

Corso di Laurea in Matematica (a.a. 2008-2009)

Informatica (6 cfu)

Prova Totale - 16 Febbraio 2009

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 1011010101, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.  
ii) Convertire il numero decimale 273 nella sua rappresentazione binaria.  
iii) Dato il numero  $273_8$  nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.  
iv) Convertire il numero decimale  $-103$  nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.  
v) Convertire il numero frazionario 0.91 nella sua rappresentazione binaria utilizzando 7 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 13
101 LOADA 13
102 LOADB 10
103 DIF
104 JUMPZ 110
105 LOADA 11
106 LOADB 12
107 ADD
108 STOREA 11
109 JUMP 100
110 WRITE 11
111 HALT
```

Si supponga che le celle di indirizzo 10, 11 e 12 contengano rispettivamente i valori 0, 0, 1. Data una sequenza di numeri interi  $n_1 n_2 \dots n_k$  in ingresso, dire che cosa fa il programma e che cosa viene stampato in uscita.

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

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

Determinare il valore finale delle variabili  $i$ ,  $j$  e  $p$  per i seguenti valori di  $b$ :

- 1)  $b = \{\text{"mela"}, \text{"kiwi"}, \text{"banana"}, \text{"pera"}\}$  e  $c = \text{'a'}$ ;
- 2)  $b = \{\text{"mucca"}, \text{"scimmia"}, \text{"leone"}\}$  e  $c = \text{'m'}$ .

**Esercizio 4.** Scrivere un metodo statico iterativo che, dati due array monodimensionali  $a$  e  $b$  di interi, restituisce un array monodimensionale  $c$  di interi dato dall'*unione alternata* di  $a$  e  $b$ , ovvero gli elementi di  $c$  sono gli elementi di  $a$  e di  $b$  alternati (a partire da  $a$ ). Nel caso in cui  $a$  e  $b$  abbiano lunghezze diverse, la parte finale di  $c$  è data dalla parte finale dell'array piú lungo tra  $a$  e  $b$ . Ad esempio, dati  $a = \{3, -1, 5, 4, -9, 14\}$  e  $b = \{7, 2, -5\}$ , il metodo restituisce l'array  $c = \{3, 7, -1, 2, 5, -5, 4, -9, 14\}$ .

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

**Esercizio 6.** Un *libro* può essere caratterizzato da titolo, autore/i, casa editrice, anno di pubblicazione e numero dell'edizione. Scrivere una classe `Libro` con un opportuno costruttore ed i metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza. Inoltre, definire un metodo per modificare l'anno di pubblicazione ed il numero dell'edizione, un metodo `equals` che restituisce *true* se due libri sono uguali (altrimenti restituisce *false*) ed un metodo che restituisce una stringa che descrive un libro.

**Esercizio 7.** Un *libro di biblioteca* è un libro caratterizzato anche dal nome della biblioteca a cui appartiene, il numero massimo di giorni di prestito, il numero di copie disponibili e l'elenco dei nomi delle persone che lo hanno in prestito. Scrivere una classe `LibroBiblioteca`, il cui costruttore imposta il numero massimo di copie disponibili, ovvero il numero massimo di persone che possono avere contemporaneamente in prestito un libro. Oltre ai metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza, definire i seguenti metodi:

- un metodo che modifica il numero massimo di giorni di prestito;
- un metodo che, data una stringa  $s$  che denota una persona, aggiunge  $s$  nell'elenco delle persone che hanno un libro in prestito;
- un metodo che restituisce *true* se due libri di biblioteca appartengono alla stessa biblioteca, altrimenti restituisce *false*;
- un metodo che restituisce una stringa che descrive un libro di biblioteca (incluso le persone che lo hanno in prestito).