

Programmazione e Algoritmi 1

A.A. 2022/23 — Appello di prova

prof. Gianluca Amato

Gli esercizi (in particolare quelli di programmazione) saranno valutati sulla base della correttezza, efficienza e comprensibilità della soluzione proposta.

Esercizio 1 (5 punti)

Scrivere un programma in Java che prende in input (da tastiera) due numeri interi n ed m e stampa la somma di tutti i numeri compresi tra di essi che siano divisibili per 3 (estremi inclusi). Ad esempio, se l'utente digita i numeri 3 e 20, il risultato stampato sarà 63 (ovvero $3 + 6 + 9 + 12 + 15 + 18$).

Esercizio 2 (7 punti)

Scrivere un metodo Java denominato `fillZero` che prende come parametro un array di interi e rimpiazza tutti i valori nulli presenti nell'array con il valore che si trova nella posizione precedente. Zeri consecutivi vengono tutti rimpiazzati con lo stesso valore (quello nella posizione precedente agli zeri). Eventuali zeri iniziali dell'array rimangono invariati.

Ad esempio, se il parametro fornito a `fillZero` è l'array `{ 0, 1, 4, 0, 0, 7, 0, 3 }`, esso dovrà essere modificato in `{ 0, 1, 4, 4, 4, 7, 7, 3 }`.

Esercizio 3 (3 punti)

Si analizzi la complessità computazionale del codice che avete scritto per l'Esercizio 2.

Esercizio 4 (3 punti)

Scrivere una classe che utilizzi il framework JUnit e che verifichi il corretto funzionamento di `fillZero`. In particolare, dovete controllare le seguenti condizioni:

1. se il parametro fornito a `fillZero` è l'array `{ 0, 1, 4, 0, 0, 7, 0, 3 }`, esso sarà modificato in `{ 0, 1, 4, 4, 4, 7, 7, 3 }`.
2. se il parametro fornito a `fillZero` è l'array vuoto, esso non sarà modificato.

Esercizio 5 (3 punti)

Scrivere un metodo Java denominato `fillZero2` del tutto analogo a `fillZero`, con la differenza che invece di modificare il parametro in input, produca come output un nuovo array con il risultato atteso.

Esercizio 6 (4 punti)

Si consideri il seguente frammento di programma in Java:

```
byte b = 100;
b += 50;
System.out.println(b);
```

Dire quale numero viene stampato, spiegando in maniera esaustiva il perché. Attenzione: è importante tenere conto delle problematiche relative all'overflow nella rappresentazione binaria dei numeri in Java. Non sono accettate risposte senza spiegazione.

Esercizio 7 (8 punti)

Si consideri il seguente programma Java:

```
1  public class Esercizio {
2
3      public static void main(String[] args) {
4          System.out.println(calcola(new int[] { 3, 4 }));
5      }
6
7      static int calcola(int[] a) {
8          if (a.length == 0)
9              return 0;
10         else {
11             int[] b = dropFirst(a);
12             return a[0] + calcola(b);
13         }
14     }
15
16     static int[] dropFirst(int[] a) {
17         if (a.length == 0)
18             return a;
19         var res = new int[a.length - 1];
20         for (int i = 0; i < res.length; i++) {
21             res[i] = 2 * a[i+1];
22         }
23         return res;
24     }
25 }
```

Eseguire passo passo il programma (mentalmente, senza l'ausilio di un computer) e fornire la risposta riempiendo il modulo alla pagina che segue. Per dettagli su come riempire il modulo, si può consultare la soluzione al compito di prova, disponibile su fad.unich.it.

Modulo per esecuzione passo passo

[illegible]