

Protégé

Iztok Savnik

Uporabljeni viri:

- A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protege 4 and CO-ODE Tools, Edition 1.1
- <http://protege.stanford.edu/>

Protégé

- OWL ontologije za Semantični splet
 - Kreiranje, urejanje in sklepanje
- Bogat nabor gradnikov za predstavitev znanja
- Različni formati za predstavitev znanja
- Implementacija aplikacij, ki potrebujejo delo s semantičnim spletom

Komponente OWL ontologij

- **Individualni objekti**
 - Italija, Fido, Fluffy, ...
- **Lastnosti**
 - hasPet, hasSibling, hasChild, ...
- **Razredi (koncepti)**
 - Cat, Pet, Person, Country
-

Imenovani razredi (koncepti)

- Najbolj pomemben gradnik za grajenje ontologij
- Prazna ontologija: **Thing**
 - Najbolj splošen koncept T
- Ukazi za kreiranje razredov, podrazredov, ...
- **Primeri razredov:**
 - EntityAnnotation(Class(FourSeasons)
Label("QuatroQueijos"@pt))
 - EntityAnnotation(Class(Napoletana)
Label("Napoletana"@pt))

Različni razredi

- Presek interpretacij razredov je prazen
- Primer:
 - DisjointClasses(Margherita QuattroFormaggi)
- OWL predpostavlja, da se interpretacije razredov prekrivajo
- Ločevanje interpretacij razredov
 - Zagotavlja, da ima baza znanje o omejitvah domene
-

Kreiranje razredov

- Več ukazov za kreiranje razredov
 - Samostojen razred
 - Kreiranje hierarhije
 - Kloniranje razreda
 - Kreiranje podrazreda
 - ...

Podrazredi

- Relacija vsebovanosti \sqsubseteq
- Eksplicitno kreiramo hierarhijo in dedovanje
- Vsebovanost $C \sqsubseteq D$ pomeni:
 - $C' \sqsubseteq D'$!
 - `TomatoTopping` \sqsubseteq `VegetableTopping` \sqsubseteq `PizzaTopping`
- Primeri:
 - `SubClassOf(Napoletana NamedPizza)`
 - `SubClassOf(FourSeasons NamedPizza)`

Lastnosti (vloge)

- Predstavitev **razmerij** !
 - 1) Lastnosti objektov
 - 2) Lastnosti tipov
- Najprej si bomo pogledali lastnosti objektov
 - Povezovanje individualnih objektov
- Anotacija, dokumentiranje, ...

Lastnosti (vloge)

- DL **vloge** !
- Primeri:
 - EntityAnnotation(ObjectProperty(hasIngredient))
 - EntityAnnotation(ObjectProperty(hasTopping))
 -

Inverzne lastnosti

- Lahko povemo eksplicitno, da je lastnost **inverz** druge lastnosti
- **Primeri:**
 - InverseObjectProperties(hasIngredient isIngredientOf)
 - InverseObjectProperties(hasTopping isToppingOf)

Vrste lastnosti

- Funkcijske lastnosti
- Inverzne lastnosti
- Simetrične lastnosti
- Tranzitivne lastnosti
- Antisimetrične lastnosti
- Refleksivne lastnosti
- Nerefleksivne lastnosti

Domena in zaloga vrednosti lastnosti

- Definicija domene in zaloge vrednosti
 - To ni omejitev ampak **aksiom** za sklepanje !
- **Primeri:**
 - ObjectPropertyDomain(hasTopping Pizza)
 - ObjectPropertyRange(hasTopping PizzaTopping)

Podlastnosti

- Lastnosti so obravnavanje kot razredi
 - Lastnost definiramo kot podlastnost druge lastnosti
- Primer: definicija hasBase

SubObjectPropertyOf(hasBase hasIngredient)

InverseObjectProperties(hasBase isBaseOf)

FunctionalObjectProperty(hasBase)

InverseFunctionalObjectProperty(hasBase)

ObjectPropertyDomain(hasBase Pizza)

ObjectPropertyRange(hasBase PizzaBase)

Definiranje razredov

- Omejitve lastnosti
 - Kvantifikacija lastnosti
 - Kardinalnost lastnosti
 - Omejitev hasValue

Kvantifikacija lastnosti

- Uporaba kvantifikatorjev \forall in \exists
- **Primeri:**

SubClassOf(FourSeasons ObjectSomeValuesFrom(hasTopping MozzarellaTopping))

SubClassOf(FourSeasons ObjectSomeValuesFrom(hasTopping TomatoTopping))

SubClassOf(Margherita ObjectAllValuesFrom(hasTopping ObjectUnionOf(TomatoTopping MozzarellaTopping)))

Primeri: MargheritaPizza

EntityAnnotation(Class(Margherita) Label("Margherita"@pt))

SubClassOf(Margherita NamedPizza)

SubClassOf(Margherita ObjectSomeValuesFrom(hasTopping
TomatoTopping))

SubClassOf(Margherita ObjectAllValuesFrom(hasTopping
ObjectUnionOf(TomatoTopping MozzarellaTopping)))

SubClassOf(Margherita ObjectSomeValuesFrom(hasTopping
MozzarellaTopping))

Primeri: AmericanaPizza

EntityAnnotation(Class(American) Label("Americana"@pt))

SubClassOf(American ObjectSomeValuesFrom(hasTopping MozzarellaTopping))

SubClassOf(American NamedPizza)

SubClassOf(American ObjectSomeValuesFrom(hasTopping
PeperoniSausageTopping))

SubClassOf(American ObjectAllValuesFrom(hasTopping
ObjectUnionOf(MozzarellaTopping PeperoniSausageTopping
TomatoTopping)))

SubClassOf(American ObjectHasValue(hasCountryOfOrigin America))

SubClassOf(American ObjectSomeValuesFrom(hasTopping TomatoTopping))

Sklepanje v Protégé

- Možna uporaba več različnih programov za sklepanje (angl. reasoner)
- FaCT++
 - Nova verzija znanega FaCT OWL-DL
 - FaCT algoritmi + implementacija v C++
 - Učinkovita implementacija na osnovi Tableaux calculus
 - Camelot projekt – razvoj

Sklepanje v Protégé

- Dve vrsti terminologij
 - Vnešena hierarhija (asserted)
 - Izpeljana hierarhija (inferred)
- **Sprotno preverjanje** konsistentnosti
 - Koncepti s prazno interpretacijo so obarvani rdeče
- **Sprotno klasificiranje** konceptov
 - Za vsak koncept si lahko ogledamo izpeljano znanje

Sklepanje v Protégé

- Interaktivno okno za izvajanje poizvedb
- Klasifikacija definirane koncepta
- Za definiran koncept izvemo:
 - Podrazrede
 - Nadrazrede
 - Vse bolj splošne razrede
 - Vse bolj specifične razrede
 - Instance

Prosim pizzo z ...

Pizza and

hasTopping some CheeseTopping and

hasTopping some TomatoTopping and

hasTopping some CaperTopping

Rezultat je OK!

Bolj specifično vprašanje... ?

Pizza and

hasTopping some CheeseTopping and

hasTopping some TomatoTopping and

hasTopping some CaperTopping and

hasTopping some FishTopping

Še bolj specifično ...

Pizza and

hasTopping some CheeseTopping and

hasTopping some TomatoTopping and

hasTopping some CaperTopping and

hasTopping some FishTopping and

hasTopping some GarlicTopping

Ni več podrazredov ...

Katere pizze imajo artiĉoke?

Pizza and
hasTopping some ArtichokeTopping

Ups???

Kaj takega obstaja?

Pizza and
hasTopping only ArtichokeTopping

NE!

Želite vegeterjansko pizzo?

Pizza and

hasTopping only VegetarianTopping

Tudi z vrednostnimi omejitvami lahko sklepam

Pizza and
hasTopping min 4 Thing

Zelo splošno vprašanje

Pizza and
hasTopping only PizzaTopping

Splošne definicije + veliko podrobnosti