

Corso di Laurea in Matematica (a.a. 2009-2010)

Informatica (6 cfu)

Prova Totale - 15 Febbraio 2010

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 1001111011, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.
- ii) Convertire il numero decimale 347 nella sua rappresentazione binaria.
- iii) Dato il numero  $347_8$  nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.
- iv) Convertire il numero decimale  $-118$  nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.
- v) Convertire il numero frazionario 0.78 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 112
106 LOADB 21
107 DIF
108 JUMPZ 110
109 JUMP 101
110 WRITE 21
111 JUMP 113
112 WRITE 20
113 HALT
```

Si supponga che la cella di indirizzo 20 contenga il valore 0. Data in ingresso una sequenza di numeri interi  $n_1 n_2 \dots n_k$  non vuota (ovvero,  $n_1 \neq 0$ ), 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, k = a.length; boolean p = true;
for (i=0; i<a.length; i++) {
    j = 0;
    while (j<a[i].length-1 && p) {
        if (a[i][j] + a[i][j+1] == 0)
            p = false;
        j++;
    }
    if (!p) {
        k--;
        p = true;
    }
}
```

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

- 1)  $b = \{\{4, -4\}, \{-3\}, \{7, 1, -1, 5\}\}$ ;
- 2)  $b = \{\{3, -7, 7, 1\}, \{-2, 5, 0, 0, 11\}\}$ .

**Esercizio 4.** Scrivere un metodo statico iterativo che, dato un array monodimensionale  $a$  di stringhe, restituisce un array bidimensionale  $b$  di caratteri tale che  $b[i]$  è un array contenente i caratteri della stringa  $a[i]$  (letti da sinistra a destra). Se  $a[i]$  è la stringa vuota, l'array  $b[i]$  è vuoto. Esempio: dato  $a = \{"abc", "fg", "lnpop"\}$ , il metodo restituisce l'array  $b = \{\{'a', 'b', 'c'\}, \{'f', 'g'\}, \{'l', 'n', 'p', 'o', 'p'\}\}$ . **N.B.** Si richiede che gli unici metodi della classe `String` usati nella soluzione dell'Es.4 e dell'Es.5 siano `length` e `charAt`.

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

**Esercizio 6.** Un *articolo di abbigliamento* può essere caratterizzato da nome, taglia, nazione in cui è stato fatto, prezzo e numero di capi disponibili. Scrivere una classe `ArticoloA` con un opportuno costruttore ed i metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza. Inoltre, definire un metodo per modificare il prezzo, un metodo `equals` che verifica se due articoli sono uguali ed un metodo che restituisce una stringa che descrive un articolo di abbigliamento.

**Esercizio 7.** Un *articolo di abbigliamento usato* è un articolo di abbigliamento caratterizzato anche dal nome del proprietario originario, l'anno in cui è stato acquistato e l'elenco dei nomi delle persone che lo hanno indossato nel tempo. Scrivere una classe `ArticoloUsato`, il cui costruttore imposta il numero massimo di persone che possono usare un articolo. Oltre ai metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza, definire i seguenti metodi:

- un metodo che, data una stringa  $s$  che denota una persona, aggiunge  $s$  nell'elenco delle persone di un articolo usato, a condizione che  $s$  non sia già presente nell'elenco;
- un metodo che restituisce una stringa che descrive un articolo di abbigliamento usato (incluso le persone che lo hanno usato);
- un metodo che restituisce *true* se due articoli di abbigliamento usati hanno almeno una persona che li ha indossati entrambi, altrimenti restituisce *false*.