

Entornos Argumentativos Dinámicos

Maria Laura Cobo¹ Maximiliano C. D. Budán^{1,2,3} Sergio A. Gómez¹
Diego C. Martínez^{1,2} Guillermo R. Simari¹

¹ Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA), Depto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

³ Depto. de Matemática, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
e-mail: {mlc,mcdb,sag,dcm,grs}@cs.uns.edu.ar

Resumen

El objetivo general de esta línea de investigación es aumentar la capacidad de representación de los sistemas argumentativos (AS), estudiando y modelando el fortalecimiento y debilitamiento de los argumentos dentro de entornos dinámicos. Para ello, añadiremos un meta-nivel de información a los argumentos en la forma de etiquetas extendiendo así las capacidades de representación de la estructura. Las etiquetas serán utilizadas para introducir la representación de características especiales asociadas a los argumentos y cómo estos varían en el tiempo, la cual será utilizada en el proceso de aceptabilidad de los argumentos produciendo de esta forma resultados más refinados.

Palabras clave: Sistemas Argumentativos, Características de los Argumentos, Disponibilidad Temporal, Entornos Dinámicos.

Contexto

Esta línea de investigación se llevará a cabo dentro del ámbito del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA), y está asociada a los siguientes pro-

yectos de investigación:

- “Representación de Conocimiento y Razonamiento Argumentativo: Herramientas Inteligentes para la Web y las Bases de Datos Federadas”. 24/N030, 01/01/11 – 31/12/2014.
- “Agentes Inteligentes y Creíbles en Ambientes Interactivos Digitales”, 24/ZN22, 01/01/2011 – 31/12/2014.
- “Combinación de Revisión de Creencias y Argumentación para mejorar las capacidades de Razonamiento y modelado de la Dinámica de Conocimiento en Sistemas Multiagentes, PIP-CONICET (PIP 112-201101-01000), 01/01/2012 – 31/12/2014.
- “Representación de conocimiento, y Razonamiento argumentativo: Herramientas inteligentes”, 24/N030, 01/01/2011 – 31/12/2014.

Introducción

En los últimos años, la investigación en Inteligencia Artificial (IA) ha puesto especial interés en imitar el razonamiento humano frente a situaciones problemáticas. La argumentación constituye uno de los principales herramientas de la inteligencia humana. La habilidad de participar en discusiones es esencial para que

los humanos puedan entender y resolver nuevos problemas, para llevar a cabo razonamientos científicos, expresarse, y aclarar y defender sus opiniones. Aunque en la teoría de la argumentación se incluyen el debate y la negociación, los cuales están dirigidas a alcanzar unas conclusiones de mutuo acuerdo aceptables, su principal motivación es quizás el debate social en el que defender una posición de los ataques de un oponente es el principal objetivo. Este arte y ciencia es con frecuencia el medio por el que algunas personas protegen sus creencias o propios intereses en un diálogo racional, en simples coloquios o durante la defensa de ideas. En particular, el área de la representación del conocimiento y el razonamiento rebatible que estudia el área de la argumentación rebatible, se especializa en modelar el proceso de razonamiento humano de manera tal de establecer qué conclusiones son aceptables en un contexto de desacuerdo. En términos generales, las teorías de la argumentación se ocupan de analizar las interacciones entre los argumentos que están a favor o en contra de una determinada conclusión, y formar así una base de creencias que será utilizada para afrontar las situaciones problemáticas del mundo real.

En la actualidad, el estudio de la argumentación ha recobrado vigencia debido a la gran influencia que los medios de comunicación tienen sobre la sociedad. Esta influencia se manifiesta en el planteamiento de estrategias argumentativas para convencer al público acerca de ciertos valores e ideas. Ejemplo de esto son los discursos argumentativos relacionados con la publicidad o el pensamiento político. Así pues, la principal motivación del estudio de la argumentación, consiste en establecer si el razonamiento planteado es verosímil, es decir, si quien es objeto de la argumentación estará dispuesto a aceptarla. Por ello, es importante la capacidad de representación de los formalismos argumentativos con el objetivo de capturar de manera fiel y completa el

dominio de la argumentación. Así, en ciertas aplicaciones de la argumentación, sería interesante añadir un meta-nivel de información a los argumentos en la forma de etiquetas para extender así las capacidades de representación de las estructuras argumentales. La razón de esta extensión es que las propiedades relacionadas con la solidez lógica de un argumento no siempre son las únicas necesarias para determinar su aceptabilidad otras características dependientes del dominio de aplicación pueden ser consideradas. En los últimos años en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial de la Universidad Nacional del Sur se desarrollaron formalismos que permiten considerar meta-información dependiente del dominio de aplicación dentro del proceso de razonamiento [1, 2]. Esta meta-información está asociada a los argumentos tomando la forma de etiquetas, mejorando así su capacidad de representación. Dichas etiquetas pueden ser afectadas por las relaciones existentes entre los argumentos del modelo que describe una determinada situación problemática del mundo real. Por esta razón, se definió una estructura algebraica, llamada álgebra de etiquetas argumentales, que permite la combinación y propagación de la información asociada a los argumentos en el dominio de la argumentación. La información asociada a los argumentos a través de las etiquetas son de utilidad para diversos fines, tales como: calificar cuantitativamente y cualitativamente a los argumentos que participan de una discusión argumentativa; resolver los conflictos producidos entre los argumentos del modelo que describe la inconsistencia del mundo real a través de una noción de debilitamiento; establecer diferentes grados de aceptabilidad en base a la calidad de los argumentos que forman parte del modelo argumentativo y brindar una mejor calidad de la respuesta proporcionando información adicional de los argumentos que soportan una determinada conclusión. Asimismo, tomando como motivación los

trabajos propuestos por Cobo *et al.* [5, 4] y Godo *et al.* [7], donde se contempla la disponibilidad temporal de los argumentos, recientemente se comenzó a estudiar la formalización de una álgebra de etiquetas temporales. En particular, este estudio tiene por objetivo representar modelos argumentativos dinámicos los cuales plasmen las variaciones de las cualidades asociadas a los argumentos en el tiempo, combinando etiquetas temporales con etiquetas calificativas.

Líneas de Investigación y Desarrollo

El objetivo general de esta investigación es el estudio y desarrollo de capacidades para modelar discusiones argumentativas en entornos dinámicos, de manera tal de que sea posible representar las variaciones en el tiempo de las características especiales de los argumentos participantes. Este estudio involucrará sistemas de argumentación abstracta y estructurados, como así también sus aplicaciones en el razonamiento con ontologías potencialmente inconsistentes. Los estudios se centran principalmente en los sistemas etiquetados que poseen variaciones temporales.

Argumentación

La argumentación constituye uno de los principales herramientas de la inteligencia humana. La habilidad de participar en discusiones es esencial para que los humanos puedan entender nuevos problemas, para llevar a cabo razonamientos científicos, expresarse, y aclarar y defender sus opiniones. Aunque en la teoría de la argumentación se incluyen el debate y la negociación, los cuales están dirigidas a alcanzar unas conclusiones de mutuo acuerdo aceptables, su principal motivación es quizá el debate social en el que la victoria sobre un oponente es el principal objetivo.

Este arte y ciencia es con frecuencia el medio por el cual algunas personas protegen sus creencias o propios intereses en un diálogo racional, en simples coloquios o durante el proceso de argumentación o defensa de ideas. Los estudiantes de argumentación investigan las racionalizaciones post hoc mediante las cuales un individuo puede justificar decisiones que originalmente pudieron haber sido realizadas de forma irracional [8].

Sistemas Argumentativos

En argumentación, una proposición es aceptada o no de acuerdo a un análisis de las razones de las que se dispone para creer o no en la misma, donde estas razones o justificaciones toman la forma de argumentos [3]. Además, la manera en que estos argumentos son considerados permite la automatización de este tipo de razonamiento. En los sistemas argumentativos basados en reglas (SABR), existe un conjunto de reglas de inferencia con las cuales, a partir de cierta información (antecedente o conjunto de premisas) se puede inferir de manera tentativa nueva información (consecuente). En este tipo de sistemas, las reglas son almacenadas en una base de conocimiento, junto a otra información en forma de hechos o presuposiciones, que representan la evidencia que el agente obtiene de su entorno. A partir de esta evidencia, el agente puede usar un conjunto de reglas de inferencia para construir argumentos a favor o en contra de una afirmación. Una vez hecho esto, se evalúan todos los argumentos contruidos y se determina cuáles de ellos son aceptados analizando las relaciones existentes entre los argumentos. Finalmente, a partir de la base de conocimiento del agente se determina si la afirmación puede aceptarse o no. Estos formalismos son no-monótonos dado que la introducción de nueva información al

sistema puede generar nuevos argumentos que resultan contradictorios con algunos de los ya existentes. En general, en la mayoría de estos formalismos, argumentos y contra-argumentos son comparados utilizando un criterio de preferencia pre-determinado permitiendo decidir si un ataque tiene éxito.

Argumentos y Sistemas Argumentativos Etiquetados

En ciertas aplicaciones de la argumentación, será beneficioso añadir meta-nivel de información a los argumentos. Por esta razón, las etiquetas extenderán las capacidades de representación de la estructura, pudiendo de esta manera modelar los atributos asociados a los argumentos. La información brindada por las etiquetas ayudarán a refinar el proceso de aceptabilidad de los argumentos, brindando mayor información sobre el conjunto de argumentos aceptados. Para la manipulación de las etiquetas, definiremos una estructura algebraica en la cual estableceremos una colección de operadores que se utilizarán para combinar y propagar las etiquetas de acuerdo a las diferentes interrelaciones que afectan a los argumentos, como ser soporte, conflicto y agregación. Como explicamos con anterioridad, en los SABR el agente puede usar un conjunto de conocimiento y reglas de inferencia para construir argumentos a favor o en contra de una afirmación. Como resultados de esta investigación, se incorporará en los SABR el tratamiento de características especiales asociadas a la base de conocimiento que el agente posee con distintos fines, como ser, determinar la fuerza o el grado de confiabilidad de un argumento. Una vez hecho esto, se evalúan todos los argumentos construidos y se determina cuáles de ellos son aceptados analizando las relaciones existentes entre los mismos, provocando fortalecimiento o debilitamiento entre argumentos. Finalmente,

se determina si la afirmación puede aceptarse o no, y con que grado de fuerza o confiabilidad es aceptada.

Objetivos y Resultados Esperados

En el LIDIA a través de los años se han llevado a cabo diferentes proyectos sobre Sistemas de Argumentación, en particular investigaciones dedicadas a desarrollar sistemas de argumentación masiva. Varios trabajos proponiendo la creación de mecanismos que pudieran mejorar la complejidad computacional de los sistemas de argumentación basados en Defeasible Logic Programming (DeLP) [6] fueron publicados en conferencias y revistas internacionales.

El objetivo general de esta investigación es el estudio y desarrollo de capacidades para modelar discusiones argumentativas en entornos argumentativos dinámicos, de manera tal de que sea posible representar las variaciones en el tiempo de las características especiales de los argumentos participantes. Este estudio involucrará sistemas de argumentación abstracta y sistemas argumentativos estructurados, como así también sus aplicaciones en el razonamiento con ontologías potencialmente inconsistentes. Los estudios se centran principalmente en los sistemas etiquetados y los sistemas temporales. Los objetivos específicos de esta línea de investigación consisten en:

- Estudiar la formalización de sistemas argumentativos etiquetados temporales, como unión de los formalismos descritos anteriormente. Esto potencia la capacidad de modelado en razonamiento temporal.
- Introducir nuevas interpretaciones para las relaciones establecidas entre los argumentos, tales como agregación, soporte y conflicto. Estas interpretaciones se incorporarán en los desarrollos de diferentes formalismos argumentati-

vos etiquetados y en los formalismos de argumentación temporal, mejorando sus capacidades de representación.

- Modelar los efectos producidos por la agregación, el soporte y el conflicto entre argumentos etiquetados, donde la calidad de los argumentos varía con el tiempo. Destacando que dichas variaciones pueden estar sujetas a los diferentes eventos que suceden en el dominio de la aplicación.
- Implementar un sistema argumentativo valorado estructurado extendiendo las capacidades de representación de DeLP para obtener resultados experimentales con el objetivo de estudiar la eficiencia y eficacia del método argumentativo valorado.
- Buscar emplear los sistemas estructurados argumentativos etiquetados como herramientas para la implementación de un sistema de recomendación y un sistema de soporte a la toma de decisiones en donde el accionar de un agente se llevara a cabo computando la calidad de los argumentos involucrados.
- Estudiar la utilización de sistemas argumentativos temporales en el razonamiento ontológico en la web.

Los avances producidos en el marco de esta investigación serán publicados en congresos nacionales, revistas iberoamericanas y congresos internacionales.

Formación de Recursos Humanos

Actualmente el equipo de trabajo de esta línea de investigación se encuentra compuesto por investigadores, becarios de posgrado, y doctorados especializados. Por otra parte se vincula con un grupo de trabajo sobre revisión de creencias, agentes inteligentes, y sistemas de recomendaciones compuesto por doctorandos e investigadores formados.

Referencias

- [1] Maximiliano CD Budán, Mauro Gómez Lucero, Carlos Chesñevar, and Guillermo R Simari. Modeling time and valuation in structured argumentation frameworks. *Information Sciences*, 290:22–44, 2015.
- [2] Maximiliano CD Budán, Mauro Gómez Lucero, Ignacio Viglizzo, and Guillermo R Simari. A labeled argumentation framework. *Journal of Applied Logic*, 13(4):534–553, 2015.
- [3] Carlos I. Chesñevar, Ana Maguitman, and Ronald Loui. *Logical models of argument*. ACM Computing Surveys, 32(4),337-383, 2000.
- [4] Maria Laura Cobo, Diego C Martinez, and Guillermo R Simari. An approach to timed abstract argumentation. In *Proc. of Int. Workshop of Non-monotonic Reasoning*, 2010.
- [5] Maria Laura Cobo, Diego C Martínez, and Guillermo Ricardo Simari. On admissibility in timed abstract argumentation frameworks. In *ECAI*, volume 215, pages 1007–1008, 2010.
- [6] Alejandro J. García and Guillermo R. Simari. *Defeasible logic programming: An argumentative approach*, *Journal of Theory and Practice of Logic Programming*. 4 (1), pp. 95-138., 2004.
- [7] Pere Pardo and Lluís Godo. t-delp: an argumentation-based temporal defeasible logic programming framework. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 69(1):3–35, 2013.
- [8] Charles Arthur Willard. *A theory of argumentation*. University of Alabama Press, c1989, 1989.