



Razonamiento semántico

CURSO GRUPO BANCOLOMBIA

Universidad Nacional de Colombia
Ingrid-Durley Torres, Ph.D & Jaime Alberto Guzmán Luna, Ph.D

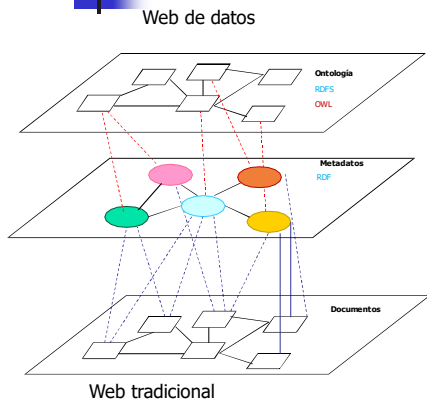


Contenido

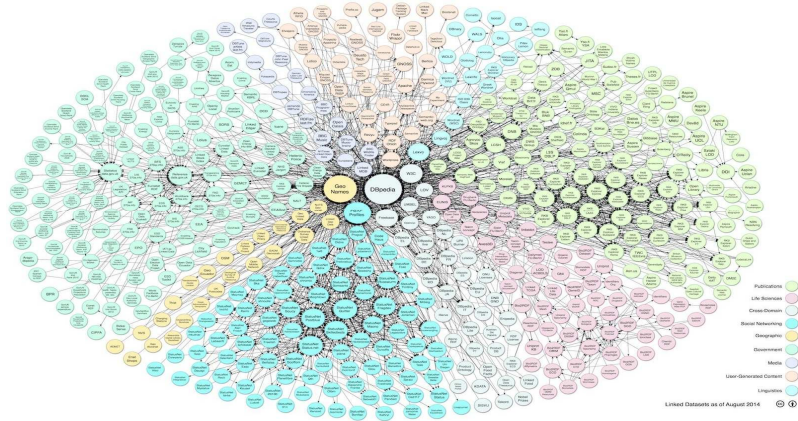
- Introducción
- La web de datos enlazados
- Lenguaje de ontologías OWL
- Editor protégé



Motivación



Datos Abiertos Enlazados (Linked Open Data - LOD) indican los datos públicamente disponibles (RDF) en la Web, identificados a través de URI y accesibles a través de HTTP. Enlace de datos vinculados a otros datos a través de URI.



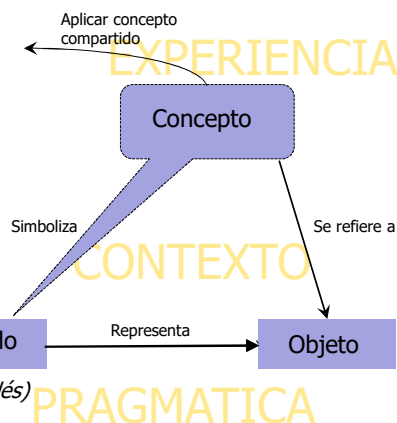
FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



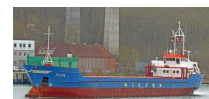
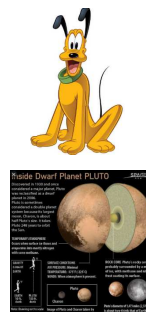
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Conceptualización



"Pluto" (en inglés)

"Pluto" (en inglés)



FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



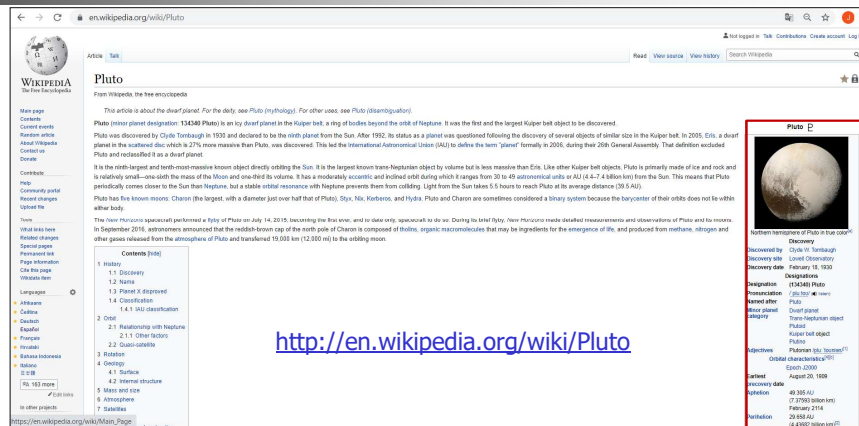
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Cómo nombrar las cosas?



Recurso Web normal

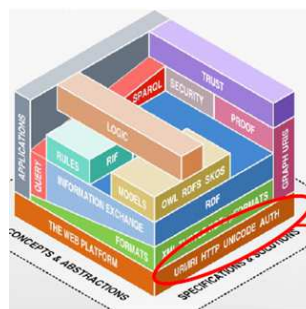
Wikipedia: Concepto Pluto



<http://en.wikipedia.org/wiki/Pluto>

Cómo soportar la web de datos?

La pila de tecnología de la web semántica

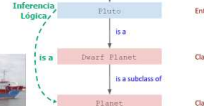


Texto: **Pluto** (en inglés)
 ■ Ambigüedad lingüística



■ Selección: "Planeta enano"

Mapleando a una Entity



URI - Uniform Resource Identifier

Pluto

<http://dbpedia.org/resource/Puto>

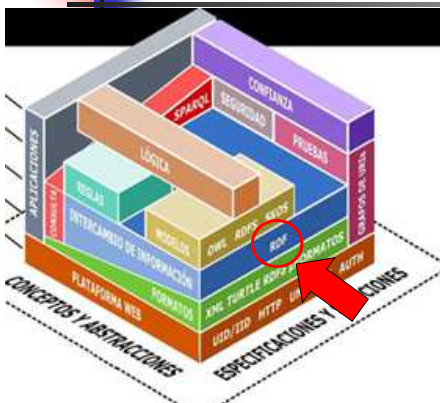
FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

La pila de tecnología de la web semántica



<http://dbpedia.org/resource/Pluto>

```
:Pluto rdf:type dbo:Planet .
:Pluto foaf:name "Pluto"@en .
:Pluto dbo:discoverer :Clyde_Tombaugh .
:Pluto dbo:discovered "1930-02-18"^^xsd:date .
:Clyde_Tombaugh rdf:type dbo:Person .
:Clyde_Tombaugh dbo:birthdate "1906-02-04"^^xsd:date .
...
```

Resource Description Framework



Tripleta RDF

:Jupiter
RDF: sujeto

rdf:type
RDF: propiedad

dbo:Planet.
RDF: Objeto

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Validadores y formatos de RDF

<https://www.w3.org/RDF/Validator/>

<http://www.easyrdf.org/converter>

Validation Service

Check and Visualize your RDF documents

Enter a URI or paste an RDF/XML document into the text field above. A 3-tuple (triple) represents

Check by Direct Input:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:ns0="http://dbpedia.org/ontology/">
  <rdf:Description
    rdf:about="http://dbpedia.org/ontology/resource/Pluto">
    <ns0:discovered>1930</ns0:discovered>
    <ns0:discoverer
      rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Clyde_Tombaugh"/>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
```

Display Result Options:

Triple and or Graph: Triple Only

Graph Format: GQL, Graphviz, DOT

Parse as RDF/XML document into the following text field to have it checked. 3 more options are

Check by URI:

Display Result Options:

Triple and or Graph: Triple Only

Graph Format: GQL, Graphviz, DOT

Enter the URI for the RDF/XML document you would like to check. 3 more options are available in the [extended settings](#).

Converter

Input Data:

or URI:

Input Format:

Guess

Output Format:

Turtle/Terse RDF Triple Language

☐ Raw output

Clear Submit

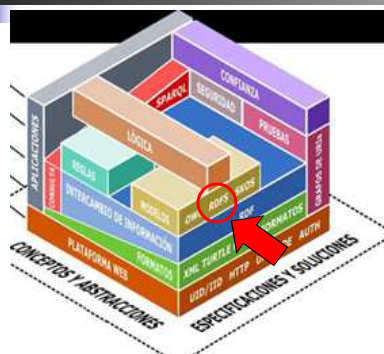
FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

La pila de tecnología de la web semántica



<http://dbpedia.org/resource/Pluto>

```
dbo:Planet rdf:type owl:Class .
dbo:Planet rdfs:subClassOf dbo:CelestialBody .
dbo:discovered rdf:type rdf:Property .
dbo:discovered rdfs:domain owl:Thing .
dbo:discovered rdfs:range xsd:date .
dbo:discoverer rdf:type rdf:Property .
dbo:discoverer rdfs:domain owl:Thing .
dbo:discoverer rdfs:range dbo:Person .
...
```

RDF Schema-RDFS

Se requiere mas expresividad....



FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



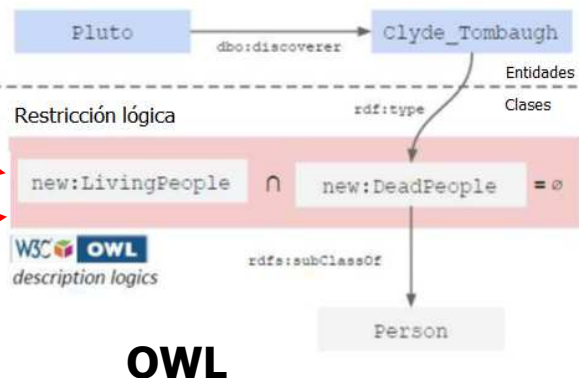
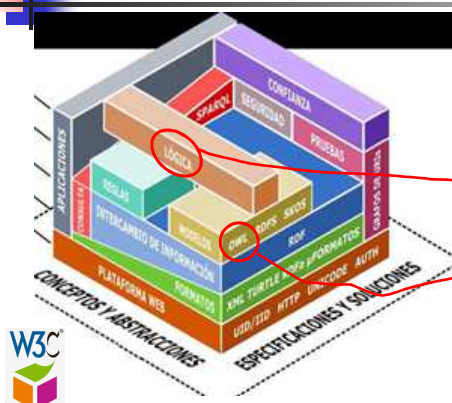
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Inferencias lógicas con RDFS

CASO 1: Nuevos hechos desde una jerarquía de clases



La pila de tecnología de la web semántica



Ontologías y la Lógica

Una **ontología** es una **especificación formal** y **explícita** de una conceptualización compartida

Thomas R. Gruber: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition, 5(2):199-220, 1993.

Semánticas formales
(entendibles por las máquinas)

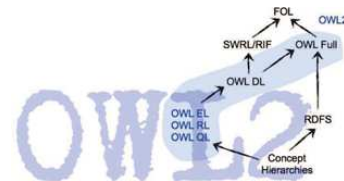
LOGICA MATEMÁTICA

La Lógica es el estudio de como hacer deducciones e inferencias de manera correcta y formal

PERMITIR LA AUTOMATIZACIÓN

Elementos de una ontología

- Las ontologías OWL son comúnmente almacenadas como documentos sobre la Web
- Cada documento consiste de:
 - Clases y definiciones de propiedades (axiomas)
 - Hechos sobre los individuos
 - Definiciones sobre los tipos de datos
 - Un encabezado opcional
 - Anotaciones
- Las ontologías en general están compuestas por tres bloques semánticos de construcción:
 - **Clases:** conjunto de recursos
 - **Individuos:** Cualquier recurso que es un miembro de al menos una clase
 - **Propiedades:** Usados para describir recursos
- Las definiciones de tipos de datos describen los rangos de valores



Lógicas de descripción (DL)

• Tipos Atómicos de ALC

- Nombres de Conceptos A, B, \dots
- Conceptos especiales
 - \top - Top (universal concept)
 - \perp - Bottom concept
- Nombres de Roles R, S, \dots

• Inclusión de Clase

- $\text{Alumno} \sqsubseteq \text{Persona}$
 - Todo Alumno también es una Persona
 - Igual en Lógica de Primer Orden (FOL):
 $(\forall x)(\text{Alumno}(x) \rightarrow \text{Persona}(x))$

ALC
(Attribute Language with Complement) es la DL más pequeña y deductivamente completa.

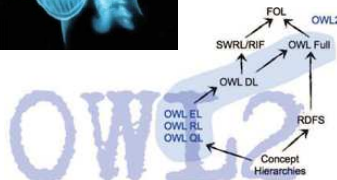
• Constructores ALC

- Negación: $\neg C$
- Conjunción: $C \sqcap D$
- Disyunción: $C \sqcup D$
- Cuantificador Existencial: $\exists R.C$
- Cuantificador Universal: $\forall R.C$

• Class Equivalence

- $\text{Alumno} \equiv \text{Estudiante}$
 - Todo Alumno es exactamente un Estudiante
 - Igual en Lógica de Primer Orden (FOL):
 $(\forall x)(\text{Alumno}(x) \leftrightarrow \text{Estudiante}(x))$

OWL – Ontology Web Language



- Una Ontología OWL consiste en
 - clases / propiedades / axiomas/ individuos (instancias de clases)
- Asunción del mundo abierto
 - "La ausencia de información no debe valorarse como información negada."
- Asunción de Sin Nombre Único
 - "La diferencia debe ser expresada de manera explícita"

- **FOAF - Friend of a Friend**

```

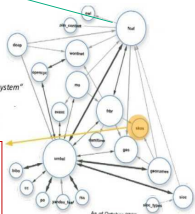
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

<#ex>

  > foaf:Person ;
    foaf:name "Harold Sack" ;
    foaf:mbox <mailto:harold.sack@hpi.de> ;
    foaf:homepage <https://github.com/hsack/hstest-hstest-foaf> ;
    foaf:description <https://github.com/hsack/hstest-hstest-foaf> ;
    foaf:interest <http://linkdata.org> ;
    foaf:knows
      > foaf:Person ;
        foaf:name "Magnus Knüttel" ;

```

- **SKOS**
 - „Simple Knowledge Organization System“
 - based on RDF and RDFS
 - `skos:Concept` (classes)
 - `skos:narrower`
 - `skos:broader`
 - `skos:related`
 - `skos:exactMatch`,
`skos:narrowMatch`,
`skos:broadMatch`,
`skos:relatedMatch`



Dublin Core

Dublin Core

<http://dublincore.org/>

FOAF

<http://www.foaf-project.org/>

<http://xmlns.com/foaf/spec/>

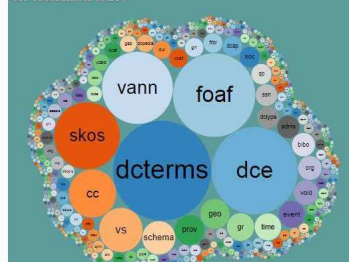
SKOS

<https://www.w3.org/TR/skos-primer/>

- ### Linked Open Vocabularies (LOV)

[+ Suggest](#)
[Documentation](#)
[g+ Follow](#)

617 Vocabularies in LOW



Latest insertion

spwgs - Sonology Papers Vocabulary with Focus on Qualitative Analysis
2017-09-12

seaso - The SEAS Forecasting ontology
2017-09-30

seaso - The SEAS Forecasting ontology
2017-08-30seasat - The GEAS Trading ontology
2017-03-30seasdo - The SEAS Building Ontology
2017-05-30

seasat - The SEAS Time Ontology
2017-06-09

© 2006 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 260: 105–112

Latest Updates

doi:10.1002/ijco.22507

2017-10-10
www.intelligence.com

also - Search Engine: <http://tiny.cc/meyarw>

800 • Security Tools • Attacks and
Countermeasures
2017-10-10

region - Repository Asset Distribution
2017-10-10

Abstract

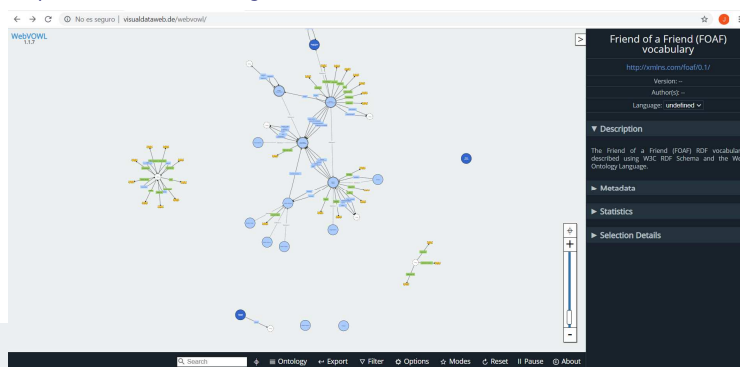
Abstract

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

WebVOWL: Web-based Visualization of Ontologies

<http://vowl.visualdataweb.org/webvowl.html>



Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



Protegé: Editor de ontologías

<https://protege.stanford.edu/>

Clases

Individuos

Propiedades

FACULTAD DE MINAS
Sede Medellín

SINTELWEB
Grupo de Investigación
Sistemas Inteligentes Web



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA