

**Appello di Programmazione e Algoritmi 1**  
**23 febbraio 2021**

**Esercizio 1**

Cosa stampa il seguente frammento di codice Java?

```
int [] a= {4,3,6,3,7};
int conta =a.length;
for (int i = 0; i < a.length-1; i++) {
    for (int j = i+1; j < a.length -i; j++) {
        if (a[i] <= a[j]) System.out.println(a[i]+a[j]);
        else conta--;
    }
}
System.out.println(conta);
```

**NON SARANNO CONSIDERATE VALIDE LE RISPOSTE NON GIUSTIFICATE DAI CALCOLI EFFETTUATI PER OTTENERE IL RISULTATO**

Cosa stampa il seguente programma Java?

```
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(prova(4));
    System.out.println(prova(0));
    System.out.println(prova(9));
}

static int prova (int x){
    if (x<0) return x;
    if (x%2==0) return x+prova(x-1);
    return x+prova(x-3);
}
```

**NON SARANNO CONSIDERATE VALIDE LE RISPOSTE NON GIUSTIFICATE DAI CALCOLI o DAI RAGIONAMENTI EFFETTUATI PER OTTENERE IL RISULTATO**

**Esercizio 2**

Scrivere un metodo iterativo

**public static boolean moltiplicaIVicini (int[] a)**

che, preso come parametro l'array **a** di numeri interi restituisce true se l'array contiene almeno un elemento (esclusi il primo e l'ultimo) che sia uguale al prodotto dell'elemento che lo precede e di quello che lo segue. In tal caso il programma stampa anche l'indice dell'elemento trovato. Il programma restituisce false altrimenti.

Ad esempio se  $a=\{ 8, 16, 2, 6, 11, 5, 10, 5, 17\}$  il metodo restituisce true e stampa 1 poiché  $a[1]=16$  ed è uguale al prodotto di  $a[0]$  e di  $a[2]$ . Se  $a=\{ 8, 15, 2, 6, 11, 5, 10, 5, 17\}$  il metodo restituirà false.

**Si analizzi la complessità temporale del metodo proposto (soluzioni con complessità minore verranno valutate maggiormente).**

### Esercizio 3

Scrivere un metodo

**static int[] ripeti (int[] a, int k)**

che, preso come parametro l'array **a** di numeri interi ed un intero **k**, restituisce un nuovo array ottenuto ripetendo **k** volte tutti gli elementi divisibili per **k** stesso e lasciando inalterati tutti gli altri elementi. Ad esempio, se  $a=\{6,1,9,1,4,6\}$  e  $k=3$  allora dovrà essere restituito il nuovo array  $\{6,6,6,1,9,9,9,1,4,6,6,6\}$  (il 6, nella prima e nell'ultima posizione di **a**, e il 9 vengono riscritti 3 volte). Altro esempio, se  $a=\{6, 5\}$  e  $k=7$ , dovrà essere restituito il nuovo array  $\{6, 5\}$ .

**Si analizzi la complessità temporale del metodo proposto (soluzioni con complessità minore verranno valutate maggiormente).**

### Esercizio 4

Si consideri il seguente array di numeri interi:

**{12,6,33,21,16,11,7,9,3,10}**

Mostrare **passo-passo l'esecuzione del merge-sort** per ordinare l'array in modo non decrescente.

Si descriva la complessità computazionale del merge-sort.

[Esercizio di Laboratorio] In relazione al progetto di laboratorio, si implementino i seguenti due metodi:

- `int numFigurineComuni ( boolean[] album1, boolean[] album2 )`

restituisce il numero di figurine che sono presenti in entrambi gli album. Ad esempio, dati in input:

`album1 = {false, false, true, true, false, true, false, true};`

`album2 = {false, true, true, false, false, true, false, true};`

il metodo restituisce 3, in quanto le figurine di indice 2,5,7 sono presenti in entrambi gli album.

- `int[] figurinePresenti ( boolean[] album )`

restituisce un array contenente gli indici di tutte le figurine presenti nell'album. Ad esempio, dato in input l'album:

`album = {false, false, true, true, false, true, false, true};`

restituisce l'array `{2,3,5,7}`.