

Luis Sánchez Fernández¹,
Michael Sintek², Stefan Decker³

¹ Universidad Carlos III de Madrid; ² Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Kaiserslautern (Alemania); ³ Digital Enterprise Research Institute (DERI), Galway (Irlanda)

<luiss@it.uc3m.es>, <sintek@dfki.uni-kl.de>,
<stefan.decker@deri.org>

La visión de la Web Semántica -- una Web en la que agentes software pudieran acceder y procesar el contenido de las páginas web, y, con ello, pudieran realizar automáticamente tareas que en la actualidad requieren una interacción tediosa -- fue propuesta por **Tim Berners-Lee**, el inventor de la Web actual, a finales del siglo pasado. Desde entonces una gran actividad investigadora ha tenido lugar en este campo y ya están empezando a aparecer aplicaciones basadas en las tecnologías de Web Semántica. El lector interesado puede, por ejemplo, consultar el "Semantic Web Challenge", <<http://challenge.semanticweb.org/>>.

Esta monografía de **Novática** y **UPGRADE** dedicada a la Web Semántica (también llamada *Next-Generation Web*) contiene artículos que proporcionan una amplia panorámica de las diferentes actividades que se están llevando a cabo en este campo. Exceptuando los artículos que, por razones de espacio, serán publicados en próximos números (ver "Nota del Editor de **Novática**" en esta misma página) y sin contar el habitual artículo sobre el "estado del arte" ("*La Web Semántica: fundamentos y breve 'Estado del Arte'*", de **Luis Sánchez Fernández** y **Norberto Fernández García**), en ella se cubren las siguientes áreas clave:

■ Tecnologías fundamentales de la Web Semántica: "*X Recuperación de información en la Web Semántica*", de **David Vallet Weadon**, **Miriam Fernández Sánchez** y **Pablo Castells Azpilicueta**, y "*RuleML Funcional: de la lógica de Horn con igualdad al cálculo lambda*", de **Harold Boley**.

■ Sistemas que mejoran en ciertos aspectos el uso que podemos hacer de la Web: "*Hacia los Wikis de Escritorio Semántico*", de **Malte Kiesel** y **Leo Sauermann**, y "*Hacia las co-*

Nota del Editor de Novática: por razones de espacio no se han incluido en esta monografía de **Novática** los siguientes artículos: "*Configuring e-Government Services Using Ontologies*", de **Dimitris Apostolou**, **Ljiljana Stojanovic**, **Tomas Pariente Lobo**, **Joan Batlle Montserrat** y **Andreas Papadakis**, y "*Leveraging Metadata Creation by Annotation for The Semantic Web*", de **Siegfried Handschuh**. Estos artículos han sido publicados en el número 6/2005 de **UPGRADE**, en inglés, y aparecerán en próximos números de **Novática**, en castellano.

Presentación La Web Semántica o la próxima ola de la Web

munidades online semánticamente intervinculadas", de **Uldis Bojars**, **John G. Breslin**, **Andreas Harth** y **Stefan Decker**

■ Aplicaciones concretas basadas en tecnologías de Web Semántica: "*Portal semántico para relaciones internacionales*", de **Luis Rodrigo Aguado**, **V. Richard Benjamins**, **Jesús Contreras Cino**, **Diego Javier Patón Villahermosa**, **David Navarro Arnao**, **Robert Salla Figuerol**, **Mercedes Blázquez Cívico**, **Pilar Tena García** e **Isabel Martos Laborde**, y "*Búsquedas semánticas en archivos digitales de imágenes: estudio de un caso*", de **Julio Villena Román**, **José Carlos González Cristóbal**, **Cristina Moreno García** y **José Luis Martínez Fernández I.**

Bajo otro punto de vista, los artículos pueden clasificarse en provenientes de la industria, realizados por miembros de institutos de investigación ligados en mayor o menor medida a universidades, o directamente pro-

cedentes del mundo universitario, más otro proveniente de un proyecto de investigación europeo, cuyo consorcio incluye universidades y empresas. La presencia del mundo universitario es importante, pero el interés de la industria es también patente.

Como es habitual en las monografías publicadas por **Novática** y **UPGRADE**, el lector puede encontrar también en esta presentación un conjunto de referencias útiles, complementadas en este caso por un glosario de términos utilizados habitualmente en esta disciplina.

No queremos finalizar esta presentación de la monografía sin agradecer el apoyo recibido de la coordinación editorial de **Novática** y **UPGRADE** durante todo el proceso de edición, confiando en que este número resulte interesante y útil a los lectores de ambas revistas.

Editores invitados

Luis Sánchez Fernández obtuvo el título de Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid en el año 1992 y el título de Doctor Ingeniero de Telecomunicación, también por la Universidad Politécnica de Madrid, en el año 1997. En octubre de 1997 se incorporó a la Universidad Carlos III de Madrid, donde en la actualidad es Profesor Titular de Universidad en el Depto. de Ingeniería Telemática, donde ostenta el cargo de Subdirector. Es el Director del Laboratorio de Tecnologías Web, <<http://www.it.uc3m.es/infoflex/techweb/es/indice.html>>, integrado en el grupo de investigación Grupo de Aplicaciones y Servicios Telemáticos de la Universidad Carlos III de Madrid. Ha participado y/o dirigido varios proyectos de investigación nacionales y uno europeo relacionados con tecnologías web, incluyendo las tecnologías de Web Semántica. Es autor de más de 50 publicaciones en congresos y revistas nacionales e internacionales así como de varios capítulos en libros científico. Sus actividades de investigación actuales están centradas en la Web Semántica (anotación semántica, ontologías, servicios web semánticos). También está interesado en otras tecnologías relacionadas con las aplicaciones web, como XML (*eXtensible Markup Language*). Es socio de ATI y colaborador habitual de **Novática**.

Michael Sintek estudió Informática y Economía en la Universidad de Kaiserslautern (Alemania), materias en las que obtuvo una Licenciatura en 1996. Desde entonces es investigador científico en el DFKI (*Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz* – Centro Alemán de Investigación en Inteligencia Artificial) de la citada ciudad alemana, en el que trabaja en muchos proyectos en los campos de sistemas expertos (programación lógica), gestión del conocimiento y Web Semántica. Como investigador visitante en el Depto. de Informática Médica de Stanford (EE.UU.) desarrolló varias extensiones de Protegé-2000, una herramienta de adquisición de conocimiento basada en marcos. En 2002 fue investigador visitante en el Grupo de Bases de Datos de Stanford y en el ISI (*Information Sciences Institute*), trabajando en el proyecto Edutella y en el lenguaje de reglas TRIPLE para Web Semántica. Actualmente trabaja en el proyecto SmartWeb, en el que se está desarrollando un acceso multimodal a la Web Semántica. Es también codirector del CCSW (*Competence Center Semantic Web*) en el DFKI..

Stefan Decker obtuvo su Licenciatura en Informática en la Universidad de Kaiserslautern (Alemania) en 1995 y un Doctorado en la misma materia en la Universidad de Karlsruhe (Alemania), ambos cum laude. Entre 1999 y 2002 trabajó como posgraduado e investigador asociado en el Depto. de Informática de la Universidad de Stanford (EE.UU.) y creó uno de los primeros grupos de investigación en Web Semántica. Desde 2002 a 2005 trabajó como investigador científico informático y profesor adjunto en el ISI (*Information Sciences Institute*) de la Universidad del Sur de California (EE.UU.). Desde 2003 está dedicado a establecer el DERI (*Digital Enterprise Research Institute*), en Galway (Irlanda). Sus intereses actuales de investigación incluyen la Web Semántica, metadatos, ontología y datos semi-estructurados, servicios web y aplicaciones para librerías de datos, gestión del conocimiento, integración de la información y tecnologías entre iguales (*peer-to-peer*).

Referencias útiles sobre Web Semántica

En esta sección se incluyen las referencias más importantes relacionadas con la Web Semántica, que complementan las que aparecen en los artículos que componen la monografía.

Sitios web

- W3C (*World Wide Web Consortium*): <<http://www.w3.org/>>.
- W3C Semantic Web: <<http://www.w3.org/2001/sw/>>.
- Semantic Web ORG: <<http://semanticweb.org/>>.
- Semantic Web Science Association: <<http://www.iswsa.org/index.html>>.
- AIS SIGSEMIS (*Semantic Web and Information Systems*): <<http://www.sigsemis.org/>>.
- OMWG (*Ontology Management Working Group*): <<http://www.omwg.org/>>.
- SWSI (*Semantic Web Services Initiative*): <<http://www.swsi.org/>>.

Conferencias

- 1st Asian Semantic Web Conference, 2006: <<http://www.aswc2006.org/>>.
- European Semantic Web Conference, 2005: <<http://www.eswc2005.org/>>.
- International Semantic Web Conference, 2005: <<http://iswc2005.semanticweb.org/>>.
- International Conference on Formal Ontology in Information Systems, 2004: <<http://fois2004.di.unito.it/>>.
- International World Wide Web Conference, 2005. <<http://www2005.org/>>.
- International Conference on Artificial Intelligence, ICAI, 2005: <<http://www.world-academy-of-science.org/IMCSE2005/ws/ICAI>>.
- IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, 2005: <<http://www.hds.utc.fr/WI05/>>.
- Atlantic Web Intelligence Conference, 2005: <<http://wic.ics.p.lodz.pl/awic/>>.

Revistas

- Journal of Web Semantics, Elsevier: <http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/671322/description>.
- IEEE Intelligent Systems, IEEE: <<http://www.computer.org/portal/site/intelligent/>>.
- Applied Ontology, IOS Press: <<http://www.iospress.nl/html/15705838.php>>.
- International Journal of Knowledge and Learning, Inderscience: <<https://www.inderscience.com/browse/index.php?journalID=42>>.

Libros

- John Davies, Dieter Fensel, Frank van Harmelen. *Towards the Semantic Web: Ontology-Driven Knowledge Management*,

John Wiley & Son, 2003. ISBN 0-470-84867-7.

- Dieter Fensel, Wolfgang Wahlster, Henry Lieberman, James Hendler. *Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to Its Full Potential*. The MIT Press, 2002. ISBN 0-262-06232-1.
- Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen. *A Semantic Web Primer*, The MIT Press, 2004. ISBN 0-262-01210-3.
- Siegfried Handschuh, Steffen Staab. *Annotation for the Semantic Web*. IOS Press, 2004. ISBN 158603345X.
- Asunción Gómez-Pérez, Mariano Fernández-López, Oscar Corcho. *Ontological engineering: with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web*, Springer Verlag, 2004. ISBN 1852335513.
- Steffen Staab, Rudi Studer. *Handbook on Ontologies*. Heidelberg: Springer Verlag, 2004. ISBN 3-540-40834-7.
- Franz Baader, Peter Patel-Schneider, Diego Calvanese, Deborah L. McGuinness, Daniele Nardi. *The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications*, Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521781760.

Proyectos de investigación, redes de excelencia

- KnowledgeWeb: <<http://knowledgeweb.semanticweb.org/>>.
- SEKT (*Semantically Enabled Knowledge Technologies*): <<http://www.sekt-project.com/>>.
- DIP (*DIP-Data, Information, and Process Integration with Semantic Web Services*): <<http://dip.semanticweb.org/>>.
- SWAP (*Semantic Web and Peer to peer*): <<http://swap.semanticweb.org/public/index.htm>>.
- AceMedia: <<http://www.acemedia.org/aceMedia>>.
- REVERSE (*Reasoning on the Web with Rules and Semantics*): <<http://reverse.net/>>.
- OntoWeb: <<http://ontoweb.aifb.uni-karlsruhe.de/>>.
- SEWASIE (*SEmantic Webs and AgentS in Integrated Economies*): <<http://www.sewasie.org/index.html>>.
- SWSI (*Semantic Web Enabled Web Services*): <<http://swsi.semanticweb.org/>>.
- WonderWeb: <<http://wonderweb.semanticweb.org/index.shtml>>.
- NEWS: <<http://www.news-project.com>>

Ontologías

- SUMO (*Suggested Upper Merged Ontology*): <<http://www.ontologyportal.org/>>.

- MILO (*Mid Level Ontology*): <<http://www.ontologyportal.org/>>.
- KIMO (*Knowledge and Information Management Ontology*): <<http://www.ontotext.com/kim/kimo.rdf>>.
- PROTON (*PROTO ONtology*): <<http://proton.semanticweb.org/>>.
- OpenCyC: <<http://www.cyc.com/opencyc>>.
- TAP Knowledge Base: <<http://tap.stanford.edu/>>.
- WordNet: <<http://wordnet.princeton.edu/>>.
- EuroWordNet: <<http://www.illc.uva.nl/EuroWordNet/>>.

Glosario

Anotación: el proceso de asociar a un recurso metadatos que lo describen en todo o en parte.

Anotación semántica: anotación en la que los metadatos están definidos formalmente y son procesables por ordenador.

Metadato: un dato que describe otro dato. En el campo de la Web Semántica los metadatos se utilizan para describir recursos.

Ontología: vocabulario formal de los conceptos relevantes en un dominio, las propiedades que los relacionan y, quizás, las reglas que rigen el funcionamiento de dicho dominio. Una descripción más detallada de que es una ontología puede encontrarse en el artículo sobre el “estado del arte”.

OWL: Lenguaje de Ontologías Web (en inglés: *Ontology Web Language*). Lenguaje de definición de ontologías para la Web Semántica estándar del W3C (ver abajo).

RDF: Marco de Descripción de Recursos (en inglés: *Resource Description Framework*). Es el lenguaje estándar del W3C para describir formalmente recursos. Las descripciones formales de recursos son la base de la Web Semántica.

RDF Schema: Lenguaje de definición de ontologías para la Web Semántica estándar del W3C. Tiene menos poder expresivo que OWL.

Recurso: cualquier cosa que pueda ser interesante describir en una aplicación de Web Semántica. Una página web, un correo electrónico, un fichero, ... son recursos, pero también lo son una persona, un coche, incluso una idea. Los recursos se identifican por medio de URIs.

Tripla RDF: es el elemento básico de un modelo RDF. También llamada sentencia RDF. Está compuesta por un sujeto, un predicado y un objeto. Una tripla RDF indica que el recurso identificado por el sujeto tiene una propiedad indicada por el predicado, cuyo valor es el objeto.

URI: Identificador de Recursos Uniforme (en inglés: *Uniform Resource Identifier*). Es el formato utilizado en la Web Semántica para asociar identificadores a recursos.

W3C: *World Wide Web Consortium*. Es el organismo encargado de desarrollar estándares para la Web.