

Matricola\_\_\_\_\_ Cognome\_\_\_\_\_ Nome\_\_\_\_\_ e-mail\_\_\_\_\_

## Fondamenti di Informatica

### Prova d'esame del 10/6/2014

#### 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 k=0;
    for(int i=0;i<n;i++){
        k+=i*n;
    }

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

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 aggiunge alla variabile  $k$  una quantità pari ad  $n*i$ . Poiché la variabile  $k$  viene inizializzata a 0, il valore di  $k$  al termine del primo ciclo for è  $k = \sum_{i=0}^{n-1} i * n = n \sum_{i=0}^{n-1} i = n \frac{n(n-1)}{2} = O(n^3)$ . Il secondo ciclo for viene eseguito  $k$  volte (per  $i$  che assume tutti i valori interi da 0 a  $k-1$ ). Poiché  $k = O(n^3)$ , la complessità del secondo ciclo è  $O(n^3)$ .

#### Esercizio 2

Scrivere un metodo di classe ricorsivo che riceve in input una stringa  $s$  ed altri parametri se necessario, e restituisce la stringa che si ottiene da  $s$  sostituendo tutte le 'A' (maiuscole) con un asterisco. Se, ad esempio, la stringa fosse "ABRACADABRA" il metodo dovrebbe restituire "\*BR\*C\*D\*BR\*".

#### 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 String togliA(String s, int i){
    String r;
    if(i==s.length())
        r="";
    else{
        if(s.charAt(i)=='A')
            r='*'+togliA(s,i+1);
        else
            r=s.charAt(i)+togliA(a,i+1);
    }
    return r;
}

```

### Esercizio 3

Siano date le seguenti classi

```

public class A{
    protected int a;
    public A(int a){
        this.a=a;
    }
    public String metodo1(){
        return ""+a;
    }
}

public class B extends A{
    private int b;
    public B(int a, int b){
        super(a);
        this.b=b;
    }
    public String metodo1(){
        return ""+(a+b);
    }
    public String metodo2(){
        return super.metodo1()+" "+b;
    }
}

```

Si consideri adesso la seguente classe

```

public class C{
    public static void main(String[] args){
        A a1=new A(10);
        System.out.println(a1.metodo1());
        System.out.println(a1.metodo2());

        A a2=new B(20,30);
        System.out.println(a2.metodo1());
    }
}

```

```

        System.out.println(a2.metodo2());

        B b1=new B(40,50);
        System.out.println(b1.metodo1());
        System.out.println(b1.metodo2());
    }
}

```

Indicare se ci sono errori nel main. Se sì indicare quali sono e spiegare brevemente perché sono errori. Infine, per le istruzioni di stampa che non contengono errori dire che cosa viene stampato.

Istruzioni errate:

**System.out.println(a1.metodo2());**

(a1 è una variabile di tipo A e quindi non è possibile invocare su di essa il metodo metodo2)

**System.out.println(a2.metodo2());**

(anche a2 è una variabile di tipo A e quindi anche in questo caso non è possibile invocare su di essa il metodo metodo2)

Stampe:

**System.out.println(a1.metodo1());**

(stampa 10, viene infatti invocato il metodo metodo1 della classe A)

**System.out.println(a2.metodo1());**

(stampa 50, viene infatti invocato il metodo metodo1 della classe B (per il binding dinamico))

**System.out.println(b1.metodo1());**

(stampa 90, viene infatti invocato il metodo metodo1 della classe B)

**System.out.println(b1.metodo2());**

(stampa 40 50, viene infatti invocato il metodo metodo2 della classe B che richiama il metodo metodo1 della classe A)

## Esercizio 4

Sia dato il seguente array **a** di interi. Dire quanti confronti e quanti scambi degli elementi dell'array effettua BubbleSort se applicato all'array **a**. Mostrare tutti i confronti effettuati e tutti gli scambi effettuati.

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | 3 | 1 | 6 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|

Confronto: |4|2|3 1 6 5

Scambio: 2 4 3 1 6 5 ultimoScambio: 1

Confronto: 2|4|3|1 6 5

Scambio: 2 3 4 1 6 5 ultimoScambio: 2

Confronto: 2 3|4|1|6 5

Scambio: 2 3 1 4 6 5 ultimoScambio: 3

Confronto: 2 3 1|4|6|5

Confronto: 2 3 1 4|6|5|

Scambio: 2 3 1 4 5 6 ultimoScambio: 5

Fine passata-----daOrdinare: 5

Confronto: |2|3|1 4 5 6

Confronto: 2|3|1|4 5 6

Scambio: 2 1 3 4 5 6 ultimoScambio: 2

Confronto: 2 1|3|4|5 6

Confronto: 2 1 3|4|5|6

Fine passata-----daOrdinare: 2

Confronto: |2|1|3 4 5 6

Scambio: 1 2 3 4 5 6 ultimoScambio: 1

Fine passata-----daOrdinare: 1

Confronti: 10 scambi: 6

## 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:

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| • $(4+3.0)*(7/4)$                | 7.0 (double)_____  |
| • $(3\%12)*\text{Math.pow}(2,2)$ | 12.0 (double)_____ |
| • <code>'f'-'c'</code>           | 3 (int)_____       |
| • <code>((char)('d'+3))</code>   | 'g' (char)_____    |