

# **Curso sobre Ontologías y Web Semántica**

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
(UNCPBA)  
Tandil. Argentina. Abril 2006

## ***Objetivos del curso***

Las ontologías proporcionan un vocabulario común de un área y definen, con distintos grados de formalidad, el significado de los términos y las relaciones entre ellos. La Ingeniería Ontológica se refiere al conjunto de actividades relacionados con el proceso de desarrollo de ontologías, el ciclo de vida de las ontologías, los métodos y metodologías para la construcción de ontologías, y las herramientas y lenguajes que dan soporte a las mismas.

Desde los años 90, se ha incrementado la atención puesta a la Ingeniería Ontológica. Ahora las ontologías se utilizan ampliamente en las áreas de Ingeniería de Conocimientos, Inteligencia Artificial e Informática en general, en aplicaciones relacionadas con la gestión de conocimientos, el procesamiento del lenguaje natural, el comercio electrónico, la integración inteligente de información, bio-informática, educación, etc., así como el elemento fundamental en el desarrollo de la Web Semántica.

El objetivo de este curso es que los asistentes tomen contacto con los conceptos fundamentales de la Ingeniería Ontológica y de la Web Semántica, y que aprendan a aplicar estos conceptos en el desarrollo de aplicaciones. Este curso presentará los fundamentos teóricos de la Ingeniería Ontológica, describirá las ontologías más relevantes que actualmente se encuentran disponibles en la Web Semántica de forma aislada o en bibliotecas, y cubrirá los aspectos prácticos de la selección y aplicación de métodos y técnicas, metodologías, lenguajes y herramientas para la construcción y uso de ontologías. Asimismo, este curso presentará aplicaciones basadas en ontologías, tanto en los entornos de investigación como en entornos comerciales.

Aunque no son requisitos necesarios para los asistentes a este curso, se recomienda que los asistentes tengan algunas nociones sobre el desarrollo de sistemas basados en conocimientos (Ingeniería del Conocimiento), cubriendo al menos aspectos de la representación de conocimientos, y sobre programación de aplicaciones Web (HTML, Java, etc.), para el desarrollo del caso práctico.

Las transparencias del curso están escritas en inglés, aunque el curso se impartirá en español.

## ***Índice del curso***

El curso está organizado alrededor de 5 unidades de aprendizaje de cuatro horas de teoría y dos horas de práctica cada una, sumando un total de 30 horas.

### **Unit 1. What is an ontology and how can we build them (I)?**

#### ***Theory (240 minutes)***

- Introduction (60 minutes)
  - o The current Web
  - o The Semantic Web

- Semantic Web Services
- Theoretical Foundations of Ontologies (120 minutes)
  - The Knowledge Sharing Initiative
  - Definitions of Ontologies
  - Modeling of Ontologies
  - Types of Ontologies
  - Libraries of Ontologies
  - Ontological Commitments
- Methods, techniques and methodologies for building ontologies (60 minutes)
  - The ontology development process
  - Methodologies for building ontologies
  - Methods and tools for
    - Knowledge acquisition

***Exercises (120 minutes)***

- Introduction to the project
- Ontology and term selection using ontology libraries and search tools
- Knowledge acquisition techniques

**Unit 2. How can we build ontologies (II)?**

***Theory (240 minutes)***

- Methods, techniques and methodologies for building ontologies (240 minutes)
  - (cont.) Methods and tools for
    - Ontology learning
    - Ontology conceptualisation
    - Ontology reengineering
    - Ontology merge
    - Collaborative construction of ontologies
    - Ontology evolution
    - Ontology evaluation

*All these presentations are accompanied by exercises, so that the topics covered are better understood*

***Exercises (120 minutes)***

- Tools that support the methods described in the theoretical part of the unit.
- Ontology conceptualisation exercise.
- Ontology merge exercise.

**Unit 3. How can we implement ontologies in ontology languages?**

***Theory (240 minutes)***

- Ontology language evolution (30 minutes)
- Semantic networks and frames (60 minutes), *with exercises*
  - RDF and RDF Schema
  - OWL Lite
- Description logic (150 minutes), *with exercises*
  - OWL DL
  - Tableau algorithms for description logic

***Exercises (120 minutes)***

- The Protégé-OWL plug-in.
- Development of OWL ontologies with the Protégé-OWL plug-in.

## **Unit 4. How can we use ontologies with reasoners and with ontology APIs?**

### ***Theory (240 minutes)***

- Reasoning with OWL ontologies (120 minutes)
  - o When to use a reasoner
  - o Consistency
    - Disjointness
    - Restrictions
  - o Defined classes
  - o Polyhierarchies
    - Untangling
  - o Alternative definitions for a class
    - Union classes
    - Universal restrictions
  - o The Open World Assumption
    - Closure
  - o Elephant traps
    - Property domain and range
    - Property characteristics – functional properties
    - Intersection
    - Negation in OWL
- Using an ontology API to deal with OWL ontologies (120 minutes)
  - o Access to classes and properties
  - o Access to class hierarchies
  - o Access to instances
  - o Update of ontologies
  - o Programmatic use of reasoners

### ***Exercises (120 minutes)***

- OWL Ontology refinement with reasoners.
- Simple access to ontologies using the Jena API.

## **Unit 5. How can we build a Semantic Web application?**

### ***Theory (180 minutes)***

- Types of ontology-based applications (30 minutes)
- Semantic Web query languages (60 minutes)
- Ontology-based annotation (30 minutes)
- Application examples (60 minutes)
  - o Cultural tour (Residencia de Estudiantes)
  - o Fund Finder (CIDEM)
  - o International Affairs (Real Instituto Elcano)
  - o Overdraft notification service

### ***Exercises (180 minutes)***

- Definition of Semantic Web queries.
- Final development and presentation of the project

## ***Bibliografía recomendada***

El material de este curso está basado en el siguiente libro, del cual se está preparando en la actualidad una segunda edición:

- Gómez-Pérez A, Fernández-López M, Corcho O (2003) *Ontological Engineering*. Springer Verlag. Londres

Asimismo, se recomiendan como bibliografía complementaria los siguientes artículos:

- Neches R, Fikes RE, Finin T, Gruber TR, Senator T, Swartout WR (1991) *Enabling technology for knowledge sharing*. AI Magazine 12(3):36-56
- Fernández López M, Gómez Pérez A (2002) *Overview and análisis of methodologies for building ontologies*. The Knowledge Engineering Review 17(2):129-156
- Gómez-Pérez A, Corcho O (2002) *Ontology Languages for the Semantic Web*. IEEE Intelligent Systems & their applications 17(1):54-60
- Uschold M (2003) *Where are the Semantics in the Semantic Web?* AI-Magazine 24(3):25-36
- Benjamins VR, Contreras J, Corcho O, Gómez-Pérez A (2003) *Six Challenges for the Semantic Web*. SIGSEMIS: Semantic Web and Information Systems ([http://www.sigsemis.org/articles/benjamins/document\\_view](http://www.sigsemis.org/articles/benjamins/document_view))

## ***Profesor***

### **Dr. Oscar Corcho**

Kilburn Building, Room 1.17

School of Computer Science. University of Manchester

Oxford Road. M13 9PL. Manchester (United Kingdom)

Dr Oscar Corcho trabaja en el Information Management Group de la Universidad de Manchester, con una beca Marie Curie. Anteriormente perteneció a la empresa iSOCO y al Grupo de Ingeniería Ontológica del Departamento de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid. Es Licenciado en Informática, Máster en Ingeniería del Software y Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid, y recibió en el año 2000 el Tercer Premio Nacional Fin de Carrera en los estudios de Informática del Ministerio de Educación y Ciencia.

Sus actividades de investigación incluyen los lenguajes y herramientas de ontologías, el problema de la traducción de ontologías y la Web Semántica y el Grid Semántico. Actualmente participa en la red de excelencia FP6 Knowledge Web (IST-2003-507482) y el proyecto OntoGrid (FP6-511513). Anteriormente ha participado en proyectos como HALO, Esperanto, DIP, SWWS, HOPS y OntoWeb. También ha realizado estancias de investigación en el KMI (Open University) y SMI (Stanford University). Ha publicado los libros "Ontological Engineering" y "A layered declarative approach to ontology translation with knowledge preservation", y más de 30 artículos en revistas, conferencias y workshops. Es revisor de varias conferencias, workshops y revistas y ha organizado varias conferencias y workshops internacionales.