

Reprezentácia a Získavanie Znalostí Sémantický Web

Motivavácia

Spracované podľa prednášok TUD

- <http://www.inf.tu-dresden.de/content/institutes/ki/cl/study/summer14/fswt/slides/FSWT-L1-OverviewAndXML.pdf>

Einsteinov hlavolam

Facts

- T1) There are 5 houses in a row with five different colors. // in a row
- T2) In each house lives a person with a different nationality.
- T3) These five owners drink a certain type of beverage, smoke a certain cigar and keep a certain pet.
- T4) No owners have the same pet, smoke the same brand of cigar or drink the same beverage.
- A1) The Brit lives in the red house
- A2) The Swede keeps dogs as pets
- A3) The Dane drinks tea
- A4) The green house is on the left of the white house // immediately on the left
- A5) The green house's owner drinks coffee
- A6) The person who smokes Pall Mall rears birds
- A7) The owner of the yellow house smokes Dunhill
- A8) The man living in the center house drinks milk
- A9) The Norwegian lives in the first house
- A10) The man who smokes blends lives next to the one who keeps cats
- A11) The man who keeps horses lives next to the man who smokes Dunhill
- A12) The owner who smokes BlueMaster drinks beer
- A13) The German smokes Prince
- A14) The Norwegian lives next to the blue house
- A15) The man who smokes blend has a neighbour who drinks water

The question is: *Who owns the fish?*

Slovník

Najprv si vsimnime slovník: mená, ktoré vystupujú v tvrdeniach ako predikáty, objekty a subjekty.

Mená na mieste predikátov sú mená rolí:

Roles:

lives, owns

keeps, rears

smokes

drinks

hasColor

hasNationality

isNextTo, hasNeighbour

isOnTheLeftOf

Mená vystupujúce na mieste subjektov a objektov môžu reprezentovať mená konceptov alebo individuí. (To či meno má predstavovať koncept alebo individuum nemusí byť vždy jednoznačné - brit je osoba, trieda, alebo použijeme property nationality?)

Concepts: Person, Drink, Cigar, Pet, House, Color

Individuals:

brit, german, nor, sved, dan

tea, coffee, milk, beer, water

dunhill, blend, bluemaster, prince, pallmall

bird, dog, cat, horse, fish

red, white, green, yellow, blue

no1, no2, no3, no4, no5

TBox a RBox

Co vieme povedat individuals konceptoch a roliach?

Z T1-T4 vyplva funkcionalita roli owns, keeps, smokes, drinks, hasColor

Funkcionalita isOnTheLeft vyplva z toho ze domy su v rade.

Roles:	domain	range	functionality
owns,	Person	House	bijekcia
keeps	Person	Pet	bijekcia
smokes	Person	Cigar	bijekcia
drinks	Person	Drink	bijekcia
hasColor	House	Color	bijekcia
isNextTo	House	House	
isOnTheLeftOf	House	House	bijekcia

Pozn. Bijekcia znamená,že rola je obojstranne funkcionalna.

Pozn. Na rozdiel od funkcie ako je definovaná v matematike, funkcionalna rola nemusí byť definovaná na celom svojom definičnom obore. Funkcionalna rola odpovedá parciálnej funkcii v matematike.

Individuals

Z T1-T4 je zrejmé ze poznáme 5 konkrétnych mien (narodnosti) osôb napojov, cigar, zvierat, farieb a (čísiel) domov.

*Tieto **koncepty su jednoznacene definovane enumeraciou** – vymenovaním.*

Pozn. V axiomach sa spominaju len 4 mena zvierat, to ze piate zviera bude ryba si domyslame z otázky.

Individuals by class:

Person = {brit, german, nor, sved, dan}

Drink = {tea, coffee, milk, beer, water}

Cigar = {dunhill, blend, bluemaster, prince, pallmall}

Pet = {bird, dog, cat, hors, fish}

Color = {red, white, green, yellow, blue}

House = {no1, no2, no3, no4, no5}

Closure axióma

je axióma ktorá dáva nutnú a postačujúcu podmienku na to aby indivídium bolo prvkom konceptu.

All individuals are distinct

Mená indivíduí predstavuju rôzne indivíduá - treba tiež explicitne vyjadrit!

ABox

Najjednoduchšie sa zdajú A2 a A3. Vyjadríme ich ľahko v DL pomocou role assertion:

A2) The Swede keeps dogs as pets

keeps (sved,dog)

A3) The Dane drinks tea

drinks (dan,tea)

Vyjadriť tvrdenie A1 pomocou DL je zložitejšie:

Nepoznáme číslo domu v ktorom býva brit. Vieme len, že býva v nejakom dome. Na vyjadrenie v DL si pre neho vytvoríme nový identifikátor.

A1) The Brit lives in the red house

owns(brit,h1)

hasColor(h1,red)

Pozn. Pripomeňme, že v DL (aj OWL alebo RDF) môžu dve mená označovať ten istý pojem (resource)

Internalizácia - Manchester syntax

Vidíme, že aj v ďalších tvrdeniach bude potrebné pre domy vytvárať nové identifikátory- individual names.

*Pripomeňme si, že RDF umožní pracovať aj s resoursami, ktorých identitu (URI) nepoznáme, sú reprezentované **prázdnyimi uzlami**.*

A1) The Brit lives in the red house

owns(brit,h1)

hasColor(h1,red)

V Turtle notácii to vime aj skratit bez použitia noveho mena

brit owns [hasColor red]

V DL to dokážeme vyjadriť podobne s použitím internalizácie:

$r(a,b)$ sa dá prepísať na $\exists r.\{b\}(a)$

teda A1 by bola vyjadrená v DL

$(\exists \text{owns} . (\exists \text{hasColor} . \{red\})) (brit)$

A1 prepísané do protégé s použitím Manchester syntaxe:

brit type

owns some (hasColor some {red})

Inverzne role

Úplne anologicky môžeme skúsiť vyjadriť aj ďalšie:

A4) The green house is on the left of the white house

Teraz potrebujeme navigovať od farby k domu a ďalej. Na to potrebujeme **inverznú rolu k hasColor.**

green type

isColorOf some (isOnTheLeftOf some (hasColor some {white}))

Podobne môžeme urobiť všetky ostatné axiomy budeme pri tom potrebovať inverzne role k

keeps

owns

smokes

Ostatné axiómy Aboxu

A5) The green house's owner drinks coffee

green type

isColorOf some (**isOwnedBy** some (drinks some {coffee}))

A6) The person who smokes Pall Mall rears birds

Pallmall type

isSmokedBy some (keeps some {bird})

A7) The owner of the yellow house smokes Dunhill

yellow type

isColorOf some (isOwnedBy some (smokes some {dunhill}))

A8) The man living in the center house drinks milk

in center znamená dom no3

no3 type

isOwnedBy some (drinks some {milk})

A9) The Norwegian lives in the first house

nor type

owns some {no1, no5}

Nevieme totiž, či sa myslí prvý zľava alebo prvý sprava

Ostatné axiómy Aboxu

A10) The man who smokes blends lives next to the one who keeps cats

blend type

isSmokedBy some (owns some (isNextTo some (isOwnedBy some (keeps some {cat}))))

A11) The man who keeps horses lives next to the man who smokes Dunhill

horse type

isKeptBy some (owns some (isNextTo some (isOwnedBy some (smokes some {dunhill}))))

A12) The owner who smokes BlueMaster drinks beer

bluemaster type

isSmokedBy some (drinks some {beer})

A13) The German smokes Prince

smokes (german, prince)

A14) The Norwegian lives next to the blue house

nor type

owns some (isNextTo some (hasColor some {blue}))

A15) The man who smokes blend has a neighbor who drinks water

blend type

isSmokedBy some (owns some (isNextTo some (isOwnedBy some (drinks some {water}))))

Čo ešte treba

definovat'

- isOnTheLeftOf

- isNextTo

- Closure on keeps pet