



Γλώσσες Προγραμματισμού II

Οι ασκήσεις πρέπει να παραδοθούν στους διδάσκοντες σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του συνεργατικού συστήματος ηλεκτρονικής μάθησης moodle.softlab.ntua.gr. Η προθεσμία παράδοσης θα τηρείται αυστηρά. Έχετε δικαίωμα να καθυστερήσετε το πολύ μία άσκηση.

Άσκηση 5 Συστήματα τύπων — σημασιολογία μεγάλων βημάτων

Προθεσμία παράδοσης: 29/12/2010

Η λειτουργική σημασιολογία που περιγράφεται στις διαφάνειες των παραδόσεων της 10/11 και της 8/12 είναι γνωστή ως *σημασιολογία μικρών βημάτων* (small-step semantics), επειδή περιγράφει τα διαδοχικά βήματα $e \rightarrow e'$ που εκτελεί μία αφηρημένη μηχανή για την εκτέλεση ενός προγράμματος. Στη βιβλιογραφία συναντάται συχνά και η *σημασιολογία μεγάλων βημάτων* (big-step semantics), η οποία περιγράφει σε “μία κίνηση” όλα τα βήματα που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος. Συγκεκριμένα, γράφουμε $e \Downarrow v$ αν η αποτίμηση της έκφρασης e έχει ως αποτέλεσμα την τιμή v . και *αναφορές* (διαφάνειες 32–39).

1. Ορίστε τη σημασιολογία μεγάλων βημάτων για τη γλώσσα που περιέχει: *απλούς τύπους* (διαφάνειες 4–12 της παράδοσης της 10/11), *συναρτήσεις* (διαφάνειες 13–15) και *αναφορές* (διαφάνειες 32–39). Φυσικά θα χρειαστεί να εμπλέξετε και την κατάσταση μνήμης m εκτός των e και v .
2. Διατυπώστε το θεώρημα ασφάλειας για αυτή τη γλώσσα, τη σημασιολογία μεγάλων βημάτων και το ίδιο σύστημα τύπων που περιγράφεται στις διαφάνειες.
3. Συγκρίνετε τη σημασιολογία μεγάλων βημάτων με εκείνη των μικρών βημάτων. Τι πλεονεκτήματα έχει κάθε μία έναντι της άλλης;

Άσκηση 6 Συστήματα τύπων — αναφορές και αναδρομή

Προθεσμία παράδοσης: 29/12/2010

Έστω η γλώσσα που περιέχει: *απλούς τύπους* (διαφάνειες 4–12 της παράδοσης της 10/11), *συναρτήσεις* (διαφάνειες 13–15) και *αναφορές* (διαφάνειες 32–39).

1. Κατασκευάστε σε αυτή τη γλώσσα ένα πρόγραμμα του οποίου η εκτέλεση να μην τερματίζει.
Υπόδειξη: Το περιεχόμενο των αναφορών δε χρειάζεται να είναι βασικού τύπου.
2. Κατασκευάστε στην ίδια γλώσσα μία αναδρομική συνάρτηση που να υπολογίζει το μέγιστο κοινό διαιρέτη δύο φυσικών αριθμών. (Θεωρήστε ότι η γλώσσα διαθέτει τελεστές για τις βασικές αριθμητικές πράξεις.) Προφανώς δεν έχετε διαθέσιμο το `fix`, όμως μπορείτε να υλοποιήσετε την αναδρομή μέσω της αναφοράς.