

# Procesos Colaborativos en Comunidades de Práctica Virtuales

María Clara Casalini y Elsa Estevez  
Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur  
Bahía Blanca, Argentina  
Tel: 54-291-4595135 -- Fax: 54-291-4595136  
{mcca,ece}@cs.uns.edu.ar

## Abstract

Este documento resume el trabajo de investigación desarrollado en el área de Web Semántica y Resolución Colaborativa de Problemas en Comunidades de Práctica Virtuales. En el documento se introducen los conceptos relevantes del área -Comunidades de Práctica Virtuales, Resolución Colaborativa de Problemas, Web Semántica y Resource Description Framework-, se explica el trabajo realizado para desarrollar modelos que permitan proveer soporte computacional para el proceso de resolución colaborativa de problemas en comunidades de práctica virtuales y se presentan los resultados alcanzados hasta el momento. Finalmente, se describen los trabajos futuros.

**Palabras Clave:** Procesos Colaborativos, Resolución de Problemas, Repositorio de Conocimiento, Comunidades de Práctica, Comunidades Virtuales.

## 1. Introducción

Las Comunidades de Práctica (CP) son grupos de personas que comparten interés por un área particular de conocimiento que interactúan regularmente compartiendo experiencias e involucrándose en actividades conjuntas aprendiendo unos de otros y desarrollando a su vez el área en cuestión [6]. Las Comunidades de Práctica Virtuales (CPV) son comunidades en las cuales algunas de las interacciones entre los miembros son soportadas por tecnología [5]. Las CPs están caracterizadas por tres elementos:

- 1) *dominio* – el tema de interés que une a los miembros; el área de conocimiento que comparten;
- 2) *comunidad* – definida por los miembros al interactuar a través de diversas actividades. Las actividades definen y dan forma a la comunidad y construyen las relaciones entre los miembros;
- 3) *práctica* – es el conjunto de recursos, experiencias, historias, herramientas, estilos de trabajo, etc. compartidos por los miembros de la comunidad.

Las comunidades de práctica organizan actividades para involucrar y relacionar a sus miembros, tanto en el portal que la comunidad posee en línea, como ocasionalmente, en encuentros cara a cara que permiten a los miembros conocerse personalmente, y de este modo aumentar el nivel de identificación de los miembros con la comunidad. De las actividades que los miembros realizan en línea un gran número cuenta con soporte computacional maduro como por ejemplo los llamados *Bulletin Boards* o *Tablones de Anuncios* que permiten a los miembros publicar mensajes para la comunidad y recibir respuestas, entablando así un diálogo público. Sin embargo, aún no se cuenta con soluciones que den soporte a actividades colaborativas creativas, como por ejemplo, la resolución de problemas, que involucra alta interacción entre miembros, es evolutiva, y presenta dificultades para su automatización. Por otro lado, la falta de registro de la semántica de toda la información publicada por la comunidad dificulta este tipo de tareas, que requieren poder interpretar la información para su posterior procesamiento.

La Web Semántica se definió como una extensión de la Web actual en la cual se le da a la

información un significado bien definido, permitiendo que las computadoras y las personas trabajen en conjunto [1]. Plantea la idea de tener datos definidos y enlazados de manera que puedan ser usados para un efectivo descubrimiento, automatización, integración y reuso a través de las aplicaciones. En la Web Semántica, toda entidad es considerada un recurso. Los recursos son identificados unívocamente, descriptos a través de metadatos asociados, y pueden ser enlazados a otros recursos. La implementación de la Web Semántica se basa en una serie de tecnologías y estándares de los cuales uno es el Marco de Descripción de Recursos (RDF – Resource Description Framework) [8]. RDF es un lenguaje definido por el World Wide Web Consortium (W3C) para representar información y conocimiento en la web con sintaxis y semántica precisa. Su propósito es representar metadatos acerca de los recursos de la web, y generalizando este concepto representar información acerca de toda entidad que pueda ser identificada en la web. Se basa en la idea de asignar a toda entidad un identificador único de recurso web utilizando URI – Uniform Resource Identifiers, y describir los recursos en términos de propiedades simples y valores de propiedades. De este modo, se pueden escribir sentencias que especifiquen propiedades y valores sobre los recursos web. Las sentencias están compuestas por tres partes:

- *sujeto* - identifica el recurso sobre el cual habla la sentencia mediante un identificador URI;
- *predicado* - identifica la propiedad o característica del sujeto que la sentencia describe. Se representa con una palabra que le da nombre a la propiedad;
- *objeto* - identifica el valor que toma la propiedad para ese sujeto.

Los objetos en RDF pueden ser identificadores URI en cuyo caso identifican otro recurso, o un valor constante representado por una cadena de caracteres llamado *literal*. Los tipos de literales que pueden ser usados están especificados en [7]. Utilizaremos los conceptos definidos en RDF como base para la definición y descripción de recursos de una CP.

Esta sección presentó los conceptos básicos utilizados en el dominio de las CPs y en la Web Semántica. La Sección 2 explica los modelos construidos hasta el momento y los resultados obtenidos. Finalmente, la Sección 3 describe el trabajo futuro y presenta las conclusiones.

## **2. Especificación de modelos**

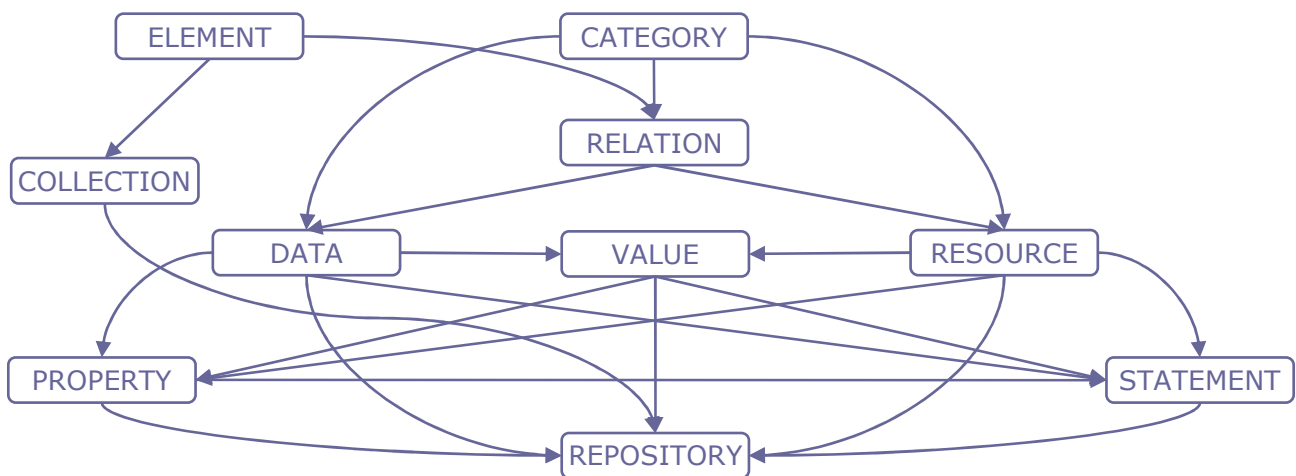
Los objetivos definidos originalmente para el proyecto de investigación [2] incluían la producción de modelos de dominio para comunidades de práctica virtuales y particularmente para un proceso de resolución colaborativa de problemas. A fin de alcanzar estos objetivos, se desarrollaron las especificaciones que modelan el repositorio de conocimiento [3], sobre el que una CP basa sus actividades e interacciones, y sirve de fundamento para el mencionado proceso de resolución de problemas en forma colaborativa. En las próximas secciones se describe, brevemente la estructura del modelo, sus componentes, y los módulos desarrollados.

### **2.1 Repositorio**

El conocimiento recopilado y generado durante el desarrollo de las actividades de la comunidad es almacenado en un repositorio compartido. Este repositorio fue modelado siguiendo las ideas y estándares de la Web Semántica, y está compuesto por tres tipos de elementos:

- 1) *Recursos* - elementos recopilados por miembros de la comunidad que representan el conocimiento adquirido y el trabajo desarrollado por la CP;
- 2) *Propiedades* - relaciones binarias definidas para expresar características de los recursos o establecer relaciones entre ellos;
- 3) *Sentencias* - expresiones acerca de los recursos, construidas a partir de las propiedades.

Los recursos de la comunidad se clasifican en categorías que forman parte de una jerarquía. Algunas categorías típicas utilizadas por las comunidades de práctica virtuales son: persona, miembro, proyecto, problema, solución, artículo, organización, entre otros. Las propiedades son tripletas  $\langle \text{sujeto}, \text{nombre}, \text{objeto} \rangle$  donde el *sujeto* es una categoría de recurso que representa el tipo de recurso al cual la propiedad esta caracterizando; el *nombre* identifica a la propiedad; y el *objeto* puede ser una categoría de recurso – si la propiedad representa una relación entre dos recursos, o un tipo de dato básico (valor simple) – si la propiedad representa un atributo del recurso. Las sentencias son tripletas  $[\text{sujeto}, \text{predicado}, \text{objeto}]$ . En este caso, el *sujeto* es el recurso sobre el cual habla la sentencia, el *predicado* es la propiedad utilizada para describir el recurso, y el *objeto* es el valor de la propiedad - un recurso o un valor simple.



**Figura 1** – Estructura de módulos del Repositorio

La especificación del modelo del repositorio se hizo en el Lenguaje de Especificación de RAISE (RSL – RAISE Specification Language) [4] y está compuesta por los módulos que se ven en la Figura 1. El módulo `ELEMENT` define un tipo de dato abstracto `Element`, que modela todos los elementos del repositorio: recursos, propiedades y sentencias. El módulo `CATEGORY` representa categorías de recursos y de tipos de datos. `RELATION` define una relación entre un elemento y la categoría a la que pertenece y permite clasificar de esa manera a los recursos. Los módulos `DATA` y `RESOURCE` definen los tipos de datos necesarios para representar valores simples y recursos (`Data` y `Resource`), tipos de datos y tipos de recursos (`DataType` y `ResourceType`), y jerarquías de tipos de datos y recursos (`DataTypes` y `ResourceTypes`); para esto hacen uso del módulo `CATEGORY` y el módulo `RELATION`. Dado que el objeto de las propiedades puede ser tanto una categoría de recursos como una categoría de datos se necesita un tipo que encapsule ambas clases de categorías y ambas jerarquías, esto es lo que hace el módulo `VALUE`. Este módulo introduce los tipos `Value`, `ValueType` y `ValueTypes`. El módulo `PROPERTY` define el tipo `Property`, y el módulo `STATEMENT` puede a su vez utilizar dicho módulo para definir el tipo `Statement`.

Una vez definidos todos los tipos de datos necesarios y las operaciones para manipularlos, se define el módulo `REPOSITORY` para modelar el repositorio. Este módulo utiliza el módulo `COLLECTION` para crear colecciones de recursos (`Resource`), propiedades (`Property`) y sentencias (`Statements`); y las dos jerarquías de recursos (`ResourceTypes`) y datos (`DataTypes`).

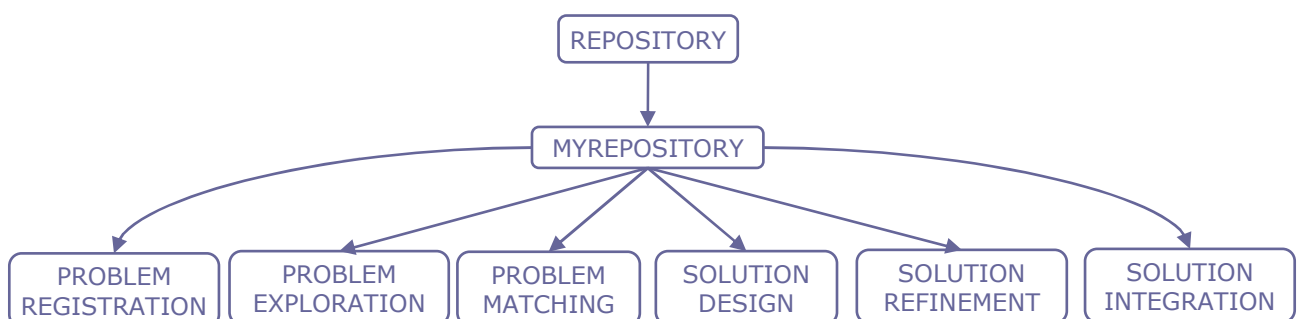
Asimismo, REPOSITORY define un amplio conjunto de funciones para manipular el repositorio permitiendo la incorporación de nuevas instancias de recursos, propiedades y sentencias, así como también nuevos tipos a las jerarquías.

## 2.2 Resolución Colaborativa de Problemas

El proceso de resolución colaborativa de problemas se basa en el repositorio compartido de la comunidad y está definido en seis etapas:

- 1) *Registro del Problema*: un miembro agrega un nuevo problema al repositorio como un nuevo recurso;
- 2) *Exploración del Problema*: el problema es analizado y se agregan al repositorio las sentencias que lo describan y de ser necesario nuevas propiedades y recursos descubiertos durante el proceso;
- 3) *Comparación del Problema*: en esta etapa el problema es comparado contra los otros problemas del repositorio para encontrar similitudes que posteriormente ayuden en la construcción de la solución;
- 4) *Diseño de Solución*: se descompone el problema original en sub-problemas que a su vez se registran en el repositorio. Se crea un nuevo recurso de tipo solución. Los sub-problemas y la solución se relacionan con el problema - la solución mediante una sentencia con la propiedad `solving` y los sub-problemas mediante una sentencia con la propiedad `contains`;
- 5) *Refinamiento de la Solución*: se agregan al repositorio nuevas sentencias con información relevante para la solución, recursos y propiedades;
- 6) *Integración de la Solución*: una vez que todos los sub-problemas han sido resueltos, se crea una sentencia con la solución como sujeto, la propiedad `solved` como predicado y el problema original como objeto.

El proceso trabaja con los recursos, sentencias y propiedades del repositorio, utilizando los elementos existentes y realimentándolo con nuevos elementos. Con el fin de incorporar al repositorio los elementos que serán utilizados durante el proceso de resolución de problemas, se define un nuevo módulo MYREPOSITORY que extiende al módulo REPOSITORY definiendo las categorías de recursos (como `Problem` y `Solution`) y de datos (`integer`, `boolean`, `string`, etc.) relevantes para el proceso, así como también las propiedades utilizadas para relacionar problemas con soluciones y problemas con otros problemas (por ej. `solving` y `contains`). Para cada una de las etapas del proceso se define un módulo con las operaciones inherentes a esa etapa. La Figura 2 muestra dichos módulos.



**Figura 2** – Estructura de módulos del Proceso de Resolución Colaborativa de Problemas

---

El módulo `PROBLEM_REGISTRATION` especifica la primera etapa del proceso y define la función

que permite crear y agregar un nuevo recurso de tipo `Problem` al repositorio. Las operaciones para agregar elementos (recursos, propiedades y sentencias) encontrados durante la exploración del problema se definen en el módulo `PROBLEM_EXPLORATION` y las operaciones para comparar problemas y establecer las similitudes encontradas se definen en el módulo `PROBLEM_MATCHING`. La descomposición del problema en sub-problemas para componer la solución, junto con la creación y adición de la misma al repositorio se especifica a través de las operaciones definidas en el módulo `SOLUTION_DESIGN`. `SOLUTION_REFINEMENT` provee operaciones para incorporar al repositorio los resultados y elementos encontrados al resolver los sub-problemas y combinarlos para construir la solución. Por último, el módulo que introduce los últimos pasos del proceso es `SOLUTION_INTEGRATION` definiendo las operaciones para dar por terminada la solución y crear la sentencia que enlaza la solución creada con el problema original.

### 3. Conclusiones

El objetivo de este trabajo era presentar los conceptos, motivaciones, objetivos y avances del trabajo de investigación en el área de Web Semántica y Resolución Colaborativa de Problemas en Comunidades de Práctica Virtuales. Se describieron las Comunidades de Práctica Virtuales, las características, el soporte existente y las carencias detectadas. Luego se presentaron los resultados de modelos y especificaciones desarrolladas con el objetivo de proveer soporte para la representación del conocimiento de las CPV y para la actividad de resolución de problemas.

El trabajo a futuro incluye la especificación de la comunidad y sus miembros, y la implementación de los modelos especificados. También se espera explorar la automatización de partes del proceso que actualmente se consideran realizadas manualmente por los miembros de la comunidad como es la comparación de problemas en el repositorio.

### 4. Agradecimientos

Deseamos agradecer al Dr. Tomasz Janowski por su dirección y colaboración para la realización de este trabajo, como así también a United Nations University – International Institute for Software Technology (UNU-IIST) por el sustento para llevar adelante estas tareas de investigación.

### Referencias

- [1] Berners-Lee T., Hendler J., Lassila O. The Semantic Web. Scientific American, May 2001.
- [2] Casalini M. C., Estevez E., Janowski T. Computing Support for Virtual Communities of Practice. VIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2006.
- [3] Casalini M. C., Estevez E., Janowski T.. Computing Support for Problem Solving in Virtual Communities of Practice. Journal of Computer Science and Technology. Vol. 7 - N<sup>o</sup>. 1 - Marzo 2007 - Special Issue on Selected Papers from CACIC 2006.
- [4] George C., et al. The RAISE Specification Language. Prentice Hall, 1992.
- [5] Porter Constance E. A Typology of Virtual Communities: A Multi-Disciplinary Foundation for Future Research. Journal of Computer-Mediated Communication. Vol. 10(1), 3, November 2004.
- [6] Wenger E. Communities of Practice - A Brief Introduction, June 2004. <http://www.ewenger.com/theory/index.htm>.
- [7] W3C. RDF Primer. W3C Recommendation. 10 February 2004. <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/#ref-rdf-concepts>
- [8] W3C. Technology and Society Domain, Semantic Web Activity. Resource Description Framework, October 2005. <http://www.w3.org/RDF/>.