

Οι απαντήσεις πρέπει να παραδοθούν ως το τέλος της εξεταστικής περιόδου Εαρινού Εξ. 2018-2019

Απαντήστε σε όλες τις ασκήσεις. Οι απαντήσεις πρέπει να είναι ΑΤΟΜΙΚΕΣ.

Χρησιμοποιείστε κειμενογράφο και γραμματοσειρά μεγέθους 12pt.

Αν παραδώσετε τις απαντήσεις ηλεκτρονικά, στείλετε αρχείο κειμένου – όχι σκαναρισμένο χειρόγραφο.

Άριστα = 20

1 Απαντήστε στο Ερώτημα 1 των Σημειώσεων "Check-blocks".

2 Μονάδες

Στις ασκήσεις 2 ως και 10, βρείτε φυσικές απαγωγές που να χρησιμοποιούν μόνο τους κανόνες του Huth-Ryan: Figure 1.2 και Ενότητα 2.3 Proof theory of predicate logic.

Αναφέρετε ποιός κανόνας χρησιμοποιείται σε κάθε γραμμή, και σε ποιές προηγούμενες γραμμές / blocks εφαρμόζεται.

2 Βρείτε φυσικές απαγωγές: $\neg p, \neg q \vdash \neg(p \vee q)$ $\neg(p \vee q) \vdash (\neg p) \wedge (\neg q)$

$p, \neg q \vdash \neg(p \rightarrow q)$ $(\neg p) \vee q \vdash (p \rightarrow q)$

2 Μονάδες

3 Έστω ότι δίνονται δύο φυσικές απαγωγές: $(\theta \wedge \chi) \vdash \psi$ και $\eta \vdash \omega$.

Χρησιμοποιώντας κατάλληλα τις γραμμές κάθε μίας, κατασκευάστε δύο φυσικές απαγωγές,

$(\chi \wedge \theta) \vdash \psi$ και $(\phi \rightarrow \eta) \vdash (\phi \rightarrow \omega)$.

1 Μονάδα

4 Βρείτε φυσικές απαγωγές: $(p \wedge q) \rightarrow s \vdash (p \wedge (\neg s)) \rightarrow (\neg q)$

$q \rightarrow (s \vee r) \vdash (q \wedge (\neg s)) \rightarrow r$

$(p \vee q), (\neg p) \vee (\neg q) \vdash ((\neg p) \wedge q) \vee (p \wedge (\neg q))$.

3 Μονάδες

5 Βρείτε φυσικές απαγωγές: $\vdash (q \rightarrow s) \vee (s \rightarrow p)$ $\neg(p \wedge (\neg q)) \vdash (p \rightarrow q)$.

Νύξη Εξετάστε αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κανόνες PBC είτε LEM.

3 Μονάδες

6 Έστω θ ένας τύπος Α' Τάξης. Κατασκευάστε φυσικές απαγωγές:

$(\forall u \theta) \vdash \theta$ $\theta \vdash (\exists v \theta)$

$(\exists v \theta) \vdash (\forall v (\exists v \theta))$ $(\exists u (\forall u \theta)) \vdash (\forall u \theta)$

2 Μονάδες

7 Έστω ϕ, θ τύποι Α' τάξης, όπου $u \notin FV(\theta)$. Κατασκευάστε φυσικές απαγωγές:

$\exists u (\theta \rightarrow \phi) \vdash (\theta \rightarrow \exists u \phi)$ $\forall u (\phi \rightarrow \theta) \vdash (\exists u \phi) \rightarrow \theta$

2 Μονάδες

8 Βρείτε φυσικές απαγωγές: $\forall x (P(x) \vee Q(y)) \vdash (\forall x P(x)) \vee Q(y)$

$\exists x ((\neg R(x)) \rightarrow (\forall y R(y))) \vdash \exists x R(x)$

Νύξη Εξετάστε αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κανόνες PBC είτε LEM.

2 Μονάδες

9 Βρείτε μία φυσική απαγωγή: $(\forall x f(g(x)) = g(f(x)) \mid - (\forall x f(f(g(x))) = g(f(f(x))))$).

1 Μονάδα

10 Βρείτε μία φυσική απαγωγή: $\forall x \exists y (f(y) = x) , \forall y \exists z (g(z) = y) \mid - \forall x \exists z (f(g(z)) = x)$.

2 Μονάδες

Επιπλέον ύλη για το 2ο σετ ασκήσεων:

Huth - Ryan

Logic in Computer Science 2nd Ed.

Κεφάλαια - ενότητες

1.2

2.1 , 2.2 , 2.3 , 2.4

Σ. Κοσμαδάκης

Check-blocks

(Σημειώσεις)

M. Fitting

First-Order Logic and Automated Theorem Proving 2nd Ed.

Κεφάλαια - ενότητες

5.2 (εκτός από: 5.2.3 ως και 5.2.9 , Theorem 5.2.13)

5.3 Propositions 5.3.7 , 5.3.8

9.1 , 9.3 (εκτός από Theorem 9.3.9)