

Corso di Laurea in Matematica (a.a. 2010-2011)

Informatica (6 cfu)

Prova Scritta - 27 Giugno 2011

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 11011101100, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.
- ii) Convertire il numero decimale 417 nella sua rappresentazione binaria.
- iii) Dato il numero  $417_8$  nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.
- iv) Convertire il numero decimale  $-135$  nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.
- v) Convertire il numero frazionario 0.89 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 LOADA 21
102 LOADB 20
103 DIF
104 JUMPZ 118
105 READ 22
106 LOADA 22
107 DIF
108 JUMPZ 118
109 LOADB 21
110 DIV
111 STOREB 23
112 LOADA 23
113 LOADB 20
114 DIF
115 JUMPZ 105
116 WRITE 22
117 JUMP 105
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:

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

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

- 1)  $b = \{ "ababab", "uffa", "", "bbbb" \}$  e  $k = 3$ ;
- 2)  $b = \{ "rrrj", "fg", "z", "ghgq", "ppqrt" \}$  e  $k = 2$ .

**Esercizio 4.** Scrivere un metodo statico iterativo che, dati un array bidimensionale  $a$  di stringhe ed un intero  $k$ , restituisce un array bidimensionale  $b$  di booleani tale che  $b[i][j]$  vale *true* se la lunghezza della stringa  $a[i][j]$  è maggiore o uguale a  $k$ , altrimenti  $b[i][j]$  vale *false*. Esempio: se  $a = \{ \{ "ababa", "bc", "efg", "" \}, \{ "h", "kffh" \}, \{ "gtr", "alfa", "wq", "y" \} \}$  e  $k = 3$ , il metodo restituisce  $b = \{ \{ true, false, true, false \}, \{ false, true \}, \{ true, true, false, false \} \}$ .

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

**Esercizio 6.** Un *libro* può essere caratterizzato da titolo, autore/i, editore, anno di pubblicazione e scrittore della prefazione. Scrivere una classe **Libro** con un opportuno costruttore ed i metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza. Inoltre, definire un metodo per modificare lo scrittore della prefazione di un libro, un metodo che verifica se lo scrittore della prefazione di due libri è lo stesso ed un metodo che restituisce una stringa che descrive un libro.

**Esercizio 7.** Un *testo scolastico* è un libro caratterizzato anche dalla materia trattata, il curatore delle note e l'elenco delle tipologie di istituti scolastici che possono utilizzarlo come testo. Scrivere una classe **TestoScolastico** con un opportuno costruttore che imposta il numero massimo di tipologie di istituti scolastici. Oltre ai metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza, definire i seguenti metodi:

- un metodo che inserisce una tipologia nell'elenco di tipologie di istituti scolastici;
- un metodo che, date due stringhe  $s$  e  $t$ , restituisce *true* se nell'elenco di tipologie compaiono entrambe le tipologie indicate da  $s$  e  $t$ , altrimenti restituisce *false*;
- un metodo che restituisce una stringa che descrive un testo scolastico (incluso le tipologie di istituti scolastici).