

Ontología del Centro de Nutrición Web

Carmen Azorín Martí

1. Introducción

Esta práctica consiste en el desarrollo de una ontología en Protégé para modelar un centro de nutrición web, incluyendo conceptos básicos del dominio, propiedades entre individuos y axiomas que permiten realizar inferencias mediante razonadores automáticos.

2. Componentes de la ontología

La ontología contiene las siguientes clases principales:

- **Persona**
- **Paciente** (persona que sigue una dieta)
- **PersonaConRiesgo** (persona que consume un alimento alto en azúcar)
- **Dieta**
- **Alimento**
- **AlimentoAltoEnAzucar** (alimento con más de 20g de azúcar)

Las propiedades de objeto definidas son:

- **sigueDieta**: dominio **Persona**, rango **Dieta**
- **consume**: dominio **Persona**, rango **Alimento**

Las propiedades de dato son:

- **tieneCalorias**: dominio **Alimento**, rango `xsd:integer`
- **tieneAzucar**: dominio **Alimento**, rango `xsd:integer`

3. Axiomas y deducciones

3.1. Axioma 1: paciente deducido por dieta

Se ha definido que una persona que sigue una dieta es automáticamente un paciente. Esto se ha implementado mediante un axioma de equivalencia:

$$\text{Paciente} \equiv \text{Persona} \text{ and } (\text{sigueDieta some Dieta})$$

3.2. Axioma 2: alimento alto en azúcar

Un alimento con más de 20g de azúcar se clasifica automáticamente como `AlimentoAltoEnAzucar`:

$$\text{AlimentoAltoEnAzucar} \equiv \text{Alimento} \text{ and } (\text{tieneAzucar some xsd:int[>20]})$$

Esto permite inferir esta categoría sin tener que etiquetar manualmente cada alimento.

3.3. Axioma 3: Persona en riesgo

Inicialmente, se definió que una persona que consume un `AlimentoAltoEnAzucar` pertenece a la clase `PersonaConRiesgo`, mediante un axioma de equivalencia:

$$\text{PersonaConRiesgo} \equiv \text{Persona} \text{ and } (\text{consume some AlimentoAltoEnAzucar})$$

Esto permite que el razonador deduzca jerárquicamente cuándo una persona debe clasificarse automáticamente como persona en riesgo.

Sin embargo, se observó que al declarar manualmente una persona como `PersonaConRiesgo`, Protégé no marcaba inconsistencia aunque no consumiera ningún alimento alto en azúcar. Esto se debe a que OWL trabaja bajo la asunción del mundo abierto, lo que implica que no se considera erróneo aquello que simplemente no se sabe.

Para evitar este problema y reforzar la consistencia semántica, se añadió además una restricción de tipo `SubClassOf` a la clase `PersonaConRiesgo`, indicando que toda instancia de dicha clase debe consumir algún alimento alto en azúcar:

$$\text{PersonaConRiesgo} \sqsubseteq \text{consume some AlimentoAltoEnAzucar}$$

Esto obliga a que cualquier individuo de la clase `PersonaConRiesgo` tenga efectivamente esa relación, o de lo contrario se considera inconsistente.

Para verificarlo, se creó un individuo `pedro`, al que se asignó la clase `PersonaConRiesgo` y se indicó que consumía únicamente `brocoli`, un alimento que no contiene azúcar. Al ejecutar el razonador, Protégé detectó correctamente la inconsistencia, como se muestra en la siguiente figura:

Explanation for: owl:Thing SubClassOf owl:Nothing		
1) <code>persona_en_riesgo EquivalentTo persona and (consume some alimento_alto_azucar)</code>	in NO other justifications	2
2) <code>pedro Type persona_en_riesgo</code>	in ALL other justifications	2
3) <code>pedro consume broccoli</code>	in ALL other justifications	2
4) <code>brocoli tiene_azucar "0"^^xsd:int</code>	in ALL other justifications	2
5) <code>alimento_alto_azucar EquivalentTo alimento and (tiene_azucar some xsd:int{> "20"^^xsd:int})</code>	in ALL other justifications	2
6) <code>Functional: tiene_azucar</code>	in ALL other justifications	2
7) <code>Functional: consume</code>	in ALL other justifications	2

Figura 1: Inconsistencia detectada al asignar a 'pedro' como *PersonaConRiesgo* sin consumir alimentos altos en azúcar.

4. Ejemplo de instancias

Se han creado las siguientes instancias en Protégé:

- **juan**: una instancia de *Persona*, que consume el alimento *brocoli*.
- **pedro**: una instancia de *PersonaEnRiesgo* que consume el alimento *cocacola*.
- **cocaCola**: una instancia de *Alimento*, con `tieneCalorias = 120` y `tieneAzucar = 35`.
- **brocoli**: una instancia de *Alimento*, con `tieneCalorias = 3` y `tieneAzucar = 0`.

5. Inferencias mediante el razonador

Al ejecutar el razonador (HermiT), se han obtenido automáticamente las siguientes deducciones:

- **cocaCola** es clasificada como *AlimentoAltoEnAzucar*, debido a su contenido de azúcar.
- **PersonaEnRiesgo** y **Paciente** son clasificados como subclases de **Persona**.
- **AlimentoAltoAzucar** es clasificado como subclase de **Alimento**.