

# Análisis de ontologías y estándares para productos y servicios en la Web

Perla García Ponce<sup>1</sup>, Jorge Gutiérrez Pulido<sup>1</sup>, María Andrade-Aréchiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Telemática, Universidad de Colima, Colima, México

E-mails: {pgarcia4, jrpg, mandrad}@ucol.mx

(Paper received on August 10, 2012, accepted on August 24, 2012)

**Resumen.** Un dominio de aplicación prometedor para la tecnología de Web Semántica es la descripción de productos y servicios en la Web, para que tanto humanos como agentes de software puedan procesar información proporcionada por ontologías. Si bien ha habido avances sustanciales en el desarrollo de ontologías para los productos, éstos por sí solos no proporcionan los medios de representación necesarios para el comercio electrónico, por lo que es necesario agregar ontologías que incluyan todos los aspectos comerciales faltantes. En este artículo se analizan algunas de las ontologías más usadas en comercio electrónico: eClassOWL, ProductOntology y GoodRelations. Las primeras dos, proporcionan lo necesario para describir un producto o servicio y la tercera provee clases, atributos y valores para describir la relación entre una entidad comercial y un producto o servicio, es decir, la oferta comercial y sus detalles.

**Palabras Clave:** Comercio electrónico, Ontología, Productos y Servicios, Good Relations, eClassOWL, ProductOntology.

## 1 Introducción

En los últimos años, el comercio ha crecido rápidamente, y ha permitido, por medio de mercados electrónicos, romper la barrera geográfica y competir a gran escala. Los mercados electrónicos abren la posibilidad de la integración global y permiten a los compradores analizar una amplia gama de productos y servicios rápidamente, reduciendo esfuerzos y tiempos requeridos por las actividades comerciales tradicionales. Por otro lado, los vendedores pueden reducir los costos, mantenerse competitivos y presentar los productos al cliente sin estar sujetos a las limitaciones de los catálogos en papel, tales como un número máximo de páginas [1]. Una mayor cantidad de productos favorece a (i) compradores, ya que cuentan con más opciones de productos, (ii) vendedores, ya que pueden mantener los productos actualizados, y (iii) fabricantes, que son capaces de llegar a mejorar la colocación de sus productos en el mercado electrónico [2].

La manipulación y el intercambio de información precisa y semánticamente enriquecida puede mejorar la calidad de un sistema de comercio electrónico y ofrecer un alto nivel de heterogeneidad e interoperabilidad entre sistemas [3]. Para obtener información semántica del comercio electrónico se utilizan tecnologías de la Web Semántica, ya que proporcionan significado explícito a la información disponible en

la Web para el procesamiento automatizado y la integración de la información en ontologías. Una ontología define los términos utilizados para presentar un dominio de conocimiento que es procesado tanto con humanos como por agentes de software. En el caso del comercio electrónico, las ontologías juegan un papel importante en la formalización de la información de los productos y servicios, ayudando a resolver problemas del comercio electrónico tradicional, ie búsquedas relacionadas [4].

A lo largo de este escrito se presentan algunas de las ontologías más importantes en el dominio del comercio electrónico, una discusión sobre las diferencias entre ellas y escenarios que representan el comercio electrónico.

## **2 Integración de eClassOWL, ProductOntology y GoodRelations en el comercio electrónico**

Para publicar datos semánticos relacionados con el comercio electrónico, se necesita un lenguaje legible por la máquina para describir al menos dos aspectos. En primer lugar, los productos y servicios (por ejemplo, una cámara de video es de tipo electrónico con la característica de ser de 12 megapíxeles), y en segundo lugar, los detalles comerciales de su oferta (por ejemplo, el precio y detalles de envío) [5]. Para complementar estos dos aspectos podemos utilizar eClassOWL y productontology que describen los productos o servicios y GoodRelations que describe los aspectos comerciales, es decir, la relación entre una entidad comercial y los productos que ofrece.

### **2.1 GoodRelations**

GoodRelations (*GR*) es una ontología que puede ser utilizada para describir información relacionada con una oferta comercial, describiendo características, precios, tiendas, horarios, opciones de pago y similares. Ésta puede ser integrada en páginas web estáticas y dinámicas, y también procesada por otros equipos. Esto aumenta la visibilidad de los productos y servicios en la última generación de motores de búsqueda, sistemas de recomendación, y otras aplicaciones [6].

El objetivo de *GR* es definir una estructura de datos que sea adecuada para cualquier tipo de mercado, válida a través de diferentes etapas de producción y formatos de representación [7]. Esto se logra mediante el uso de clases, relaciones, propiedades y valores disponibles en la ontología.

Las clases principales que representan los escenarios de comercio electrónico en la ontología son [8]:

- gr:BusinessEntity, es la entidad comercial, como una persona o una organización.
- gr:WebResource, un recurso web que contiene información relacionada con una entidad comercial, la oferta de un modelo o similar.
- gr:ProductOrService, especifica un producto o servicio, como una televisión, una casa, un coche o auto lavado de carros.

- gr:Offering, una oferta para transferir productos o servicios por cierta compensación, como vender, reparar o alquilar.
- gr:Location, el lugar donde la oferta está disponible, como una tienda o una estación de gasolina.
- gr:BusinessFunction, el tipo de actividad ofrecido por la entidad comercial.

En la Fig. 1, se muestra un diagrama con las clases de GR que representan la relación entre una entidad comercial, la oferta y sus productos o servicios.

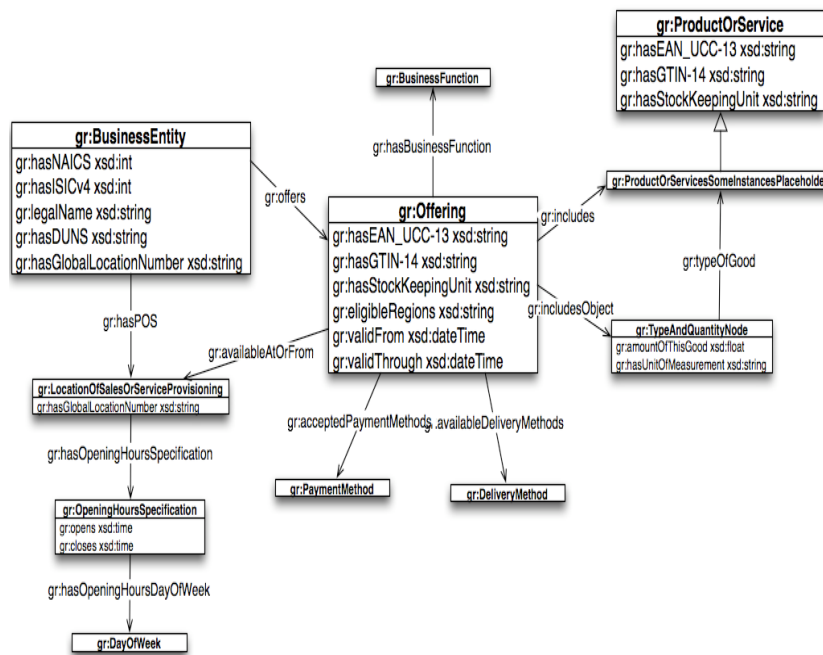


Fig. 1. Diagrama de las principales clases en GoodRelations [8].

En muchos casos, es deseable especificar aspectos comerciales adicionales para saber qué servicio o producto se está ofreciendo.

## 2.2 ProductOntology

Este servicio extiende aproximadamente trecientas mil definiciones precisas de tipos de productos o servicios para estándares del comercio electrónico como GoodRelations y Schema.org. Es conocido como productontology y permite el uso de cualquier URI<sup>1</sup> de Wikipedia para definirlos.

<sup>1</sup> URI por sus siglas en inglés “Uniform Resource Identifier”, identifica inequívocamente un recurso, en el caso de productontology lo necesita para identificar las páginas que contienen definiciones de productos.

Básicamente, ofrece definiciones y traducciones de los productos que se encuentran en Wikipedia de idioma inglés. Por ejemplo en la tabla 1, se muestran las URI's que identifican las páginas de Wikipedia que contienen información sobre productos, por lo tanto, sólo se tiene que cortar el nombre del domino y remplazarlo por el de productontology para proporcionar definiciones en diferentes formatos [9].

**Tabla 1.** Productos en Wikipedia y su identificador de clase en productontology.

URI de Wikipedia	Identificador de la clase en productontology
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone">http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone</a>	<a href="http://www.productontology.org/id/Mobile_phone">http://www.productontology.org/id/Mobile_phone</a>
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Sweet_potato">http://en.wikipedia.org/wiki/Sweet_potato</a>	<a href="http://www.productontology.org/id/Sweet_potato">http://www.productontology.org/id/Sweet_potato</a>
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Pencil">http://en.wikipedia.org/wiki/Pencil</a>	<a href="http://www.productontology.org/id/Pencil">http://www.productontology.org/id/Pencil</a>
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Manicure">http://en.wikipedia.org/wiki/Manicure</a>	<a href="http://www.productontology.org/doc/Manicure">http://www.productontology.org/doc/Manicure</a>
<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle">http://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle</a>	<a href="http://www.productontology.org/id/Bicycle">http://www.productontology.org/id/Bicycle</a>

Productontology está diseñada para ser compatible con la ontología GR para el comercio electrónico, pero puede ser utilizado para otros propósitos que sigue la Web Semántica que requieran definiciones de clases de objetos en el dominio. Para establecer clases, instancias y propiedades en conjunto con GR, es necesario utilizar la clase de GR *gr:ProductOrService* como clase padre de las clases obtenidas en productontology [9].

### 2.3 eClassOWL

Esta ontología se usa para describir clases, atributos y valores de productos o servicios en la Web. Para establecer las clases y propiedades, la ontología está basada en el estándar de clasificación y descripción *eCl@ss* que incluye: conceptos de productos y de servicios, propiedades para esos productos y servicios, valores para las propiedades, una clasificación de los conceptos de los productos; recomendaciones de qué producto debería ser usado por cada tipo de producto y recomendaciones indicando qué valores están permitidos por cada propiedad [5].

La ontología consiste en tres módulos diferentes separando las clases, las propiedades de las clases y las propiedades de los valores [4]:

*eClass\_51en.owl* es el módulo que contiene todas las definiciones de clases, propiedades y valores. Cada categoría o clase de *eCl@ss* está representada en dos formas diferentes, una clase genérica y otra para el mismo concepto en el contexto de la taxonomía original.

*eClassClassesProperties\_51en.owl* contiene las recomendaciones de las propiedades *eCl@ss* para cada clase. Las recomendaciones pueden ser utilizadas para detectar las propiedades adecuadas al anotar un producto o servicio, o el momento de expresar una consulta. Un elemento importante de *eCl@ss* es estandarizar las propiedades utilizadas para describir elementos similares.

*eClassPropertiesValues\_51en.owl*: este módulo contiene las recomendaciones de los valores *eCl@ss* para todas las propiedades que soportan tipos de dato enumerativo. Las recomendaciones pueden ser utilizadas para detectar los valores adecuados para una propiedad o para validar si los datos existentes son valores permitidos.

Las propiedades de *eCl@ss* son compatibles con dos tipos básicos: propiedades datatype, que se pueden utilizar con cualquier valor literal del tipo de datos respectivo y propiedades con valores predefinidos en *eCl@ss*.

### 3 Discusión

En esta sección se presenta una discusión sobre las ontologías mencionadas anteriormente en el dominio del comercio electrónico.

*GoodRelations* proporciona una ontología superior para los tipos de productos, servicios y sus características, pero no es una ontología de productos y servicios. Es una ontología sobre las relaciones entre una entidad comercial y lo que ofrece. La clase que define una oferta comercial en GR es *gr:Offerings*, y puede incluir diferentes tipos de productos y servicios en una sola, como en una agencia de automóviles, una oferta comercial puede incluir tanto un servicio de mantenimiento como accesorios, por lo que es de suma importancia lograr una clasificación adecuada de los productos por medio de la taxonomía que brindan las ontologías.

Nos encontramos con varios tipos de entidades conceptuales al momento de clasificar un producto: primero, las instancias, como por ejemplo, un teléfono celular o un automóvil. En segundo lugar, los modelos o marcas de productos determinados, por ejemplo, Motorola 333 o el modelo de coche Volkswagen CC. En tercer lugar, las clases de los productos que son similares en su función o su naturaleza, como por ejemplo la clase "Auto", que incluye todos los tipos de automóviles. En *eClassOWL* y *productontology*, no hacen distinción entre las instancias y los modelos de un tipo de producto o servicio porque proveen clases como "Laptop" y atributos como "*hasScreenSize*", que en ausencia de una definición formal de su semántica, pueden ser utilizadas tanto para los modelos que describen los productos (por ejemplo, el tamaño por defecto de una pantalla de un modelo de laptop en particular), como para los casos de productos (por ejemplo, laptop HP dv5).

Esta es la razón por la que las clases de productos y servicios de *eClassOWL* y *productontology* deben ser subclases de las clases de productos en GR, representada por la unión de *gr:ProductOrService* como la clase de nivel superior y como subclases *gr:ActualProductOrService* para describir los productos y *gr:ProductOrServiceMode* para el modelo.

La diferencia entre *productontology* y *eClassOWL* es que la primera sólo ofrece clasificación, descripción y traducción de un producto o servicio, dejando las relaciones y propiedades en dominio de GR, por ejemplo para cierto producto<sup>2</sup>, se define su nombre como "Automobile", (siendo una clase o nombre de marca de un producto), un comentario con su descripción obtenido de Wikipedia, perteneciendo como subclase de *gr:ProductOrService*, con más de 240 traducciones y por último los dominios y rangos para ser definidos con la ontología GR como *gr:isConsumableFor*, *gr:weight*, *gr:width*, entre otros. Mientras que *eClassOWL* incluye especificaciones de las clases, atributos de los elementos, valores de las relaciones entre las clases y atributos [10].

<sup>2</sup> <http://www.productontology.org/id/Automobile>, representación de un producto en la ontología.

Este principio se puede encontrar en la mayoría de las industrias y es la base de la potencia genérica del comercio electrónico, en el que permite utilizar dominios en específico, como la ontología GR puede ser acompañada con la ontología VSO<sup>3</sup> para describir todos los aspectos comerciales de carros, botes, bicicletas y otros tipos de vehículos.

#### 4 Resultados de Consultas en Ontologías de Productos, Servicios y Ofertas

Protégé es un software libre que implementa un conjunto de estructuras para el modelado del conocimiento, soporta la creación, visualización y manipulación de ontologías en diversos formatos de representación. Esta plataforma fue utilizada para modelar las ontologías anteriormente mencionadas y para crear por medio del lenguaje SPARQL consultas a escenarios típicos del comercio electrónico.

El código que se muestra a continuación, es una consulta la cual obtiene aquellas entidades comerciales con una oferta para un tipo de producto definido por productontology. La consulta consta de tres partes: i) la cláusula PREFIX asocia GR y productontology a una etiqueta, con el objetivo de conocer cuales ontologías se utilizarán y evitar ambigüedad, ii) SELECT \* identifica que todas las variables deben aparecer en los resultados y iii) la cláusula WHERE proporciona un patrón gráfico para extraer las entidades comerciales que tengan una oferta de venta con todos aquellos productos que sean de tipo “Hammer”.

Consulta SPARQL, obtiene las entidades comerciales que ofrecen en venta todos los productos de tipo “Hammer”.

```
PREFIX pto: <http://www.productontology.org/id/>
PREFIX gr: <http://purl.org/goodrelations/v1#>
SELECT * WHERE{
  OPTIONAL {?company gr:offers ?offer} .
  OPTIONAL {?offer a gr:Offering } .
  OPTIONAL {?offer gr:hasBusinessFunction gr:Sell } .
  OPTIONAL {?offer gr:includes ?product } .
  ?product a <http://www.productontology.org/id/Hammer> .
}
```

Los resultados obtenidos de la consulta anterior se muestran en la Fig. 2. Las entidades comerciales fueron una empresa y una persona. La empresa HammerCorp tiene una oferta de venta con dos productos diferentes y la persona Ben Miller con un producto, todos de tipo “Hammer”.

company	offer	product
HammerCorp	Offer789	Hammer7
HammerCorp	Offer789	Hammer98
BenMiller	Offer1	Hammer

**Fig. 2.** Resultados de entidades comerciales.

La siguiente consulta utiliza eClassOWL para describir aquellos productos de tipo “pencil” y que se encuentren instanciados en GR. Para obtener el tipo de producto

<sup>3</sup> Vehicle Sales Ontology en <http://www.heppnetz.de/ontologies/vso/ns>.

deseado, primeramente debemos encontrar la clase principal que lo representa, en nuestro caso es la clase "Writing instrument, eraser, correction pen". En segundo lugar, debemos considerar la clase genérica (gen) y taxonómica (tax) que provee eClassOWL. La clase gen representa los productos de clasificación real y la clase tax aquellos productos que pueden estar relacionados con ese término. La consulta presentada hace uso de la clase gen para obtener el tipo de producto y excluir los productos o servicios relacionados con él, como mantenimiento o dibujos, el identificador que representa a la clase genérica es C\_AKF303003-gen. Además de obtener los productos de tipo "pencil" también deseamos obtener su tamaño, por medio de su propiedad definida en eClassOWL, como P\_BAF559001. Para obtener los productos con las características mencionadas y además que se encuentren en una oferta comercial, utilizamos una unión con las clases de productos de GR. Los resultados obtenidos se muestran en la Fig. 3.

Consulta SPARQL, que utiliza GR y eClassOWL para obtener los productos en GR de tipo "pencil".

```
PREFIX gr: <http://purl.org/goodrelations/v1#>
PREFIX eco: <http://www.ebusiness-unibw.org/ontologies/eclass/5.1.4/#>
SELECT * WHERE
{ ?pencil a eco:C_AKF303003-gen.
  {?pencil a gr:ActualProductOrServiceInstance.}
  UNION
  {?pencil a gr:ProductOrServicesSomeInstancesPlaceholder.}
  ?pencil eco:P_BAF559001 ?value.
}
```

pencil	value
<a href="http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#somePencils">http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#somePencils</a>	<a href="http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#QuantitativeValueFloat_1">http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#QuantitativeValueFloat_1</a>
<a href="http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#myPencil">http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#myPencil</a>	<a href="http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#QuantitativeValueFloat_1">http://www.heppnetz.de/files/eclassdemo.rdf#QuantitativeValueFloat_1</a>

**Fig. 3.** Resultados de productos de tipo "pencil" en GR.

Las consultas demostradas anteriormente permitieron el intercambio de información entre las ontologías, demostrando que puede existir interoperabilidad entre ellas.

## 5 Conclusión

El uso de ontologías proporcionan un vocabulario y una organización de conceptos particulares que representan un marco de trabajo conceptual para el análisis, discusión o consulta de información de un dominio en específico, en este caso el comercio electrónico. Sin embargo, existen necesidades que implican el uso de diferentes ontologías para diferentes escenarios del comercio, por lo que hemos presentado algunas de ellas que se complementan para cumplir con el objetivo de dotar información semántica relacionada con el comercio electrónico en la Web.

Los resultados mostrados, son un claro ejemplo de que con el uso de las ontologías, la información del comercio electrónico puede ser interoperable y semánticamente enriquecida. Es decir, perfectamente descrita y clasificada de manera que su significado exacto esté al alcance tanto de las máquinas como del humano.

Proponemos, como trabajo futuro, la creación de agentes de software que hagan uso de estas ontologías en escenarios del comercio electrónico. De esta manera las computadoras podrán manipular y procesar la información adecuadamente en beneficio de clientes o proveedores.

## Referencias

1. Beneventano, D., et al., A web service based framework for the semantic mapping amongst product classification schemas. *Journal of Electronic Commerce Research*, 2004. **5**(2).
2. Abels, S. and A. Hahn, Reclassification of Electronic Product Catalogs: The “Apricot” Approach and Its Evaluation Results. *Informing Science*, 2006. **9**.
3. Lee, T., et al., Building an operational product ontology system. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2006. **5**: p. 16-28.
4. Radinger, A. and M. Hepp. eClassOWL - The Web Ontology for Products and Services. OWL Representation of the eCl@ss Classification Standard. [cited 2012 07 12]; Available from: <http://www.heppnetz.de/projects/eclassowl/>.
5. Leukel, J., V. Schmitz, and M. Hepp, A quantitative analysis of product categorization standards: content, coverage, and maintenance of eCl@ss, UNSPSC, eOTD, and the RosettaNet Technical Dictionary. *Knowl. Inf. Syst.*, 2007. **13**(1): p. 77-114.
6. Hepp, M., Product Variety, Consumer Preferences, and Web Technology: Can the Web of Data Reduce Price Competition and Increase Customer Satisfaction?, in *Proceedings of the 10th International Conference on E-Commerce and Web Technologies2009*, Springer-Verlag: Linz, Austria. p. 144-144.
7. Hepp, M., GoodRelations: An Ontology for Describing Products and Services Offers on the Web, in *Proceedings of the 16th international conference on Knowledge Engineering: Practice and Patterns2008*, Springer-Verlag: Acitrezza, Italy. p. 329-346.
8. Hepp, M. GoodRelations Language Reference. 2011 2011-10-01 [cited 2012 07 23]; Available from: <http://www.heppnetz.de/ontologies/goodrelations/v1>.
9. Hepp, M. The Product Types Ontology: High-precision identifiers for product types based on Wikipedia. [cited 2012 07 23 ]; Available from: <http://www.productontology.org/>.
10. Leukel, J., Standardization of Product Ontologies in B2B Relationships – On the Role of ISO 13584, in *Proceedings of the Tenth Americas Conference on Information Systems,2004*: New York, USA. p. 4084-4091.