

Università degli Studi di Camerino – Laurea in Informatica  
Seconda Prova Parziale di **Algoritmi e Strutture Dati**

Docente: Emanuela Merelli

10 febbraio 2010

Nome:

Cognome:

N.Matricola:

Diploma Superiore:

Analisi Mat. (SI/NO):

Mat. Discreta (SI/NO):

Progetto svolto (SI/NO):

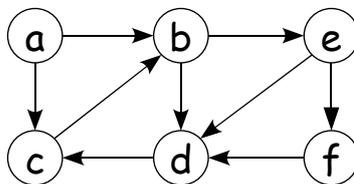
1. (3 points) Dato un insieme con  $n$  elementi sui quali è definita una relazione di ordine, descrivere l'algoritmo MergeSort. Definire la ricorrenza che descrive il costo dell'algoritmo e discutere il caso migliore, il caso medio e quelli peggiori in funzione del numero di elementi dell'insieme da ordinare. Dare la soluzione utilizzando il teorema Master.
2. (3 points) Si consideri l'insieme di numeri  $A = \{16, 27, 38, 49, 51, 62, 73, 84, 95, 15\}$ , si scelga una procedura Partition e si discuta la complessità del dell'algoritmo **QuickSort**( $A, 1, 10$ ) rispetto alla sequenza di input A. Si determinino il numero di se chiamate ricorsive.
3. (3 points) Creare l'albero binario corrispondente a questa definizione

145(40(30(20,-)),45(40(35,-),46),200(-,300))

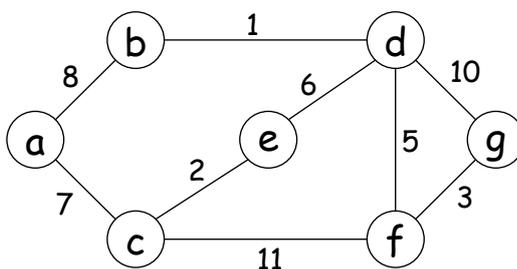
Calcolare il fattore di bilanciamento di ciascun nodo dell'albero binario creato. Se l'albero non è bilanciato descrivere le rotazioni necessarie per ottenere l'albero bilanciato. All'albero bilanciato inserire il 51 e poi il 52, raffigurare l'albero e dire se l'albero è sbilanciato.

4. (5 points) Disegnare un grafo  $G = (V, E)$  orientato con  $V = \{K, H, C, D, E, F, G\}$  e  $E = \{(K, H), (G, K), (D, G), (H, F), (H, C), (F, H), (C, E), (F, D), (D, K), (G, D), (E, H)\}$ .  
Quante e quali sono le componenti fortemente connesse di  $G$ ?
5. (3 points) Considerare la seguente sequenza di numeri: 4 7 23 35 83 25 18 43 63 96 84 45 assumendo che siano memorizzati in un array secondo la rappresentazione posizionale, stabilire, motivando la risposta, se la sequenza rappresenta un MinHeap. Nel caso non risultasse tale indicare qual è il sottoalbero che non è un MinHeap. Descrivere le operazioni da effettuare per costruire l'equivalente MinHeap. Stabilire l'ordine della complessità.
6. (3 points) Quando un dato problema di ottimizzazione soddisfa la proprietà di *struttura ottima*? Fornire un esempio di problema di ottimizzazione che soddisfi la proprietà e uno che *non* la soddisfi.
7. (3 points) Dato il problema della moltiplicazione della sequenza di  $N$  matrici definire:
  - a) l'equazione che determina il numero  $P(N)$  di possibili parentesizzazioni e
  - b) la sottostruttura ottima della parentesizzazione.

8. (3 points) Consideriamo la sequenza  $(A_1, A_2, A_3)$ , le dimensioni delle matrici sono rispettivamente  $5 \times 150$ ,  $150 \times 150$  e  $150 \times 50$ . Dimostrare che esistono due schemi di parentesizzazione caratterizzati da un diverso numero di prodotti scalari. Determinare quella caratterizzata dal minor numero di prodotti scalari.
9. (5 points) Dato il seguente il seguente grafo, simulare il comportamento della procedura  $DFS(G)$  (visita in profondità).



10. (5 points) Dare una descrizione dell'algoritmo di Kruskal e simulare il comportamento della procedura  $MST-Kruskal(G,w)$  se  $G$  è il seguente grafo



Question:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Points:	3	3	3	5	3	3	3	3	5	5	36
Score:											