

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστήμων
Τομέας Μαθηματικών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ
5 Φεβρουαρίου 2018

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

Θέμα 1^ο

Να γράφει αναδρομικός κώδικας για τη στατική μέθοδος **powerOf2** η οποία δέχεται ως παράμετρο έναν ακέραιο αριθμό **n≥0** και επιστρέφει την n-οστή δύναμη του 2, δηλ. το 2^n . Η n-οστή δύναμη του 2 ορίζεται αναδρομικά ως $2^n = 2 * 2^{n-1}$ για $n \geq 1$. Ισχύει φυσικά ότι $2^0 = 1$.

Θέμα 2^ο

Να γραφεί η στατική μέθοδος **gcd(int a, int b)** η οποία δέχεται ως παραμέτρους δύο θετικούς ακεραίους αριθμούς a και b και επιστρέφει τον μέγιστο κοινό διαιρέτης τους.

Θέμα 3^ο

Να γράφει η στατική μέθοδος **rowSum** η οποία δέχεται ως παράμετρο ένα δισδιάστατο διάνυσμα από ακεραίους και επιστρέφει ένα μονοδιάστατο διάνυσμα όπου το i-οστό του στοιχείο είναι ίσο με το άθροισμα των στοιχείων της i-οστής γραμμής του δισδιάστατου διανύσματος.

Θέμα 4^ο

Να σχεδιαστεί η στατική μέθοδος **isSubString** η οποία έχει την παρακάτω υπογραφή

```
public static int isSubString(String s, String w)
```

και ελέγχει εάν η λέξη w περιέχεται στη λέξη s. Εάν ναι, επιστρέφει το θέση που βρίσκεται το πρώτο γράμμα της s, διαφορετικά επιστρέφει -1. Εάν η s εμφανίζεται περισσότερες από 1 φορά, η απάντηση αφορά την πρώτη εμφάνιση.

Παράδειγμα: Αν s= “abgamecosdgamered” και w=“game” επιστρέφει την τιμή 2 γιατί η λέξη “game” περιέχεται στην “abgamecosdgamered” ξεκινώντας από την θέση 2..

Υπενθυμίζεται η μέθοδος **char charAt(int index)** της κλάσης **String**, η οποία επιστρέφει τον χαρακτήρα που βρίσκεται στη θέση index ενός αλφαριθμητικού.

Γυρίστε σελίδα....

Θέμα 5^ο

Αντικείμενα της κλάσης **Cell** ("κελιά") αποτελούν τα δομικά υλικά για την κατασκευή της συνδεδεμένης λίστας αλφαριθμητικών **StringList**. Κάθε αντικείμενο τύπου **Cell** περιέχει δύο πεδία: ένα για να αποθηκεύσει ένα αλφαριθμητικό τύπου String (τα δεδομένα) και ένα για να υποδείξει το επόμενο στοιχείο (τύπου **Cell**) στη λίστα.

Δίνεται η κλάση Cell η οποία αποτελείται από τα πεδία
private String data
private Cell next

και παρέχει τις παρακάτω μεθόδους:

| | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cell() | Κατασκευαστής. Το κελί αρχικά δεν περιέχει κάποιο String και δεν έχει επόμενο κελί (next=null). |
| void setData(String newData) | Αλλάζει την τιμή των δεδομένων ενός κελιού |
| void setNext(Cell newNext) | Αλλάζει την τιμή του επόμενου κελιού |
| String getData() | Επιστρέφει τα δεδομένα ενός κελιού |
| Cell getNext() | Επιστρέφει το επόμενο κελί |

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

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| private Cell head; | //αναφορά προς την αρχή της λίστας |
| private int noOfElems; | //ο αριθμός των στοιχείων της λίστας |

και παρέχει τις παρακάτω μεθόδους:

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| StringList() | //Κατασκευάζει μία άδεια λίστα. |
| void insertFront(String y) | //Εισάγει ένα νέο στοιχείο στην αρχή της λίστας |
| int delete (String x) | //Διαγράφει από τη λίστα όλα τα στοιχεία που έχουν ως //δεδομένα το αλφαριθμητικό που δίνεται ως παράμετρος. //Επιστρέφει τον αριθμό των στοιχείων που διέγραψε. |
| void print () | //Τυπώνει τα στοιχεία της λίστας. |