



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών
<https://courses.softlab.ntua.gr/p12/>

Γλώσσες Προγραμματισμού II

Αν δεν αναφέρεται διαφορετικά, οι ασκήσεις πρέπει να παραδίδονται 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 4 Συστήματα τύπων

Προθεσμία παράδοσης: 29/11/2017

Μέρος 1ο — Αυτοεφαρμογή. Υπάρχει κάποιο περιβάλλον Γ και κάποιος τύπος τ έτσι ώστε να ισχύει $\Gamma \vdash x x : \tau$ στο σύστημα τύπων της γλώσσας με απλές συναρτήσεις, που περιγράφεται στη διαφάνεια 14 της παράδοσης της 25/10; Αν ναι, γράψτε τα Γ και τ και δώστε την παραγωγή τύπων. Αν όχι, αποδείξτε ότι δεν υπάρχουν.

Μέρος 2ο — Αναφορές και αναδρομή. Έστω η γλώσσα που περιέχει: *απλούς τύπους* (διαφάνειες 4–12 της παράδοσης της 25/10), *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 παραγοντικό ενός φυσικού αριθμού. Προφανώς δεν έχετε διαθέσιμο το `fix`, όμως μπορείτε να υλοποιήσετε την αναδρομή μέσω της αναφοράς.