

Matricola_____ Cognome_____ Nome_____

Fondamenti di Informatica

Prova d'esame del 10/2/2015

Regole d'esame:

1. È vietato parlare con altri studenti
2. È vietato consultare appunti, dispense, libri, in qualunque formato
3. È vietato tenere accesi i telefoni cellulari

Esercizio 1

Si consideri il seguente metodo che riceve in input un intero n . Indicare, spiegandola brevemente, la complessità asintotica di caso peggiore in funzione di n .

```
public static void esercizio(int n) {
    int a=0;
    for(int i=0; i<n; i++){
        a++;
    }

    int j=0;
    while(j<n){
        for(int k=0;k<a;k++)
            System.out.println("i: "+i);
        j++;
    }
}
```

Il primo ciclo for viene eseguito n volte (per i che assume tutti i valori interi da 0 a $n-1$). Ad ogni iterazione di tale ciclo si incrementa la variabile a . Poiché la variabile a viene inizializzata a 0, il valore di a al termine del primo ciclo for è n . Il ciclo while viene eseguito n volte (per j che assume tutti i valori interi da 0 a $n-1$). Ad ogni iterazione di tale ciclo si esegue il secondo ciclo for il cui corpo si ripete a volte (per k che assume tutti i valori interi da 0 ad $a-1$). Pertanto l'istruzione di stampa (che è una delle istruzioni dominanti) viene eseguita un numero di volte che è n^2 . La complessità del metodo è quindi $O(n^2)$.

Esercizio 2

Scrivere un metodo di classe ricorsivo che riceve in input un array di interi positivi a , ed altri parametri se necessario, e restituisce **true** se tutti gli elementi di a sono divisibile per 5, **false** altrimenti.

Note.

1. Una soluzione non ricorsiva non sarà considerata corretta
2. Se ritenuto utile o necessario è possibile scrivere un metodo per l'avvio della ricorsione
3. Il metodo non deve utilizzare variabili che non siano locali

```

public static boolean tuttiDivisibiliPer5(int[] a, int i){
    boolean b;
    if(i==a.length)
        b=true;
    else{
        if(a[i]%5==0)
            b=tuttiDivisibiliPer5(a,i+1);
        else
            b=false;
    }
    return b;
}

```

Esercizio 3

Si assuma di avere a disposizione la seguente interface e le seguenti classi che la implementano.

```

public interface Figura{
    public int perimetro();
}

public class Quadrato implements Figura{
    private int lato;

    public Quadrato(int l){ this.lato=l; }
    public int perimetro(){ return this.lato*4;}
}

public class Cerchio implements Figura{
    private int raggio;

    public Cerchio(int r){ this.raggio=r; }
    public int perimetro(){ return this.raggio*2*Math.PI;}
}

```

Scrivere un metodo **perimetriFigure** che permetta di stampare il perimetro di un insieme di quadrati e cerchi. L'insieme può contenere un numero qualsiasi (anche 0) di quadrati e un numero qualsiasi (anche 0) di cerchi. Il metodo **perimetriFigure** inoltre deve funzionare senza modifiche anche nel caso in cui si definisca una nuova classe che implementa l'interface **Figura**.

```

public static void perimetriFigure(Figura[] figs){

    for(int i=0;i<figs.length;i++)
        System.out.println(figs[i].perimetro());
}

```

Esercizio 4

Si consideri il seguente array di interi. Dire quale algoritmo tra BubbleSort e InsertionSort effettua meno modifiche dell'array quando eseguito sull'array stesso. Si mostrino tutte le modifiche effettuate da ciascuno dei due algoritmi.

12	6	27	4	23
----	---	----	---	----

BUBBLE SORT

Input: 12 6 27 4 23

Confronto: |12|6|27 4 23

Scambio: 6 12 27 4 23 ultimoScambio: 1

Confronto: 6|12|27|4 23

Confronto: 6 12|27|4|23

Scambio: 6 12 4 27 23 ultimoScambio: 3

Confronto: 6 12 4|27|23|

Scambio: 6 12 4 23 27 ultimoScambio: 4

Fine passata-----daOrdinare: 4

Confronto: |6|12|4 23 27

Confronto: 6|12|4|23 27

Scambio: 6 4 12 23 27 ultimoScambio: 2

Confronto: 6 4|12|23|27

Fine passata-----daOrdinare: 2

Confronto: |6|4|12 23 27

Scambio: 4 6 12 23 27 ultimoScambio: 1

Fine passata-----daOrdinare: 1

INSERTION SORT

Input: 12 6 27 4 23

Elem da inserire: 6

Confronto: |12|6 27 4 23

Modifica: 12 12 27 4 23

Inserimento: 6 12 27 4 23

Elem da inserire: 27

Questo compito è stato discusso e definito collegialmente dalla commissione d'esame di Fondamenti di Informatica

Confronto: 6|12|27 4 23

Inserimento: 6 12 27 4 23

Elem da inserire: 4

Confronto: 6 12|27|4 23

Modifica: 6 12 27 27 23

Confronto: 6|12|27 27 23

Modifica: 6 12 12 27 23

Confronto: |6|12 12 27 23

Modifica: 6 6 12 27 23

Inserimento: 4 6 12 27 23

Elem da inserire: 23

Confronto: 4 6 12|27|23

Modifica: 4 6 12 27 27

Confronto: 4 6|12|27 27

Inserimento: 4 6 12 23 27

Esercizio 5

Dire qual è il valore di ciascuna delle seguenti espressioni. Per ognuno dei valori indicati specificare anche qual è il tipo del risultato:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| • $3.0 * 7 / 4 + 4$ | 9.25 (double)_____ |
| • $7 / 4 * 3.0 + 4$ | 7.0 (double)_____ |
| • 't'-'r' | 2 (int)_____ |
| • "t"+"r" | "tr" (String)_____ |