	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική
	Δομές Δεδομένων Ακαδημαϊκό Έτος 2016-2017 <a href="http://emarkou.users.uth.gr/greek/teach/data_structures">http://emarkou.users.uth.gr/greek/teach/data_structures</a> Ε. Μάρκου

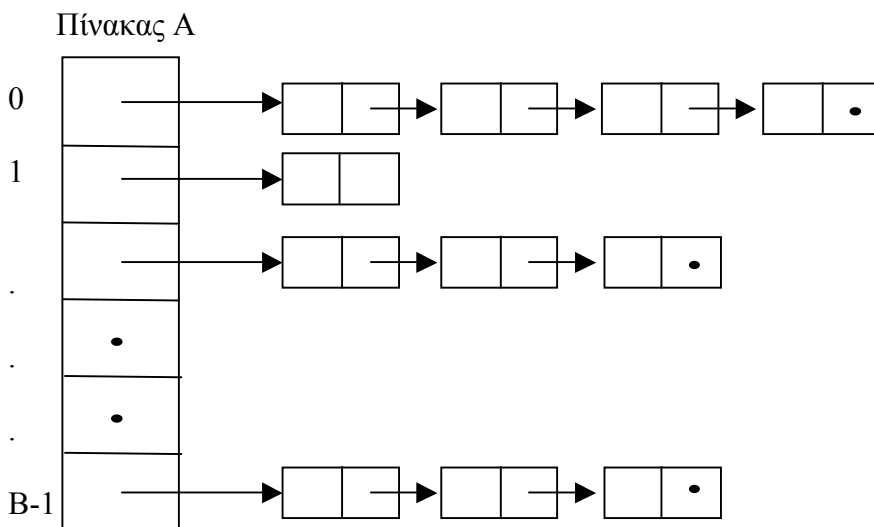
## Σετ Ασκήσεων

**Ημερομηνία Παράδοσης:** Παρασκευή 26 Μαΐου 2017.

**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 ψευδοκώδικα ή C) 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 [30 μονάδες]

Έστω οι διατεταγμένες ακολουθίες PREORDER, INORDER και POSTORDER των  $n$  κόμβων ενός δυαδικού δέντρου  $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ ,  $\langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle$  και  $\langle c_1, c_2, \dots, c_n \rangle$  αντίστοιχα. Έστω ότι αυτές οι ακολουθίες βρίσκονται αποθηκευμένες στους πίνακες  $A, B, C$  αντίστοιχα, έτσι ώστε  $A[i]=a_i, B[i]=b_i, C[i]=c_i$  (δηλαδή ο όρος  $i$  της κάθε ακολουθίας βρίσκεται στη θέση  $i$  του αντίστοιχου πίνακα). Σχεδιάστε έναν αλγόριθμο που χρησιμοποιεί τους παραπάνω πίνακες για να αποφασίσει αν ο κόμβος  $x$  είναι πρόγονος του κόμβου  $y$  για οποιοδήποτε ζεύγος  $x, y$ . Εξηγήστε γιατί ο αλγόριθμός σας δουλεύει.

## Άσκηση 3 [40 μονάδες]

Υποθέστε ότι ο κόμβος με περιεχόμενο  $w$  ενός δυαδικού δέντρου αναζήτησης έχει δύο παιδιά. Είναι δυνατόν ο κόμβος με περιεχόμενο  $w+1$  να έχει αριστερό παιδί; Αποδείξτε τον ισχυρισμό σας.