

Argumentación Sensible al Contexto y Dinámica: Aplicación en Entornos Legales

Martín O. Moguillansky

Guillermo R. Simari

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA)
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur (UNS)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Av. Alem 1253, (B8000CPB) Bahía Blanca, Argentina
Tel: (0291) 459-5135 / Fax: (0291) 459-5136
e-mail: {mom,grs}@cs.uns.edu.ar

Resumen

En este documento, presentamos una propuesta de investigación dedicada al estudio de la dinámica de argumentos aplicada al razonamiento legal. El documento discute los principales objetivos del plan de investigación distinguiendo principalmente dos enfoques: uno teórico, señalado como el objetivo específico, y uno práctico, como objetivo general o a largo plazo. En el aspecto teórico, propondremos el desarrollo de una teoría de argumentación abstracta que brinde servicios para el manejo de la dinámica, incluyendo capacidades de adaptación a diferentes contextos de aplicación. Los resultados serán estudiados como aplicación para el manejo de entornos legales reducidos, en pos de la concreción del objetivo general.

Palabras Clave: Dinámica del conocimiento, razonamiento sobre inconsistencia, argumentación, revisión de creencias, revisión de bases con tolerancia a inconsistencias, razonamiento legal, lógicas dinámicas, evolución ontológica, description logics.

Contexto

El presente plan se desarrolla en el contexto de beca post-doctoral de CONICET, del primer autor, dirigido por el segundo autor. El desarrollo de las actividades propuestas será realizado en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA), que forma parte del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur (UNS). Por otra parte el trabajo propuesto se vincula con los proyectos de investigación PGI 24/ZN18 y PIP 112-200801-02798.

Se proyectan visitas a la Universidad de Groningen, en Holanda, para lograr una colaboración estrecha con miembros del grupo de investigación de argumentación aplicada al derecho. En este sentido, desde hace algunos

meses hemos comenzado a trabajar en el área, con la colaboración del Dr. Bart Verheij. En particular, el Dr. Verheij es reconocido por su trabajo en argumentación aplicada al derecho disciplina especialmente desarrollada en la Universidad de Groningen, en la que se desempeña como docente investigador.

Introducción: Objetivos y Motivación

El *objetivo general* es contribuir al desarrollo de sistemas de apoyo al proceso judicial [6] mediante la implementación de un Sistema Judicial Argumentativo o Judicial Argumentation System (JAS). Un JAS será un prototipo experimental que utilizaremos para validar las propuestas teóricas que surjan como parte del *objetivo específico*: el desarrollo de una teoría de argumentación abstracta que brinde servicios para el manejo de la dinámica, incluyendo capacidades de adaptación a diferentes contextos. Paralelamente, dicha teoría será desarrollada con un enfoque práctico a fin de facilitar el cumplimiento del objetivo general, aplicándose en entornos legales reducidos. Ambos objetivos son detallados a continuación.

La representación de conocimiento en las teorías argumentativas [13, 29, 5] está dada a través de argumentos (razones a favor y en contra de ciertas conclusiones) y de una relación de ataque entre ellos. Esta configuración puede verse como un grafo, donde los nodos son argumentos, y los arcos, ataques entre argumentos. La aceptación (llamada “garantía”) de un argumento implica la no aceptación (rechazo) de los argumentos que lo atacan. La finalidad del proceso de argumentación es determinar, mediante el uso de una semántica argumentativa, qué argumentos son garantizados a partir del grafo subyacente, para finalmente aceptar sus conclusiones.

El uso de argumentos definidos sin utilizar una lógi-

ca subyacente es denominado argumentación abstracta [14]. En el área de representación de conocimiento, la argumentación brinda una alternativa interesante para el razonamiento sobre bases inconsistentes. En estos casos, la lógica de argumentos se instancia con la utilizada para la base. De esta forma, los argumentos son contruídos a partir de la base y los ataques entre argumentos reflejan fuentes mínimas de inconsistencia de la misma base.

La dinámica del conocimiento es tratada en el área de revisión de creencias [1, 18]. En ella se estudian metodologías de cambio para hacer evolucionar el conocimiento de acuerdo a un conjunto de principios básicos de cambio. Si se utiliza la argumentación para razonar sobre bases inconsistentes, el manejo de la dinámica del conocimiento puede ser trasladado al manejo de la dinámica de argumentos. La dinámica de argumentos es provocada mediante el uso de modelos de cambio argumentativos, con diferentes objetivos, como por ejemplo, el de alterar el entorno argumentativo de forma tal que admita, y finalmente garantice, un dado nuevo argumento. Para ello, es necesario eliminar aquellos argumentos que interfieren con la garantía del nuevo argumento según se infiera de la semántica argumentativa adoptada.

El contexto en el cual un entorno argumentativo es aplicado determina el conjunto de argumentos a ser considerados (o admitidos) por el razonador. Para ello usamos parámetros de evaluación interna de argumentos. Por ejemplo, factores de confianza sobre la evidencia que conforma un argumento (llamado “nivel de prueba”), o la relevancia del propio argumento (“fuerza”) medido a partir del conocimiento que lo forma. A partir de información inherente al contexto, como un nivel mínimo de prueba aceptable, se puede determinar un subconjunto de argumentos admisibles en el contexto en cuestión, y los ataques relevantes. Esto es referido como sensibilidad al contexto. La definición de una teoría argumentativa dinámica requiere, además de modelos de cambio, capacidades de adaptación a diferentes contextos. Esto hace referencia a la habilidad de obtener las garantías apropiadas al contexto particular en el cual un mismo entorno argumentativo es aplicado. Claramente, una garantía en ciertos contextos podría no ser tal en otros.

Las teorías argumentativas dinámicas son necesarias en áreas de las ciencias en donde el manejo de inconsistencias y la evolución del conocimiento conforman puntos críticos. El razonamiento legal, dentro de la inteligencia artificial, es una de ellas. Por ejemplo, la promulgación de una ley provoca la evolución del sistema legal de forma que su constitucionalidad sea indiscutible más allá de la existencia de conflictos entre artículos de leyes previamente promulgadas (e incluso estándares sociales). Para ello es necesario identificar

un conjunto de artículos a derogar o reformar, como parte del proceso de promulgación.

Imaginemos una base de conocimiento representando una porción del sistema legal: conteniendo subconjuntos de la constitución nacional, tratados de ley internacional, u otros principios políticos fundamentales tales como los códigos civil, penal, decretos y resoluciones, entre otros. Asumiendo que tal base será interpretada mediante la argumentación, la promulgación de leyes sería manejada mediante un modelo de cambio argumentativo, el cual incluiría un nuevo argumento (conteniendo la nueva ley) asegurando su garantía (y consecuentemente su constitucionalidad). Observe que aquellos argumentos que el modelo de cambio “elimine” representarían artículos y/o principios de otras leyes, idealmente de menor jerarquía. Para ello será necesario representar el orden jerárquico de las leyes utilizadas (denominada “pirámide jurídica”) para determinar la fuerza de un argumento, y consecuentemente las relaciones de preferencia y ataque entre argumentos, y el conjunto de argumentos a “eliminar”. En pos de la garantía (constitucionalidad) del nuevo argumento (de la nueva ley), los modelos argumentativos podrán eliminar argumentos (derogación) o alterar su composición interna (reforma). Ambas alternativas buscan la garantía del nuevo argumento eliminando ataques específicos.

Respecto del contexto, la promulgación de leyes es un caso de dinámica propia del derecho constitucional. La dinámica a nivel inter-contextual implicaría servicios para el cambio entre contextos. Desde la óptica legal, esto ocurre cuando el desarrollo de un caso jurídico particular determina la apertura de un nuevo caso de carátula alternativa, requiriendo la intervención de un fuero de diferente clase. Supongamos un caso típico de divorcio en el que las partes se disputan la tenencia de los hijos. Durante el proceso, se presenta evidencia acusando a una de las partes de abuso infantil. Consecuentemente, el caso originalmente propio de un fuero de familia, debe ser puesto en suspenso para abrir un nuevo caso de orden penal. Una de las diferencias entre tales fueros, es que la evidencia presentada en un fuero penal es sometida a un nivel de prueba mayor. Esto significa que un argumento válido para el fuero de familia podría ser inadmisibile en el fuero penal. Situaciones similares ocurren con los ataques entre argumentos. Otro tipo de cambio de contexto puede ser entendido como un cambio de instancia de un caso legal en particular, haciendo referencia a las distintas instancias de apelación de nuestro sistema legal. En este sentido, los inconvenientes pueden surgir a partir de la admisibilidad de argumentos, al considerar la jurisprudencia (sentencias de casos jurídicos similares). En nuestro país, excepto para los fallos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, es decisión exclusiva del

juez la consideración de fallos de otras cortes de orden igual o superior. Es por ello, que para algunos casos será necesario que el entorno argumentativo mantenga información de otros casos jurídicos, a fin de reusar criterios de admisibilidad de argumentos ya adoptados.

El JAS proveería una herramienta de estudio y evaluación de sistemas legales, teniendo impacto no solo a nivel académico y profesional, dentro de la inteligencia artificial y del derecho, sino también a nivel público, mediante el uso de internet. La propuesta de diferentes modelos de cambio argumentativos facilitará el análisis de las diferentes formas de evolución del sistema legal. En nuestro país, la promulgación de la, tan largamente discutida, nueva ley de medios constituye un ejemplo en el que el JAS podría colaborar con el análisis político. La publicación del JAS en la web proveería al usuario de cierto contexto para participar activamente de la vida política del país, lo cual es estudiado en el área de e-government.

Fundamentos Teóricos: Líneas de I/D y Resultados Obtenidos

Organizaremos los fundamentos teóricos e hipótesis de este plan en cuatro temáticas diferentes.

Argumentos – Estructura Interna y su Relación con el Contexto

Analizaremos la filosofía tras el modelo de usos de argumentación práctica de Stephen Toulmin [33]. Allí se propone una estructura interna (llamada “layout”) del argumento, que lo define a partir de un conjunto de campos, divididos en contexto-dependientes y contexto-invariantes. Nuestra intención es volcar tales propuestas filosóficas, en principio, a un nivel teórico formal y posteriormente, a la práctica mediante su aplicación en entornos legales. Es interesante mencionar que Toulmin consideraba a la lógica de argumentos como jurisprudencia, no sólo a modo de analogía, sino más bien como el ejemplo a seguir, transmutando de esa forma, la perspectiva en que se considera la lógica, de idealizada a práctica. Recientemente, en [20], se han reunido nuevos resultados de investigación llevando la visión de Toulmin, sobre los usos de la argumentación, a la práctica computacional y sus aplicaciones a la filosofía y al derecho. Como resultado de las investigaciones en esta dirección, se espera que surja una nueva estructura de argumentos enfocada en la dinámica del razonamiento legal mediante la relación del layout de argumentos de Toulmin, a los trabajos de Walton sobre esquemas de argumentos [36] –aplicados posteriormente al razonamiento legal en [35, 17]– y a contextos dialécticos de argumentos [37].

Entorno Argumentativo

El Dynamic Abstract Argumentation Framework (DAF) [32] fue diseñado para facilitar el manejo de la dinámica de argumentos, basado en el Abstract Argumentation Framework (AF) propuesto por Phan M. Dung [14]. Como característica principal, un DAF reconoce un subconjunto activo del universo de argumentos, como el único a ser considerado por la semántica argumentativa. Ésto brinda la estructura necesaria para manejar la admisibilidad de argumentos en contextos específicos.

En esta instancia de investigación, especificaremos las condiciones de admisibilidad propias del razonamiento legal. Para ello, se necesitará variar la granularidad en la especificación de argumentos dependiendo del tipo de ley que se intente representar. Es decir, los argumentos pueden ser configurados para representar leyes completas, artículos que las conforman, o incluso incisos de artículos. Esto dará la posibilidad de, en el caso de la promulgación de una nueva ley, identificar al nivel más bajo posible los puntos conflictivos con la porción del sistema legal en evaluación. Una granularidad más pequeña permitirá analizar la desactivación de incisos conflictivos al precio de una mayor complejidad de representación. Por el contrario, una representación de mayor simpleza puede ser lograda mediante una granularidad mayor, permitiendo reconocer sólo leyes en contraposición con la nueva ley a promulgar. Por otro lado, el caso legal particular a evaluar requerirá los elementos necesarios para variar el lenguaje de representación específico basado en la expresividad y el tipo de granularidad requeridos. Tales condiciones no hacen más que describir las virtudes propias del Generalized Argumentation Framework (GenAF) [26].

En definitiva, se definirá una Teoría Argumentativa Judicial o Judicial Argumentation Theory (JAT), la cual considerará un GenAF, un conjunto activo de argumentos contenidos en el GenAF, un conjunto universal de contextos jurídicos (cada uno con su nivel mínimo de prueba), un conjunto de cortes judiciales estratificado de acuerdo a su jerarquía jurídica, parámetros de instancia identificando contexto judicial e instancia apelatoria actuales, y una relación de preferencia entre pares de argumentos conflictivos del GenAF. Por su parte, el GenAF considerará un conjunto de argumentos, llamado “working set”, conteniendo la porción del sistema legal a analizar, estratificado de acuerdo a la pirámide jurídica (argumentos correspondientes a la Constitución Nacional estarán por encima de los relativos a una constitución provincial). Cada argumento del GenAF contendrá información sobre su nivel de prueba. Tanto el conjunto de argumentos activos como la relación de preferencia de una JAT, variarán dinámicamente de acuerdo a los parámetros de instan-

cia. Los ataques serán finalmente adjudicados a partir de la relación de preferencia de la JAT en conjunción con la relación de conflicto del GenAF. Respecto de la representación de contextos en argumentación abstracta, estudiaremos las teorías expuestas en [10].

Dinámica

Con respecto a los modelos de cambio argumentativo, nos basaremos en trabajos recientes como [7, 8, 12] y mayormente en Argument Theory Change (ATC) [31, 27], propuesta por el primer autor en su tesis doctoral, definida en principio para argumentación abstracta, sobre el DAF. ATC también fue propuesta en [24]¹ para manejar la dinámica de programas DeLP [16] (sistema de argumentación rebatible basado en programación en lógica implementado en el LIDIA). Luego, ATC fue aplicada para revisión de bases de conocimiento proposicionales, de primer orden, y finalmente sobre Description Logics (DLs) [23, 28], dando lugar al modelo final de la tesis sobre evolución ontológica². Las primeras investigaciones en esta dirección, desarrollarán modelos de cambio *à la* ATC sobre la JAT. Seguidamente, se aplicarán tales modelos de cambio argumentativo a DLs. Para ello nos basaremos en [28], donde el primer autor propone un algoritmo para la implementación del razonador argumentativo basándose en consultas a razonadores sobre DLs. Su motivación de diseño es puramente práctica: se aprovechan los constantes avances del área de razonamiento (estándar) ontológico definiendo la maquinaria argumentativa en forma modular a razonadores-DL estándares. Esto es de suma importancia para lograr implementaciones eficientes, de relevancia en las áreas de razonamiento y evolución ontológica [15, 30].

Se definirán nuevos modelos de cambio argumentativo *à la* ATC sobre el razonamiento legal para manejar la evolución de una JAT. (ATC fue propuesto en [25, 28] para manejar la dinámica de casos legales específicos –por ejemplo, en [28] se analizaron algunos puntos conflictivos de la nueva ley de medios.) Además, propondremos principios para regular la dinámica del razonamiento de una JAT manteniendo consistencia en relación a los precedentes (jurisprudencia). La aplicación de lógicas dinámicas [34] y dinámica de lógicas deónticas [19], para la adjudicación de ataques, podría proveer soluciones a tal fin. La dinámica de ataques de argumentos aparecen cuando los jueces consideran cambios a nivel social, previos a la evolución normativa. Ejemplos específicos ocurren al considerar regulaciones sobre el uso de cannabis para consumo personal

¹Los resultados finales han sido enviados al Journal of Theory and Practice of Logic Programming (TPLP) (actualmente en proceso de revisión).

²Los resultados finales han sido enviados al Logic Journal of the IGPL (JIGPAL) (actualmente en proceso de revisión).

o la aceptación del matrimonio homosexual. Desde la óptica teórica de una JAT esto implica dejar de considerar ciertos argumentos como conflictivos, alterando la relación de ataque.

Por otro lado, la dinámica en la interpretación de normas requerirá modelos de cambio a nivel intrargumento, alterando la construcción interna de los argumentos. Estudios sobre evolución de normas [22, 9] serán útiles para tal propósito. Finalmente, respecto del razonamiento legal, se considerarán trabajos sobre construcción de teorías [6], contextos judiciales [38], y dinámica de prueba judicial [21].

Representación del Conocimiento

El uso de ontologías como bases de conocimiento para representar normas y la evidencia sobre el “estado actual de las cosas”, es necesario para el cumplimiento del objetivo general: el desarrollo del JAS con acceso público a través de internet. En este sentido, los resultados obtenidos durante el doctorado del primer autor conforman una base sólida para el desarrollo de las investigaciones propuestas en este plan, dado que si bien las características de dinámica de argumentación fueron estudiadas a partir de un nivel teórico (argumentación abstracta), tienen una tendencia claramente práctica (árboles de dialéctica y ontologías). Sin embargo, será necesario analizar en profundidad en qué medida relegar expresividad en favor de eficiencia, para elegir una lógica apropiada de representación de normas. Existe una amplia variedad de DLs [3], propuestas con ese objetivo, que serán consideradas, como las familias DL-Lite [11] y \mathcal{EL} [2], entre otras.

Formación de Recursos Humanos

Los fundamentos de este plan de investigación se basan principalmente en los resultados presentados en la tesis doctoral del primer autor, defendida en el mes de marzo del corriente año. Además, actualmente se encuentra en desarrollo una tesis de grado supervisada por ambos autores, en la que se desarrolla el primer prototipo de dinámica de argumentos *à la* ATC. Esto constituye un importante antecedente para lograr que los resultados teóricos de este plan provean nuevas fuentes de estudio e implementación para diferentes tesis de grado, colaborando así en la formación de recursos humanos. Paralelamente, tales desarrollos constituirían implementaciones parciales para el desarrollo del JAS, favoreciendo así al cumplimiento del objetivo general de este plan.

Referencias Bibliográficas

- [1] C. Alchourrón, P. Gärdenfors, and D. Makinson. On the Logic of Theory Change: Partial Meet Contraction and Revision Functions. *J. of Symbolic Logic*, 50:510–530, 1985.
- [2] F. Baader. Terminological Cycles in a Description Logic with Existential Restrictions. In *IJCAI*, pages 325–330, 2003.
- [3] F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, and P. Patel-Schneider, editors. *Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Application*. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- [4] P. Baroni, F. Cerutti, M. Giacomin, and G. R. Simari, editors. *Computational Models of Argument: Proceedings of COMMA 2010*, Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands, 2010. IOS Press.
- [5] T. J. M. Bench-Capon and P. E. Dunne. Argumentation in Artificial Intelligence. *Artif. Intell.*, 171(10-15):619–641, 2007.
- [6] T. J. M. Bench-Capon and G. Sartor. A Model of Legal Reasoning with Cases Incorporating Theories and Values. *Artif. Intell.*, 150(1-2):97–143, 2003.
- [7] G. Boella, S. Kaci, and L. van der Torre. Dynamics in Argumentation with Single Extensions: Abstraction Principles and the Grounded Extension. In *ECSQARU*, pages 107–118, 2009.
- [8] G. Boella, S. Kaci, and L. van der Torre. Dynamics in Argumentation with Single Extensions: Attack Refinement and the Grounded Extension. In *AAMAS (2)*, pages 1213–1214, 2009.
- [9] G. Boella, G. Pigozzi, and L. van der Torre. Normative Framework for Normative System Change. In *AAMAS (1)*, pages 169–176, 2009.
- [10] G. Brewka and T. Eiter. Argumentation Context Systems: A Framework for Abstract Group Argumentation. In *LP-NMR*, pages 44–57, 2009.
- [11] D. Calvanese, G. D. Giacomo, D. Lembo, M. Lenzerini, and R. Rosati. Tractable Reasoning and Efficient Query Answering in Description Logics: The DL-Lite family. *JAR*, 39(3):385–429, 2007.
- [12] C. Cayrol, F. D. de Saint-Cyr, and M.-C. Lagasque-Schiex. Change in Abstract Argumentation Frameworks: Adding an Argument. *J. Artif. Intell. Res. (JAIR)*, 38:49–84, 2010.
- [13] C. Chesñevar, A. Maguitman, and R. Loui. Logical Models of Argument. *ACM Computing Surveys*, 32(4):337–383, 2000.
- [14] P. M. Dung. On the Acceptability of Arguments and its Fundamental Role in Nonmonotonic Reasoning and Logic Programming and n -person Games. *Artif. Intell.*, 77:321–357, 1995.
- [15] G. Flouris, D. Plexousakis, and G. Antoniou. On Applying the AGM Theory to DLs and OWL. In *ISWC*, pages 216–231, 2005.
- [16] A. García and G. R. Simari. Defeasible Logic Programming: An Argumentative Approach. *TPLP*, 4(1-2):95–138, 2004.
- [17] T. F. Gordon and D. Walton. Legal Reasoning with Argumentation Schemes. In *ICAAIL*, pages 137–146, 2009.
- [18] S. O. Hansson. *A Textbook of Belief Dynamics: Theory Change and Database Updating*. Springer, 1999.
- [19] S. O. Hansson. Ideal Worlds - Wishful Thinking in Deontic Logic. *Studia Logica*, 82(3):329–336, 2006.
- [20] D. Hitchcock and B. Verheij, editors. *Arguing on the Toulmin Model. New Essays in Argument Analysis and Evaluation*. Argumentation Library, Vol. 10. Springer, Dordrecht, 2006.
- [21] M. MacCrimmon and P. Tillers. *The Dynamics of Judicial Proof. Computation, Logic, and Common Sense*. Physica-Verlag Heidelberg, Germany, 2002.
- [22] J. Maranhão. Refinement. A Tool to Deal with Inconsistencies. In *ICAAIL*, pages 52–59, 2001.
- [23] M. Moguillansky, N. Rotstein, and M. Falappa. A Theoretical Model to Handle Ontology Debugging & Change Through Argumentation. In *IWOD*, 2008.
- [24] M. Moguillansky, N. Rotstein, M. Falappa, A. García, and G. Simari. Argument Theory Change Applied to Defeasible Logic Programming. In *AAAI*, pages 132–137, 2008.
- [25] M. Moguillansky, N. Rotstein, M. Falappa, A. García, and G. Simari. Argument Theory Change Through Defeater Activation. In *CMNA*, pages 24–33, 2009.
- [26] M. Moguillansky, N. Rotstein, M. Falappa, and G. Simari. Generalized Abstract Argumentation: Handling Arguments in FOL Fragments. In *ECSQARU*, pages 144–155, 2009.
- [27] M. O. Moguillansky, N. D. Rotstein, M. A. Falappa, A. J. García, and G. R. Simari. Argument Theory Change Through Defeater Activation. In Baroni et al. [4], pages 359–366.
- [28] M. O. Moguillansky, R. Wassermann, and M. A. Falappa. An Argumentation Machinery to Reason over Inconsistent Ontologies. In Á. F. K. Morales and G. R. Simari, editors, *IBERAMIA*, volume 6433 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 100–109. Springer, 2010.
- [29] H. Prakken and G. Vreeswijk. Logical Systems for Defeasible Argumentation. In *Handbook of Philosophical Logic*, 2nd ed. 2000.
- [30] M. M. Ribeiro and R. Wassermann. Base Revision for Ontology Debugging. *J. of Logic and Computation*, 19(5):721–743, 2009.
- [31] N. D. Rotstein, M. O. Moguillansky, M. A. Falappa, A. J. García, and G. R. Simari. Argument Theory Change: Revision Upon Warrant. In P. Besnard, S. Doutre, and A. Hunter, editors, *COMMA*, volume 172 of *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, pages 336–347. IOS Press, 2008.
- [32] N. D. Rotstein, M. O. Moguillansky, A. J. García, and G. R. Simari. A Dynamic Argumentation Framework. In Baroni et al. [4], pages 427–438.
- [33] S. Toulmin. *The Uses of Argument*. Cambridge University Press, Cambridge, 1958.
- [34] J. van Benthem. Dynamic Logic for Belief Revision. *Journal of Applied Non-Classical Logics*, 17(2):129–155, 2007.
- [35] B. Verheij. Dialectical Argumentation with Argumentation Schemes: An Approach to Legal Logic. *Artif. Intell. Law*, 11(2-3):167–195, 2003.
- [36] D. Walton. *Argumentation Schemes for Presumptive Reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 1996.
- [37] D. Walton. *The New Dialectic, Conversational Contexts of Argument*. University of Toronto Press, Toronto, 1998.
- [38] A. Z. Wyner and T. J. M. Bench-Capon. Modelling Judicial Context in Argumentation Frameworks. *J. Log. Comput.*, 19(6):941–968, 2009.