

**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστήμων  
Τομέας Μαθηματικών**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ**  
1 Σεπτεμβρίου 2017

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

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

Να γράφει αναδρομικός κώδικας για τη στατική μέθοδος **powerOf2** η οποία δέχεται ως παράμετρο έναν ακέραιο αριθμό **k≥0** και επιστρέφει την k-οστή δύναμη του 2,  $f(k)=2^k$ . Η k-οστή δύναμη του 2 ορίζεται αναδρομικά ως  $f(k)=f(k-1)*2$  για  $k\geq 1$ , και  $f(0)=1$ .

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

Να γράφει η στατική μέθοδος **elaxistoKoinoPolaplastio(int a, int b)** η οποία δέχεται ως παραμέτρους δύο θετικούς ακέραιους αριθμούς **a** και **b** και επιστρέφει τον ελάχιστο θετικό ακέραιο ο οποίος είναι κοινό πολλαπλάσιο τους.

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Να γράφει η στατική μέθοδος **intRowMax** η οποία δέχεται ως παράμετρο ένα δισδιάστατο πίνακα, έστω **a**, από ακέραιους και επιστρέφει ένα δισδιάστατο πίνακα ο οποίος αποτελείται από τα στοιχεία των «περιττών» γραμμών του **a**.

**Θέμα 4<sup>ο</sup>**

Να σχεδιαστεί η κλάση **LotteryMachine** (κληρωτίδα) η οποία υλοποιεί μία «τίμια» κληρωτίδα. Η κληρωτίδα επιστρέφει ένα τυχαίο ακέραιο αριθμό από το διάστημα **[1..n]** όπου **n** είναι μία παράμετρος η οποία προσδιορίζεται στον κατασκευαστή. Για παράδειγμα, εάν το **n** είναι ίσο με 6, τότε η κληρωτίδα υλοποιεί την λειτουργία ενός ζαριού. Μία κληρωτίδα θεωρείται «τίμια» όταν κάθε αριθμός από το διάστημα **[1..n]** μπορεί να «έρθει» με την ίδια πιθανότητα ( $1/n$ ). Η κλάση **LotteryMachine** θα πρέπει να περιλαμβάνει την μέθοδο:

**int nextNumber()** Προσομοιώνει μία κλήρωση ενός αριθμού. Επιστρέφει το αριθμό.

Μπορείτε να κάνετε χρήση της κλάσης **Random** του πακέτου **java.util**, η οποία υλοποιεί μία γεννήτρια «τυχαίων» αριθμών και περιλαμβάνει τις μεθόδους:

<b>Random()</b>	Κατασκευαστής. Δημιουργεί μία νέα γεννήτρια τυχαίων αριθμών.
<b>int nextInt(int n)</b>	Επιστρέφει έναν τυχαίο ακέραιο στο διάστημα <b>[0..n-1]</b> .

**Θέμα 5<sup>ο</sup>**

Αντικείμενα της κλάσης **Cell** ("κελιά") αποτελούν τα δομικά υλικά για την κατασκευή της συνδεδεμένης λίστας ακέραιών **IntList**. Κάθε αντικείμενο τύπου **Cell** περιέχει τρία πεδία: ένα για να αποθηκεύσει τον ακέραιο αριθμό (τα δεδομένα), ένα για να υποδείξει το επόμενο στοιχείο (τύπου **Cell**) στη λίστα και ένα για να υποδείξει το προηγούμενο στοιχείο (τύπου **Cell**) στη λίστα.

Δίνεται η κλάση **Cell** η οποία αποτελείται από τα πεδία

```
private int data
private Cell next
private Cell previous
```

και παρέχει τις παρακάτω μεθόδους:

<b>Cell()</b>	Κατασκευαστής. Αποθηκεύει τον αριθμό μηδέν(0) και δεν έχει επόμενο κελί ( <b>next=null</b> ).
<b>void setData(int newData)</b>	Αλλάζει την τιμή των δεδομένων ενός κελιού
<b>void setNext(Cell newNext)</b>	Αλλάζει την τιμή του επόμενου κελιού
<b>void setPrev(Cell newPrev)</b>	Αλλάζει την τιμή του προηγούμενου κελιού
<b>int getData()</b>	Επιστρέφει την τιμή των δεδομένων ενός κελιού
<b>Cell getNext()</b>	Επιστρέφει το επόμενο κελί
<b>Cell getPrev()</b>	Επιστρέφει το προηγούμενο κελί

Υλοποιήστε την κλάση **IntList**. Η κλάση **IntList** αποτελείται από τα πεδία

```
private Cell head;           //αναφορά προς την αρχή της λίστας
private Cell last;          //αναφορά προς το τέλος της λίστας
private int noOfElems;       //ο αριθμός των στοιχείων της λίστας
```

και παρέχει τις παρακάτω μεθόδους:

```
IntList()                  //Κατασκευάζει μία άδεια λίστα.
int size()                 //Επιστρέφει το πλήθος των στοιχείων της λίστας
void insert(Cell c, int y) //Εισάγει τον ακέραιο y αμέσως μετά από το κελί που
                           // υποδεικνύει η μεταβλητή c (η οποία δεν είναι null) στο
                           // τέλος της λίστας.
int delete(Cell c)         //Διαγράφει το κελί της λίστας που υποδεικνύει η μεταβλητή
                           // c (η οποία δεν είναι null) και επιστρέφει τον ακέραιο που
                           // περιέχεται στο κελί.
```