

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

Informatica (6 cfu)

Prova Totale - 7 Febbraio 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 1101011011, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.
- ii) Convertire il numero decimale 367 nella sua rappresentazione binaria.
- iii) Dato il numero 367_8 nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.
- iv) Convertire il numero decimale -117 nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.
- v) Convertire il numero frazionario 0.97 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 200:

```
200 READ 20
201 LOADA 20
202 LOADB 18
203 DIF
204 JUMPZ 209
205 LOADB 19
206 MUL
207 STOREA 19
208 JUMP 200
209 LOADA 19
210 LOADB 19
211 ADD
212 STOREA 19
213 WRITE 19
214 HALT
```

Si supponga che le celle di indirizzo 18 e 19 contengano rispettivamente i valori 0 e 1. 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; boolean p = false; String s = "";
for (i = 0; i < a.length; i++) {
    j = 0; p = false;
    while (j < a[i].length-1 && !p) {
        if (a[i][j].length() != a[i][j+1].length())
            j++;
        else
            p = true;
    }
    if (p)
        if (s.length() < a[i][j].length())
            s = a[i][j];
}
```

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

- 1) $b = \{\{"aaa", "cc", "k6"\}, \{"y", "df"\}, \{"xz", "b", "trq", "zed"\}\}$;
- 2) $b = \{\{"kp", "", ""\}, \{"utr", "bt3y", "awt1", "lp"\}\}$.

Esercizio 4. Scrivere un metodo statico iterativo che, dato un array bidimensionale a di stringhe, restituisce un array bidimensionale b di stringhe tale che ogni riga $b[i]$ contiene le stringhe ottenute concatenando ogni stringa di $a[i]$ con la successiva. Esempio: se $a = \{\{"ab", "cde", "run", "kdef"\}, \{"stk", "beta"\}, \{"rho", "p", "alfa"\}\}$, il metodo restituisce l'array $b = \{\{"abcde", "cderun", "runkdef"\}, \{"stkbeta"\}, \{"rhop", "palfa"\}\}$. Nota: si assuma che ogni riga $a[i]$ di a contenga *almeno* due stringhe.

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

Esercizio 6. Una *scuola* può essere caratterizzata da nome, nome del direttore, indirizzo, tipologia, numero di ore settimanali di attività e numero massimo di studenti per classe. Scrivere una classe `Scuola` con un opportuno costruttore ed i metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza. Inoltre, definire un metodo per modificare il nome del direttore, un metodo che restituisce *true* se due scuole sono della stessa tipologia (altrimenti restituisce *false*), un metodo che, date due scuole, restituisce quella che offre un numero maggiore di ore settimanali di attività, ed un metodo che restituisce una stringa che descrive una scuola.

Esercizio 7. Una *scuola privata* è una scuola caratterizzata anche dalla retta mensile per ogni studente e dall'elenco dei nomi degli enti/persona che la finanziano. Scrivere una classe `ScuolaPrivata`, il cui costruttore imposta il numero massimo di finanziatori. Oltre ai metodi che restituiscono i valori delle variabili istanza, definire i seguenti metodi:

- un metodo che, dato il nome f di un finanziatore, aggiunge f nell'elenco di finanziatori di una scuola privata;
- un metodo che modifica la retta mensile;
- un metodo che, data una stringa f , restituisce *true* se nell'elenco di finanziatori di una scuola privata ne compare uno di nome f , altrimenti restituisce *false*;
- un metodo che restituisce una stringa che descrive una scuola privata (incluso le informazioni sui nomi dei finanziatori).