

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΝΩΣΗΣ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2022

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2

Ερώτημα 1

Χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο δομικής υπαγωγής για την \mathcal{FL}_0 ελέγξτε αν ισχύει $C_1 \sqsubseteq C_2$, όπου
 $C_1 \equiv D \sqcap \forall r. \forall r'. (E \sqcap \forall s. A) \sqcap \forall r. B \sqcap E \sqcap \forall r. (A \sqcap B) \sqcap \forall r. \forall r'. \forall s. D \sqcap \forall r. \forall r'. B$ και
 $C_2 \equiv \forall r. \forall r'. (E \sqcap B) \sqcap \forall r. \forall r'. \forall s. (D \sqcap A) \sqcap E$

Ερώτημα 2

- Χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο tableau για την \mathcal{ALC} ελέγξτε αν είναι ικανοποιήσιμη η έννοια
 $C = \forall r. (\neg A \sqcup \exists s. A) \sqcap \exists r. (A \sqcap \exists s. \neg A)$.
- Χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο tableau για την \mathcal{ALCQ} ελέγξτε αν ισχύει η υπαγωγή $A \sqsubseteq B$
όπου $A = \exists r. (\leq 2r. C) \sqcap \forall r. C$ και $B = \forall r. (C \sqcup D) \sqcap \exists r. (\leq 3r. C)$

Ερώτημα 3

Με αναφορά τον γράφο γνώσης DBPedia διατυπώστε ένα ερώτημα SPARQL που

- Να επιστρέφει το πλήθος όσων έχουν βραβευθεί με βραβείο Νόμπελ φυσικής και έχουν αποφοιτήσει από πανεπιστήμιο που βρίσκεται σε διαφορετική χώρα από τη χώρα γέννησής τους.
- Να επιστρέφει τους ανθρώπους που έχουν περισσότερους/περισσότερες από έναν/μία συζύγους, οι οποίοι/οποίες σύζυγοι έχουν κοινό παππού ή γιαγιά.

Για να κατασκευάσετε τα ερωτήματα θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε το σχετικό τμήμα του λεξιλογίου της DBPedia, το οποίο μπορείτε να ανακαλύψετε εύκολα εξερευνώντας τις περιγραφές διαφόρων σχετικών πόρων της DBPedia.

Στα ερωτήματά σας χρησιμοποιήστε ως ιδιότητες μόνο ιδιότητες του ονοματοχώρου dbo (<http://dbpedia.org/ontology/>). Για να ελέγξετε τα ερωτήματά σας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το SPARQL Endpoint της DBPedia: <https://dbpedia.org/sparql>.

Ερώτημα 4

Δίνονται ένα σύνολο τριάδων με τις οποίες περιγράφονται κάποια αντικείμενα, οι διαστάσεις τους σε εκατοστά και τα αντικείμενα που αποτελούν μέρη τους. Για παράδειγμα οι τριάδες που αφορούν ένα συγκεκριμένο αντικείμενο θα μπορούσαν να είναι οι εξής:

```
@prefix exo: <http://example.org/ontology/> .
@prefix exr: <http://example.org/resource/> .

exr:1 a exo:Object .
exr:1 exo:widthInCm 185 .
exr:1 exo:depthInCm 125 .
exr:1 exo:hasPart exr:2 .
exr:1 exo:hasPart exr:3 .
...
exr:1 exo:hasPart exr:10 .
```

Διατυπώστε ένα ερώτημα SPARQL CONSTRUCT που να μετατρέπει τις παραπάνω τριάδες που αφορούν ένα αντικείμενο σε τριάδες της εξής μορφής:

```
@prefix exo: <http://example.org/ontology/> .
@prefix exr: <http://example.org/resource/> .

exr:1 a exo:Object .
exr:1 exo:widthInM 1.85 .
```

```
exr:1 exo:depthInM 1.25 .
exr:1 exo:numberOfParts 9 .
```

Επιπλέον, το ερώτημα θα πρέπει να επιστρέφει τριάδες μόνο για τα αντικείμενα που αποτελούνται από περισσότερα από 5 μέρη.

Ερώτημα 5

Δίνονται οι παρακάτω τριάδες RDF:

```
ex:worksAt rdfs:domain ex:Person .
ex:worksAt rdfs:range ex:Place .
ex:Place owl:disjointWith ex:Person .
ex:Jim ex:worksAt ex:Berlin
ex:Berlin a _:b1 .
_:b1 owl:complementOf ex:Person .
```

1. Διατυπώστε τις παραπάνω τριάδες χρησιμοποιώντας την Functional Syntax της OWL.
2. Δείξτε με ποιον τρόπο θα αποφαινόταν ένας OWL reasoner που χρησιμοποιεί την τεχνική tableaux ότι οι δύο τελευταίες τριάδες αποτελούν συμπέρασμα των προηγούμενων.