

# Implementación de herramientas computacionales para el manejo de preferencias en servicios de razonamiento rebatible

Graciela Etchart<sup>1</sup>, Juan Carlos Teze<sup>1,2</sup>, Carlos Alvez<sup>1</sup>, Guillermo R. Simari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos  
Av. Tavella 1424, Concordia, Entre Ríos - CP 3200

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur  
San Andrés 800 - Altos de Palihue, (8000) Bahía Blanca, Argentina

e-mail: <sup>1</sup>{getchart,caralv}@fcad.uner.edu.ar, <sup>2</sup>{jct,grs}@cs.uns.edu.ar

## Resumen

Como un mecanismo práctico para formalizar el razonamiento de sentido común, los sistemas argumentativos han mostrado su potencial para aplicaciones en diversas áreas. En este sentido, el rol del criterio de preferencia en estos sistemas, el cual es utilizado para comparar argumentos en conflicto, es central para el proceso de respuesta a las consultas del usuario. Si el criterio utilizado no es adecuado al dominio representado, esto puede llevar a que las respuestas del sistema fallen al caer en la mayoría de los casos en un estado de indecisión. En este contexto, el objetivo general de este trabajo es avanzar en la implementación de diferentes herramientas computacionales para el manejo de múltiples criterios de preferencia, de manera tal que sea posible manipularlos de forma dinámica. Como resultado se buscará comprobar empíricamente la correctitud, computabilidad y eficiencia de dichas implementaciones.

**Palabras clave:** Manejo de Preferencias, Argumentación Rebatible, Sistemas Recomendadores

## Contexto

Este trabajo se da en el marco del Proyecto PID “*Modelos de Machine Learning para la mejora de la precisión, seguridad y eficiencia en la gestión de datos biométricos*”, que da continuidad a los Proyectos PID 07/G035 “*Identificación de personas mediante Sistemas Biométricos. Estudio de factibilidad y su implementación en organismos estatales*” y PID 07/G044 “*Gestión de datos biométricos en base de datos objeto - relacionales*” [1, 2, 3].

Además, este trabajo se realiza en el marco del desarrollo de una tesis para la Maestría en Sistemas de la Información de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

## Introducción

Aquellos contextos donde la información que se maneja es incompleta o potencialmente contradictoria constituyen un escenario ideal para los sistemas argumentativos [4]. El mecanismo de inferencia sobre el cual están basados, permite decidir entre conclusiones contradictorias y adaptarse fácilmente a entornos cambiantes. Para obtener una respuesta, el proceso de razonamiento argumentativo involucra una serie de

etapas [5]. Entre ellas, es de gran importancia la comparación de argumentos en conflicto para decidir qué argumento prevalece; esto requiere una comparación o un criterio de preferencia definido para el conjunto de argumentos.

En los sistemas argumentativos actuales la definición del criterio de comparación de argumentos sigue uno de los siguientes dos enfoques: el criterio es fijo y está embebido en el sistema, o es modular. Independientemente del enfoque considerado, si el criterio no es adecuado al dominio representado, incrementan las posibilidades de indecisión cuando dos argumentos son comparados, haciéndolo menos efectivo; afectando en consecuencia la confianza del usuario en las respuestas que éste pueda dar. En este sentido, un importante desafío para avanzar es considerar el desarrollo de herramientas computacionales para seleccionar y cambiar el criterio que debe ser utilizado por el sistema.

Dada las consideraciones mencionadas arriba, en [6] se introduce formalmente el concepto de Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias. En particular, estos servicios buscan mejorar las habilidades de razonamiento de los sistemas argumentativos incorporando herramientas programables que le permitan al usuario configurar de manera dinámica los criterios de comparación con los que el sistema cuenta para resolver los conflictos entre argumentos. Para lograr esto, utilizan el sistema argumentativo llamado Defeasible Logic programming (DeLP) [4], el cual es un formalismo que se caracteriza por manejar las comparaciones entre argumentos de forma modular. Sin embargo, en DeLP una vez que se adopta un criterio (establecido en la configuración del sistema) acorde al dominio representado, no es posible cambiarlo dinámicamente por otro criterio. De hecho, en enfoques donde se han considerado varios criterios [7, 8], se

utiliza una combinación fija y predefinida de los mismos.

Es importante mencionar que la utilidad práctica de estos servicios se puede ver efectivamente aplicada en diferentes escenarios, particularmente para los definidos en el desarrollo de sistemas recomendadores [9]. Esto se debe a que estos últimos usualmente operan creando un modelo de las preferencias de los usuarios con el objetivo de poder anticiparse a las necesidades y preferencias del usuario. Un Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias puede ser implementado como un servidor de recomendación [10].

Un paso importante en el presente trabajo, es estudiar la aplicabilidad de los Servicios de Razonamiento Rebatible basados en Preferencias en el dominio de los sistemas de reconocimiento biométrico, específicamente en lo referente a la seguridad de los datos biométricos.

Se han investigado y desarrollado diversos sistemas de reconocimiento biométrico [11]. Sin embargo, los sistemas existentes podrían ser vulnerables a diversos ataques, como los de reproducción, y sufrir de intrusión en la privacidad de los usuarios; lo que dificulta seriamente su amplia aceptación en los usuarios finales.

La información biométrica utilizada en un sistema de reconocimiento es parte de la privacidad del usuario, que merece una protección especial. Si se filtra esta información privada, los atacantes pueden utilizarla maliciosamente, lo cual puede amenazar la seguridad de la información del usuario en otros sistemas y generar grandes pérdidas a los mismos [12]. Para hacer frente a este problema, los sistemas recomendadores constituyen una técnica

que ha demostrado ser muy prometedora. Estos sistemas pueden utilizarse para generar listas priorizadas de acciones de defensa [13], para detectar amenazas internas, para supervisar la seguridad de la red [14] y para acelerar otros análisis.

En base a lo expuesto arriba, un importante avance en este trabajo es mejorar las capacidades de razonamiento de este tipo particular de sistemas de recomendación. De este modo, se podría lograr un avance significativo para los sistemas recomendadores basados en argumentación dentro del área de Inteligencia Artificial y Ciencias de la Computación. A continuación, se repasarán los resultados obtenidos y el trabajo en progreso.

## **Líneas de Investigación y Desarrollo**

La línea principal de investigación de este artículo toma como base el concepto de Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencia, y busca avanzar en la implementación de los diferentes mecanismos de manejo de preferencias que se han desarrollado en [6] para este tipo de servicio de razonamiento en particular. Por lo tanto, nuestra línea de investigación está motivada por tres ejes. Por un lado, en avanzar en la implementación de herramientas que permitan especificar de forma declarativa el criterio que el sistema debe utilizar. Luego, en desarrollar mecanismos para realizar una selección condicional basada en información contextual de uno de los criterios disponibles por el servicio. Por último, estudiar e implementar diferentes operadores de combinación criterios.

### **Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias**

Estos servicios proveen un razonamiento lógico rebatible con la capacidad de modificar las preferencias sobre la

información procesada cambiando, a partir de cada consulta recibida, el criterio de preferencia utilizado. Tienen como objetivo permitir el desarrollo de servicios que respondan consultas de manera personalizada, y se puedan configurar automáticamente para que resuelvan el conflicto entre información contradictoria mediante el criterio que mejor se ajusta a un escenario particular.

### **Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias Condicionales**

Estos servicios extienden las capacidades de los Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias, incorporando en las consultas una expresión formal de preferencia condicional que permite decidir cuál es el criterio de preferencia a ser utilizado en cada situación específica. De esta manera, el usuario puede guiar el proceso de razonamiento acorde a sus preferencias o necesidades.

### **Servicio de Razonamiento Rebatible basado en Preferencias Combinadas**

En estos servicios de razonamiento, las consultas se caracterizan por incluir una expresión que permite combinar las especificaciones de varios criterios. El objetivo de este tipo de servicios es proveer un razonamiento basado en más de un criterio.

## **Resultados Esperados**

El objetivo principal de este trabajo es abordar el estudio e implementación de herramientas computacionales concretas para seleccionar y cambiar el criterio de preferencia entre argumentos, utilizado en el sistema argumentativo DeLP. La idea general es brindar la posibilidad de programar, a través de expresiones condicionales y operadores específicos, qué criterio de preferencia se utilizará en cada situación particular. Cada uno de estos operadores representa una forma

diferente de combinar algebraicamente varios criterios. En este trabajo se estudiarán otros operadores, además de los propuestos en [6].

Las herramientas desarrolladas serán sometidas a análisis de correctitud, complejidad y eficiencia. Se analizarán los recursos computacionales de tiempo y espacio que cada solución exija, efectuando pruebas individuales e integradas de los mecanismos implementados.

Finalmente, se estudiará la aplicabilidad de las herramientas implementadas en el dominio de los sistemas de reconocimiento biométrico, específicamente en lo referente a la seguridad de los datos biométricos. Como resultado, se explorará la posibilidad de implementar un sistema concreto de recomendación para este dominio en particular.

## Formación de Recursos Humanos

En la presente línea de investigación se enmarca el desarrollo de una tesis para la Maestría en Sistemas de la Información de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

## Referencias

- 1 C. Alvez, G. Etchart, S. Ruiz, E. Miranda and J. Aguirre, *Extensión de una base de datos Objeto-Relacional para el soporte de datos de iris*. XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional de La Plata- Argentina, 2017.
- 2 S. Ruíz, G. Etchart, C. Alvez, E. Miranda, M. Benedetto and J. Aguirre, *Iris Information Management in Object-Relational Databases*. XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Junín - Argentina, 2015.
- 3 G. Etchart, L. Luna, R. Leal, M. Benedetto and C. Alvez, *Sistema adecuado a estándares de reconocimiento de personas mediante el iris*. CGIV - XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia - Argentina, 2012.
- 4 A. Garcia, G.R. Simari. *Defeasible logic programming: An argumentative approach*. Theory and Practice of Logic Programming (TPLP) 4, 95-138, 2004.
- 5 I. Rahwan, G.R. Simari. *Argumentation in Artificial Intelligence*, 1st ed. Springer Publishing Company, Incorporated, 2009.
- 6 J.C. Teze. *Formalización y Generalización del Manejo de Preferencias en Servicios de Razonamiento Rebatible* (Tesis doctoral). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, 2017.
- 7 C.A.D. Deagustini, S.E. Fulladoza Dalibón, S. Gottifredi, M.A. Falappa, C.I. Chesñevar, G.R. Simari, *Relational databases as a massive information source for defeasible argumentation*, Knowledge-Based Systems 51, pp. 91–109, 2013.
- 8 L. Godo, E. Marchioni, P. Pardo, *Extending a temporal defeasible argumentation framework with possibilistic weights*. Logics in Artificial Intelligence - 13th European Conference, JELIA 2012, Toulouse, France, September 26-28. Proceedings, pp. 242–254, 2012.
- 9 C.I. Chesñevar, A.G. Maguitman, G.R. Simari. *Recommender system technologies based on argumentation* 1. In: Emerging Artificial Intelligence Applications in Computer Engineering, pp. 50-73, 2007.

- 10 J. C. Teze, S. Gottifredi, A. J. García, G.R. Simari. *Improving argumentation-based recommender systems through context-adaptable selection criteria*, Expert Syst. Appl. 42 (21) pp. 8243–8258, 2015.
- 11 K. Delac and M. Grgic. *A survey of biometric recognition methods*. Proceedings. Elmar-2004. 46th International Symposium on Electronics in Marine, Zadar, Croatia, pp. 184-193, 2004.
- 12 Z. Rui, Z. Yan. *A Survey on Biometric Authentication: Towards Secure and Privacy-Preserving Identification*. IEEE Access, 7, 5994 – 6009, 2019.
- 13 K.B. Lyons. *A Recommender System in the Cyber Defense Domain*. Master's thesis no. AFIT-ENG-14-M-49, Air Force Institute of Technology Graduate School of Engineering and Management, Wright-Patterson Air Force Base, 2014.
- 14 T.A. Lewis. *An Artificial Neural Network-Based Decision Support System for Integrated Network Security*. Master's thesis no. AFIT-ENG-T-14-S-09, Air Force Institute of Technology Graduate School of Engineering and Management, Wright-Patterson Air Force Base, 2014.