

# Informatica 3

Prof. Giovanni Agosta  
Prof. Alessandro Campi  
Prof. Maristella Matera

**Prova scritta – Appello del ??/02/2009<sup>1</sup>**

COGNOME e NOME:..... Matricola:.....

SEZIONE: Agosta  Campi  Matera

---

<sup>1</sup>Tempo 90'. Possono essere consultati libri di testo e slide del corso. È consentito scrivere a matita. Scrivere il proprio nome sugli eventuali fogli aggiuntivi. *Rispondere punto per punto alle domande!*

## **Esercizio 1 (7 punti)**

Implementare l'algoritmo di mergesort parallelizzando il più possibile le operazioni attraverso l'uso di thread. L'algoritmo può essere implementato in un linguaggio a scelta fra Python, Java e C.

## Esercizio 2 (7 punti)

Determinare l'output del seguente programma Python, posto che l'argomento passato attraverso la linea di comando (*argv[1]*) sia il proprio numero di matricola.

```
#!/usr/bin/python

from sys import argv
matr = argv[1] # Primo argomento passato al programma.
print matr[1:4]

def f(i,j):
    if j : return i+1
    return i

x = [ i for i in matr if int(i)<5 ]
print reduce(f, x, 0)

def g(i):
    def h(j):
        return j+i
    return h

f=g(len(x))
print f(len(x)+1)

print set(x)
```

### Esercizio 3 (7 punti)

Dare dei bound asintotici per le seguenti ricorrenze, giustificandoli:

1.  $T(n) = 11T(n/7) + n^3$

2.  $T(n) = T(n - 2) + n2^n$

3.  $T(n) = nT(\log n)$

Inoltre, calcolare la complessità computazionale del seguente frammento di codice C in funzione del parametro  $n$ :

```
int f(int n) {
    int k, j, sum=0;
    for (k=n; k>1; k/=2)
        for (j=1; j<=k*k; j*=2)
            sum++;
    return sum;
}
```

### Esercizio 4 (7 punti)

Dato un B-Tree  $b$  con numero di chiavi per nodo compreso fra 1 e 3 contenente le chiavi 'a' e 'g' nel nodo radice, inserire le seguenti chiavi, mostrando lo stato dell'albero dopo ciascun inserimento:

'c', 'l', 'd', 'm', 'h', 'b', 'i'

## Esercizio 5 (5 punti)

Si implementi un algoritmo in grado di calcolare l'elemento *mediano pesato inferiore* di un vettore  $V$  di  $n$  interi  $v_i$  a cui siano associati dei pesi  $w_i$  tali che  $\sum_{i=0}^{n-1} w_i = 1$ . Il mediano pesato inferiore è l'elemento  $v_m$  di  $V$  tale che:

$$\sum_{v_i < v_m} w_i < 1/2$$

e

$$\sum_{v_i > v_m} w_i \leq 1/2$$

L'algoritmo ottenuto può essere descritto in un linguaggio di programmazione a scelta fra C, Python e Java, e deve avere la minima complessità asintotica possibile. Calcolare inoltre la classe di complessità asintotica  $O(\cdot)$  dell'algoritmo implementato.