

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΝΩΣΗΣ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2022

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 1

## Ερώτημα 1

1. Κατασκευάστε ένα μοντέλο (αν υπάρχει) για κάθε μία από τις έννοιες που δίνονται παρακάτω με βάση το δεδομένο TBox (αν δεν δίνεται θεωρήστε ότι είναι κενό):

$$(\alpha') A \sqcap \forall R.(\neg A \sqcup C) \sqcap \exists R.B \sqcap \leq 3R \sqcap \geq 3R$$

$$(\beta') \exists R.A \sqcap \exists R.B \sqcap \forall R.\exists S.E \quad \mu\beta\tau. \quad \mathcal{T} = \{E \sqsubseteq D, \forall S.D \sqsubseteq C, \exists R.(D \sqcup C) \sqsubseteq \forall R.\neg B\}$$

2. Να ελέγξετε αν ισχύουν οι παρακάτω υπαγωγές με βάση το δεδομένο TBox:

$$(\alpha') D \sqcap B \sqsubseteq A \quad \mu\beta\tau. \quad \mathcal{T} = \{B \sqsubseteq A \sqcup C, D \sqsubseteq \neg C\}.$$

$$(\beta') C \sqsubseteq E \quad \mu\beta\tau. \quad \mathcal{T} = \{C \sqsubseteq \exists R.(A \sqcap \exists S.B), \exists R.B \sqsubseteq D, \exists R.(A \sqcap D) \sqsubseteq \neg E, S \sqsubseteq R\}$$

## Ερώτημα 2

Έστω η ερμηνεία  $\mathcal{I}$  με  $\Delta^{\mathcal{I}} = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ ,  $A^{\mathcal{I}} = \{a_1\}$ ,  $B^{\mathcal{I}} = \{a_2\}$ ,  $C^{\mathcal{I}} = \{a_3\}$ ,  $D^{\mathcal{I}} = \{a_4\}$ ,  $r^{\mathcal{I}} = \{(a_1, a_2), (a_3, a_4), (a_4, a_4)\}$  και  $s^{\mathcal{I}} = \{(a_1, a_2), (a_1, a_3), (a_2, a_1), (a_4, a_2)\}$ , η οποία αποτελεί μοντέλο μίας γνώσης  $\mathcal{K}$ . Δώστε την ερμηνεία των παρακάτω εννοιών της γνώσης  $\mathcal{K}$ , στο μοντέλο αυτό, δηλαδή, για κάθε μία από τις παρακάτω έννοιες  $X$  δώστε το σύνολο  $X^{\mathcal{I}}$ :

$$\forall s.\forall r.\perp \quad \exists r.(B \sqcup \exists r^-.D) \quad \exists s.\exists r^-. \exists s^-.T \quad \forall r.\perp \sqcup A \sqcup C$$

## Ερώτημα 3

Να δείξετε ότι αν στην Περιγραφική Λογική  $\mathcal{ALCN}$  προσθέσουμε την εκφραστική δυνατότητα διατύπωσης αξιωμάτων ιεραρχίας ρόλων, τότε μπορούμε να διατυπώσουμε εκφράσεις που εμπλέκουν περιορισμούς πληθικότητας με περιορισμούς (qualified number restrictions). Να δώσετε ένα παράδειγμα που δείχνει την χρήση της δυνατότητας αυτής.

## Ερώτημα 4

Δίνεται μια βάση γνώσης  $\mathcal{K}$  που χρησιμοποιεί τις έννοιες Άνθρωπος και τους ρόλους έχειΣύζυγο και έχειΠαιδί. Ορίστε, αν είναι εφικτό, σε σύνταξη ΠΛ (όποιας εκφραστικότητας επιθυμείτε) τις εξής έννοιες:

- Άνθρωπος που έχει έναν μοναδικό ετεροθαλή αδελφό και του οποίου τα μοναδικά παιδιά είναι ένα ανύπαντρο παιδί και ένα παντρεμένο παιδί με τέσσερα παιδιά.
- Άνθρωπος που είναι αδελφός ανύπαντρου γονιού, ο οποίος ανύπαντρος γονιός δεν έχει κανένα εγγόνι.

Εξηγήστε τους ορισμούς σας.

## Ερώτημα 5

Ορίζοντας τα απαραίτητα IRI και χρησιμοποιώντας τις εκφραστικές δυνατότητες των RDF και RDF Schema, μοντελοποιήστε όσο το δυνατόν πληρέστερα τις εξής προτάσεις:

- Η Κρήτη είναι νησί της Ελλάδας.
- Η Ελένη γεννήθηκε το 1980 και γνωρίζει ότι ο Κώστας είναι σύζυγος της Ειρήνης.
- Ο τηλεοπτικός σταθμός «Κανάλι 1» μεταδίδει την εκπομπή «Ειδήσεις» κάθε μέρα από τις 20:00 έως τις 21:00.
- Κάθε πανεπιστήμιο είναι οργανισμός.
- Κάθε οντότητα που έχει πρωτεύουσα είναι κράτος.
- Ο Γιώργος ζει στην Αθήνα και η Μαρία σε μια πόλη της Θεσσαλίας.

Διατυπώστε τις απαντήσεις σας στην σύνταξη Turtle.

## Ερώτημα 6

Δίνονται το παρακάτω έγγραφο RDF:

```
@prefix ex: <http://www.example.org/resource/> .  
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>  
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
```

```
ex:Laywer rdfs:subClassOf ex:Person .  
ex:collaboratesWith rdfs:subPropertyOf ex:knows .  
ex:Mary rdf:type ex:Laywer .  
ex:Mary ex:collaboratesWith ex:John .
```

Γράψτε **όλες** τις τριάδες RDF που παράγονται μέσω του συμπερασμού RDFS με τη συμμετοχή των παραπάνω τριάδων. Για κάθε παράγωγη τριάδα αναφέρετε πώς παράγεται (αναγνωριστικό κανόνα παραγωγής και τριάδες στις οποίες εφαρμόζεται). Αν κάποια τριάδα παράγεται με περισσότερους από έναν τρόπους, αναφέρετέ τους.