ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020 **ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2**

Άσκηση 1

Μετατρέψτε σε κανονική συζευκτική μορφή τις παρακάτω προτάσεις:

1. $p \Rightarrow (\neg(q \Rightarrow (r \vee (s \Rightarrow (t_1 \wedge t_2)))))$
2. $\exists x.\forall y.\forall z.(A(x, y, z) \wedge \neg B(z) \Rightarrow \neg(\forall w.(C(x, w, z) \vee \neg K(w))))$

Άσκηση 2

Δίνονται οι εξής τρεις προτάσεις:

1. $\forall x.R(x, x)$
2. $\forall x.\forall y.(R(x, y) \Rightarrow R(y, x))$
3. $\forall x.\forall y.\forall z.(R(x, y) \wedge R(y, z) \Rightarrow R(x, z))$

Οι προτάσεις αυτές λένε ότι η R είναι ανακλαστική, συμμετρική και μεταβατική. Για κάθε ζεύγος προτάσεων βρείτε, αν υπάρχει, ένα μοντέλο που ικανοποιεί τις δύο αυτές προτάσεις αλλά δεν ικανοποιεί την τρίτη. Τι συμπέρασμα βγάζετε σχετικά με το αν κάποια από τις προτάσεις αποτελεί λογική συνέπεια άλλων προτάσεων;

Άσκηση 3

Δίνονται οι εξής προτάσεις:

1. $\forall x.(R(x, x) \Rightarrow \forall y.R(x, y))$
2. $\forall x.\forall y.(R(x, y) \Rightarrow R(y, x))$
3. $\forall x.\exists y.\neg R(y, x)$
4. $\forall x.\neg R(x, x)$

Ελέγξτε με χρήση του αλγορίθμου της ανάλυσης αν $(1), (2), (3) \models (4)$ και αν $(1), (3), (4) \models (2)$

Άσκηση 4

Διατυπώστε σε λογική πρώτης τάξης τις ακόλουθες προτάσεις:

1. Καμία χώρα δεν συνορεύει με τον εαυτό της.
2. Όλες οι χώρες συνορεύουν με τουλάχιστον μία άλλη χώρα.
3. Μερικές χώρες συνορεύουν με περισσότερες από τρεις άλλες χώρες.
4. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο χώρες που συνορεύουν μόνο μεταξύ τους.
5. Μερικές χώρες συνορεύουν μόνο με χώρες που έχουν όλες μεγαλύτερη έκταση από αυτές.

Θεωρήστε ότι η γλώσσα διαθέτει τα κατηγορήματα Χώρα(x), συνορεύειΜε(x, y), ΜεγαλύτεροΑπό(x, y), τη συνάρτηση έκταση(x) με τις προφανείς ερμηνείες, και σταθερές για τις χώρες και τις αριθμητικές τιμές των εκτάσεων.