Università Degli Studi Di L'Aquila

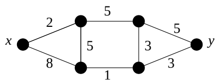
Prova di Recupero di **Algoritmi e Strutture Dati**

Martedì 15 Luglio 2003 – Prof. Guido Proietti

Scrivi i tuoi dati ⟹	Cognome:	Nome:	Matricola:	PUNTI
ESERCIZIO 1	Risposte Esatte:	Risposte Omesse:	Risposte Errate:	
ESERCIZIO 2				
ESERCIZIO 3	Correttezza:	Efficienza:	Analisi:	
TOTALE				

ESERCIZIO 1: Domande a risposta multipla (15 punti)

Premessa: Questa parte è costituita da 15 domande a risposta multipla. Per ciascuna domanda vengono fornite 4 risposte, di cui soltanto una è corretta. Per rispondere utilizzare la griglia annessa, barrando con una $\times$ la casella corrispondente alla risposta prescelta. È consentito omettere la risposta. In caso di errore, contornare con un cerchietto la $\times$ erroneamente apposta (ovvero, in questo modo $\otimes$) e rifare la $\times$ sulla nuova risposta prescelta. Se una domanda presenta più di una risposta, verrà considerata omessa. Per tutti i quesiti verrà attribuito un identico punteggio, e cioè: risposta esatta 3 punti, risposta omessa 0 punti, risposta sbagliata -1 punto. Il voto relativo a questa parte è ottenuto sommando i punti ottenuti e normalizzando su base 15. Se tale somma è negativa, verrà assegnato 0.

1. L'algoritmo Insertion Sort, nel caso migliore esegue un numero di confronti tra elementi pari a:
   a) $n-1$ b) n c) $n+1$ d) $n(n-1)/2$
2. Quale delle seguenti funzioni $f(n)$ è $\Theta(n)$:
   a) $f(n) = n/\log n$ b) $f(n) = n + \log n$ c) $f(n) = 1$ d) $f(n) = n^2$
3. L'algoritmo Selection Sort, nel caso peggiore costa:
   a) $o(n^2)$ b) $O(n^3)$ c) $\omega(n^2)$ d) $\Theta(n)$
4. La delimitazione inferiore al problema dell'ordinamento ottenibile dagli alberi di decisione è:
   a) $o(n \log n)$ b) $\omega(n \log n)$ c) $\Theta(n \log n)$ d) $\Theta(n)$
5. A quale delle seguenti classi <u>non</u> appartiene la complessità dell'algoritmo Merge Sort:
   a) $\omega(n \log n)$ b) $\omega(n)$ c) $\Omega(n \log n)$ d) $o(n^2)$
6. Per $n = 2^k$, la soluzione dell'equazione di ricorrenza $T(n) = 3 \cdot T(n/2) + n, T(1) = \Theta(1)$, è:
   a) $\Theta(n^{\log_3 2})$ b) $\Theta(n^{\log 3})$ c) $O(n \log n)$ d) $O(n)$
7. Un insieme di 16 elementi può essere memorizzato in un heap binario di altezza:
   a) 3 b) 4 c) 15 d) 5
8. La procedura *Heapify*(A, i) nel caso peggiore costa:
   a) $\Theta(\log n)$ b) $\Theta(n)$ c) $\Theta(n \log n)$ d) $O(1)$
9. Una coda di priorità realizzata con un array non ordinato supporta l'estrazione del massimo in:
   a) $\Theta(\log n)$ b) $O(\log n)$ c) $\Theta(1)$ d) $\Theta(n)$
10. La *ricerca* di un elemento in un array ordinato di 7 elementi costa, nel caso peggiore, un numero di confronti pari almeno a:
    a) 4 b) 5 c) 6 d) 3
11. In un albero binario di ricerca di altezza h, il *successore* di un elemento può essere determinato, nel caso migliore, in:
    a) $\Omega(h)$ b) $\Theta(\log h)$ c) $\Theta(h)$ d) $O(1)$
12. In un grafo con n vertici ed $m = \Theta(n^2)$ archi rappresentato con liste di adiacenza, la verifica di completezza costa:
    a) $\Theta(n^2)$ b) $\omega(n^2)$ c) $\Theta(n)$ d) $o(n^2)$
13. La *visita in ampiezza* di un grafo connesso con n vertici ed $m = \Theta(n^2)$ archi rappresentato tramite matrice di adiacenza costa, nel caso migliore:
    a) $\Theta(n \cdot m)$ b) $\Theta(n^2)$ c) $O(n)$ d) $\Theta(n+m)$
14. La lunghezza del più lungo cammino *semplice* tra x ed y nel grafo 

    è:
    a) 12 b) 24 c) $+\infty$ d) 11
15. Un *albero ricoprente* di peso *massimo* del grafo della domanda 14 ha peso totale:
    a) 26 b) 15 c) $+\infty$ d) 5

Griglia Risposte

	Domanda														
Risposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

ESERCIZIO 2: Domande a risposta aperta (6 punti)

Premessa: Questa parte è costituita da 2 domande a risposta aperta. Rispondere ad **una sola** domanda selezionata a piacere. La risposta giudicata corretta ed esaustiva è valutata 6 punti.

1. Discutere la realizzazione di una coda di priorità attraverso l'uso di un *heap binario*.
2. Discutere dettagliatamente il lower bound del problema della *ricerca* in un insieme ordinato. Fornire inoltre l'algoritmo di ricerca binaria.

ESERCIZIO 3: Realizzazione di un algoritmo (9 punti)

Premessa: L'esercizio verrà valutato <u>soltanto</u> se corredato da adeguata descrizione del funzionamento dell'algoritmo, ed in base ai seguenti parametri: correttezza algoritmo (4 punti), efficienza algoritmo (3 punti) ed analisi della complessità (2 punti).

Realizzare ed analizzare un algoritmo che, preso in input un grafo $G = (V, E)$, calcola il grado medio, ovvero la media aritmetica dei gradi dei vertici, ed il numero di vertici isolati.