

Razonamiento con Reglas SWRL como ejemplo

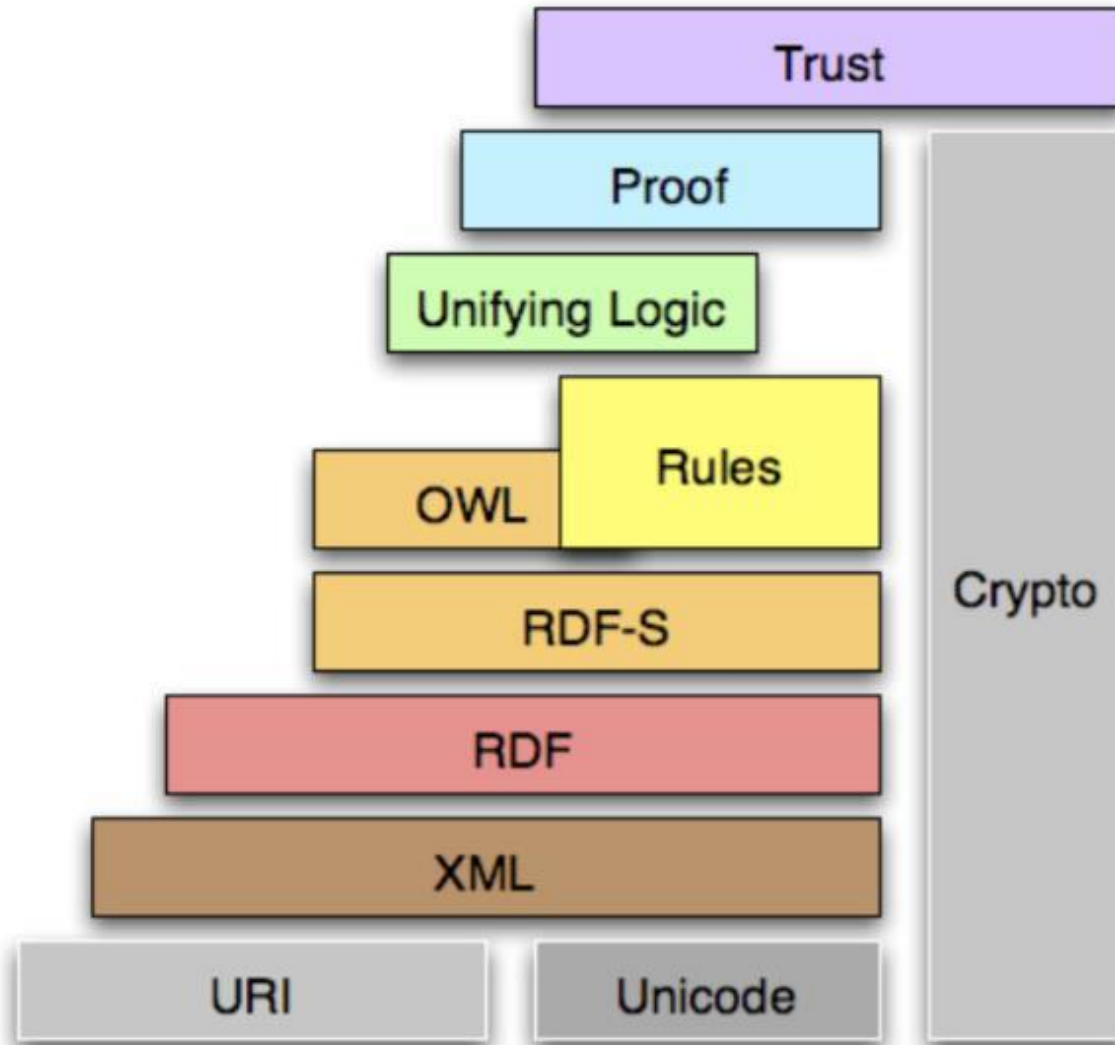
Mauricio Espinoza Mejía

mauricio.espinoza@ucuenca.edu.ec

Contenido

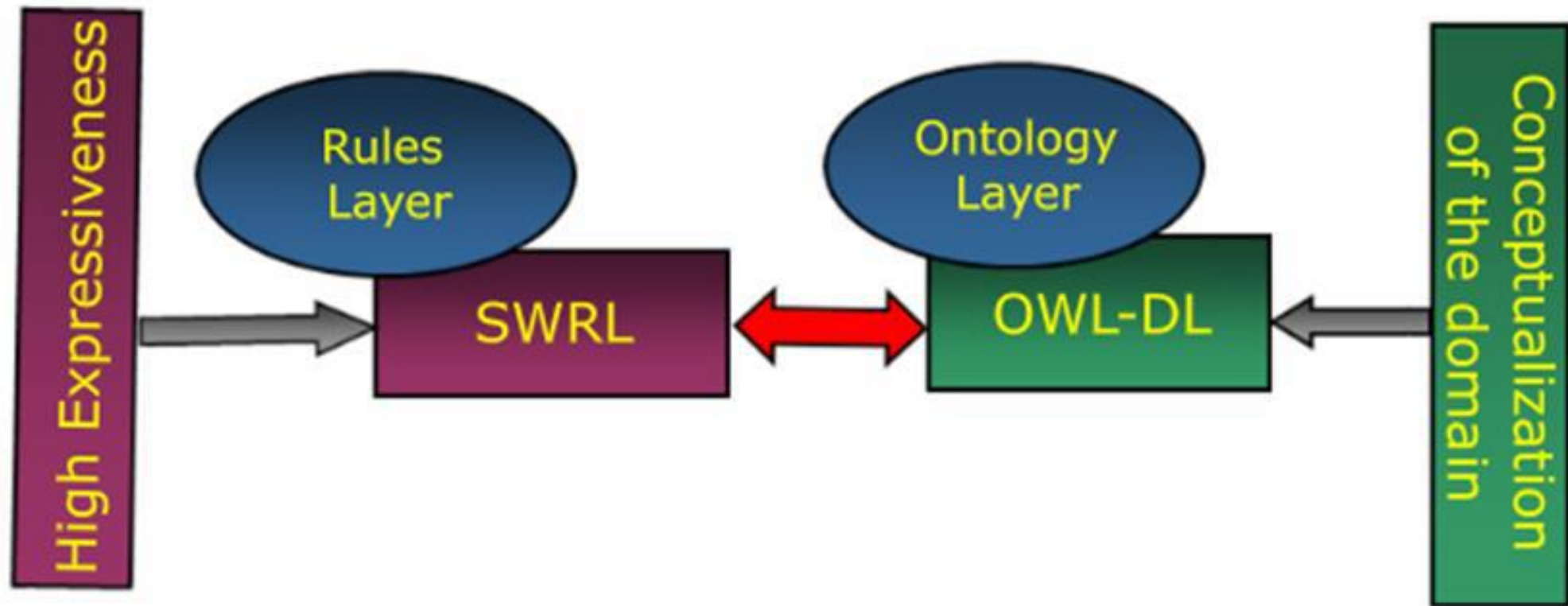
- Porqué reglas?
- Lenguajes de Reglas : SWRL
- Tipos de átomos SWRL
- Ejemplo de SWRL

Semantic Web Stack



Porqué reglas?

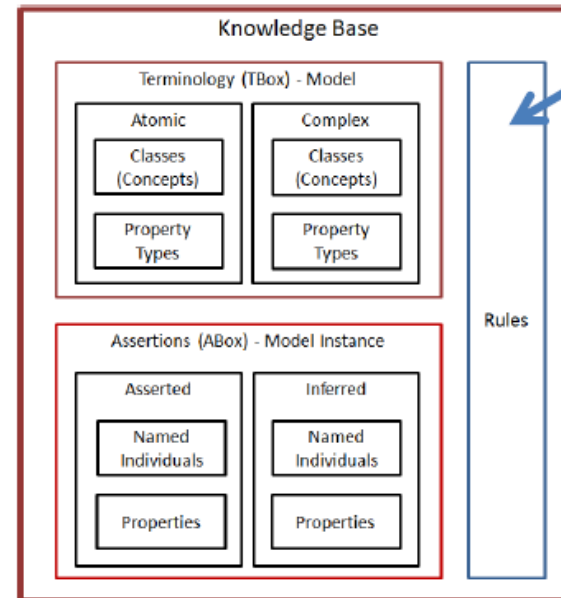
- En algunos casos, necesitamos tanto la estructura como las reglas



Ejemplo regla (SWRL):

- Algunas declaraciones no se pueden expresar en OWL.
- Las construcciones de modelado de OWL no siempre son adecuadas o son las más deseables.

```
hasParent(?x,?parent)  $\wedge$  hasBrother(?parent,?uncle)  
⇒ hasUncle(?x,?uncle)
```



Contenido

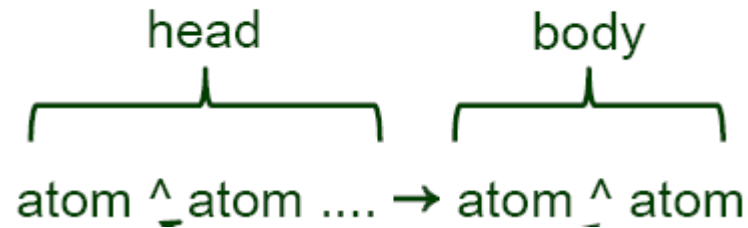
- Porqué reglas?
- Lenguajes de Reglas : SWRL
- Tipos de átomos SWRL
- Ejemplo de SWRL

SWRL

- Un lenguaje de reglas expresivo basado en OWL.
- SWRL permite a los usuarios escribir reglas que se pueden expresar en términos de conceptos de OWL para proporcionar capacidades de razonamiento deductivo más poderosas que solo OWL.

Reglas en SWRL

- El cuerpo y la cabeza consisten en conjunciones positivas de átomos (solo Y entre átomos)



- Atomo

$p(\text{arg1}, \text{arg2}, \dots, \text{argn})$

p es un símbolo de predicado; $\text{arg1}, \text{arg2}, \dots, \text{argn}$ son los términos de la expresión.

SWRL

- Todas las variables en SWRL se tratan como cuantificadas universalmente (\forall), con su alcance limitado a una regla determinada.
- Ejemplo:

$\text{tienePadres} (?x, ?padres) \wedge \text{tieneHermano} (?padres, ?tio) \Rightarrow \text{tieneTio} (?x, ?tio)$

- Esta regla se aplica a todos los x , todos los padres y todos los tíos.

Contenido

- Porqué reglas?
- Lenguajes de Reglas : SWRL
- Tipos de átomos SWRL
- Ejemplo de SWRL

Tipos de átomos SWRL

SWRL proporciona siete tipos de átomos:

- Átomos de Clase
- Átomos de propiedad individual
- Átomos de propiedades valoradas en datos
- Átomos de diferentes individuos
- Mismos átomos individuales
- Átomos incorporados
- Átomos de rango de datos

Átomos de Clase

- Clase con nombre en OWL o expresión de clase y un solo argumento que representa un individuo OWL
- Ejemplos:
 - `Persona(?p)`
 - `Hombre (Mauricio)`
- `Hombre(?p) -> Persona(?p)`

Átomos de Clase

- Ejemplo de expresión de clase
 - $(\text{tieneHijo} \geq 1)(?x) \rightarrow \text{Padre } (?x)$

Átomo de propiedad individual

- Propiedad objeto OWL (ObjectProperty) y dos argumentos que representan individuos OWL
- Ejemplo:
 - tieneHermano(?x, ?y)
 - tieneHermanos(Jorge, ?y)
- $\text{Persona}(?p) \wedge \text{tieneHermanos} (?p,?s) \wedge \text{Hombre} (?s) \rightarrow \text{tieneHermano} (?p,?s)$

Propiedad con valor de datos

- Propiedad de datos de OWL (DataProperty) y dos argumentos, el primero representa un individuo de OWL y el segundo un valor de datos.
- Ejemplos:
 - tieneEdad (?x, ?age)
 - tienePeso (Juan, ?h)
 - tieneEdad (?x, 232)
 - tieneNombre (?x, "Pedro")
- $\text{Persona}(?p) \wedge \text{tieneVehiculo} (?p, \text{true}) \rightarrow \text{Conductor} (?p)$
- $\text{Persona}(\text{Juan}) \wedge \text{tieneVehiculo}(\text{Juan}, \text{true}) \rightarrow \text{Conductor} (\text{Juan})$

Átomo de diferentes individuos

- Argumentos representando individuos OWL.
- Ejemplo:
 - `differentFrom(?x, ?y)`
 - `differentFrom(Juan, Pedro)`

Mismo átomo individual

- Argumentos que representan a los individuos OWL.
- Ejemplos:
 - `sameAs (?x, ?y)`
 - `sameAs (Juan, Juanito)`

Átomo de rango de datos

- Un nombre de tipo de datos o un conjunto de literales y un solo argumento que representa un valor de datos.
- Ejemplos:
 - `xsd:int (? x)`
 - `[3, 4, 5] (? x)`
- `?x` es una variable que representa un valor de datos.

Átomo incorporado

- SWRL admite funciones incorporadas definidos por el usuario. Una función incorporada es un predicado que toma uno o más argumentos y se evalúa como verdadero si los argumentos satisfacen el predicado.
- SWRL contiene muchos elementos integrados:
<https://www.w3.org/Submission/SWRL/> (sección 8)

Ejemplo: Una persona con una edad mayor de 17 años es un adulto:

`Persona(?p) ^ tieneEdad(?p,?edad) ^
swrlb:greaterThan (?edad, 17) -> Adulto (?p)`

(swrlb es un espacio de nombres)

Átomo incorporado

- Una regla que utiliza una función SWRL incorporada determina si el número de teléfono de una persona comienza con el código de acceso internacional "+" se puede escribir de la siguiente manera:

Persona(?p) ^ tieneNumero (?p, ?numero)

^ swrlb: startsWith (?numero, "+") -> tieneNumeroInternacional (?p, true)

Átomo incorporado

- Ejemplo de operaciones matemáticas

Rectángulo (?r) ^

tieneAnchoEnMetros (?r, ?w) ^

tieneAltoEnMetros (?r, ?h) ^

swrlb:multiply (?areaEnMetrosCuadrados, ?w, ?h)

-> tieneAreaEnMetrosCuadrados (?r, ?areaEnMetrosCuadrados)

Contenido

- Porqué reglas?
- Lenguajes de Reglas : SWRL
- Tipos de átomos SWRL
- Ejemplo de SWRL

DL y SWRL

- DL y SWRL tienen una gran relación

Ejemplo:

Un autor de libros es una persona que es autor de algún libro

Lógica de predicado de primer orden:

- $\forall x. \text{Persona}(x) \wedge \exists y. \text{autorDe}(x, y) \wedge \text{Libro}(y) \rightarrow \text{AutorLibros}(x)$

Lógica Descriptiva

- $\text{AutorLibros} \equiv \text{Persona} \text{ and } \text{autorDe some Libro}$

SWRL

- $\text{Persona} (?x) \wedge \text{autorDe} (?x, ?y) \wedge \text{Libro} (?y) \rightarrow \text{AutorLibros} (?x)$

Práctica

Preguntas?

