	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική
	Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014 <a href="http://users.ucg.gr/~emarkou/greek/teach/data_structures">http://users.ucg.gr/~emarkou/greek/teach/data_structures</a> Ε. Μάρκου

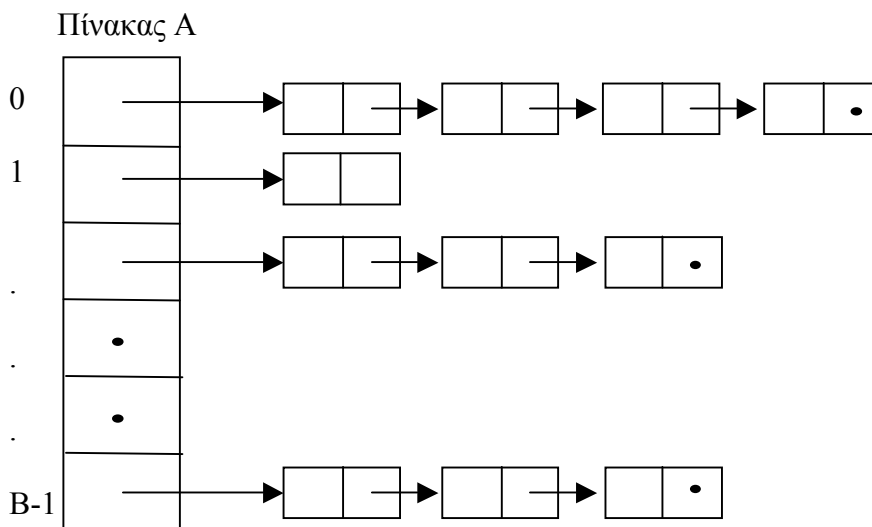
### 3ο Σετ Ασκήσεων

**Ημερομηνία Παράδοσης:** Παρασκευή 13 Ιουνίου 2014.

**Τρόπος Παράδοσης:** Χειρόγραφες ή εκτυπωμένες σελίδες που τις αφήνετε στη γραμματεία του τμήματος (κατά τις ώρες λειτουργίας της).

#### Άσκηση 1 [30 μονάδες]

Θεωρείστε τον εξής αφηρημένο τύπο δεδομένων: σύνολο  $S$  με πράξεις εισαγωγή στοιχείου, διαγραφή στοιχείου και έλεγχος εάν ένα δεδομένο στοιχείο ανήκει στο σύνολο (μέλος). Αυτός ο ΑΤΔ ονομάζεται λεξικό. Μια υλοποίηση του λεξικού είναι χρησιμοποιώντας ένα μονοδιάστατο πίνακα  $A$  του οποίου κάθε στοιχείο είναι δείκτης σε μια συνδεδεμένη λίστα. Κάθε κόμβος μιας λίστας  $L$  περιέχει ένα πεδίο στο οποίο θα αποθηκεύεται ένα στοιχείο του  $S$  και ένα πεδίο στο οποίο υπάρχει ένας δείκτης που δείχνει στον επόμενο κόμβο της συνδεδεμένης λίστας  $L$  (βλ. σχήμα).



Δεδομένης μιας συνάρτησης  $h: S \rightarrow [0..B-1]$ , η εισαγωγή ενός στοιχείου  $x$  θα γίνεται στη λίστα που δείχνει ο δείκτης  $A[h(x)]$ . Συνεπώς ισχύει η εξής ιδιότητα:  $x \in S \Leftrightarrow$  το στοιχείο  $x$  βρίσκεται στη λίστα που δείχνει ο  $A[h(x)]$ .

Θεωρείστε ότι το σύνολο  $S$  περιέχει θετικούς ακέραιους και  $h(x) = x \bmod B$  με  $B = 100$ .  
 Να γραφτούν σε  $C$  οι κατάλληλες δηλώσεις και οι συναρτήσεις των εξής βασικών πράξεων του ΑΤΔ λεξικό:

- Δημιουργία( $S$ ): δημιουργεί ένα κενό λεξικό  $S$ .
- Εισαγωγή( $x, S$ ): εισάγει το στοιχείο  $x$  στο λεξικό  $S$  (εφόσον φυσικά  $x \notin S$ ).
- Διαγραφή( $x, S$ ): διαγράφει το στοιχείο  $x$  από το λεξικό  $S$ .
- Μέλος( $x, S$ ): επιστρέφει 1 αν  $x \in S$  και 0 σε αντίθετη περίπτωση.

## Άσκηση 2 [40 μονάδες]

Έστω οι μονοδιάστατοι πίνακες PREORDER, INORDER και POSTORDER πλήθους  $n$  οι οποίοι απεικονίζουν κάθε κόμβο ενός δυαδικού δέντρου (με  $n$  κόμβους) στην θέση του στην προδιατεταγμένη, ενδοδιατεταγμένη και μεταδιατεταγμένη ακολουθία κόμβων αντίστοιχα. Σχεδιάστε έναν αλγόριθμο που χρησιμοποιεί τους παραπάνω πίνακες για να αποφασίσει αν ο κόμβος  $i$  είναι πρόγονος του κόμβου  $j$  για οποιοδήποτε ζεύγος  $i, j$ . Εξηγήστε γιατί ο αλγόριθμός σας δουλεύει.

## Άσκηση 3 [30 μονάδες]

α) Έστω 8 στοιχεία με κλειδιά τους αριθμούς 63, 30, 36, 31, 12, 50, 35, 14. Να τα εισάγετε διαδοχικά με την παραπάνω σειρά σε ένα αρχικά άδειο δυαδικό δένδρο αναζήτησης. Στη συνέχεια να διαγράψετε τα στοιχεία με κλειδιά 30 και 63.

β) Παρουσιάστε μια αναδρομική συνάρτηση, η οποία δοθέντος ενός δείκτη σε κάποιο κόμβο  $v$  ενός δυαδικού δένδρου  $T$ , θα επιστρέφει το ύψος του  $v$ .

γ) Εισάγετε τα κλειδιά 47, 23, 11, 22 και 57 στο AVL δένδρο του σχήματος. Διαγράψτε το κλειδί 60 από το AVL δένδρο του σχήματος.

□

