

## 1η Σειρά Ασκήσεων

Παπαρρηγόπουλος Θοδωρής el18040

### Άσκηση 1

1α)

Έστω αντικείμενο  $a$ . Το  $a$  είναι κλάσης  $A$ , κάθε  $R$ -παιδί του ανήκει στην κλάση  $C$  ή  $\sim A$ , έχει παιδί που ανήκει στην κλάση  $B$  και έχει ακριβώς 3 παιδιά.

- $\Delta^I = \{a, b, c, d\}$
- $A^I = \{a\}$
- $B^I = \{b\}$
- $C^I = \{c, d\}$
- $R^I = \{ (a, b), (a, c), (a, d) \}$

1β)

Από το T-box:

- Ό,τι είναι τύπου  $E$  πρέπει να είναι και τύπου  $D$ .
- Όποιο είναι  $S$ -παιδί τύπου  $D$  είναι τύπου  $C$ .
- Αν για κάποιο αντικείμενο υπάρχει  $r$ -παιδί που είναι  $D$  ή  $C$ , τότε δεν έχει  $r$ -παιδί τύπου  $B$ .

Tbox:

i)  $E \sqsubseteq D \Rightarrow E^I \sqsubseteq D^I$

ii)  $F S.D \sqsubseteq C \Rightarrow$  για κάθε  $a$  που έχει  $S$ -παιδί, το οποίο ανήκει στο  $D$  τότε το  $a$  ανήκει στο  $C$   
( $F = \text{FOR EACH}$ )

iii)  $\exists R.(D \sqcup C) \sqsubseteq \forall R. \neg B$

Έστω ότι υπάρχει  $a$  που έχει  $R$ -παιδί που ανήκει στο  $D^I, C^I$  τότε κάθε  $R$ -παιδί του  $a$  δεν πρέπει να ανήκει στο  $B^I$

Η πρόταση μας ζητάει να βρούμε τουλάχιστον ένα  $a$  που θα έχει  $r$ -παιδί τύπου  $A$ .  
Το  $a$  αντικείμενο θα πρέπει να έχει και  $r$ -παιδί τύπου  $B$  έστω  $c$ .

Σχέση:

$\exists R.A \sqcap \exists R.B \sqcap \forall R.\exists S.E$

Το αντικείμενο  $a$  πρέπει να σχετίζεται μέσω  $R$  με κάποιο άλλο αντικείμενο για να υπάρξει μοντέλο. Τότε έχουμε ότι  $R(a, b), b \in A$ .

Επίσης πρέπει να υπάρχει  $R$ -παιδί που να σχετίζεται με το  $B \rightarrow R(a, c), c \in B$

Για κάθε  $R$  παιδί του  $A$  υπάρχει ένα  $S$ -παιδί του που σχετίζεται με την  $E$ .

Λόγω Tbox (1) θα σχετίζεται και με την  $D$  αφού η  $E$  υπάγεται στην  $D$ . Έτσι, πρέπει να υπάρχει ένα  $e \in E$  με  $S(c, e)$ .

Μετά για κάθε  $S.D$  υπάγεται στο  $C$  (Tbox - 2). Έτσι το  $\exists S.E$  υπάγεται στο  $C$ . Συνεπώς το  $c \in C$ .

Στο Tbox (3) βλέπουμε ότι υπάρχει  $R.(D \sqcup C)$  που υπάγεται στο σύνολο των  $R$ -παιδιών εκτός του  $B$ . Η σχέση λοιπόν  $R(a, c)$  καλύπτει το αριστερό μέρος της υπαγωγής και συνεπώς ΔΕΝ πρέπει να σχετίζεται το αντικείμενο  $a$  με κάποιο αντικείμενο  $\beta$  μέσω του ρόλου  $R$ . Όμως η σχέση  $R(a, c)$  καταπατάει αυτόν τον κανόνα επειδή το  $c \in C$  επειδή θα πρέπει να υπάρχει για να ισχύει το αριστερό μέρος και άρα έχουμε άτοπο!

2.α)

Έστω αντικείμενο  $x$  το οποίο ανήκει και στο  $D$  και στο  $B$ . Αυτό το αντικείμενο ανήκει στο  $\neg C$ . Έτσι, το  $B \sqsubseteq A \sqcup C \sqsubseteq A$  αφού το αντικείμενο  $x$  δεν θα ανήκει στο  $C$  (ανήκει στο  $\neg C$ ). Έτσι προκύπτει ότι  $D \sqcup B \sqsubseteq A$

2.β)

$\exists S.B \sqsubseteq \exists R.B \sqsubseteq D$

$\exists R.(A \sqcap D) \sqsubseteq \neg E$

Έτσι προκύπτει ότι  $C \sqsubseteq \neg B$

Επομένως είναι λανθασμένη υπαγωγή.

## Άσκηση 2

i)  $X^I = \{a_3, a_4\}$

Τα αντικείμενα πρέπει είτε να μην έχουν  $s$ -παιδιά είτε τα  $s$ -παιδιά τους να μην έχουν  $r$ -παιδιά.

ii)  $X^I = \{a_1, a_3, a_4\}$

Τα αντικείμενα πρέπει είτε να έχουν είτε τουλάχιστον 1  $r$ -παιδί τύπου  $B$ , είτε  $r$ -παιδί το οποίο είναι και  $r$ -παιδί τύπου  $D$ .

iii)  $X^I = \{ \}$

Το  $a_1$  έχει 2  $s$ -παιδιά οτ  $a_2$  και  $a_3$ . Το  $a_3$  δεν έχει παιδί στο  $r$ -. Το  $a_2$  έχει το  $a_1$ , το οποίο δεν έχει παιδί στο  $s$ -.

Το  $a_2$  έχει  $s$ -παιδί το  $a_1$ , το οποίο δεν έχει παιδί στο  $s$ -.

Το  $a_3$  δεν έχει  $s$ -παιδί.

Το  $a_4$  έχει  $s$ -παιδί το  $a_2$ . Το  $a_2$  έχει το  $a_1$  στο  $r$ - και το  $a_1$  δεν έχει παιδί στο  $s$ -.

$s^{-I} = \{(a_2, a_1), (a_3, a_1), (a_2, a_1), (a_4, a_2)\}$

$r^{-I} = \{(a_2, a_1), (a_4, a_3), (a_4, a_4)\}$

iv)  $X^I = \{a_2\}$  γιατί δεν έχει  $r$ -παιδιά.

## Άσκηση 3

Η Περιγραφική Λογική ALCN μας δίνει τη δυνατότητα να περιορίσουμε τη πληθικότητα εννοιών, δηλαδή για μια έννοια  $A$ , μπορούμε να πούμε  $A \equiv \geq 2r$ , όπου  $r$  είναι ρόλος.

Αν προστεθεί η δυνατότητα διατύπωσης αξιωμάτων ιεραρχίας ρόλων, τότε θα υπάρχει ένας ρόλος  $s$  τέτοιος ώστε  $r \sqsubseteq s$ .

Αν  $B$  είναι μια άλλη έννοια και έστω ότι ο  $r$  είναι ονομασία του  $s.B$ .

Ο ορισμός της έννοιας  $A$  μπορεί να γίνει  $A \equiv \geq 2s.B$  και συμπεραίνουμε πως μπορούμε να διατυπώσουμε μια έκφραση με περιορισμούς πληθικότητας με περιορισμούς.

## Άσκηση 4

Από τους βασικούς ρόλους ορίζουμε και τους νέους ρόλους - έννοιες:

$\text{εχειΓονιο} = \text{εχειΠαιδι}_-$  (ρόλος).

$\forall \text{εχειΑδελφο.self} \sqsubseteq \perp$

$\text{ΕχειΑδελφο} = \exists \text{εχειΓονιο} . \geq 2 \text{εχειΠαιδι}$  (έννοια).

$\text{εχειΓονιοΑδελφου} = \text{εχειΑδελφο}$  ο  $\text{εχειΓονιο}$  (ρόλος).

εχειΕτεροθαληΑδελφο =  $\geq 3$ εχειΓονιοΑδελφου (έννοια).

εχειΕγγονι=εχειΠαιδι ο εχειΠαιδι

1. Ανθρωπος  $\Pi$   $\leq 1$  εχειΕτεροθαληΑδελφο  $\Pi \geq 1$  εχειΕτεροθαληΑδελφο  $\Pi \leq 2$ εχειΠαιδι  $\Pi \geq 2$  εχειΠαιδι  $\Pi \exists$ εχειΠαιδι.(  $\forall$ εχειΣυζυγο. $\perp$ )  $\Pi \exists$ εχειΠαιδι.(  $\exists$ εχειΣυζυγο  $\Pi \leq 4$  εχειΠαιδι  $\Pi \geq 4$  εχειΠαιδι)
2. Ανθρωπος  $\Pi \exists$ εχειΑδελφο.( $\forall$ εχειΣυζυγο. $\perp$   $\Pi \exists$ εχειΠαιδι  $\Pi \forall$ εχειΕγγονι. $\perp$

## Άσκηση 5

@base: <http://ex.org/res/> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

@prefix rel: <<http://www.perceive.net/schemas/relationship/>>

1)

<Country>

Rdf:type rdfs:Class.

<Island>

Rdf:subClassOf <Country>.

<belongsTo>

Rdf:type rdfs:property.

<Greece>

Rdf:type <Country>.

<Crete>

Rdf:type <Island> ;

<belongsTo> <Greece>

2)

<Human>

Rdf:type rdfs:Class .

<Kostas>

Rdf:type <Human>;

rel:spouseOf <Eirini> .

<Eirini>

Rdf:type <Human>.

rel:spouseOf <Kostas> .

<Eleni>

Rdf:type <Human>;

<BirthYear> "1980"^^xsd:gYear;

<knows> [

<Kostas> rel:spouseOf <Eirini> ] .

3)

<Channel>

Rdf:type rdfs:Class.

<Show>

Rdfs:subClassOf <channel> .

<News>

Rdf:type <Show> .

<EveryDay>

Rdf:type rdfs:Class ;

<Days> [

<Day> "Monday" xsd:gday;

<Day> "Tuesday" xsd:gday;

<Day> "Wednesday" xsd:gday;

<Day> "Thursday" xsd:gday;

<Day> "Friday" xsd:gday;

<Day> "Saturday" xsd:gday;

<Day> "Sunday" xsd:gday

] .

<Channel1>

Rdf:type <Channel> ;

Rel:broadcasts [

Rdf:type <EveryDay> ;

<StartTime> "20:00" xsd:time;

<EndTime> "21:00" xsd:time ] .

4)

<Organization>

Rdf:type rdfs:Class .

<University> [

Rdf:type rdfs:Class ;

Rdfs:subClassOf <Organization> ] .

5)

<Entity>

Rdf:type rdfs:Class .

<City>

Rdf:type rdfs:Class ;

<CapitalCity>

Rdfs:subClassOf <City>

<Country>

Rdfs:subClassOf <Entity> ;

\_:city rdf:type <Capital> .

6)

```

<George>
  rdf:type rdfs:Person ;
  <lives> <Athens> .
<Maria>
  rdf:type rdfs:Person ;
  <lives> _:city ;
  _:city rdf:type <city> ;
  _:city <islocated> <Thessaly>.
<Greece>
  rdfs:subClassof <country> .

<country>
  rdf:type rdfs:Class .
<city>
  rdf:type rdfs:Class.
<Athens>
  rdfs:subClassof <city>;
  <iscapitalof> <Greece> .

<county>
  rdf:type rdfs:Class .
<Thessaly>
  rdfs:subClassof <county> ;
  <iscountyof> <Greece> .

```

## Άσκηση 6

```

(1) + (3) => ex:Mary rdf:type ex:Person .
(2) + (4) => ex:<ary ex:knows ex:John .
=> ex:knows rdf:type rdf:Property
ex:knows rdfs:subPropertyOf ex:knows .
(4) => ex:Mary rdf:type rdfs:Resource .
(4) => ex:John rdf:type rdfs:Resource .
(4) => ex:CollaboratesWith rdf:type rdfs:Property .
=> ex:CollaboratesWith rdfs:subProperty Of ex:CollaboratesWith .

```