

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστήμων
Τομέας Μαθηματικών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

19 Μαρτίου 2014

- Να απαντηθούν **ΟΛΑ (5)** τα θέματα.
- Καλή επιτυχία.
- Διάρκεια: 2 ώρες

Θέμα 1^ο

Να γράφει η στατική μέθοδος **sumRange** η οποία δέχεται ως παράμετρο μονοδιάστατο διάνυσμα από πραγματικούς αριθμούς και δύο θετικούς ακεραίους k και l , $0 \leq k \leq l$, και επιστρέφει το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται στις θέσεις $k \dots l$ του διανύσματος. Υποθέτουμε ότι το δοθέν διάνυσμα περιέχει τουλάχιστον $l+1$ στοιχεία.

Θέμα 2^ο

Να γράφει ο κώδικας της **στατικής** μεθόδου **isCube** η οποία δέχεται ως παραμέτρους ένα θετικό ακέραιο m , και επιστρέφει true εάν ο αριθμός είναι ο κύβος ενός ακεραίου, και false διαφορετικά. Να μην γίνει χρήση μεθόδων βιβλιοθήκης.

Θέμα 3^ο

Να γράφει η στατική μέθοδος **checkLetter** η οποία δέχεται ως παραμέτρους μία λέξη (τύπου String) και ένα γράμμα και ελέγχει εάν το γράμμα εμφανίζεται στην λέξη. Εάν το γράμμα εμφανίζεται στην λέξη (μια ή περισσότερες φορές) η μέθοδος επιστρέφει μία νέα λέξη στην οποία οι εμφανίσεις του γράμματος έχουν αντικατασταθεί με το χαρακτήρα *, διαφορετικά επιστρέφει null.

Για παράδειγμα,

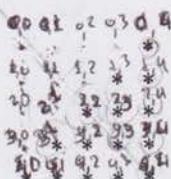
η κλήση `checkLetter("crossword", 'o')` επιστρέφει την λέξη "cr*s*sw*rd", ενώ
η κλήση `checkLetter("crossword", 'a')` επιστρέφει null.

Υπενθυμίζεται ότι η κλάση String υποστηρίζει τις μεθόδους:

- `int length()` η οποία επιστρέφει το μέγεθος του String, και
- `char charAt(int i)` η οποία επιστρέφει τον χαρακτήρα στην i -οστή θέση του String. Η παράμετρος i λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0 \dots length()-1]$

Θέμα 4^ο

Να γράφει η στατική μέθοδος **printRightTriangle** οποία δέχεται ως παράμετρο έναν θετικό ακέραιο n και εκτυπώνει στην έξοδο ένα ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο από * του οποίου (a) οι πλευρές που είναι προσκείμενες στην ορθή γωνία έχουν μήκος n , και, (b) η ορθή γωνία είναι στο κάτω δεξιά μέρος της εκτύπωσης. Για παράδειγμα, η κλήση της μεθόδου `printRightTriangle(5)` έχει ως αποτέλεσμα την παρακάτω εκτύπωση στην έξοδο.



Γυρίστε σελίδα....

Θέμα 5^o

Να υλοποιηθεί η κλάση **MyResizableIntArrayList** η οποία, **βασιζόμενη σε διανύσματα**, υλοποιεί ένα διάνυσμα ακεραίων μεταβλητού μεγέθους. Οι μέθοδοι της κλάσης **MyResizableIntArrayList** είναι οι παρακάτω:

MyResisableIntArrayList()	Κατασκευαστής. Κατασκευάζει ένα διάνυσμα μεταβλητού μεγέθους το οποίο χωράει 1 ακέραιο και είναι άδειο.
public void add(int elem)	Προσθέτει τον ακέραιο elem στην πρώτη ελεύθερη θέση του διανύσματος μεταβλητού μεγέθους.
public void remove(int index)	Διαγράφει τον ακέραιο που βρίσκεται στη θέση index του διανύσματος μεταβλητού μεγέθους. Οι ακέραιοι που βρίσκονται στα δεξιά του μετατοπίζονται όλοι μία θέση προς τα αριστερά.
public int size()	Επιστρέφει τον αριθμό των ακεραίων που βρίσκονται στο διάνυσμα μεταβλητού μεγέθους.

Για την υλοποίηση της κλάσης **MyResizableIntArrayList** χρησιμοποιείται ένα διάνυσμα από ακεραίους (έστω **data**) με συγκεκριμένο μέγεθος (έστω **capacity**). Σημαντικά για την υλοποίηση είναι τα παρακάτω:

- Όταν κατά την διάρκεια της προσθήκης νέων στοιχείων το διάνυσμα **data** γεμίσει, τότε διπλασιάζουμε το μέγεθος του (δημιουργώντας νέο διάνυσμα διπλασίου μεγέθους και αντιγράφοντας σε αυτό τα παλιά περιεχόμενα),
- όταν κατά τη διάρκεια διαγραφής στοιχείων το μέγεθος του διανύσματος γίνει 4 φορές μεγαλύτερο από τον αριθμό των στοιχείων, τότε το μέγεθος του διανύσματος μειώνεται στο μισό του (δημιουργώντας νέο διάνυσμα με το μισό μέγεθος και αντιγράφοντας σε αυτό τα παλιά περιεχόμενα),
- το αρχικό μέγεθος του διανύσματος είναι ένα (1) στοιχείο.