



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών
<http://courses.softlab.ntua.gr/typesys/>

Συστήματα Τύπων των Γλωσσών Προγραμματισμού

Σειρά Ασκήσεων #3

Προθεσμία παράδοσης: 18/12/2006

Οι ασκήσεις πρέπει να παραδοθούν μέσω e-mail στο διδάσκοντα (nickie@softlab.ntua.gr) σε ηλεκτρονική μορφή (L^AT_EX). Καθυστερημένες ασκήσεις θα βαθμολογούνται με μικρότερο βαθμό, αντιστρόφως ανάλογα προς το χρόνο καθυστέρησης.

1 Αναφορές

Άσκηση 3.1 Τελεστής σταθερού σημείου

Στο λ-λογισμό με απλούς τύπους και αναφορές (κεφάλαιο 13) ορίστε τον τελεστή ελάχιστου σταθερού σημείου `fix` για τύπους συναρτήσεων. Δηλαδή, για κάθε τύπους T_1 και T_2 ορίστε έναν κλειστό όρο `fix` : $((T_1 \rightarrow T_2) \rightarrow (T_1 \rightarrow T_2)) \rightarrow (T_1 \rightarrow T_2)$ και τη συμπεριφορά του τελεστή σταθερού σημείου (κεφάλαιο 11). Καταγράψτε τις παραδοχές που τυχόν θα κάνετε.

Με χρήση του `fix`, υλοποιήστε τη συνάρτηση `even` : $\text{Nat} \rightarrow \text{Bool}$ που ελέγχει αν ένας φυσικός αριθμός είναι άρτιος. Χρησιμοποιήστε τον ελεγκτή `fullref` για να ελέγξετε τη λύση σας.

Θα βρείτε χρήσιμες τις ασκήσεις 13.1.2, σελ. 158, και 13.5.8, σελ. 169 του βιβλίου.

Άσκηση 3.2 Μοναδικότητα τύπων μνήμης

Λύστε την άσκηση 13.5.2, σελ. 167 του βιβλίου.

2 Υποτύποι

Άσκηση 3.3 Αλγοριθμικός έλεγχος τύπων

Λύστε την άσκηση 16.2.3, σελ. 217 του βιβλίου.

Άσκηση 3.4 Ελάχιστοι τύποι

Λύστε την άσκηση 16.2.6, σελ. 218 του βιβλίου.

3 Προστακτικά αντικείμενα

Άσκηση 3.5 Μετρητές, απλή υλοποίηση

Λύστε την άσκηση 18.11.1, σελ. 241 του βιβλίου.

Άσκηση 3.6 Μετρητές, αποδοτική υλοποίηση

Υλοποιήστε όλες τις κλάσεις που ορίσατε στην προηγούμενη άσκηση χρησιμοποιώντας την αποδοτικότερη τεχνική που περιγράφεται στην ενότητα 18.12, σελ. 241 του βιβλίου. Χρησιμοποιήστε τον ελεγκτή `fullref` για να ελέγξετε τη λύση σας.