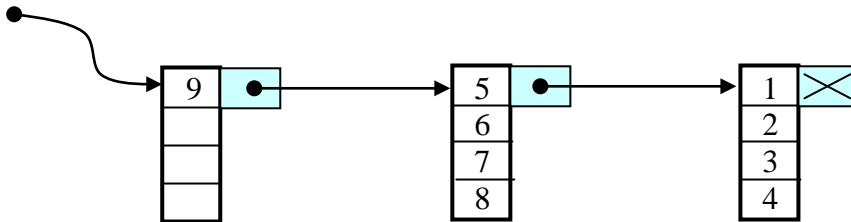




### Φροντιστήριο 3, 6/10/10

1. Να γράψετε μία αναδρομική και μία μη-αναδρομική διαδικασία οι οποίες να παίρνουν ως δεδομένο εισόδου μια απλά συνδεδεμένη λίστα και να εξετάζουν αν τα δεδομένα της είναι ταξινομημένα σε αύξουσα σειρά. Να συγκρίνετε τις δύο διαδικασίες ως προς τον χρόνο και τον χώρο που χρησιμοποιούν.
2. Ένας λόγος για τον οποίο στοιβες συχνά υλοποιούνται με τη χρήση πινάκων (διαδοχική χορήγηση μνήμης) είναι ότι η χρήση συνδεδεμένης λίστας απαιτεί σημαντικό μέρος επιπλέον μνήμης για την αποθήκευση δεικτών. Μπορούμε να μετριάσουμε αυτό το πρόβλημα με την πιο κάτω υβριδική προσέγγιση: Μια στοιβα μπορεί να υλοποιηθεί ως μια συνδεδεμένη λίστα από 'κόμβους', κάθε ένας από τους οποίους περιέχει πίνακα σταθερού μεγέθους. Κάθε φορά που ο τελευταίος κόμβος έχει γεμίσει, δημιουργούμε ένα καινούριο κόμβο στην αρχή της αλυσίδας, όπου μπορούμε να αποθηκεύσουμε επιπρόσθετες πληροφορίες. Για παράδειγμα, αν το μέγεθος του πίνακα κάθε κόμβου είναι 4, μια στοιβα στην οποία έχουμε προσθέσει τους ακέραιους 1,2,3,...,9, θα είχε την εξής μορφή:



Να δώσετε μια νέα υλοποίηση στοιβάς (ορισμό χρήσιμων εγγραφών και υλοποίηση των βασικών πράξεων στοιβάς) βασισμένη σε αυτή την τεχνική.

3. Να προτείνετε μια δομή δεδομένων η οποία να υποστηρίζει εκτός από τις συνήθεις πράξεις στοιβάς (IsEmpty, MakeEmpty, Top, Push, Pop) και την επιπλέον πράξη FindMin, η οποία επιστρέφει το μικρότερο στοιχείο της δομής (χωρίς να το εξάγει). Να γράψετε (i) μια καθαρή προδιαγραφή των πράξεων και των μεταβλητών που χρειάζονται για τη δομή και (ii) την υλοποίηση των πράξεων σε ψευδοκώδικα. Όλες οι πράξεις πρέπει να είναι της τάξης  $O(1)$ .
4. Ο ΑΤΔ λίστα ορίζεται ως μια ακολουθία στοιχείων συνοδευόμενη από πράξεις που επιτρέπουν εισαγωγή και εξαγωγή στοιχείων σε οποιαδήποτε θέση της λίστας. Να υλοποιήσετε τις πιο κάτω βασικές πράξεις λίστας:

**Access(L, i)** επέστρεψε το  $i$ -οστό στοιχείο της  $L$   
**Insert\_After(L, x, i)** εισήγαγε το  $x$  μετά από το  $i$ -οστό στοιχείο της  $L$ .  
**Delete(L, i)** αφαίρεσε το  $i$ -οστό στοιχείο της  $L$

Να εξηγήσετε με σαφήνεια πως μπορούμε να υλοποιήσουμε αυτό τον ΑΤΔ χρησιμοποιώντας (i) πίνακες και (ii) συνδεδεμένες λίστες. Συγκεκριμένα, να γράψετε μια καθαρή περιγραφή των μεταβλητών που χρειάζονται για τη δομή και την υλοποίηση των πράξεων σε ψευδοκώδικα. Να υπολογίσετε το χρόνο εκτέλεσης των διαδικασιών και να συγκρίνετε τις δύο υλοποιήσεις.