Prova scritta di Programmazione II

FAC-SIMILE

LEGGERE CON ATTENZIONE

- Il tempo a disposizione per lo svolgimento della prova è di **2 ore**.
- Non è consentita la consultazione di appunti, dispense, libri, ecc.
- Non è consentito l'uso di dispositivi elettronici (laptop, tablet, smartphone, e-reader, lettori MP3, ecc.).
- Al termine della prova, **consegnare il testo del compito** (il quale sarà pubblicato successivamente) e tutti i fogli protocollo contenenti esercizi da correggere.
- Ricordarsi di compilare la sezione **DATI DELLO STUDENTE** qui sotto e di **scrivere nome, cognome e matricola** su ogni foglio protocollo consegnato.

DATI DELLO STUDENTE

Nome	
Cognome	
Matricola	
Corso (A o B)	

SEZIONE RISERVATA AL DOCENTE

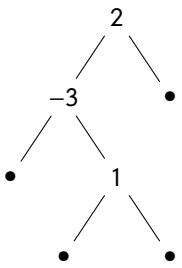
Esercizio 1	
Esercizio 2	
Esercizio 3	
Esercizio 4	

Esercizio 1 (8 punti) *Date le classi (incomplete)*

```
abstract class Tree<T> {
    public abstract Tree<T> detach(T x);
}

class Leaf<T> extends Tree<T> {
    public Tree<T> detach(T x) {
        // COMPLETARE
    }
}

class Branch<T> extends Tree<T> {
    private T elem;
    private Tree<T> left;
    private Tree<T> right;

    public Branch(T elem, Tree<T> left, Tree<T> right) {
        this.elem = elem;
        this.left = left;
        this.right = right;
    }

    public Tree<T> detach(T x) {
        // COMPLETARE
    }
}
```

fornire le implementazioni del metodo `detach` *in* `Leaf` *e* `Branch` *in modo tale che* `t.detach(x)` *restituisca una versione modificata di* `t` *in cui ogni sottoalbero avente radice* `x` *è stato sostituito con l'albero vuoto. Se* `x` *non è presente, il metodo deve restituire l'albero invariato.*

Ad esempio, se `t` *è l'albero*



dove • *indica una istanza di* `Leaf`*, allora* `t.detach(-3)` *deve restituire l'albero che contiene il solo elemento 2. Realizzare il metodo* `detach` *in modo da minimizzare il numero di nuovi oggetti creati. Non è consentito aggiungere metodi, usare cast o metodi della libreria standard di Java. Si può assumere che l'albero* `t` *non contenga elementi* `null`*.*

Esercizio 2 (8 punti) *Date le classi e interfacce*

```
interface I {
    public void m1(J obj);
}
interface J {
    public void m2();
}
abstract class C implements I {
    public abstract void m1(J obj);
}
class D extends C implements J {
    public void m1(J obj) {
        if (this != obj) obj.m2();
        System.out.println("D.m1");
    }
    public void m2() {
        System.out.println("D.m2");
        m1(this);
    }
}
```

rispondere alle seguenti domande:

1. *Se si eliminasse il metodo* `m1` *dalla classe C, il codice sarebbe comunque corretto? ~~Perché?~~*
2. *Il seguente codice è corretto? ~~Se no, spiegare perché. Se sì, determinare cosa stampa.~~*

```
I obj = new D();
((D) obj).m2();
```

3. *Il seguente codice è corretto? ~~Se no, spiegare perché. Se sì, determinare cosa stampa.~~*

```
J obj = new D();
C x = (C) obj;
x.m1(new D());
```

4. *Il seguente codice è corretto? ~~Se no, spiegare perché. Se sì, determinare cosa stampa.~~*

```
C obj = new D();
obj.m1(obj);
```

Esercizio 3 (6 punti) *Dato il codice*

```
class Node<T> {
    public T elem;
    public Node<T> next;

    public Node(T elem, Node<T> next) {
        this.elem = elem;
        this.next = next;
    }
}

public static <T extends Comparable<T>> void metodo(Node<T> p, T x) {
    while (x.compareTo(p.elem) < 0)
        p = p.next;
    p.next = null;
}
```

1. *Determinare sotto quali condizioni il metodo viene eseguito correttamente (cioè senza lanciare alcuna eccezione) e scrivere una corrispondente* ***asserzione*** *da aggiungere come precondizione per il metodo. Nello scrivere l'asserzione è possibile fare uso di eventuali metodi statici ausiliari che* ***vanno comunque definiti*** *anche se visti a lezione.*
2. *Descrivere in modo conciso e chiaro, in* ***non più di 2 righe di testo****, l'effetto del metodo.*

Esercizio 4 (8 punti) *Siano date le classi*

```
abstract class List {
    public abstract List reverse(List p);
}

class Nil extends List {
    public List reverse(List p) {
        // CHECK POINT 2
        return p;
    }
}

class Cons extends List {
    private int elem;
    private List next;

    public Cons(int elem, List next) {
        this.elem = elem;
        this.next = next;
    }

    public List reverse(List p) {
        List n = next;
        next = p;
        return n.reverse(this);
    }
}

class TestHeap {
    public static void main(String[] args) {
        List l = new Cons(m1, new Cons(m2, new Nil()));
        // CHECK POINT 1
        l = l.reverse(new Nil());
    }
}
```

dove m_1 ed m_2 sono le ultime 2 cifre del proprio numero di matricola. Si disegnino stack e heap al raggiungimento di ciascuno dei due check point, per un totale di 4 disegni.