

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esonero del 1° dicembre 2023

Compito n° 1

Esercizio 1 [8 punti]

Si considerino le seguenti classi.

```
class A {  
    protected int n;  
  
    public A(int n) {  
        this.n = n;  
    }  
  
    public int metodo(int i) {  
        n = n + i;  
        return n;  
    }  
  
    public int metodo(double x) {  
        n = n - (int)x;  
        return n;  
    }  
}
```

```
class B extends A {  
    public B(int x, int y) {  
        super(x - y);  
    }  
  
    public int metodo(int i) {  
        n = n + 2*i;  
        return n;  
    }  
  
    public int metodo(double x) {  
        n = n - 2*(int) x;  
        return n;  
    }  
}
```

Si scriva nel riquadro a destra cosa viene stampato a video dal seguente codice:

```
A a = new A(2);  
B b = new B(7, 4);  
A ab = b;  
System.out.println(a.metodo(5.0));  
System.out.println(b.metodo(1));  
System.out.println(ab.metodo(b.metodo(2.3)));
```

Si giustifichi la risposta mostrando in particolare:

- le firme associate a tempo di compilazione e a tempo di esecuzione ad ogni chiamata di metodo:

	Tempo di compilazione	Tempo di esecuzione
a.metodo(5.0)		
b.metodo(1)		
b.metodo(2.3)		
ab.metodo(b.metodo(2.3))		

- l'evoluzione della memoria nelle parti *stack* ed *heap* (sul foglio protocollo).

Esercizio 2 [10 punti]

[5 punti] Mostrare **passo-passo l'Heap di massimo** che si ottiene a partire dall'Heap vuoto a seguito delle seguenti operazioni da eseguire in sequenza

- a. Inserimento dei valori **9, 51, 23**
- b. Estrazione di un elemento
- c. Inserimento dei valori **36, 4, 8**
- d. Estrazione di due elementi
- e. Inserimento dei valori **1, 28, 20**
- f. Estrazione di un elemento

[5 punti] Mostrare **passo-passo la tabella Hash** di dimensione 13 **con hashing interno (Hashing doppio)** che si ottiene a partire dalla tabella vuota a seguito delle seguenti operazioni da eseguire in sequenza

- a. Inserimento dei valori **15, 27, 41**
- b. Cancellazione di **15**
- c. Inserimento dei valori **39, 28, 21**

Esercizio 3 [12 punti]

Si vogliono gestire, in Java, i tabulati telefonici.

[4 punti] Si scriva una classe **Chiamata** con

- una variabile di istanza **numeroChiamante** (tipo String, final, private);
- una variabile di istanza **numeroChiamato** (tipo String, final, private);
- una variabile di istanza **durataInSecondi** (tipo int, final, private).
- una variabile di istanza **istanteInizio** (tipo long, final, private, che contiene l'istante di inizio espresso in secondi trascorsi dalle ore 00:00 del 1° gennaio 2000).

e i seguenti metodi di istanza:

- un costruttore che crea un oggetto dati **numeroChiamante, numeroChiamato, durataInSecondi e istanteInizio**;
- metodi pubblici di accesso **getNumeroChiamante(), getNumeroChiamato(), getDurataInSecondi(), getIstanteInizio()**;
- metodo **public boolean equals(Object o)** che restituisce *true* se e solo se l'oggetto *o* è una Chiamata con tutti e 4 i campi uguali.

[8 punti] Si scriva una classe **TabulatoTelefonico** con una variabile di istanza **chiamate** (tipo ArrayList<Chiamata>, final, private);

Implementare i seguenti metodi di istanza:

- un costruttore senza parametri che crea un ArrayList **chiamate** vuoto.
- un metodo **public void addChiamata (Chiamata c)** che aggiunge *c* all'ArrayList **chiamate**, qualora non sia già presente.
- un metodo **public ArrayList<Chiamata> estraiPerChiamante (String numeroChiamante)** che restituisce un ArrayList contenente, senza ripetizioni, tutti e soli le chiamate aventi **numeroChiamante** come numero chiamante.
- un metodo **public int secondiChiamateRicevute (String numeroChiamato, long tempoInizio, long tempoFine)** che restituisce la somma delle durate in secondi di tutte le chiamate ricevute da **numeroChiamato** e aventi **istanteInizio** compreso tra **tempoInizio** e **tempoFine**.

Regole per lo svolgimento della prova scritta:

- Per svolgere il compito si hanno a disposizione **100** minuti.
- Scrivere **subito** nome, cognome, matricola su **OGNI FOGLIO (compreso questo)**.
- Durante la prova scritta **non** è possibile abbandonare l'aula.
- Non è ammesso **per nessun motivo** comunicare in qualsiasi modo con altre persone
- È possibile consultare appunti, libri e dispense.
- Qualsiasi strumento elettronico di calcolo o comunicazione (smartphone, smart*, calcolatrici, palmari, computer, etc...) deve essere **completamente disattivato e depositato in vista sulla cattedra**
- Mettere in vista sul banco un valido documento di identità.

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esonero del 1° dicembre 2023

Compito n° 2

Esercizio 1 [8 punti]

Si considerino le seguenti classi.

```
class A {  
    protected int n;  
  
    public A(int n) {  
        this.n = n;  
    }  
  
    public int metodo(int i) {  
        n = n + i;  
        return n;  
    }  
  
    public int metodo(double x) {  
        n = n - (int)x;  
        return n;  
    }  
}
```

```
class B extends A {  
    public B(int x, int y) {  
        super(x - y);  
    }  
  
    public int metodo(int i) {  
        n = n + 2*i;  
        return n;  
    }  
  
    public int metodo(double x) {  
        n = n - 2*(int) x;  
        return n;  
    }  
}
```

Si scriva nel riquadro a destra cosa viene stampato a video dal seguente codice:

```
A a = new A(3);  
B b = new B(10, 4);  
A ab = b;  
System.out.println(a.metodo(3.6));  
System.out.println(b.metodo(2));  
System.out.println(ab.metodo(b.metodo(3.0)));
```

Si giustifichi la risposta mostrando in particolare:

- le firme associate a tempo di compilazione e a tempo di esecuzione ad ogni chiamata di metodo:

	Tempo di compilazione	Tempo di esecuzione
a.metodo(3.6)		
b.metodo(2)		
b.metodo(3.0)		
ab.metodo(b.metodo(3.0))		

- l'evoluzione della memoria nelle parti *stack* ed *heap* (sul foglio protocollo).

Esercizio 2 [10 punti]

[5 punti] Mostrare **passo-passo l'Heap di minimo** che si ottiene a partire dall'Heap vuoto a seguito delle seguenti operazioni da eseguire in sequenza

- g. Inserimento dei valori **23, 1, 9**
- h. Estrazione di un elemento
- i. Inserimento dei valori **4, 36, 28**
- j. Estrazione di due elementi
- k. Inserimento dei valori **51, 8, 20**
- l. Estrazione di un elemento

[5 punti] Mostrare **passo-passo la tabella Hash** di dimensione 13 **con hashing interno (Hashing doppio)** che si ottiene a partire dalla tabella vuota a seguito delle seguenti operazioni da eseguire in sequenza

- d. Inserimento dei valori **2, 14, 15**
- e. Cancellazione di **2**
- f. Inserimento dei valori **52, 42, 32**

Esercizio 3 [12 punti]

Si vogliono gestire, in Java, i tabulati telefonici.

[4 punti] Si scriva una classe **Chiamata** con

- una variabile di istanza **numeroChiamante** (tipo String, final, private);
- una variabile di istanza **numeroChiamato** (tipo String, final, private);
- una variabile di istanza **durataInSecondi** (tipo int, final, private).
- una variabile di istanza **istanteInizio** (tipo long, final, private, che contiene l'istante di inizio espresso in secondi trascorsi dalle ore 00:00 del 1° gennaio 2000).

e i seguenti metodi di istanza:

- un costruttore che crea un oggetto dati **numeroChiamante, numeroChiamato, durataInSecondi e istanteInizio**;
- metodi pubblici di accesso **getNumeroChiamante(), getNumeroChiamato(), getDurataInSecondi(), getIstanteInizio()**;
- metodo **public boolean equals(Object o)** che restituisce *true* se e solo se l'oggetto *o* è una **Chiamata** con tutti e 4 i campi uguali.

[8 punti] Si scriva una classe **TabulatoTelefonico** con una variabile di istanza **chiamate** (tipo ArrayList<Chiamata>, final, private);

Implementare i seguenti metodi di istanza:

- un costruttore senza parametri che crea un ArrayList **chiamate** vuoto.
- un metodo **public void addChiamata (Chiamata c)** che aggiunge *c* all'ArrayList **chiamate**, qualora non sia già presente.
- un metodo **public ArrayList<Chiamata> estraiPerChiamato (String numeroChiamato)** che restituisce un ArrayList contenente, senza ripetizioni, tutti e soli le chiamate aventi **numeroChiamato** come numero chiamato.
- un metodo **public int secondiChiamateEffettuate (String numeroChiamante, long tempoInizio, long tempoFine)** che restituisce la somma delle durate in secondi di tutte le chiamate effettuate da **numeroChiamante** e aventi **istanteInizio** compreso tra **tempoInizio** e **tempoFine**.

Regole per lo svolgimento della prova scritta:

- Per svolgere il compito si hanno a disposizione **100** minuti.
- Scrivere **subito** nome, cognome, matricola su OGNI FOGLIO (**compreso questo**).
- Durante la prova scritta **non** è possibile abbandonare l'aula.
- Non è ammesso **per nessun motivo** comunicare in qualsiasi modo con altre persone
- È possibile consultare appunti, libri e dispense.
- Qualsiasi strumento elettronico di calcolo o comunicazione (smartphone, smart*, calcolatrici, palmari, computer, etc...) deve essere **completamente disattivato e depositato in vista sulla cattedra**
- Mettere in vista sul banco un valido documento di identità.