : les systèmes d'argumentation bipolaires (BAF pour *Bipolar Argumentation Frameworks*), où une relation de support entre arguments est ajoutée, et les systèmes d'argumentation incomplets (IAF pour *Incomplete Argumentation Frameworks*), où l'existence des arguments et attaques peut être incertaine, dont la combinaison a mené à la définition des systèmes d'argumentation bipolaires incomplets (IBAF pour *Incomplete Bipolar Argumentation Frameworks*). Cet article poursuit l'étude de cette combinaison, en (i) proposant une analyse des notions de complétions existantes (c'est-à-dire les possibles suppressions d'incertitude utilisées dans les IBAF pour raisonner sur l'acceptabilité des arguments) ; (ii) proposant, motivant et étudiant de nouvelles notions de complétions ; (iii) fournissant des résultats de complexité concernant les problèmes d'acceptabilité des arguments associés aux IBAF ; (iv) encodant ces problèmes de raisonnement en logique dynamique.

Les systèmes d'argumentation abstraits ont reçu un intérêt croissant depuis le travail originel de Dung [2], qui définit un système d'argumentation comme un graphe orienté $\mathcal{F} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{R} \rangle$ tel que $\mathcal{R}$ représente une relation d'attaque entre les arguments $\mathcal{A}$, et tel que l'acceptabilité des arguments est évaluée au moyen de la notion d'extensions, c'est-à-dire d'ensembles d'arguments collectivement acceptables. On considère les sémantiques classiques comme admissible (ad), complète (co), préférée (pr), stable (st) et fondée (gr). De nombreuses généralisations de ce cadre ont été proposées afin d'en enrichir l'expressivité, notamment à travers l'addition de nouvelles interactions entre les arguments comme une relation de support qui peut être, notamment, nécessaire (nec) [8] ou déductif (ded) [1], ou encore l'intégration d'incertitude sur la présence des arguments et attaques [7]. Récemment, deux travaux indépendant ont simultanément proposé de combiner ces deux généralisations, menant à la définition des systèmes d'argumentation bipolaires incomplets [3, 5]. Cet article est un résumé de [6].

1 Système d'Argumentation Bipolaire Incomplet

Definition 1 *Un* Système d'Argumentation Bipolaire Incomplet (IBAF) *est un tuple* $\mathcal{IB} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{A}^?, \mathcal{R}, \mathcal{R}^?, \mathcal{S}, \mathcal{S}^? \rangle$*, où* $\mathcal{A}, \mathcal{A}^?$ *sont des ensembles disjoints d'arguments et* $\mathcal{R}, \mathcal{R}^?, \mathcal{S}, \mathcal{S}^?$ *sont des relations disjointes entre arguments. Les éléments de* $\mathcal{R}$ *et* $\mathcal{S}$ *(resp.* $\mathcal{R}^?$ *et* $\mathcal{S}^?$*) représentent les attaques et les supports certains (resp. incertains).*

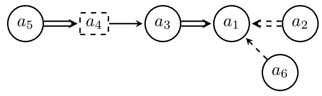

FIGURE 1 – $\mathcal{IB} = \langle \{a_1, a_2, a_3, a_5, a_6\}, \{a_4\}, \{(a_4, a_3)\}, \{(a_6, a_1)\}, \{(a_3, a_1), (a_5, a_4)\}, \{(a_2, a_1)\} \rangle$.

Pour raisonner avec un IBAF, on peut adapter la notion de complétion des systèmes d'argumentation incomplets (IAF), qui sont des systèmes d'argumentation (classiques) correspondant aux différentes façons de « résoudre » l'incertitude présente dans l'IAF. Cependant, la relation de support entre arguments a des spécificités qui nous amènent à proposer différentes versions de la notion de complétion pour les IBAF.

Definition 2 *Étant donnés* $\mathcal{IB} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{A}^?, \mathcal{R}, \mathcal{R}^?, \mathcal{S}, \mathcal{S}^? \rangle$ *et* σ*, un BAF* $\mathcal{B} = \langle \mathcal{A}_c, \mathcal{R}_c, \mathcal{S}_c \rangle$ *est :*

1. *une* pla-complétion de $\mathcal{IB}$ *(*plain completion*) ssi* $\mathcal{A} \subseteq \mathcal{A}_c \subseteq \mathcal{A} \cup \mathcal{A}^?$, $\mathcal{R} \cap (\mathcal{A}_c \times \mathcal{A}_c) \subseteq \mathcal{R}_c \subseteq (\mathcal{R} \cup \mathcal{R}^?) \cap (\mathcal{A}_c \times \mathcal{A}_c)$, $\mathcal{S} \cap (\mathcal{A}_c \times \mathcal{A}_c) \subseteq \mathcal{S}_c \subseteq (\mathcal{S} \cup \mathcal{S}^?) \cap (\mathcal{A}_c \times \mathcal{A}_c)$ *;*
2. *une* t-complétion de $\mathcal{IB}$ selon σ avec $\mathsf{t} \in \{\mathsf{nec}, \mathsf{ded}\}$ *(complétion sémantique –* **déd***uctive ou* **néc***essaire) ssi* $\mathcal{B}$ *est une* pla*-complétion et* $\forall(a,b) \in \mathcal{S}, \forall E \in \sigma^{\mathsf{t}}(\mathcal{B})$ *: (i)* $\mathsf{t} = \mathsf{nec}$ *et* $b \in E \Rightarrow a \in E$ *et (ii)* $\mathsf{t} = \mathsf{ded}$ *et* $a \in E \Rightarrow b \in E$ *;*
3. *une* t-complétion de $\mathcal{IB}$ avec $\mathsf{t} \in \{c\mathsf{ded}, c\mathsf{nec}\}$ *(complétion* **c***lose –* **déd***uctive ou* **néc***essaire) ssi* $\mathcal{B}$ *est une* pla*-complétion et* $\forall(a,b) \in \mathcal{S}$ *: (i) si* $\mathsf{t} = c\mathsf{nec}$ *et* $b \in \mathcal{A}_c$*, alors* $a \in \mathcal{A}_c$ *et (ii) si* $\mathsf{t} = c\mathsf{ded}$ *et* $a \in \mathcal{A}_c$*, alors* $b \in \mathcal{A}_c$.

Pour $\mathsf{t} \in \{\mathsf{pla}, \mathsf{nec}, \mathsf{ded}, c\mathsf{ded}, c\mathsf{nec}\}$, $\mathsf{comp}^{\mathsf{t}}_{\sigma}(\mathcal{IB})$ est l'ensemble des t-complétions de $\mathcal{IB}$ pour la sémantique σ ; si σ n'est pas nécessaire pour ce type de complétion, la notation est simplifiée en $\mathsf{comp}^{\mathsf{t}}(\mathcal{IB})$. On note σ^{t_2}-$\mathsf{t}_1(\mathcal{IB})$ l'ensemble des extensions de $\mathcal{IB}$ avec l'interprétation t_2 pour le support ($\mathsf{t}_2 \in \{\mathsf{nec}, \mathsf{ded}\}$), la sémantique σ ($\sigma \in \{\mathsf{pr}, \mathsf{gr}, \mathsf{co}, \mathsf{st}\}$) et le type de complétions t_1 ($\mathsf{t}_1 \in \{\mathsf{pla}, \mathsf{nec}, \mathsf{ded}, c\mathsf{nec}, c\mathsf{ded}\}$). Donc σ^{t_2}-$\mathsf{t}_1(\mathcal{IB}) = \{E \subseteq \mathcal{A} \cup \mathcal{A}^? | \exists \mathcal{B} \in \mathsf{comp}^{\mathsf{t}_1}_{\sigma}(\mathcal{IB})$ et $E \in \sigma^{\mathsf{t}_2}(\mathcal{B})\}$.

Étant donné la nature de la relation de support, il semble intéressant de tenir compte de cette relation dans la définition des complétions. En effet, supposons qu'il y a un support déductif (ded) certain de a vers b ($(a,b) \in \mathcal{S}$), mais que b est un argument incertain ($b \in \mathcal{A}^?$). En utilisant la définition la plus simple des complétions (pla), on obtient des complétions où a est présent (et potentiellement accepté dans les extensions) mais b n'existe pas (et donc n'est forcément pas membre des extensions). Cela semble contradictoire avec la notion de support déductif. Cette situation contre-intuitive est corrigée grâce aux conditions supplémentaires des complétions sémantiques et closes.

2 Complexité et encodages logiques

Pour des raisons de place, nous ne présentons pas en détail les résultats obtenus, mais nous invitons le lecture à se référer à l'article de conférence [6]. Nous avons adapté aux IBAF les problèmes de décision liés à l'acceptabilité des arguments [7], c'est-à-dire :

PCA $\exists \mathcal{B} \in \mathsf{comp}^{\mathsf{t}_1}_{\sigma}(\mathcal{IB}), \exists E \in \sigma^{\mathsf{t}_2}(\mathcal{B})$ t.q. $a \in E$?
NCA $\forall \mathcal{B} \in \mathsf{comp}^{\mathsf{t}_1}_{\sigma}(\mathcal{IB}), \exists E \in \sigma^{\mathsf{t}_2}(\mathcal{B})$ t.q. $a \in E$?
PSA $\exists \mathcal{B} \in \mathsf{comp}^{\mathsf{t}_1}_{\sigma}(\mathcal{IB}), \forall E \in \sigma^{\mathsf{t}_2}(\mathcal{B})$ t.q. $a \in E$?
NSA $\forall \mathcal{B} \in \mathsf{comp}^{\mathsf{t}_1}_{\sigma}(\mathcal{IB}), \forall E \in \sigma^{\mathsf{t}_2}(\mathcal{B})$ t.q. $a \in E$?

Une observation générale est que la prise en compte des supports n'augmente pas la complexité par rapport aux IAF dans le cas des complétions *plain* et closes, mais peut avoir un impact non négligeable pour le raisonnement avec les complétions sémantiques.

Enfin, nous avons tiré parti de la littérature riche sur les encodages de problèmes d'argumentation en DL-PA (logique dynamique des assignements propositionnels) [4, 9] afin de proposer de nouveaux encodages adaptés à nos différentes méthodes de raisonnement.

3 Perspectives de recherche

Nous souhaitons poursuivre ces travaux en prenant en compte d'autres généralisation de l'argumentation abstraite (comme d'autres types de supports ou des interactions d'ordre supérieur entre les arguments). Une autre piste intéressante consiste à étudier des instanciations des IBAF sous forme de cadres structurés.

Remerciements J.-G. Mailly a reçu un support de l'ANR (AGGREEY ANR-22-CE23-0005 et AIDAL ANR-22-CPJ1-0061-01).

Références

[1] G. Boella, D. Gabbay, L. van der Torre, and S. Villata. Support in abstract argumentation. In *Proc. of COMMA'10*, pages 111–122, 2010.

[2] P. M. Dung. On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games. *Artif. Intell.*, 77(2) :321–358, 1995.

[3] B. Fazzinga, S. Flesca, and F. Furfaro. Incomplete bipolar argumentation frameworks. In *Proc. of ECAI'23*, pages 684–691, 2023.

[4] A. Herzig and A. Yuste-Ginel. Abstract argumentation with qualitative uncertainty : An analysis in dynamic logic. In *CLAR'21*, 2021.

[5] M.-C. Lagasquie-Schiex, J.-G. Mailly, and A. Yuste-Ginel. Incomplete Bipolar Argumentation Frameworks. Technical Report IRIT/RR–2023–01–FR, IRIT, May 2023.

[6] M.-C. Lagasquie-Schiex, J.-G. Mailly, and A. Yuste-Ginel. How to manage supports in incomplete argumentation. In *FoIKS 2024*, 2024.

[7] J.-G. Mailly. Yes, no, maybe, I don't know : Complexity and application of abstract argumentation with incomplete knowledge. *Argument Comput.*, 13(3) :291–324, 2022.

[8] F. Nouioua and V. Risch. Argumentation frameworks with necessities. In *SUM 2011*, 2011.

[9] Antonio Yuste-Ginel and Andreas Herzig. Qualitative uncertainty and dynamics of argumentation through dynamic logic. *J. Log. Comput.*, 2023.