

PID 7041

Desarrollo de Sistemas de Argumentación Masiva sobre Base de Datos Federadas

*Simari, Guillermo R. *; Pacifico, Cristian D. **; Silva Layes, María E. **; Denegri, Lidia G. **; Novello Pelayo, Ignacio **; Teze, Juan C. **; Capobianco, Marcela *; Falappa, Marcelo A. *; Garcia, Alejandro J. *; Gottifredi, Sebastián**

AUTORES: *Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS). **Facultad de Ciencias de la Administración – UNER. ***Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS).

CONTACTO: grs@uns.edu.ar y/o cripac@fcad.uner.edu.ar

Resumen

En la sociedad actual, existe una demanda creciente de aplicaciones que usan intensivamente bases de datos y que requieren indiscutiblemente contar con sistemas con habilidades cognitivas superiores a las disponibles en los actuales sistemas. La integración de un conjunto de bases en un solo sistema de bases de datos federadas lleva a la aparición de inconsistencia informacional de diversos tipos entre las distintas bases de datos que contienen la misma clase de información.

En este proyecto se desarrolló un framework de integración para distintas bases de datos; basado en argumentación rebatible. El sistema propuesto no busca resolver los problemas de inconsistencia entre las bases de datos; sí asegura consistencia en las conclusiones que genera a partir de tal información. Como aplicación del framework propuesto se describió su utilización en sistemas de recomendación; los cuales plantean escenarios con bases de datos y buscan integrar información de fuentes diferentes y que potencialmente sean contradictoria.

El presente proyecto se realizó en el marco de cooperación entre la Facultad de Ciencias de la Administración FCAD-UNER y el Departamento en Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) de Universidad Nacional del Sur.

Palabras clave: Bases de Datos; Bases de Datos Federadas; Argumentación; Razonamiento Computacional; Integración de Sistemas de Información

Objetivos Propuestos y Cumplidos

En la propuesta original de este proyecto de investigación se plantearon claramente dos objetivos centrales, los cuales fueron cumplidos:

1. De naturaleza científica aplicada: desarrollar un conjunto de instrumentos computacionales que permita la explotación de estos repositorios de información razonando sobre su contenido y brindando apoyo inteligente a los usuarios de los mismos.
2. De naturaleza formativa: concretar la **formación de recursos humanos** en la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER, especializados en el área de Sistemas Computacionales de Razonamiento y en la dirección de proyectos de I+D.

En la propuesta original de este proyecto de investigación se plantearon claramente dos objetivos centrales, los cuales fueron cumplidos:

Respecto al primer objetivo: como estrategia de abordaje para el desarrollo de estos instrumentos computacionales, se decidió tomar como punto de partida la utilización de sistemas de argumentación rebatible para afrontar los desafíos de integración de diferentes bases de conocimientos. Particularmente se realizaron extensiones y mejoras evolutivas al framework de Programación en Lógica Rebatible (*Defeasible Logic Programming*, DeLP). También se describieron aplicaciones del framework a escenarios concretos.

Según lo propuesto en el segundo objetivo: se puede decir que se cumplió desde la propia génesis del proyecto, al definir una estructura organizativa cuyo director es un investigador de amplia trayectoria y destacados antecedentes perteneciente al DCIC-UNS y sus co-directores son docentes-investigadores de la FCAD-UNER con pocos antecedentes en dirección y producción científica.

El presente proyecto se realizó en el marco de cooperación entre la Facultad de Ciencias de la Administración FCAD-UNER y el Departamento en Ciencia e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) de Universidad Nacional del Sur. Este proyecto es complementario y se complementa con otros proyectos en ejecución del DCIC-UNS. Independientemente de su objetivo científico aplicativo, este proyecto estableció un marco de acción para acercar y capacitar a los investigadores de la FCAD-UNER mediante la interacción con un grupo de investigación establecido firmemente y de referencia internacional.

Marco Teórico y Metodológico

Estado del Arte previo

Los sistemas de información juegan un rol clave en la sociedad actual. Hoy en día existe una demanda creciente de aplicaciones que hacen un uso intensivo de bases de datos y una necesidad indiscutible de contar con sistemas con habilidades cognitivas superiores a las disponibles en los *Sistemas de Manejo de Bases de Datos (DBMS)*. Los requerimientos esperados para estos sistemas cambian constantemente, conforme se requieren características más avanzadas por parte de los mismos.

En las grandes empresas modernas, es casi inevitable que diferentes partes de la organización utilicen diferentes sistemas de gestión de base de datos para almacenar y recuperar información. La competencia, la evolución de la tecnología, distribución geográfica, y la descentralización inevitable del almacenamiento, contribuyen a esta diversidad. Sin embargo, sólo mediante la combinación de los datos almacenados en estos sistemas considerados como un todo, se puede extraer el valor de la información disponible por la acumulación de datos provenientes de diferentes fuentes. Esto ha llevado a la aparición de las bases de datos federadas [16] que se definen como un sistema conformado por conjunto de bases de datos que se comporta como si fuera una sola entidad.

Esta integración conlleva la aparición de ciertos problemas que representan cuestiones de investigación importantes. En muchos casos existe inconsistencia informacional de diverso tipo entre las distintas bases de datos que contienen la misma clase de información, por ejemplo: múltiples valores para un mismo dato o la violación de dependencias funcionales distribuidas. Además, el problema local de información incompleta en una base de datos se propaga a la federación de las mismas.

Como un ejemplo interesante de uso de bases de datos federadas podemos considerar a los *Sistemas de Soporte a las Decisiones* o DSS (*Decision Support Systems*) [13]. Los primeros DSS usaban pequeños conjuntos de datos corporativos y eran fuertemente dirigidos por los modelos. En la actualidad los avances en la tecnología de los sistemas de información ha expandido la definición de DSS para incluir sistemas que analizan enormes volúmenes de datos, muchos de ellos apoyados en sistemas de bases de datos federadas.

Otro ejemplo de uso de datos masivos son los Sistemas de Recomendación. Los *Sistemas de Recomendación* son herramientas que asisten a los usuarios al facilitarles el acceso a ítems relevantes, tales como música, libros, películas, o elementos sociales como grupos o personas. Estos sistemas adoptan principalmente dos visiones diferentes para ayudar a predecir la información requerida. El primer enfoque [12] es conocido como "modelado de usuario" y depende del uso de un perfil o modelo de los usuarios, que puede ser creado a partir de la observación del comportamiento de los usuarios. El segundo enfoque [2] está basado en el "modelado de tareas", donde las recomendaciones son basadas en el contexto en el que el usuario está inmerso. El contexto puede consistir en un documento electrónico que el usuario está editando, páginas web que el usuario ha visitado recientemente, etc.

Recientemente han existido avances significativos en el desarrollo de técnicas eficientes para el almacenamiento y recuperación de datos, y se han obtenido soluciones, hasta cierto punto satisfactorias, para muchos de los problemas planteados. Sin embargo, el problema de entender, analizar e interpretar volúmenes masivos de información continúa eludiendo la solución efectiva. Para poder abordar esta tarea se necesitan formalismos específicos que puedan realizar inferencias de complejidad, obtener las conclusiones apropiadas y justificar sus resultados.

La investigación dentro del área de las bases de datos deductivas ha buscado obtener una respuesta a este desafío. Este tipo de bases de datos almacena información explícita e implícita. La información explícita se almacena en bases de datos relacionales y la información implícita se codifica mediante reglas de inferencia que permiten deducir nueva información. Estos sistemas combinan técnicas y herramientas de las bases de datos relacionales y los sistemas basados en reglas, y son en consecuencia capaces de manejar grandes cantidades de información y extrapolando la información implícita en el conjunto. Sin embargo poseen limitaciones para la representación de conocimiento y el modelado del razonamiento de sentido común, especialmente para el manejo de información incompleta y potencialmente contradictoria, tal como ha sido señalado por varios autores [11, 17, 10].

Los sistemas de razonamiento basados en argumentación [5, 14, 7] representan un punto de partida promisorio para construir sistemas inteligentes con interesantes habilidades de razonamiento. La investigación en el área de argumentación nos ha producido resultados importantes en el desarrollo de herramientas para modelar el razonamiento de sentido común. Esto ha dado lugar a una serie de nuevas aplicaciones basadas en argumentación [6, 1, 15].

El formalismo **DeLP (Defeasible Logic Programming)** [8] provee un lenguaje para representar conocimiento y razonamiento que usa la argumentación rebatible para decidir entre conclusiones contradictorias mediante un análisis dialéctico. DeLP a la hora de codificar la base de conocimiento de un agente, ofrece un buen balance entre expresividad e implementación. Avances recientes, han demostrado que DeLP es un marco de trabajo adecuado para aplicaciones reales (como sistemas federados, integración inteligente de bases de conocimiento, búsquedas inteligentes en la web, y sistemas críticos), por su forma de tratar con información incompleta y contradictoria.

DeLP es un formalismo que combina los resultados de la Programación en Lógica y la Argumentación Rebatible. DeLP provee la posibilidad de representar información en forma de reglas en una manera declarativa, y un mecanismo de inferencia de argumentación rebatible para garantizar las conclusiones alcanzadas. Estas reglas son el elemento clave para introducir la rebatibilidad y serán usadas para representar una relación entre piezas de conocimiento que pueden ser derrotadas luego de que todas las cosas sean consideradas. Usando estas reglas, el razonamiento de sentido común es rebatible en el sentido de que no está explícitamente programado.

Teniendo en cuenta lo expresado, se parte de la convicción que las bases de datos deductivas pueden ser combinadas con formalismos argumentativos, como DeLP, para obtener de esa forma sistemas interactivos capaces de razonar con grandes bases de datos, aún en presencia de información incompleta y potencialmente contradictoria. Esto constituirá una ventaja significativa con respecto a sistemas basados en programación en lógica que no pueden manejar de manera apropiada información contradictoria.

En particular esto podría ser muy útil en contextos donde la información se obtiene de múltiples bases de datos y pueden existir contradicciones entre las mismas. En este proyecto se desarrollará una arquitectura para los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y para Sistemas de Recomendación que combina tecnologías de bases de datos, en particular bases de datos federadas [9], con un sistema argumentativo. En esta propuesta se considera que la información se obtiene de varios sistemas de bases de datos heterogéneos. Luego los mecanismos de razonamiento basados en argumentación usarán esta información para construir una vista global de la base de datos que se emplea para responder a las consultas formuladas al sistema. El componente que realiza el razonamiento está basado en una serie de reglas expresadas en un marco argumentativo específico. Este componente puede manejar información incompleta y potencialmente contradictoria y puede ser además personalizado para cualquier DSS o Recomendador en forma relativamente simple.

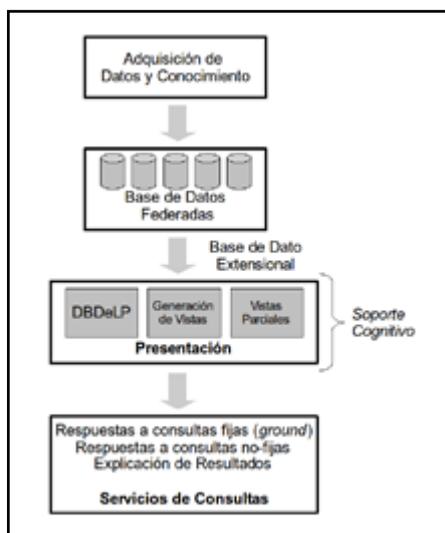


FIGURA 1. Esquema de framework

Se tendrá en cuenta que uno de los objetivos de diseño de los sistemas interactivos es que estos puedan responder en tiempo y forma a las consultas de los usuarios. Hasta el momento la principal objeción para el uso de la argumentación en sistemas interactivos es su complejidad computacional. En trabajos publicados con anterioridad [3] se ha abordado el tema de la optimización computacional

de un sistema argumentativo. La técnica de optimización consiste en un componente de conocimiento pre-compilado que se usa como una herramienta para agilizar el proceso de inferencia.

A modo de síntesis, se puede establecer que el crecimiento en el tamaño y complejidad de los repositorios de información ha dado lugar a la necesidad de desarrollar sistemas que permitan explotar de manera sistemática el conocimiento almacenado. Estos sistemas no poseen en la actualidad estas facilidades y la necesidad de desarrollar herramientas apropiadas es reconocida por la comunidad científica. Esta problemática es descrita con más detalle en los objetivos.

Hipótesis

La hipótesis que este proyecto sostiene es que la combinación de un sistema de razonamiento computacional de reconocida capacidad (DeLP) con un sistema de bases de datos federadas (FDBMS) permitirá la creación de sistemas útiles con capacidades novedosas (Véase Fig. 1).

Como preliminar a la temática abordada en el proyecto, un trabajo previo publicado muestra el interés de la comunidad en estas áreas de investigación:

- M. Capobianco y G. R. Simari. *An Argument-Based Multi-Agent System for Information Integration* [4]. *Argumentation in Multiagent Systems (ArgMAS)*, May 2010, Toronto, Canada.

Por otro lado, trabajos previos apuntan a resolver los problemas de complejidad computacional que aparecen al realizar argumentación sobre conjuntos masivos de datos:

- M. Capobianco, C. I. Chesñevar, y G. R. Simari. *Argumentation and the dynamics of warranted beliefs in changing environments* [3]. *Journal of Autonomous Agents and Multiagent Systems*, 11:127-151, 2005.

Metodología

La metodología natural para las Ciencias e Ingeniería de la Computación (o Ciencias e Ingeniería Informáticas) comprende el desarrollo de prototipos a partir de hipótesis de trabajo provenientes de la experiencia y/o de desarrollos teóricos novedosos. Estos prototipos son ejercitados y la nueva experiencia es interpretada produciendo nuevas hipótesis que permiten revisar las teorías y mejorar los prototipos.

Siguiendo el esquema de los objetivos específicos y en el marco de investigación propuesto, se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión y fichaje bibliográfico.
- Desarrollo de mecanismos de interfaz entre la máquina inferencial argumentativa basada en programación en lógica rebatible y diferentes repositorios de información.
- Desarrollo del generador de vista cumulativa utilizando el soporte cognitivo basado en argumentación. La vista consolidada a partir de un sistema de bases de datos federadas deberá ser obtenida por medio del aporte cognitivo que proporciona un programa lógico rebatible diseñado para realizar esta acción.
- Desarrollo de un mecanismo de pre-compilación del conocimiento existente, para mejorar la eficiencia global del sistema.
- Implementación de un sistema que aplique las herramientas desarrolladas. Esta etapa ejercitará las herramientas desarrolladas brindando experiencia para refinar el desarrollo realizado.
- Publicación de los resultados, conforme a normas de revistas internacionales, congresos nacionales e internacionales.

Muchas de las tareas de investigación y desarrollo descritas más arriba interactúan entre sí. Por lo tanto, la secuencia propuesta fue aproximada y la precedencia es relativamente estricta. La elaboración de los prototipos, y su ejercitación, permitió realizar modificaciones y refinar los resultados previos.

Síntesis de resultados y conclusiones

Conclusiones

En la propuesta original de este proyecto de investigación se plantearon claramente dos objetivos centrales. Uno de ellos de naturaleza científica aplicada, focalizado el desarrollo de herramientas computacionales para automatizar el soporte cognitivo en la integración de bases de conocimiento. El otro está relacionado con la formación y capacitación de recursos humanos en el área de investigación aplicada en Ciencia de la Computación. En tal sentido, se hará una breve síntesis a modo de conclusión de los logros que permitieron la concreción de ambos objetivos.

Investigación Científica Aplicada

Síntesis y valoración

El objetivo relacionado con la investigación científica aplicada es: desarrollar un conjunto de instrumentos computacionales que permita la explotación de estos repositorios de información razonando sobre su contenido y brindando apoyo inteligente a los usuarios de los mismos. Esto incluye el desarrollo de las herramientas necesarias para la creación de infraestructura de soporte cognitivo que facilite la utilización automática del conocimiento por parte de agentes autónomos y para la implementación de vistas consolidadas de forma inteligente creadas a partir de bases de datos federadas.

En tal sentido como estrategia de abordaje para el desarrollo de estos instrumentos computacionales, se decidió tomar como punto de partida la utilización de sistemas de argumentación rebatible para afrontar los desafíos de integración de diferentes bases de conocimientos. Particularmente se propuso realizar extensiones y proponer mejoras evolutivas al framework de Programación en Lógica Rebatible (Defeasible Logic Programming, DeLP). DeLP es un formalismo que combina los resultados de la Programación en Lógica y la Argumentación Rebatible.

DeLP provee un lenguaje para representar conocimiento y razonamiento que usa la argumentación rebatible para decidir entre conclusiones contradictorias mediante un análisis dialéctico. DeLP, a la hora de codificar la base de conocimiento de un agente, ofrece un buen balance entre expresividad e implementación. Anteriormente se había demostrado que DeLP es un marco de trabajo adecuado para aplicaciones reales (como sistemas federados, integración inteligente de bases de conocimiento, búsquedas inteligentes en la web, y sistemas críticos), por su forma de tratar con información incompleta y contradictoria.

Una constante en este tipo de aplicaciones reales es que usualmente insumen y generan cantidades masivas de datos que son generalmente almacenados en bases de datos. Con esta premisa se avanzó en la concepción de una extensión al framework denominada de DBI-DeLP que incorpore una interfaz con bases de datos para integrar la información contenida en estas, en el proceso de análisis dialéctico que implementa para garantizar las conclusiones que el sistema recomienda.

Con la concreción de la arquitectura de DBI-DeLP se ha demostrado como DeLP puede ser combinado con tecnologías de Bases de Datos para lograr argumentación sobre una gran cantidad de datos. Este acercamiento es más eficiente que la codificación explícita de hechos. Teniendo en cuenta esto, es posible utilizar a DBI-DeLP como herramienta de integración con otros sistemas, sin la necesidad de interfaces complejas.

Se ha realizado un estudio empírico del sistema y se ha presentado un análisis de complejidad y rendimiento de los procesos utilizados en DBI-DeLP para la obtención de los datos de las bases de datos (*presunciones operativas*) que soporten argumentos. Puntualmente, se comparó el tiempo insumido para construir un argumento utilizando hechos internamente codificados vs. datos disponibles en base de datos externas. Los resultados obtenidos demuestran que el uso de bases de datos para soportar los procesos de argumentación masiva es más eficiente que la configuración en la cual los datos están

directamente incluidos en el programa. Esto se explica principalmente por el hecho que en el enfoque propuesto por DBI-DeLP la responsabilidad de encontrar soporte para la construcción de argumentos parcialmente recae en el motor de búsqueda del gestor de bases de datos (DBMS) el cual es usualmente más adecuado para esta tarea.

Se han publicado los resultados logrados, en los que se introduce el formalismo; se presenta su arquitectura y se ejemplifica su aplicación mediante la descripción del proceso recuperación de información de bases de datos y su posterior utilización en la construcción de argumentos. En el momento de publicar estos resultados no había trabajos relacionados con la combinación de tecnologías de bases de datos relacionales con sistemas de argumentación rebatible. Particularmente el carácter innovador surge de concebir una estrategia de resolución de conflictos basada en argumentación rebatible, que no genere modificación alguna de la información almacenada en las bases de datos.

A partir de la concreción del framework DBI-DeLP se desarrollo una aplicación del mismo a escenarios reales. En tal sentido, y adaptando los objetivos originales del proyecto, se desarrollo la configuración de un sistema de recomendación. En particular, se presentaron esquemas de aplicación para DBI-DeLP en recomendadores de música y de películas.

La adaptación propuesta consiste en un enfoque basado en la argumentación con posibilidades certeras de mejorar las tecnologías de recomendación. Este sistema tiene algunas fortalezas que se pueden probar útil en escenarios de recomendación. Por ejemplo, la argumentación se puede utilizar para realizar un análisis cualitativo de los usuarios y los artículos. Esto permite ir un paso más allá con respecto al enfoque clásico, dando lugar a sistemas de recomendación mixtas, que basan sus recomendaciones en ambos aspectos cualitativos y cuantitativos de dominio.

En particular, este sistema puede hacer que sea más fácil tomar varios aspectos en cuenta antes de brindar la recomendación final al usuario. Estos aspectos permiten modelar algunas características útiles que son a veces difíciles de tener en cuenta en los enfoques puramente cuantitativos. Por ejemplo, el carácter derrotable de las preferencias de los usuarios.

Los sistemas de recomendación con enfoques cuantitativos se basan típicamente en el uso de una serie de parámetros, que hace que la interpretación de los resultados no sea intuitiva. En el sistema propuesto, es posible expresar en una forma coloquial la razón detrás de cada recomendación. Además, es posible modelar restricciones a las recomendaciones basadas en información contextual como puede ser el clima o estado de ánimo del usuario.

Una característica destacada de esta aplicación de DeLP a los sistemas recomendadores es que para incluir un nuevo aspecto o postulado, basta con establecer una o más reglas rebatibles y definir las preferencias asociadas a dichas reglas. Este modelo basado en reglas de aspectos permite dar recomendaciones basadas en criterios cuantitativos (si es que se modela), y/o los criterios cualitativos. Por otro lado, el uso de las preferencias conduce a otra ventaja: se puede pasar de enfoques basados en contenido a los enfoques de filtrado colaborativo con bastante facilidad, simplemente cambiando las prioridades entre las normas.

Otra característica útil es el uso de estructuras coherentes de razones (argumentos) para generar explicaciones de los elementos recomendados. Estas explicaciones razonadas son útiles en la construcción de la confianza de los usuarios y que permite la interacción de retroalimentación.

También se ha realizado un análisis comparativo entre el enfoque propuesto y algunas técnicas actuales de recomendación de películas. Se deduce de este análisis que el rendimiento del sistema propuesto es comparable a la de otros enfoques existentes. Aunque no es superior, no es sustancialmente inferior tampoco.

Es importante destacar que las principales ventajas del sistema son su transparencia (que promueve la confianza de los usuarios) y su flexibilidad (que facilita el modelado de los diferentes criterios de forma natural). Teniendo en cuenta esto, se hace notar que los enfoques cuantitativos y cualitativos no

son en absoluto mutuamente excluyentes, sino más bien complementarios. Ambos enfoques podrían beneficiarse en gran medida uno de otro, en una forma similar a como mediante la integración de técnicas basadas en el contenido y de filtrado de colaboración.

Por lo expresado, se ha concebido un framework de integración para distintas bases de datos (bases de creencias) cuya unión puede presentar información contradictoria. Este framework basado en argumentación rebatible, no busca resolver los problemas de inconsistencia entre las bases de datos; si asegura consistencia en las conclusiones que genera a partir de tal información. Como campo de aplicación del framework propuesto se describió su utilización en sistemas de recomendación; los cuales plantean escenarios con datos respaldados en bases de datos y buscan integrar información de fuentes diferentes y que potencialmente sea contradictoria.

Trabajos Futuros

El framework DBI-DeLP permite vincular información de bases de datos para constituir presunciones operativas en un sistema de argumentación rebatible. En sus suposiciones de diseño, DBI-DeLP integra diferentes bases de datos (o bases de creencias) que, si bien cada una puede ser consistente en sí misma, la integración global puede generar inconsistencias. En la aproximación original de DBI-DeLP se propone resolver este problema mediante un análisis dialéctico en el que se puede preferir una presunción respecto a otra por un criterio de preferencia establecido; por ejemplo aplicado a la fuente de datos origen de la presunción. En el proceso de investigación, surgieron así importantes aspectos alternativos, los cuales han tenido su tratamiento inicial, y son líneas de acción para trabajos futuros:

Conformar una vista cumulativa integral; a través de la consolidación de la unión de las bases de datos locales, en una única base de creencias global y consistente.

Brindar la posibilidad a cada usuario de la vista cumulativa de configurar sus criterios de preferencias; para lograr mejor parametrización del proceso de consulta y de las garantías de cada explicación.

Desarrollar interfaces con bases de conocimientos descriptas en otros formalismos y lenguajes.

Formación de Investigadores

Síntesis y valoración

El presente proyecto se realizó en el marco de cooperación entre la Facultad de Ciencias de la Administración FCAD-UNER y el Departamento en Ciencia e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) de Universidad Nacional del Sur. Este proyecto es complementario y se complementa con otros proyectos en ejecución del DCIC-UNS. Independientemente de su objetivo científico aplicativo, este proyecto estableció un marco de acción para acercar y capacitar a los investigadores de la FCAD-UNER mediante la interacción con un grupo de investigación establecido firmemente y de referencia internacional.

El objetivo académico del proyecto es la formación de recursos humanos en la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER en actividades de investigación y dirección de proyectos de I+D, especializados en el área de Sistemas Computacionales de Razonamiento.

Al respecto, el proyecto cumplió este objetivo desde su propia génesis, al definir una estructura organizativa cuyo director es un investigador de amplia trayectoria y destacados antecedentes perteneciente al DCIC-UNS y sus co-directores son docentes-investigadores de la FCAD-UNER con pocos antecedentes en dirección y producción científica. Esta apuesta arriesgada tuvo sus frutos ya que ambos co-directores están generando nuevas propuestas de proyectos de investigación que permiten continuar con el desarrollo de la línea de investigación de Agentes y Sistemas Inteligentes de la FCAD-UNER.

Además de esto, egresados y docentes de la FCAD-UNER han comenzado sus trabajos de tesis Doctoral bajo la guía de docentes-investigadores del DCIC-UNS; todos con becas otorgadas por el CONICET. Esto ha favorecido notoriamente el nivel de producción y publicación logrado en el proyecto.

Por otro lado, hubo acciones de extensión generadas bajo la influencia del proyecto. En particular, se logró identificar y reconocer un nuevo grupo de investigación en el ámbito de la Universidad Nacional de Entre Ríos; la cual tiene una amplia trayectoria en investigación en otras áreas y disciplinas. En tal sentido, los integrantes del proyecto han participado de las reuniones científicas realizadas para exponer la producción de trabajos de investigación, extensión e innovación académica dentro de la UNER.

Otro hecho importante fue la concreción de cursos relacionados con el área científica del proyecto. En particular, si bien se han dictado cursos en la sede de la FCAD-UNER con integrantes del DCIC-UNS de temáticas afines; los propios integrantes locales hay presentado y dictado cursos; los cuales se ofrecieron a la comunidad de egresados y sirvieron como créditos académicos en la carrera Lic. en Sistemas que se dicta en la FCAD.

También, fue posible madurar la idea brindar en la carrera de grado afín de la FCAD-UNER, la posibilitar un rediseño curricular de Trabajo Final, permitiendo la realización de tesinas. Estas podrán ser: de investigación teórica, de investigación aplicada, desarrollo específico, o bien una combinación de varios abordajes. De esta manera, es posible incentivar a los alumnos a tratar temas del área en sus tesis de grado, permitiendo la dirección de docentes idóneos. Esto conlleva a la articulación de los proyectos de investigación con la actividad académica del trabajo seminarial de grado.

El proyecto planteó una formación académico-científica de los integrantes de FCAD-UNER en base a una necesaria revisión constante del marco teórico tutelada por investigadores experimentados del DCIC-UNS. Esta acción se ve reforzada en la concreción de tesis doctorales y de maestría. En cuanto a la capacitación en dirección de proyecto, no existieron actividades específicas, por considerar que el propio ejercicio de dirección conforma una fuente de enseñanza suficiente y plantea en forma más realista los inconvenientes y beneficios de llevar adelante un proyecto de I+D.

Trabajos Futuros

Al respecto se pretende continuar con la generación de proyecto de investigación y desarrollo en el ámbito de la FCAD-UNER. En las subsiguientes oportunidades se buscará establecer directores locales con asesoría externa, como paso intermedio a la concreción definitiva del área.

Por otro lado, se deben articular acciones necesarias para acercar las temáticas del área para que sean elegidas en tesinas de grado. Esto posibilitaría la vinculación efectiva de alumnos a los proyectos; permitiendo descubrir en los alumnos potenciales investigadores de manera temprana.

Impacto logrado

Interacción con grupos externos para el desarrollo local

El presente proyecto se realizó en el marco de cooperación entre la Facultad de Ciencias de la Administración FCAD-UNER y el Departamento en Ciencia e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) de Universidad Nacional del Sur. Este proyecto es complementario y se complementa con otros proyectos en ejecución del DCIC-UNS. Independientemente de su objetivo científico aplicativo, este proyecto estableció un marco de acción para acercar y capacitar a los investigadores de la FCAD-UNER mediante la interacción con un grupo de investigación establecido firmemente y de referencia internacional.

Identificación de potencialidades de aplicación

En el proyecto se han desarrollado marcos de trabajos y herramientas que permiten solucionar problemas específicos en la integración y manejo de grandes volúmenes de información; mediante el uso de razonadores de argumentación rebatible. Haber realizado un proceso investigativo de tales requerimientos y a la vez el diseño de las herramientas conforme a un enfoque científico formal; exige que las implementaciones de tales herramientas conlleven el mismo rigor. En sí, lograr una implementación

eficiente de tales herramientas de razonamiento demanda una aplicación prototípica en un caso real. Este paso necesario, es en esencia de maduración.

Desarrollo de otras líneas de investigación

Otro indicio de maduración que se puede ver como un impacto positivo, es la posibilidad de explorar otras soluciones a las planteadas por la hipótesis del proyecto. En particular, dos líneas de investigación bien marcadas han surgido como evolución de las ideas originales de este proyecto. Por un lado la utilización de revisión de creencia para integrar bases que en su conjunto generan inconsistencias; y por otro lado, teniendo acceso a una base de conocimiento común y general, poder crear servicios de argumentación parametrizables que permitan integrar conocimiento local a cada usuario. Ambas líneas de investigación fueron producto de la consolidación del desarrollo de tesis doctorales de dos integrantes de la FCAD-UNER.

Formación de Investigadores en FCAD-UNER

Las actividades y resultados logrados en este proyecto han tenido su principal impacto en la formación de recursos humanos en la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER.

Esto se debió principalmente a la guía de los docentes investigadores del DCIC-UNS que cuentan con una vasta experiencia en la formación de recursos humanos para la investigación y la dirección de proyectos de investigación. Si bien la UNER tiene tradición en generación de proyectos en diferentes áreas más tradicionales, siempre faltó desarrollo en el área de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información. En particular, no se contaba con el entrenamiento adecuado en la forma de abordaje y generación de ideas para proyectos de estas disciplinas. Desarrollar un proyecto de esta envergadura en tiempo y cantidad de participantes; les permitió a los integrantes de la FCAD-UNER un ámbito de acceso directo para el intercambio de ideas y formación bajo la guía de expertos.

Consolidación del área de “Agentes y Sistemas Inteligentes”

Luego del proceso de acreditación de la Lic. en Sistemas de la FCAD-UNER, surgió la necesidad de definir áreas de investigación que respondan a disciplinas específicas. De esta forma se formó el área de “Agentes y Agentes Inteligentes” siendo este proyecto la primera actividad que acredita. El proyecto además de servir para consolidar el área como medio de articulación de la actividad docente-investigativa, delineando futuras acciones; promovió con su ejemplo, la definición de programas de mejora que toman la conformación de proyectos interinstitucionales con directores externos calificados como medio para constituir y desarrollar la investigación en otras áreas.

Mejora en espacios curriculares de carreras de grado

Los efectos positivos de la labor en investigación, sirvieron para alentar cambios en los espacios curriculares de la Licenciatura en Sistemas, vinculados a los integrantes pertenecientes a la FCAD-UNER.

En particular a fines de 2014 se ha presentado una propuesta para el cambio de la asignatura Trabajo Final, cuyo profesor titular, Cristian Pacifico, es co-director de este proyecto. Se propone cambiar el enfoque tradicional de la asignatura de realizar el proceso de desarrollo de un sistema; a un perfil más abarcativo, que admita la posibilidad de hacer tesinas científicas, exploratorias, o de aplicación con la dirección de un docente experto en el área.

Indicadores de Producción**Publicaciones con referato**

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Cantidad	5	5	7	6	23

Publicaciones sin referato

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Cantidad	1				1

Artículos presentados en Revistas de Difusión Científica

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Cantidad			1	2	3

1. DEAGUSTINI, C.A.D.; FULLADOZA DALIBÓN, S.E.; GOTTIFREDI, S.; FALAPPA, M.A.; CHESÑEVAR, C.I.; SIMARI, G.R. **“Relational databases as a massive information source for defeasible argumentation”**. Journal: Knowledge-Based Systems, Volume 51, October 2013, pp 93-109. <http://www.science-direct.com/science/article/pii/S0950705113002128> <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2013.07.010>
2. BRIGUEZ, C.E.; BUDÁN M.C.D.; DEAGUSTINI, C.A.D.; MAGUITMAN, A.G.; CAPOBIANCO, M.; SIMARI, G.R. **“Argumentbased mixed recommenders and their application to movie suggestion”**. Journal: Expert Systems with Applications, Volume 41, Number 14, 2014, pp 6467-6482. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417414001845>
3. TEZE, J.C.; GOTTIFREDI, S.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R.; **“An Approach to Argumentative Reasoning Servers with Conditions based Preference Criteria”**. Journal: Iberamia: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial. Vol 17, No 53 (2014) XIV Argentine Symposium on Artificial Intelligence. <http://polar.lsi.uned.es/revista/index.php/ia/article/download/1058/847>

Presentaciones en Congresos Internacionales

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Cantidad		3	1	3	6

1. DEAGUSTINI, CRISTHIAN A. D., SANTIAGO E. FULLADOZA DALIBÓN, SEBASTIAN GOTTIFREDI, MARCELO A. FALAPPA, CARLOS I. CHESÑEVAR, GUILLERMO R. SIMARI. **“Supporting defeasible argumentation processes over relational databases”**. In 9th International Workshop on Argumentation in Multi-Agent Systems (ArgMAS'12), in press. Valencia, Spain, June of 2012.
2. DEAGUSTINI, CRISTHIAN A. D., SANTIAGO E. FULLADOZA DALIBÓN, SEBASTIAN GOTTIFREDI, MARCELO A. FALAPPA, GUILLERMO RICARDO SIMARI. **“Consistent Query Answering Using Relational Databases through Argumentation”**. In 23rd International Conference on Database and Expert Systems Applications 2012 (DEXA '12). Vienna (Austria) September 3-6, 2012. Publicado en Database and Expert Systems Applications. Lecture Notes in Computer Science Volume 7447, 2012 ISBN: 978-3-642-32596-0. pp 1-15. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-32597-7_1
3. CRISTIAN E. BRIGUEZ, MAXIMILIANO C. D. BUDÁN, CRISTHIAN A. D. DEAGUSTINI, ANA G. MAGUITMAN, MARCELA CAPOBIANCO, GUILLERMO R. SIMARI. **“Towards an Argument-based Music Recommender System”**. In Conference on Computational Models of Argument 2012 (COMMA'12). Vienna (Austria) September 10-12, 2012. Publicado en Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Volume 245:

Computational Models of Argument. ISBN: 978-1-61499-111-3-83. pp 83-90. <http://ebooks.iospress.nl/publication/7423>

4. DEAGUSTINI, CRISTHIAN A. D., MARIA VANINA MARTÍNEZ, MARCELO A. FALAPPA, GUILLERMO RICARDO SIMARI. **“Inconsistency resolution and global conflicts”**. In 21st European Conference on Artificial Intelligence, 18-22 August 2014, Prague, Czech Republic (ECAI 2014). Publicado en *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Volume 263: ECAI 2014. ISBN 978-1-61499-418-3. pp 991-992. <http://dx.doi.org/10.3233/978-1-61499-419-0-991>.
5. DEAGUSTINI, CRISTHIAN A. D., MARIA VANINA MARTINEZ, MARCELO A. FALAPPA, GUILLERMO RICARDO SIMARI. **“Improving Inconsistency Resolution by Considering Global Conflicts”**. In *Scalable Uncertainty Management 8th International Conference (SUM 2014)*. Oxford, UK, September 15-17, 2014. Publicado en *Scalable Uncertainty Management. Lecture Notes in Computer Science*, Volume 8720. ISBN: 978-3-31911507-8. pp 120-133. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-11508-5_11.
6. MARTINEZ, MARÍA V., CRISTHIAN A. D. DEAGUSTINI, MARCELO A. FALAPPA, GUILLERMO RICARDO SIMARI. **“Inconsistency Tolerant Reasoning in Datalog[±] Ontologies via an Argumentative Semantics”**. In *Advances in Artificial Intelligence - IBERAMIA 2014 - 14th Ibero-American Conference on AI*, Santiago de Chile, Chile, November 24-27, 2014. Publicado en *Advances in Artificial Intelligence - IBERAMIA 2014. Lecture Notes in Computer Science*. ISBN: 978-3-319-12026-3. pp 15-27. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12027-0_2.

Presentaciones en Congresos Nacionales

Año	2011	2012	2013	2014	Total
Cantidad	5	2	6	1	14

1. FULLADOZA DALIBÓN, S.E., MARTINEZ, D.C.; SIMARI, G.R. **“Agentes creíbles basados en argumentación en sistemas multiagente”**. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011). 5 y 6 de mayo de 2011. Rosario, Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional de Rosario. ISBN: 978-950-673-892-1. Pag. 108-112. http://redunci.info.unlp.edu.ar/files/indice_wicc_2011.pdf
2. SILVA LAYES, M.E.; FALAPPA, M.A.; SIMARI, G.R. **“Sistemas de Soporte a las Decisiones Clínicas”**. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011). 5 y 6 de mayo de 2011. Rosario, Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional de Rosario. ISBN: 978-950-673-892-1. Pag. 113-115. http://redunci.info.unlp.edu.ar/files/indice_wicc_2011.pdf
3. CAPOBIANCO, M.; DEAGUSTINI C.A.D.; FALAPPA, M.A.; SIMARI, G.R. **“Sistemas de Argumentación Masiva sobre Bases de Datos Federadas”**. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011). 5 y 6 de mayo de 2011. Rosario, Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional de Rosario. ISBN: 978-950-673-892-1. Pag. 121-123. http://redunci.info.unlp.edu.ar/files/indice_wicc_2011.pdf
4. PACIFICO, C.D.; SIMARI, G.R. **“Combinación de ontologías en base a razonadores de argumentación rebatible”**. XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2011). 5 y 6 de mayo de 2011. Rosario, Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional de Rosario. ISBN: 978-950-673-892-1. Pag. 183-187. http://redunci.info.unlp.edu.ar/files/indice_wicc_2011.pdf
5. DEAGUSTINI, C.A.D.; FULLADOZA DALIBÓN, S.E.; GOTTIFREDI, S.; SIMARI G.R. **“DBI-DeLP: a Framework for Defeasible Argumentation over Databases”**. XII Workshop Agentes y Sistemas Inteligentes (WASI), XVII Congreso Argentino de Ciencia de la Computación (CACIC 2011). La Plata, Buenos Aires, Argentina. 10 al 14 de octubre de 2011. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata. ISBN 978-950-34-0756-1. pp. 81-90. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18579>
6. DEAGUSTINI C.A.D.; FALAPPA, M.A.; SIMARI, G.R. **“Sistemas de Argumentación Masiva sobre Bases de Datos Federadas”**. XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC

- 2012). 16 y 17 de abril de 2012 Posadas, Misiones, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. ISBN: 978-950-766-082-5. pp. 121-123. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18392>
7. TEZE, J.C.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“Sistema de transiciones para la dinámica de interacción argumentativa entre agentes”**. XIV Workshop Agentes y Sistemas Inteligentes (WASI), XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2012). Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. 8 al 12 de octubre de 2012. Universidad Nacional del Sur. ISBN 978-987-1648-34-4. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23602>
 8. DEAGUSTINI, C.A.D.; MARTÍNEZ, M.V.; FALAPPA, M.A.; SIMARI, G.R. **“Integración de Ontologías Datalog +/-”**. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2013). Paraná, Entre Ríos, Argentina. 18 al 19 de abril de 2013. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos. Extensión: pp. 890-894. <http://hdl.handle.net/10915/27329>
 9. TEZE, J.C.; GOTTIFREDI, S.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“Modelo de Servicio de Razonamiento con Preferencias”**. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2013). Paraná, Entre Ríos, Argentina. 18 al 19 de abril de 2013. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos. Extensión: pp. 895-899. <http://hdl.handle.net/10915/27330>
 10. PACIFICO, C.D.; PELAYO NOVELLO, L.I.; TISOCCO PERTUS, L.J.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“Desarrollo de API de consulta a fuentes de información en la web para Sistemas de Argumentación Rebatible”**. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2013). Paraná, Entre Ríos, Argentina. 18 al 19 de abril de 2013. Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos. Extensión: pp. 922-925. <http://hdl.handle.net/10915/27338>
 11. TEZE, J.C.; GOTTIFREDI, S.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“An Approach to Argumentative Reasoning Servers with Conditions based Preference Criteria”**. XV Workshop Agentes y Sistemas Inteligentes (WASI), XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2013). Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. 21 al 25 de octubre de 2013. Universidad CAECE. Extensión: pp. 11-20. <http://hdl.handle.net/10915/31347>
 12. TEZE, J.C.; GOTTIFREDI, S.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“An Approach to Argumentative Reasoning Servers with Conditions based Preference Criteria”**. 14th Argentine Symposium on Artificial Intelligence, ASAI 2013. 42 JAIIO Jornadas Argentinas de Informática. Córdoba, Argentina. 16 al 20 de septiembre de 2013. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba. ISSN: 1850-278 pp. 157-168. <http://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/Trabajos/ASAI/14.pdf>
 12. SILVA LAYES, M.; FALLAPA, M.; SIMARI G.R. **“Sistemas de Soporte a las Decisiones Clínicas”**. 4to Congreso Argentino de Informática y Salud, CAIS 2013. 42 JAIIO Jornadas Argentinas de Informática. Córdoba, Argentina. 16 al 20 de septiembre de 2013. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba. ISSN: 1853-1881 pp. 291-300. <http://42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/Trabajos/CAIS/29.pdf>
 13. TEZE, J.C.; GOTTIFREDI, S.; GARCIA, A.J.; SIMARI G.R. **“Servicios de Razonamiento con Múltiples Criterios de Preferencia”**. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2014). Ushuaia, Tierra del Fuego. 7 y 8 de mayo de 2014. Instituto de Desarrollo Económico e Innovación, Universidad Nacional de Tierra del Fuego. Extensión: pp. 96-100 <http://www.untdf.edu.ar/wicc2014/files/WICC2014-articulos-publicados.pdf>

Cursos y Conferencias dictadas como resultado de la Investigación

- **Curso de Postgrado “Bases de Datos Deductivas”** dictado por el Dr. Marcelo Falappa en el primer Semestre de 2012. Sede: FCAD-UNER. Realizado en el marco del Programa de Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Sur y por el *Convenio Específico entre el DCIC-UNS*

y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados. Aprobado el 22 de Noviembre de 2011 por Res.CD 346/11.

- **Curso “Introducción al Mundo de la Computación Biomédica”** dictado por María Elizabeth Silva Layes en febrero 2014. Duración: 8 horas. Sede: Universidad de la Empresa. Montevideo, R.O.U.
- **Curso “La Razón de Ser: Sistemas de Soporte para la Toma de Decisiones”** dictado por María Elizabeth Silva Layes en febrero 2014. Duración: 7,5 horas. Sede: Universidad de la Empresa. Montevideo, R.O.U.
- **Curso “Sistemas de Representación de Conocimiento y Razonamiento”**. Materia Optativa para créditos académicos de Lic. en Sistemas. Dictado por el profesor a cargo Cristian Damián Pacifico y J.T.P. Rodolfo Baravalle en el segundo semestre 2014. Duración: 30 horas. Sede: FCAD-UNER. *Curso optativo Lic. en Sistemas. Aprobado el 5/09/2014 por Res.CD 287/14 y 408/14.*
- **Curso “Programación Declarativa: Lenguaje Prolog”**. Materia Optativa para créditos académicos de Lic. en Sistemas. Dictado por la profesora a cargo Lidia Graciela Denegri y J.T.P. Cristian Damián Pacifico en el segundo semestre 2014. Duración: 30 horas. Sede: FCAD-UNER. *Curso optativo Lic. en Sistemas. Aprobado el 5/09/2014 por Res.CD 288/14.*

Otros Cursos y Conferencias dictadas

- **Curso “Modelado Basado en UML”** dictado por el MgS. Cristian Damian Pacifico en el segundo Semestre de 2012. Sede: FCAD-UNER. Curso optativo Lic. en Sistemas. Aprobado el 30/08/2012 Res. CD 236/12.
- **Curso “Programación de Aplicaciones Java Web”** dictado por el Lic. Luis Ignacio Novello Pelayo en el segundo Semestre de 2012. Sede: FCAD-UNER. Curso optativo Lic. en Sistemas. Aprobado el 18/09/2012 por Res.CD 285/12.
- **Curso “Informática Básica”** dictado por el Rodolfo Baravalle con una duración de 24 horas. En el marco del Programa de Jóvenes con Más y Mejor Trabajo, Noviembre de 2013. Concordia, ER.

Trabajo presentado en talleres y/o jornadas de investigación como expositor

- Pacifico, C.D.; Pelayo Novello, L.I.; Tisocco Pertus, L.J.; Garcia, A.J.; Simari G.R. **“API de consulta a web para Sistemas de Argumentación Rebatible”**. Publicación de Poster y Artículo. 5tas Jornadas de Difusión de Proyectos de Investigación, Extensión y Actividades Académicas. Gualaguaychú, Entre Ríos. 1 de Noviembre 2013. Facultad de Bromatología.

Título de Postgrado Obtenido - Formación de Cuarto Nivel

SILVA LAYES, María Elizabeth desarrolla en etapa final la tesis correspondiente a la *“Maestría de Sistemas de Información”* de la FCAD-UNER, con sede en Concordia, Entre Ríos, Argentina.

TEZE, Juan Carlos es becario Posgrado Tipo I CONICET y se encuentra realizando el *“Doctorado en Ciencia de la Computación”* del DCIC-UNS, con sede en Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Curso de posgrado realizados

BARAVALLE, Rodolfo ha asistido y aprobado el curso **“Fundamentos de razonamiento argumentativo y aplicaciones”**. Organizado por la Fundación PROYDESA. Sede: FCAD-UNER. Agosto de 2013.

NOVELLO PELAYO, Luis Ignacio realizó curso **“Base de Datos Deductivas”**, dictado por el Dr. Marcelo FALAPPA (DCIC-UNS). Primer semestre 2012. Sede: Facultad de Ciencias de la Administración UNER.

(Res.CD 346/11, en el marco Convenio Específico entre el DCIC-UNS y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados). Nota Final: 10(diez).

NOVELLO PELAYO, Luis Ignacio realizó curso **“Interoperabilidad y Servicios Web”**, dictado por el Dr. Diego Martinez (DCIC-UNS). Segundo semestre 2012. Sede: FCAD-UNER. (Res.CD 346/11, en el marco Convenio Específico entre el DCIC-UNS y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados). Trabajo Final: APROBADO.

PACIFICO, Cristian Damián realizó curso **“Base de Datos Deductivas”**, dictado por el Dr. Marcelo Falappa (DCIC-UNS). Primer semestre 2012. Sede: Facultad de Ciencias de la Administración UNER. (Res.CD 346/11, en el marco Convenio Específico entre el DCIC-UNS y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados). Nota Final: 10(diez).

PACIFICO, Cristian Damián realizó curso **“Interoperabilidad y Servicios Web”**, dictado por el Dr. Diego Martinez (DCIC-UNS). Segundo semestre 2012. Sede: FCAD-UNER. (Res.CD 346/11, en el marco Convenio Específico entre el DCIC-UNS y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados). Trabajo Final: APROBADO.

SILVA LAYES, María Elizabeth realizó curso **“Interoperabilidad y Servicios Web”**, dictado por el Dr. Diego Martinez (DCIC-UNS). Segundo semestre 2012. Sede: FCAD-UNER. (Res.CD 346/11, en el marco Convenio Específico entre el DCIC-UNS y la FCAD-UNER de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrados). Trabajo Final: APROBADO.

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Argument labellings, methodology in argumentation and non-monotonic logic and dish”**, dictado por el Dr. Massimiliano Giacomini (Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università degli Studi di Brescia). Duración: 60 hs. Sede: DCIC-UNS. Fecha Examen: 02/07/2012. Nota Final: 10(diez).

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Argumentación en inteligencia artificial: fundamentos y aplicaciones.”**, dictado por el Dr. Guillermo Simari (DCIC-UNS). Duración: 96 hs. Sede: DCIC-UNS. Fecha Examen: 10/07/2012. Nota Final: 10(diez).

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Lógica, Álgebra y Semántica.”**, dictado por el Dr. Ignacio Viglizzo (Depto Matemática-UNS). Duración: 64 hs. Sede: UNS. Fecha Examen: 30/08/2012. Nota Final: 10(diez).

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Dinámica de creencias y actualización de bases de conocimiento”**, dictado por el Dr. Marcelo Falappa (DCIC-UNS). Duración: 104 hs. Sede: DCIC-UNS. Fecha Examen: 29/09/2012. Nota Final: 10(diez).

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Métodos para la Investigación en Ciencias de la Computación”**, dictado por el Dr. Carlos Chesñevir (DCIC-UNS). Duración: 60 hs. Sede: DCIC-UNS. Fecha Examen: 12/03/2014. Nota Final: 10(diez).

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Multi-Agent Systems: From Practical Applications to Used Elements of Theory”**, dictado por el Prof. Yves Demazeau (Laboratoire d'Informatique de Grenoble, France). En el marco de IJCAI School 2014 - International Joint Conference on Artificial Intelligence. Duración: 15 hs. Sede: Universidad de Palermo, Buenos Aires, del 1 al 5 de Septiembre 2014.

TEZE, Juan Carlos L. realizó curso **“Models and Methods for Planning in Intelligent Systems”**, dictado por el Prof. Hector Geffner (ICREA & Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain). En el marco de IJCAI School 2014 - International Joint Conference on Artificial Intelligence. Duración: 15 hs. Sede: Universidad de Palermo. Buenos Aires, del 1 al 5 de Septiembre 2014.

Referencias

- [1] Daniel Bryant and Paul Krause. *“An Implementation of a Lightweight Argumentation Engine for Agent Applications”*. In Michael Fisher, Wiebe van der Hoek, Boris Konev, and Alexei Lisitsa, editors, *Logics*

- in Artificial Intelligence*, volume 4160 of Lecture Notes in Computer Science, page 469–472. Springer Berlin Heidelberg, 2006.
- [2] Jay Budzik, Kristian J Hammond, and Lawrence Birnbaum. “Information access in context”. *Knowledgebased systems*, 14(1):37–53, 2001.
- [3] Marcela Capobianco, Carlos Iván Chesñevar, and Guillermo Ricardo Simari. “Argumentation and the dynamics of warranted beliefs in changing environments”. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 11(2):127–151, 2005.
- [4] Marcela Capobianco and Guillermo Ricardo Simari. “An argument-based multi-agent system for information integration”. In Peter McBurney, Iyad Rahwan, and Simon Parsons, editors, *ArgMAS*, volume 6614 of Lecture Notes in Computer Science, pages 171–189. Springer, 2010.
- [5] Carlos Ivan Chesñevar, Ana Gabriela Maguitman, and Ronald Prescott Loui. “Logical models of argument”. *ACM COMPUTING SURVEYS*, 32:337–383, 2000.
- [6] Carlos Iván Chesñevar, Ana Gabriela Maguitman, and Guillermo Ricardo Simari. “Argument-based critics and recommenders: A qualitative perspective on user support systems”. *Data Knowl. Eng.*, 59(2):293–319, 2006.
- [7] P. M. Dung. “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.
- [8] Alejandro J. García and Guillermo R. Simari. “Defeasible logic programming an argumentative approach”. *Theory and Practice of Logic Programming (TPLP)*, 4:95–138, 2004.
- [9] Dennis Heimbigner and Dennis McLeod. “A federated architecture for information management”. *ACM Transactions on Information Systems*, 3(3):253–278, 1985.
- [10] Laks V. S. Lakshmanan and Fereidoon Sadri. “Probabilistic deductive databases”. In Maurice Bruynooghe, editor, *ILPS*, pages 254–268. MIT Press, 1994.
- [11] Laks V. S. Lakshmanan and Nematollaah Shiri. “A parametric approach to deductive databases with uncertainty”. In Dino Pedreschi and Carlo Zaniolo, editors, *Logic in Databases*, volume 1154 of Lecture Notes in Computer Science, pages 61–81. Springer, 1996.
- [12] Frank Linton, Deborah Joy, and Hans-Peter Schaefer. “Building user and expert models by long-term observation of application usage”. *Courses and Lectures-International Centre for Mechanical Sciences*, pages 129–138, 1999.
- [13] D. J. Power. “A brief history of decision support systems”, 2007.
- [14] Henry Prakken and Gerard Vreeswijk. “Logical systems for defeasible argumentation”. *Handbook of philosophical logic* 2nd ed, 2000.
- [15] Iyad Rahwan, Sarvapali D. Ramchurn, Nicholas R. Jennings, Peter Mcburney, Simon Parsons, and Liz Sonenberg. “Argumentation-based negotiation”. *Knowl. Eng. Rev.*, 18(4):343–375, December 2003.
- [16] Amit P. Sheth and James A. Larson. “Federated database systems for managing distributed, heterogeneous, and autonomous databases”. *ACM Comput. Surv.*, 22(3):183–236, 1990.
- [17] V. S. Subrahmanian. “Paraconsistent disjunctive deductive databases”. *Theor. Comput. Sci.*, 93(1):115–141, 1992.

PID 7041 Denominación del Proyecto

Desarrollo de sistemas de argumentación masiva sobre bases de datos federadas

Director del proyecto

SIMARI, Guillermo Ricardo (DCIC - UNS)

Co-Director/es

PACIFICO, Cristian Damián (FCAD-UNER).

SILVA LAYES, María Elizabeth (FCAD-UNER)

Unidad Ejecutora

Facultad de Ciencias de la Administración (UNER)

Cátedras y Áreas

Inteligencia Artificial, Prog. Orientada a Objetos, Estructuras de Datos, Trabajo Final (Cátedras de Lic. Sistemas FCAD-UNER). Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial-LIDIA. (Área de I+D DCIC-UNS). Agentes y Sistemas Inteligentes-AAysi. (Área de I+D FCAD-UNER). Disciplinas Científica. 3507 Sistemas de Información. 1802 Computación. 1899 Otra: Inteligencia Artificial

Instituciones Intervinientes públicas o privadas. Convenios o acuerdos

Convenio Específico de Colaboración entre Programas de Investigación y Postgrado, celebrado en el año 2008 entre el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS) y la Facultad de Ciencias de la Administración (FCAD-UNER). Y en particular, se firmó un Acuerdo de Colaboración Académico-Científico para el Proyecto de Investigación "Desarrollo de Sistemas de Argumentación Masiva sobre Bases de Datos Federadas" (este proyecto), firmado entre la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER y el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS).

Contacto

Guillermo Simari (Director Ext.) DCIC-UNS: grs@uns.edu.ar - Cristian Pacifico (Co-Director Resp.) FCAD-UNER: cripac@fcad.uner.edu.ar

Integrantes del Proyecto

DENEGRI, Lidia G.; NOVELLO PELAYO, Ignacio; TEZE, Juan C.; CAPOBIANCO, Marcela (integrante externo)*; FALAPPA, Marcelo A. (integrante externo)*; GARCIA, Alejandro J. (integrante externo)*; GOTTIFREDI, Sebastián (integrante externo)*.

*Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (LIDIA) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS).

Colaboradores

DEAGUSTINI, Cristhian A. y FULLADOZA D., Santiago. (Egresados Lic. Sistemas, FCAD-UNER). Becarios CONICET para Doctorado

Becarios de Iniciación en la Investigación UNER

BARAVALLE, Rodolfo (DNI 35.297.277).

Alumno Lic. Sistemas (FCAD-UNER) Res.CD 353/12.

Fechas de iniciación y finalización efectivas

02/09/2011 y 28/07/2014.

Aprobación del Informe Final por Resolución CS N° 110/16 (02/05/2016)