

Corso di Laurea in Matematica (a.a. 2011-2012)

Informatica (6 cfu)

Prova Totale - 15 Febbraio 2012

NOME

COGNOME

MATRICOLA

Scrivere in stampatello **Nome**, **Cognome** e **Matricola** su ogni foglio consegnato.

**Nota Bene:** Il testo del compito deve essere riconsegnato insieme al proprio elaborato scritto. Le soluzioni degli esercizi sui metodi in Java **non** devono contenere alcun metodo **main** né alcuna istruzione di stampa né istruzioni **switch**, **break**, **continue**, etc. La soluzione per l'Esercizio 5 **non** deve contenere alcuna istruzione di ciclo (**for**, **while**, etc.). La non osservanza di tali requisiti comporterà l'annullamento della prova scritta dello studente.

**Esercizio 1.**

- i) Dato il numero binario 1011010111, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.
- ii) Convertire il numero decimale 376 nella sua rappresentazione binaria.
- iii) Dato il numero  $376_8$  nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.
- iv) Convertire il numero decimale  $-148$  nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.
- v) Convertire il numero frazionario 0.79 nella sua rappresentazione binaria utilizzando 8 cifre.

**Esercizio 2.** Si consideri il seguente frammento di programma in linguaggio macchina, memorizzato a partire dalla locazione di memoria di indirizzo 100:

```
100 READ 21
101 READ 22
102 LOADA 22
103 LOADB 20
104 DIF
105 JUMPZ 118
106 LOADA 21
107 LOADB 22
108 DIV
109 STOREA 22
110 STOREB 23
111 LOADA 23
112 LOADB 20
113 DIF
114 JUMPZ 116
115 JUMP 101
116 WRITE 22
117 JUMP 101
118 HALT
```

Si supponga che la cella di indirizzo 20 contenga il valore 0. Data in ingresso una sequenza di interi  $n_1 n_2 \dots n_k$ , dire che cosa fa il programma e che cosa viene stampato in uscita.

**Esercizio 3.** Si consideri il seguente frammento di codice in Java:

```
int[] [] a = b;
int i = 0, j = 0; boolean p = false; String s = "riga";
for (i = 0; i < a.length; i++) {
    j = 1; p = false;
    while (j < a[i].length && !p) {
        if (a[i][j] >= a[i][j-1])
            p = true;
        j++;
    }
    if (p) s = s + i;
}
```

Determinare il valore finale delle variabili *i*, *j*, *p* ed *s* nei seguenti casi:

- 1)  $b = \{\{9\}, \{11, 6, 0\}, \{12, 8, 5, 3, 3, -1\}\}$ ;
- 2)  $b = \{\{7, 3\}, \{5, 1, -1, -2, -4\}, \{3, 10, 4\}, \{6, -2\}\}$ .

**Esercizio 4.** Scrivere un metodo *statico* iterativo che, dati un array monodimensionale di stringhe *a* ed un intero  $k > 0$ , restituisce *true* se ogni stringa di *a* ha almeno *k* coppie di caratteri adiacenti uguali, altrimenti il metodo restituisce *false*.

Esempio: se  $a = \{\text{"appello"}, \text{"jjygyyrr"}, \text{"ddd"}\}$  e  $k = 2$ , il metodo restituisce *true*.

**Esercizio 5.** Scrivere una versione ricorsiva del metodo definito per risolvere l'Es.4.

**Esercizio 6.** Un *comune* può essere caratterizzato da nome, nome della provincia in cui si trova, nome del sindaco, numero di abitanti, superficie, altitudine e l'elenco dei nomi delle città straniere con cui un comune è gemellato. Scrivere una classe **Comune** con un opportuno costruttore che imposta il numero massimo di gemellaggi possibili. Oltre ai metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza, definire i seguenti metodi:

- un metodo che modifica il numero di abitanti;
- un metodo che, dato un intero  $k > 0$ , restituisce *true* se un comune ha più di *k* abitanti, *false* altrimenti;
- un metodo che, data una stringa *s*, aggiunge *s* nell'elenco delle città gemellate;
- un metodo che, data una stringa *g*, restituisce *true* se nell'elenco delle città gemellate ne compare una di nome *g*, altrimenti restituisce *false*;
- un metodo che restituisce una stringa che descrive un comune (incluso i nomi delle città gemellate).

**Esercizio 7.** Un *comune commissariato* è un comune caratterizzato anche dal nome del commissario, il motivo del commissariamento ed il numero del decreto di scioglimento del consiglio comunale. Scrivere una classe **ComuneCommiss** con un opportuno costruttore ed i metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza. Definire inoltre un metodo che modifica il nome del commissario ed un metodo che restituisce una stringa che descrive un oggetto della classe **ComuneCommiss**.