

## Estudio, análisis y diseño de estrategias de diseño de software colaborativo

Rodrigo Santos<sup>1</sup>, Leonardo Ordinez<sup>2</sup>, Damián Barry<sup>2</sup>, Sergio Firmenich<sup>2</sup>, Nahuel Defossé<sup>2</sup>, Alejandro Sánchez<sup>2</sup>, Roberto Voogt<sup>2</sup>

1 Dep. de Ing. Eléctrica y Computadoras, Instituto de Inv. en Ingeniería Eléctrica, Universidad Nacional del Sur  
Av. Alem 1253 Bahía Blanca, (0291) 4595101  
ierms@criba.edu.ar

2 Laboratorio de Investigación en Informática (LINVI), Departamento de Informática, UNPSJB  
Bvd Brown 2051 Puerto Madryn, (0280) 4883585  
leo.ordinez@gmail.com, damian\_barry@unpata.edu.ar, sergio.firmenich@gmail.com, nahuel.defosse@gmail.com, aljsanchez@gmail.com, robertoc.voogt@gmail.com

### Resumen

La motivación principal de este proyecto se asienta en el área de aplicación de los sistemas a desarrollar, los cuales tienen que ver con situaciones complejas, multicausales, posiblemente extraordinarias y que involucran la interacción de diferentes actores, en un espacio geográfico extenso, con potencialmente bajo nivel de conectividad. Existen diversos contextos que presentan dichas condiciones, como son la extensión del terreno, la recolección de datos, su sistematización, el almacenamiento y procesamiento correspondientes, entre otras. A pesar de tener una fuerte impronta experimental, para de lograr la extrapolación de los conocimientos adquiridos mediante la experiencia, es necesario conceptualizar el problema abordado, enmarcarlo y modelarlo para poder elaborar conclusiones generales que permitan obtener métodos y técnicas de carácter

genérico al más amplio espectro de situaciones. En este sentido, la particularidad geográfica de la Patagonia es análoga en el contexto marítimo, el bosque nativo andino-patagónico, el ámbito turístico, la generación de energía y al contexto vial, entre otras.

Unas áreas de aplicación destacadas, de los conceptos generales mencionados antes, tienen que ver con el monitoreo comunitario y la ciencia ciudadana. Con el objetivo de lograr la participación ciudadana en ambas alternativas y amenizar la tarea de recolección, se plantea la posibilidad de incluir conceptos de ludificación.

**Palabras clave:** sistemas colaborativos, ciencia ciudadana, monitoreo comunitario, internet de las cosas.

### Contexto

El Linvi es el Laboratorio de Investigación en Informática dependiente

de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. La especialidad del laboratorio es la investigación, desarrollo, servicios de vinculación y formación de recursos humanos en Informática. Las principales líneas de investigación y desarrollo del Laboratorio, tanto en ciencias básicas como aplicadas son las siguientes: Ingeniería de Software, Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Distribuidos, Bases de Datos, Inteligencia Artificial y Procesamiento de Imágenes .

El Laboratorio de Sistemas Digitales (LSD), pertenece al Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras de la Universidad Nacional del Sur y al Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica con doble dependencia con la Universidad Nacional del Sur y el CONICET. El grupo está conformado por dos Investigadores Adjuntos del CONICET que además son profesores de las carreras de Ingeniería Electrónica, Electricista y en Sistemas. Todos ellos con título de postgrado. Participan además estudiantes que realizan su Proyecto final de carrera (Tesina) para graduarse de Ingenieros Electrónicos.

Ambos Laboratorios cuentan con Convenios de Colaboración mutua y han realizado trabajos conjuntos en temáticas relacionadas con los sistemas de tiempo real, inteligencia artificial, redes y procesamiento de imágenes. Asimismo, cuentan con un contacto e intercambio permanente de docentes e investigadores que dictan cursos y realizan estancias cortas de investigación en forma recíproca. Por otra parte, cada uno de los Laboratorios en forma individual posee vinculaciones con otros grupos de investigación tanto a nivel nacional como internacional.

## **Introducción**

En el plano de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), un sistema de información efectivo es el que provee a sus usuarios con la información necesaria para responder a los requerimientos medioambientales [El-Bibany, 1991]. La tecnología web en todo el mundo y las redes electrónicas han creado un ambiente, donde el lugar físico no es importante. A partir de las últimas dos décadas, los avances en las TIC han creado capacidades accesibles para integrar y coordinar información de distintos actores y construir conocimiento a partir de ella. En este punto es importante distinguir entre datos, información y conocimiento [Bellinger, 2004]. Los datos son hechos del mundo físico que se obtienen mediante observación. La información agrega el contexto necesario a los datos para poder obtener un sentido de los mismos. Aunque la información puede ser utilizada para tomar decisiones, por sí sola no es suficiente. Se requiere de aprendizajes previos y experiencia para interpretar esa información (datos contextualizados). Dicho bagaje, junto con la información correspondiente, constituye el conocimiento, el cual permite constituir un juicio sobre la realidad y tomar acciones sobre la misma.

La motivación principal de la propuesta se asienta en el área de aplicación de los sistemas a desarrollar, los cuales tienen que ver con situaciones complejas, multicausales, posiblemente extraordinarias y que involucran la interacción de diferentes actores, en un espacio geográfico extenso, con potencialmente bajo nivel de conectividad.

Desde un punto de vista más abarcativo, la implementación de un sistema colaborativo para la generación de conocimiento, permitirá la obtención de un grado de comprensión superior al

del conocimiento: la sabiduría [Bellinger, 2004]. Este nivel de entendimiento posibilita la reflexión sobre el conocimiento obtenido, lo cual deriva en nuevos conocimientos a un nivel más general. En particular, se pretende obtener experiencia, capaz de ser generalizada y aplicada, para la construcción de otros sistemas de similares características que aborden otros contextos. No obstante, dichos contextos conserven ciertas condiciones análogas a las que se encuentran en este proyecto, como son la extensión del terreno, la recolección de datos, su sistematización, el almacenamiento y procesamiento correspondientes, entre otras. A fin de lograr esta extrapolación de los conocimientos adquiridos mediante la experiencia, es necesario conceptualizar el problema abordado, enmarcarlo y modelarlo para poder elaborar conclusiones generales que permitan obtener métodos y técnicas de carácter genérico al más amplio espectro de situaciones. En este sentido, la particularidad geográfica de la Provincia del Chubut es análoga en el contexto marítimo, el bosque nativo andino-patagónico, el ámbito turístico en general, la generación de energía en diferentes formas (hidráulica, térmica, eólica y solar) y al contexto vial, entre otras.

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

El proyecto se inicia en el año 2016 y se plantean los siguientes ejes de actividades.

### **Actividades de Investigación y desarrollo**

1. Seleccionar material bibliográfico y generar una base de conocimiento sobre

las técnicas y métodos empleados en Sistemas Colaborativos y afines (Computación Móvil, Internet de las Cosas, Redes Oportunistas, Ciencia Ciudadana, etc.).

2. Investigación de tecnologías adecuadas para el desarrollo de Sistemas Colaborativos, Computación Móvil, Internet de las Cosas, Ciencia Ciudadana y otros relacionados.

3. Definir métricas que permitan obtener conclusiones relevantes respecto a las técnicas y métodos implementados.

4. Definir y desarrollar uno o varios métodos de pruebas de clasificación supervisada y no supervisada sistematizadas para someter a comparación las distintos métodos propuestos.

5. Armar un banco de pruebas que permita comprobar las distintas implementaciones y métodos utilizados para el desarrollo de Sistemas Colaborativos. Según la observación de los resultados obtenidos, proponer mejoras y/o reformulaciones.

### **Actividades Académicas**

1. Publicar en congresos, conferencias, revistas y libros de orden nacional e internacional, los resultados obtenidos.

2. Tomar contacto con grupos de investigación en la disciplina, de origen nacional e internacional, participando en proyectos en conjunto o mediante el intercambio de integrantes de los proyectos.

3. Realizar actividades de posgrado: cursos, seminarios, conferencias, reuniones, charlas técnicas y talleres.

4. Incrementar el número de participantes tanto de docentes, alumnos y graduados en los proyectos de investigación de la sede.

5. Difundir y transferir al medio. Insertarse en la sociedad como un grupo

de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), creador de recursos humanos altamente calificados como actores en el desarrollo tecnológica de la región.

## **Resultados y Objetivos**

### **Objetivo General**

Estudiar, analizar y desarrollar estrategias y técnicas de diseño de sistemas colaborativos para la generación de conocimiento acerca del ambiente.

### **Objetivos Específicos de Investigación y Desarrollo**

- A. Investigar y comparar metodologías de desarrollo de software general, adaptables a sistemas colaborativos.
- B. Analizar tecnologías apropiadas para la construcción de sistemas colaborativos en diferentes contextos ambientales.
- C. Proponer estrategias originales o innovaciones a las existentes para la gestión de proyectos de software en las áreas afines a los sistemas colaborativos: Computación Móvil, Internet de las Cosas, Ciencia Ciudadana, entre otras.
- D. Validar técnicas y estrategias para el desarrollo de aplicaciones de software concretas, en base a tecnologías apropiadas, en diferentes contextos.

### **Objetivos Específicos Académicos**

- A. Constituir mediante el proyecto, un grupo de investigación de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco sede Puerto Madryn, sobre la disciplina Sistemas Colaborativos y afines (Computación Móvil, Internet de las Cosas, Redes Oportunistas, etc.).

- B. Fomentar, incentivar y difundir las tareas de investigación.
- C. Mejorar la formación de recursos humanos altamente calificados, con capacidades de investigación y desarrollo. Lograr la categorización de los docentes participantes y la jerarquización del departamento de informática y de la universidad en todos sus niveles.
- D. Consolidar las actividades realizadas por el Laboratorio de Investigación en Informática (LINVI) perteneciente al Departamento de Informática de la UNPSJB.
- E. Interactuar con otros grupos de investigación de las sedes de la universidad y de otras universidades, en tareas conjuntas de investigación y desarrollo, como también en la formación de recursos humanos.
- F. Incrementar el número de proyectos acreditados y de trabajos publicados por la universidad y la sede.

## **Formación de Recursos Humanos**

Por ser un proyecto de investigación nuevo en la Sede, aún no se cuentan con tesis o tesinas en curso o finalizadas. No obstante, se estima que a lo largo de este año se iniciarán algunas.

## **Referencias**

1. Bellinger, Gene; Durval Castro; Anthony Mills (2004). "Data, Information, Knowledge, and Wisdom", <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>.
2. Bava, J.O., Rechene, C., 2004. Dinámica de la regeneración de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) como base para la aplicación de sistemas silvícolas, in: Arturo, M., Franji,

- J., Goya, J. (Eds.), *Ecología Y Manejo de Los Bosques*. EDULP, La Plata.
3. Defossé, G.E., Godoy, M.M., Bianchi, L.O., Lederer, N.S., Kunst, C., 2015. Fire History, Fire Ecology and Management in Argentine Patagonia: From Ancient Times to Nowadays, in: Leblon, B., Alexander, M.E. (Eds.), *Current International Perspectives on Wildland Fires, Mankind and the Environment*. Nova Science Publishers, pp. 177–210.
  4. Ferretti, M., 2013. Forest Monitoring: an introduction, in: *Forest Monitoring - Methods for Terrestrial Investigations in Europe with an Overview of North America and Asia, Developments in Environmental Science*. Elsevier, pp. 3–18.
  5. López Bernal, P.M., Defossé, G.E., Quinteros, P.C., Bava, J.O., 2012. Sustainable Management of Lenga (*Nothofagus pumilio*) Forests Through Group Selection System, in: Garcia, J.M., Diez Casero, J.J. (Eds.), *Sustainable Forest Management - Current Research*. INTECH, pp. 45–66.
  6. SAyDS, 2005. *Primer inventario nacional de bosques nativos*.
  7. Veblen, T.T., Kitzberger, T., Raffaele, E., Mermoz, M., González, M.E., Sibold, J.S., Holz, A., 2008. The historical range of variability of fires in the AndeanPatagonian *Nothofagus* forest region. *Int. J. Wildl. Fire* 17, 724–741.
  8. "Emerging technologies: Smarter ways to fight wildlife crime" - Emerging technologies / Environmental Development 12 (2014) 62 – 72
  9. Rajiv Ranjan, Samee Khan, Joanna Kolodziej, Albert Y. Zomaya "Guest Editors' Introduction: Cloud-Based Smart Evacuation Systems for Emergency Management", *IEEE Cloud Computing*, Volume 1, Number 4, November 2014
  10. Karan Mitra, Saguna, Christer Åhlund, "A Mobile Cloud Computing System for Emergency Management", *IEEE Cloud Computing*, Volume 1, Number 4, November 2014
  11. Mianxiong Dong, He Li, Kaoru Ota, Laurence T. Yang, Haojin Zhu, "Multicloud-Based Evacuation Services for Emergency Management", *IEEE Cloud Computing*, Volume 1, Number 4, November 2014
  12. SERGIO F. OCHOA; RODRIGO SANTOS, Human-centric Wireless Sensor Networks to Improve Information Availability During Urban Search and Rescue Activities, *INFORMATION FUSION*; Lugar: Amsterdam; Año: 2015 vol. 22 p. 71 - 84.
  13. JAVIER OROZCO; RODRIGO SANTOS; SERGIO F. OCHOA; LEONARDO ORDINEZ; ROC MESEGUER; NELSON BALOIAN, A clinically assisted collaborative system architecture for preventing falls in elderly people LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; Año: 2014
  14. ALVARO MONARES; SERGIO F. OCHOA; RODRIGO SANTOS; JAVIER OROZCO; ROC MESEGUER Modeling IoT-Based Solutions Using Human-Centric Wireless Sensor Networks SENSORS; Lugar: Basel; Año: 2014 vol. 14 p. 15687 - 15713.