

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΓΝΩΣΗΣ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2021

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2

Ερώτημα 1

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

$$(\alpha') A \sqcap \exists R.(B \sqcap C) \sqcap \exists R^-.C \sqsupseteq 2R.\neg(B \sqcap C)$$

$$(\beta') \exists R.A \sqcap \exists R.B \sqcap \forall R^-.B \quad \text{μβτ.} \quad \mathcal{T} = \{B \sqsubseteq D, \exists R.(D \sqcup C) \sqsubseteq \exists R^-.C, \forall R^-.D \sqsubseteq \neg A\}$$

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

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

$$(\beta') C \sqsubseteq \neg C_1 \sqcup C_2 \quad \text{μβτ.} \quad \mathcal{T} = \{C \sqsubseteq \exists R.(A \sqcap \exists R.B), \exists R.B \sqsubseteq D, \exists R.(A \sqcap D) \sqsubseteq \neg(C_1 \sqcap C_2)\}$$

Ερώτημα 2

Έστω η ερμηνεία \mathcal{I} με $\Delta^{\mathcal{I}} = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, $A^{\mathcal{I}} = \{a_1, a_4\}$, $B^{\mathcal{I}} = \{a_2, a_3, a_4\}$, $C^{\mathcal{I}} = \{a_3\}$, $r^{\mathcal{I}} = \{(a_2, a_1), (a_2, a_3), (a_3, a_2), (a_3, a_4)\}$ και $s^{\mathcal{I}} = \{(a_1, a_1), (a_1, a_4), (a_2, a_1), (a_4, a_3), (a_4, a_4)\}$, 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 $X^{\mathcal{I}}$:

$$\forall r^-. \forall s. \perp \quad \exists s. \exists r^-. \top \quad \forall s. (A \sqcup \exists r. \top) \quad \exists r. \exists r. \exists r^-. \top \quad \geq 2r. (A \sqcup C) \quad B \sqcap \exists s. \text{Self}$$

Ερώτημα 3

Γράψτε ένα μοντέλο που να ικανοποιεί την έννοια $\exists r.B \sqcap \exists r.\neg B \sqcap \forall r.\exists r.\top \sqcap \exists r.C \sqsubseteq 2r.\top$ και να έχει την επιπλέον ιδιότητα ότι είναι το μοντέλο με το μικρότερο πεδίο ερμηνείας που ικανοποιεί τη συγκεκριμένη έννοια.

Ερώτημα 4

Θεωρούμε ότι επεκτείνουμε τη γλώσσα *SHRQ* (πρβλ. OWL2) προσθέτοντας τους τελεστές ένωσης και τομής \sqcup και \sqcap ώστε να μπορούν να εφαρμόζονται σε ρόλους, δηλαδή να μπορούμε να γράψουμε $r \sqcup s$ και $r \sqcap s$, όπου r και s ρόλοι. Θεωρούμε επίσης ότι η συγκεκριμένη περιγραφική λογική περιλαμβάνει τις έννοιες \top_R και \perp_R που αντιστοιχούν στον καθολικό και τον μηδενικό ρόλο αντίστοιχα.

- Ορίστε τη σημασιολογία των τελεστών ένωσης και τομής ρόλων καθώς και των εννοιών \top_R και \perp_R .
- Διατυπώστε στη συγκεκριμένη περιγραφική λογική, χωρίς χρήση άρνησης, τα εξής αξιώματα: οι έννοιες A και B είναι ξένες μεταξύ τους, και οι ρόλοι r και s είναι ξένοι μεταξύ τους.
- Διατυπώστε στη συγκεκριμένη περιγραφική λογική τα εξής αξιώματα: ο ρόλος r είναι συμμετρικός, ο ρόλος r είναι αντισυμμετρικός, ο ρόλος r είναι ανακλαστικός, ο ρόλος r είναι μη ανακλαστικός.

Ερώτημα 5

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 έναν μοναδικό ετεροθαλή αδελφό και του οποίου τα μοναδικά παιδιά είναι ένα ανύπαντρο παιδί και ένα πα-ντρεμένο παιδί με τρία παιδιά.
- Άνθρωπος που είναι αδελφός ανύπαντρου γονιού, ο οποίος ανύπαντρος γονιός έχει δύο εγγόνια.
- Άνθρωπος που είναι άτεκνος και είναι αδελφός ανύπαντρου γονιού, ο οποίος ανύπαντρος γονιός έχει ένα μόνο εγγόνι.

Εξηγήστε τους ορισμούς σας.