

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2019

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2

Άσκηση 1

Μετατρέψτε σε κανονική συζευκτική μορφή τις παρακάτω προτάσεις:

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

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 βγάξετε 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 τις 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. Όλοι οι χώρες ανήκουν σε κάποια ήπειρο.
2. Μερικές χώρες έχουν πληθυσμό πάνω από 300 εκατομμύρια.
3. Δεν υπάρχουν χώρες που να ανήκουν σε τρεις ηπείρους.
4. Κάποια χώρα της Αμερικής είναι πολυπληθέστερη από όλες τις χώρες της Ευρώπης.
5. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο χώρες με πληθυσμό πάνω από 300 εκατομμύρια.
6. Η Κίνα και η Ινδία είναι οι δύο πολυπληθέστερες χώρες

Θεωρήστε ότι η γλώσσα διαθέτει τα κατηγορήματα $\text{Χώρα}(x)$, $\text{Ήπειρος}(x)$, $\text{ΑνήκειΣε}(x, y)$, $\text{ΜεγαλύτεροΑπό}(x, y)$, τη συνάρτηση $\text{πληθυσμός}(x)$ με τις προφανείς ερμηνείες, και σταθερές για τις χώρες, τις ηπείρους και τις αριθμητικές τιμές πληθυσμών.