

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

Informatica (6 cfu)

Prova Intermedia - 28 Novembre 2008

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 non osservanza di tali requisiti comporterà l'annullamento della prova scritta dello studente. Infine, si ricorda che i metodi da definire sono statici.

**Esercizio 1.** i) Dato il numero binario 1010111011, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, ottale ed esadecimale.

ii) Convertire il numero decimale 372 nella sua rappresentazione binaria.

iii) Dato il numero  $372_8$  nel sistema ottale, dire qual è la sua rappresentazione nei sistemi decimale, binario ed esadecimale.

iv) Convertire il numero decimale  $-81$  nella sua rappresentazione binaria in complemento a due.

v) Convertire il numero frazionario 0.65 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  LOADB 10
101  READ 13
102  LOADA 13
103  DIF
104  JUMPZ 114
105  LOADA 12
106  DIF
107  JUMPZ 111
108  WRITE 13
109  STOREB 12
110  JUMP 101
111  LOADA 11
112  STOREA 12
113  JUMP 101
114  HALT
```

Si supponga che le celle di indirizzo 10, 11, 12 contengano rispettivamente i valori 0, 1, 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, c1 = 0, c2 = 0;
while (i < a.length && c1 >= c2) {
    c1 = 0; c2 = 0;
    for (j = 0; j < a[i].length; j++) {
        if (a[i][j].length() > r)
            c1++;
        else c2++;
    }
    i++;
}
```

Determinare il valore finale delle variabili  $i$ ,  $j$ ,  $c1$  e  $c2$  nei seguenti casi:

- 1)  $b = \{\{"alfa", "gamma", "rho"\}, \{"psi", "beta", "csi", "delta"\}\}$  ed  $r = 3$ ;
- 2)  $b = \{\{"abgg", "rrrq"\}, \{"https"\}, \{"wrrt1", "xxx2", "yy1"\}\}$  ed  $r = 4$ .

**Esercizio 4.** Scrivere un metodo che, dato un array bidimensionale di stringhe  $a$ , restituisce un array bidimensionale di interi  $b$  contenente le lunghezze degli elementi di  $a$  nelle posizioni corrispondenti. Ad esempio, se  $a = \{\{"abcd", "ab", "kzz"\}, \{"cde", "", "hkkhh", "a"\}, \{"pprs", "lp"\}\}$ , il metodo restituisce l'array  $b = \{\{4, 2, 3\}, \{3, 0, 5, 1\}, \{4, 2\}\}$ .

**Esercizio 5.** Scrivere un metodo che, data una stringa  $s$ , restituisce una *nuova* stringa  $t$  ottenuta da  $s$  scambiando i caratteri adiacenti di  $s$ , ovvero il primo carattere con il secondo, il terzo con il quarto, etc. Ad esempio, data  $s = "arrivederci"$ , il metodo restituisce la stringa  $t = "rairevedcri"$ . Nel caso in cui l'ultimo carattere di  $s$  non venga scambiato con il carattere precedente, l'ultimo carattere di  $t$  è uguale all'ultimo carattere di  $s$ .

**Esercizio 6.** Scrivere un metodo che, dati un array bidimensionale di caratteri  $a$ , un carattere  $c$  ed un array monodimensionale di interi  $b$ , restituisce *true* se per ogni riga  $a[i]$  di  $a$  si ha che in  $a[i]$  esistono almeno  $b[i]$  elementi uguali al carattere  $c$ , altrimenti il metodo restituisce *false*. Ad esempio, dati  $a = \{\{'a', 'b', 'a', 'd'\}, \{'c', 'a', 'a'\}, \{'a', 'a', 'g', 'a', 'w'\}\}$ ,  $c = 'a'$  e  $b = \{2, 1, 3\}$ , il metodo restituisce *true*. Si assuma che gli array  $a$  e  $b$  abbiano la stessa lunghezza.