

Οργάνωση Συστημάτων Υπολογιστών

7/11/2023

1η Εργασία

Το παρακάτω πρόγραμμα, σε γλώσσα Java, υπολογίζει το πλήθος των συνδυασμών (combinations) n ανά k :

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!},$$

όπου n παραγοντικό (factorial):

$$n! = 1 * 2 * \dots * n$$

```
import java.util.Scanner;

public class Combinations {

    public static void main (String args[]){

        Scanner in = new Scanner(System.in);

        System.out.print("Enter number of objects in the set (n): ");
        int n = in.nextInt();

        System.out.print("Enter number to be chosen (k): ");
        int k = in.nextInt();

        if (n>=k && k>=0) {

            int Factorial_n = 1;
            for (int i = 1; i <= n; i++)
                Factorial_n *= i;

            int Factorial_k = 1;
            for (int i = 1; i <= k; i++)
                Factorial_k *= i;

            int Factorial_n_k = 1;
            for (int i = 1; i <= n-k; i++)
                Factorial_n_k *= i;

            System.out.println("C(" + n + ", " + k + ") = " +
                Factorial_n / (Factorial_k*Factorial_n_k));
        }
        else
            System.out.println ("Please enter n >= k >= 0");
    }
}
```

Δοκιμαστικά Δεδομένα/Αναμενόμενα Αποτελέσματα Προγράμματος:

```
Console
Enter number of object in the set (n): 3
Enter number to be chosen (k): 2
C(3, 2) = 3
```

```
Console
Enter number of object in the set (n): 3
Enter number to be chosen (k): 4
Please enter n >= k >= 0
```

```
Console
Enter number of object in the set (n): 0
Enter number to be chosen (k): 0
C(0, 0) = 1|
```

Ζητείται:

A. Γράψτε το παραπάνω πρόγραμμα στη **συμβολική γλώσσα του επεξεργαστή MIPS32**. Υλοποιήστε τον αλγόριθμο με την ίδια λογική όπως φαίνεται στον κώδικα της java (χωρίς να χρησιμοποιήσετε υποπρογράμματα).

B. Υπολογίστε τη μέγιστη τιμή που θα μπορούσε να δοθεί από το χρήστη στο n και στο k ώστε κατά τον υπολογισμό του γινομένου του παραγοντικού (factorial) να αποφύγουμε το ενδεχόμενο της υπερχείλισης. Θεωρείστε ότι το γινόμενο κατά τον υπολογισμό του παραγοντικού είναι ένας προσημασμένος ακέραιος που αποθηκεύεται σε έναν καταχωρητή (32 bit).

Με βάση αυτό, κατά την εκτέλεση του προγράμματος, να εμφανίζεται στο χρήστη ένα μήνυμα σχετικά με τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για τα n και k και στην περίπτωση που ο χρήστης δώσει τιμή μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη, το πρόγραμμα να εμφανίζει ένα κατάλληλο μήνυμα και να τερματίζει την εκτέλεσή του.

Οδηγίες – Παραδοτέα:

- **Τεκμηριώστε** το πρόγραμμά σας με τα κατάλληλα **σχόλια**. Ως σχόλια, μπορείτε να χρησιμοποιείτε και εντολές από τον κώδικα java, όπως δίνεται παραπάνω.

Στην πρώτη γραμμή του προγράμματος γράψτε, ως σχόλιο, το όνομά σας, το επώνυμο και τον αριθμό του φοιτητικού σας μητρώου.

Στα παραπάνω καλύτερα να **αποφύγετε** τη χρήση **ελληνικών χαρακτήρων** γιατί είναι δυνατό να δημιουργηθούν προβλήματα λόγω κωδικοποίησης των ελληνικών χαρακτήρων στο περιβάλλον του προσομοιωτή.

- **Υποβάλλετε** το αρχείο που περιέχει το πρόγραμμά σας, **συμπιεσμένο** (zipped file), στο **eclass** του μαθήματος (1^η Εργασία), μέχρι τις **19/11/2023** (ώρα 23:59).
- Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας αποτελεί προϋπόθεση για τη συμμετοχή σας στη 2^η εργασία (εργαστηριακή άσκηση).
- Για τυχόν απορίες σας επικοινωνήστε με την κ. Μαρία Τογαντζή (mst@aub.gr).