



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 6 Δυναμική διαχείριση μνήμης

Προθεσμία παράδοσης: 23/12/2009

Η συγκεκριμένη σειρά έχει δύο “υπο-ασκήσεις”, ίδιας συνολικής βαθμολογίας μεταξύ τους. Στην πρώτη σας ζητείται να διαβάσετε και να κατανοήσετε τις διαφάνειες της διάλεξης του μαθήματος για να απαντήσετε σε κάποιες ερωτήσεις θεωρίας, ενώ στη δεύτερη σας ζητείται να απαντήσετε σε μια ερώτηση για την οποία μπορείτε να βρείτε αρκετές πληροφορίες στο διαδίκτυο.¹

1. Να αναλύσετε το κόστος της συλλογής σκουπιδιών μέσω mark-sweep έναντι μέσω αντιγραφής. Έστω ότι κάθε αντικείμενο στο σωρό έχει μέγεθος ακριβώς δύο λέξεις μνήμης και έστω ότι και τα δύο πεδία του είναι δείκτες. (Κάποιοι δείκτες πιθανώς να δείχνουν εκτός του σωρού που συλλέγεται. Οι δείκτες αυτοί θα παραμείνουν ως έχουν μετά τη συλλογή.)
 - (α) Να αναλύσετε τον Αλγόριθμο 13.6 των διαφανειών για να εκτιμήσετε το c_1 , το κόστος (εντολών για κάθε reachable λέξη μνήμης) του μαρκαρίσματος με χρήση αναζήτησης πρώτα κατά βάθος (depth-first).
 - (β) Να αναλύσετε τον Αλγόριθμο 13.3 για να εκτιμήσετε το c_2 , το κόστος (εντολών για κάθε λέξη του σωρού) του “σκουπίσματος” (sweeping).
 - (γ) Να αναλύσετε τον Αλγόριθμο 13.9 για να εκτιμήσετε το c_3 , το κόστος για κάθε reachable λέξη μνήμης του αλγορίθμου αντιγραφής.
 - (δ) Υπάρχει κάποιος λόγος γ τέτοιος ώστε με $H = \gamma R$ το κόστος της συλλογής σκουπιδιών μέσω αντιγραφής να ισούται με το κόστος της συλλογής σκουπιδιών μέσω mark-sweep; Ποιο είναι αυτό το γ ;
 - (ε) Για $H > \gamma R$, τι αλγόριθμο συλλογής σκουπιδιών θα χρησιμοποιούσατε;
2. Κάθε αντικείμενο στη Java υποστηρίζει μια μέθοδο `hashCode()` η οποία επιστρέφει μια τιμή κατακερματισμού (hash code) για το αντικείμενο. Οι τιμές αυτές δεν απαιτείται να είναι μοναδικές — για παράδειγμα, διαφορετικά αντικείμενα μπορούν να αντιστοιχούν στην ίδια τιμή — αλλά κάθε αντικείμενο πρέπει να επιστρέφει την ίδια τιμή κάθε φορά που καλείται η μέθοδος για αυτό. Επιπλέον, για δύο τυχαία αντικείμενα θέλουμε η πιθανότητα να αντιστοιχούν στην ίδια τιμή κατακερματισμού να είναι μικρή.

Στο specification της, γλώσσα Java προσδιορίζει ότι “This is typically implemented by converting the address of the object to an integer, but this implementation technique is not required by the Java language.”

Να εξηγήσετε ποιο είναι το πρόβλημα της υλοποίησης της `hashCode()` μέσω αυτού του τρόπου για ένα σύστημα Java το οποίο υποστηρίζει συλλογή σκουπιδιών μέσω αντιγραφής, και να προτείνετε πιθανές λύσεις.

¹Ο διδάσκων δέχεται και απαντήσεις στα Αγγλικά για τη συγκεκριμένη σειρά ασκήσεων.