

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστήμων
Τομέας Μαθηματικών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ
4 Σεπτεμβρίου 2015

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

✓ **Θέμα 1^ο**

Να γράφει η στατική μέθοδος **parityRowCheck** η οποία δέχεται ως παράμετρο ένα δισδιάστατο διάνυσμα από ακέραιες τιμές και επιστρέφει ένα μονοδιάστατο διάνυσμα όπου το i-οστό του στοιχείο είναι **true** εάν το **άθροισμα** των στοιχείων της i-οστής γραμμής είναι **περιττό**, και **false** εάν το άθροισμα των στοιχείων της i-οστής γραμμής είναι **άρτιο**.

✓ **Θέμα 2^ο**

Να γράφει η στατική μέθοδος **powerOfTwo** η οποία δέχεται ως παράμετρο έναν ακέραιο k και επιστρέφει ως αποτέλεσμα την k-οστή δύναμη του 2, δηλαδή το 2^k . Δεν είναι αποδεκτή μία λύση η οποία χρησιμοποιεί μια μέθοδο κλάσης της βιβλιοθήκης που υπολογίζει κατευθείαν δυνάμεις αριθμών.

○ **Θέμα 3^ο**

Να γράφει η στατική μέθοδος **findWord** η οποία δέχεται ως παραμέτρους μία λέξη (τύπου String) και ένα κείμενο (τύπου String) και ελέγχει εάν η λέξη εμφανίζεται τουλάχιστον δύο (2) φορές στο κείμενο. Εάν η λέξη εμφανίζεται τουλάχιστον δύο φορές στο κείμενο η μέθοδος επιστρέφει τη θέση του κειμένου από την οποία αρχίζει η πρώτη εμφάνιση της λέξης. Διαφορετικά επιστρέφει την τιμή -1.

Για παράδειγμα,

η κλήση `findWord("goal", "His goal is to score at least a goal today")` επιστρέφει την τιμή 4, ενώ η κλήση `findWord ("goal", "He scored a goal")` επιστρέφει την τιμή -1.

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 ... length()-1]

Θέμα 4^o

Να σχεδιαστεί η στατική μέθοδος **blockSwap** η οποία έχει την παρακάτω υπογραφή:

```
public void blockSwap(Object a[], int b)
```

Με δεδομένο ένα διάνυσμα **a** το οποίο περιέχει τουλάχιστον ένα (1) αντικείμενο και έναν ακέραιο **b**, όπου $1 \leq b \leq a.length$, η μέθοδος **blockSwap** μεταφέρει το (αρχικό) τμήμα που αποτελείται από πρώτα **b** αντικείμενα στο τέλος του διανύσματος. Η σχετική διάταξη των αντικειμένων σε κάθε ένα από τα δύο τμήματα του διανύσματος παραμένει αμετάβλητη. **Η υλοποίηση της μεθόδου να είναι τέτοια ώστε να μην χρησιμοποιείται άλλο βοηθητικό διάνυσμα.** Σχηματικά, η λειτουργία της μεθόδου περιγράφεται από το παρακάτω σχήμα:

a	b objects	(a.length - b) objects
---	-----------	------------------------

Πριν την εφαρμογή της **blockSwap(a,b)**

Object $x = a[0..length-1]$
 $\dots a[i] = a[i-1]$

a	(a.length - b) objects	b objects
---	------------------------	-----------

Μετά την εφαρμογή της **blockSwap(a,b)**

$a.length = 5$
 $a[0..length-1] = 4 \{ 3, 2, 1, 0 \}$
 $a[0..length-1] = 4 \{ 3, 2, 1, 0 \}$

Θέμα 5^o $a[0] = x$

Να σχεδιαστεί η κλάση **Dice** (ζάρι) η οποία υλοποιεί ένα τίμιο ζάρι με **k** πλευρές. Ένα ζάρι με **k** πλευρές θεωρείται τίμιο όταν κάθε πλευρά του ζαριού μπορεί να «έρθει» με την ίδια πιθανότητα $(1/k)$ μετά από ένα «ρίξιμο του ζαριού». Η κλάση Dice θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις παρακάτω μεθόδους:

- **Dice()** Κατασκευαστής. Δημιουργεί ένα «κλασικό» ζάρι έξι πλευρών.
- **Dice(int k)** Κατασκευαστής. Δημιουργεί ένα ζάρι με τόσες πλευρές όσες προσδιορίζει η παράμετρος. Ο ακέραιος που δίδεται ως παράμετρος πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το μηδέν.
- **int throw()** Προσομοιώνει το «ρίξιμο» του ζαριού. Επιστρέφει έναν ακέραιο.

Μπορείτε να κάνετε χρήση της κλάσης Random του πακέτου `java.util`, η οποία περιλαμβάνει τις παρακάτω μεθόδους:

- **Random()** η οποία δημιουργεί μία γεννήτρια ψευτο-τυχαίων αριθμών
- **int nextInt(int n)** η οποία επιστρέφει έναν ψευτο-τυχαίο, κανονικά κατανευμένο, ακέραιο αριθμό στο διάστημα $[0, n-1]$.