

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

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

**Secondo appello (28/9/2011) - durata 1h 30m**

<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 [8 punti]

- a) Descrivere l'algoritmo di ordinamento `quicksort`, utilizzando codice o pseudocodice. Scegliere come perno il primo elemento della sequenza da ordinare.
- 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 [8 punti]

Si studi il tempo di esecuzione del seguente frammento di programma in funzione del parametro  $n$ :

```
for i = 1 to n do
  j=i
  while (j>0) do j=j/3
```

---

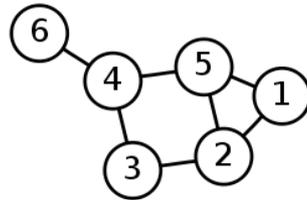
### Domanda 3 [8 punti]

- a) Illustrare l'algoritmo di *visita in profondità* mediante pseudocodice. L'algoritmo deve includere la costruzione dell'albero della visita.

b) Quale rilevante proprietà hanno gli archi che non appartengono all'albero generato da una visita in profondità su grafi non orientati?

c) Discutere il tempo di esecuzione dell'algoritmo di visita in profondità di un grafo rappresentato mediante *matrice di adiacenza*.

d) Dato il grafo non orientato rappresentato nella figura qui sotto, mostrare almeno due alberi diversi generabili da una visita in profondità a partire dal nodo 1.



e) Che struttura dovrebbe avere un grafo affinché ci sia un solo possibile albero generato da una visita in profondità? Fornire un esempio.

---

#### Domanda 4 [8 punti]

Risolvere la seguente equazione di ricorrenza utilizzando un metodo a scelta:

$$T(n) = 1 \text{ se } n \leq 1$$

$$T(n) = 4 \cdot T(n/4) + c \cdot \sqrt{n} \text{ se } n > 1, \text{ con } c > 0$$

Se si sceglie il Teorema Master, dimostrare il caso corrispondente applicato.