

## Algoritmi e Strutture Dati (A.A. 2010-2011)

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione  
Sapienza Università di Roma

### Primo appello (22/6/2011)

<p>Cognome: _____</p> <p>Nome: _____</p> <p>Matricola: _____</p>	<p>Autorizzo la pubblicazione del voto di questo esame sul sito web <a href="http://www.dis.uniroma1.it/~demetres/didattica/asd">http://www.dis.uniroma1.it/~demetres/didattica/asd</a>, secondo quanto prevede il decreto legislativo 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali) che dichiaro di conoscere. In fede,</p> <p>_____</p>
--	---

---

#### Domanda 1 [7 punti]

- a) Descrivere l'algoritmo di ordinamento per fusione (mergesort), utilizzando codice o pseudo-codice.
- b) Analizzare il tempo di esecuzione  $T(n)$  dell'algoritmo in funzione del numero  $n$  di elementi da ordinare. Il caso migliore e quello peggiore dell'analisi sono diversi? Se sì, esibire sequenze di input che realizzano i due casi.
- c) Illustrare i passi successivi effettuati dall'algoritmo per ordinare la seguente sequenza di ingresso:

50, 30, 4, 8, 75, 62, 7, 55, 20, 10, 90, 58, 72, 68, 5, 1

---

#### Domanda 2 [6 punti]

Supponiamo che vi venga proposto un algoritmo di ordinamento che soddisfa la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = 1 \text{ se } n \leq 1$$
$$T(n) = 4 T(n/3) + c \text{ se } n > 1$$

A quali degli algoritmi noti lo preferireste? Discutere motivando le risposte.

---

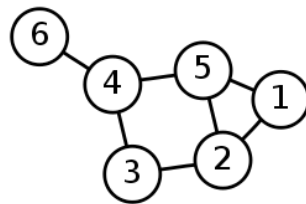
#### Domanda 3 [6 punti]

Esibire due diversi alberi binari con 7 nodi  $\{1, 2, 3, \dots, 7\}$  tali che la visita in preordine fornisca per entrambi la medesima sequenza di nodi .

---

**Domanda 4 [7 punti]**

- a) Illustrare l'algoritmo di visita in ampiezza mediante pseudocodice. L'algoritmo deve includere la costruzione dell'albero della visita.
- b) Discutere il tempo di esecuzione in funzione della rappresentazione grafo (liste di adiacenza, matrice di adiacenza, liste di archi).
- c) Dato il grafo pesato rappresentato nella figura qui sopra, mostrare l'evoluzione dell'algoritmo a partire dal nodo 6, evidenziando le strutture dati associate, la marcatura dei nodi e l'albero costruito dalla visita.



---

**Domanda 5 [6 punti]**

Se  $SUB(j)$  ha tempo di esecuzione  $\Theta(j^2)$ , qual è il tempo di esecuzione del seguente frammento di programma?

```
for i = 1 to n do
  j=1
  while (j<n) do
    SUB(j)
    j=j*2
```