



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI L'AQUILA

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

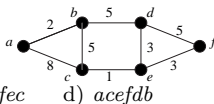
Martedì 7 Settembre 2004 – Prof. Guido Proietti

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.

- L'algoritmo di ordinamento non crescente INSERTION SORT applicato ad $A = [1, 2, 4, 5, 3]$, esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 5 b) 9 c) 10 d) 4
- Quale delle seguenti relazioni asintotiche è falsa: a) $n \log n^3 = O(n \log n^2)$ b) $n \log n^2 = \Omega(n \log n)$ c) $n \log n^2 = \Theta(n \log n)$ d) $n \log n^2 = \omega(n \log n)$
- Siano $f(n)$ e $g(n)$ i costi dell'algoritmo SELECTION SORT nel caso migliore e in quello peggiore, rispettivamente. Quale delle seguenti relazioni asintotiche è vera: a) $f(n) = \Omega(g(n))$ b) $f(n) = \omega(g(n))$ c) $g(n) = \omega(f(n))$ d) $f(n) = o(g(n))$
- L'algoritmo ottimale di fusione di due sequenze ordinate di lunghezza p e q rispettivamente, con $p < q$, esegue, nel caso peggiore, un numero di confronti tra elementi pari a: a) q b) $p + q - 1$ c) $q - p$ d) p
- L'algoritmo MERGE SORT, applicato ad una sequenza di $n = 2^k$ elementi, ha una complessità pari a: a) $O(k \cdot 2^k)$ b) $O(k \log k)$ c) $O(2^k)$ d) $\Theta(k \log k)$
- Quale dei seguenti vettori rappresenta un heap binario: a) $A = [10, 9, 6, 7, 5, 11]$ b) $A = [20, 16, 9, 15, 12, 8]$ c) $A = [20, 16, 9, 15, 17, 5, 4]$ d) $A = [5, 3, 2, 1, 6]$
- La procedura *Heapify*($A, 1$) applicata al vettore $A = [12, 21, 15, 14, 9, 13]$ esegue un numero di confronti tra elementi pari a: a) 4 b) 2 c) 3 d) 5
- La procedura *Heap-Insert*($A, 10$) applicata al vettore $A = [12, 9, 3, 6, 5, 2, 1, nil]$ rappresentante un heap binario restituisce: a) $A = [10, 9, 12, 6, 5, 3, 2, 1]$ b) $A = [12, 9, 10, 6, 5, 3, 2, 1]$ c) $A = [12, 9, 10, 6, 5, 2, 3, 1]$ d) $A = [12, 10, 3, 9, 5, 2, 1, 6]$
- La ricerca di un elemento in un array ordinato di 7 elementi costa al più, nel caso migliore, un numero di confronti pari a: a) 4 b) 3 c) 7 d) 1
- In un albero binario di ricerca di altezza h , il *successore* di un elemento può essere determinato, nel caso peggiore, seguendo un cammino di lunghezza pari a: a) h b) $h + 1$ c) 1 d) $2h$
- In un grafo *non completo* con 4 vertici, il massimo numero di componenti connesse del grafo è: a) 1 b) 2 c) 3 d) 4



- La visita in profondità del grafo eseguita partendo dal nodo a non può restituire la sequenza di nodi: a) $acbdef$ b) $abcdef$ c) $abdfec$ d) $acefdb$
- L'albero dei cammini minimi radicato in e del grafo di domanda 12 ha peso totale: a) 5 b) 16 c) 14 d) 20
- Dato il grafo di domanda 12, l'arco di peso minimo che attraversa il taglio $(\{b, c, e\}, \{a, d, f\})$ è: a) (c, e) b) (d, e) c) (a, b) d) (e, f)
- Dato il grafo di domanda 12, il primo arco scartato dall'algoritmo di Kruskal ha peso: a) 3 b) 2 c) 5 d) 8

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.

- Fornire la dimostrazione del teorema principale, con le ipotesi restrittive definite a lezione.
- 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 soltanto se corredato da adeguata descrizione del funzionamento dell'algoritmo, ed in base ai seguenti parametri: correttezza algoritmo (5 punti), efficienza algoritmo (2 punti) ed analisi della complessità (2 punti).

Realizzare ed analizzare un algoritmo che, preso in input un grafo orientato $G = (V, E)$ con n vertici ed m archi e rappresentato tramite una matrice di adiacenza, restituisca in output: (a) l'insieme dei nodi aventi un numero di archi entranti maggiore del numero di archi uscenti; (b) l'insieme dei nodi aventi un numero di archi entranti minore del numero di archi uscenti; (c) l'insieme dei nodi aventi un numero di archi entranti pari al numero di archi uscenti.