



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 7 Συλλογή σκουπιδιών

Προθεσμία παράδοσης: 21/1/2018

Υλοποιήστε έναν συλλέκτη σκουπιδιών για την επέκταση της εικονικής μηχανής της άσκησης 6 που περιγράφεται παρακάτω.

Σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε τη C ως γλώσσα υλοποίησης.

Τιμές. Οι τιμές που αποθηκεύονται στη στοιβά της μηχανής είναι πλέον δύο ειδών:

- Ακέραιοι αριθμοί τουλάχιστον 30 bit με πρόσημο.
- Ζεύγη (cons cells) αποτελούμενα από δύο τιμές, τα οποία τοποθετούνται στο σωρό (boxed) και αναπαρίστανται με τη διεύθυνσή τους.

Εντολές. Τρεις επιπλέον εντολές προστίθενται στην εικονική μηχανή της άσκησης 6:

- `cons (0x2b)`: αφαιρεί κατά σειρά από τη στοιβά δύο στοιχεία, *a* και *b*, δημιουργεί στο σωρό ένα νέο ζεύγος (cons cell) που περιέχει αυτά τα δύο και τοποθετεί τη διεύθυνσή του στην κορυφή της στοιβάς.
- `hd (0x2c)`: αφαιρεί το στοιχείο που βρίσκεται στην κορυφή της στοιβάς, το οποίο πρέπει να είναι η διεύθυνση ενός ζεύγους (cons cell) στο σωρό, και τοποθετεί στην κορυφή της στοιβάς την τιμή που περιέχεται στο πρώτο στοιχείο αυτού του ζεύγους (head).
- `tl (0x2d)`: ομοίως με την `hd` αλλά για το δεύτερο στοιχείο του ζεύγους (tail).

Παράδειγμα εκτέλεσης. Οι εντολές `echo`, `base64` και `zcat` είναι εντολές κάποιου λειτουργικού συστήματος που σέβεται τον εαυτό του (π.χ., Linux).

```
$ base64 -D << __EOF__ | zcat > pp.b
H4sICM3ZQ1oAA3BpbmctcG9uZy5iAD20TQsBURiFz3vv5BhKrCYr1IUw703Z2ttqYspHzShlZSu/0Vby
K5wZ0q3beZ7z3tvLloerI7AbaCGHorboWlD15YUD4aUsdXlINt0C3kaj2GNMq9oUQTH6M3qygmWaiMcN
d8d3KhsQtyWCWNI64CSyJtiPWIVMYQj9X20P0Xc6CdfSKh94LN0WJ6Y8K21K1/1zWnYJ97K53Exd0Wec
a5Wntn8jsgfwAbcglizrAAAA
__EOF__

$ ./vm pp.b
.....$
(snip: 17 such lines in total)
.....$
66.449722
```

Προσοχή: Το πρόγραμμα του παραπάνω παραδείγματος κατασκευάζει ζεύγη (cons cells) συνολικού μεγέθους 22,86GB. Εκτός αν έχετε πάρα πολλή μνήμη στον υπολογιστή σας (και τροποποιήσετε κατάλληλα την εικονική μηχανή, βάσει του μεγέθους των διευθύνσεων), το πρόγραμμα αυτό δεν μπορεί να τρέξει χωρίς να υλοποιήσετε συλλέκτη σκουπιδιών.