

Algoritmi e Strutture Dati (A.A. 2011-2012)

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

Seconda prova di esonero (10/02/2012) – Durata 2 ore

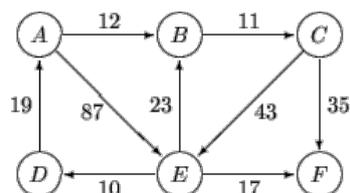
Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____	Autorizzo la pubblicazione del voto di questo esame sul sito web http://www.dis.uniroma1.it/~demetres/didattica/asd , secondo quanto prevede il decreto legislativo 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali) che dichiaro di conoscere. In fede,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

Domanda 1 [9 punti]

- Supponiamo che l'operazione di ricerca di una chiave k in un albero binario di ricerca termini su di una foglia. Consideriamo tre insiemi:
 - l'insieme delle chiavi alla sinistra del cammino di ricerca;
 - l'insieme delle chiavi del cammino di ricerca stesso;
 - l'insieme delle chiavi alla destra del cammino di ricerca.Si potrebbe credere che se $a \in A$, $b \in B$ e $c \in C$, allora $a \leq b \leq c$. Si produca un esempio che contraddice questa affermazione.
- Qual è il tempo totale per costruire un albero binario di ricerca inserendo n elementi uno alla volta, nei casi migliore e peggiore?
- Se si cancella un elemento k da un albero binario di ricerca T e poi lo si reinserisce si ottiene sempre lo stesso albero T ?

Domanda 2 [8 punti]

- Si descriva l'algoritmo di Dijkstra e se ne dimostri la correttezza.
- L'algoritmo di Dijkstra funzionerebbe correttamente se gli unici archi a peso negativo fossero quelli che escono dalla sorgente? Motivare la risposta.
- Si illustrino i passi dell'esecuzione dell'algoritmo di Dijkstra sul seguente grafo a partire dal nodo A:



Domanda 3 [6 punti]

Si progetti un algoritmo che, dato in input un grafo orientato e un intero k non negativo, calcoli il numero di coppie di nodi (x,y) tale che distanza da x a y , cioè il minimo numero di archi da attraversare per andare da x a y , sia esattamente k .

Assumendo che il grafo sia rappresentato mediante liste di adiacenza, si analizzi il tempo di esecuzione $T(n, m)$ dell'algoritmo in funzione del numero n nodi e del numero m di archi del grafo.

Domanda 4 [9 punti]

1. L'enunciato: "*qualsiasi algoritmo richiede $\Omega(n \log n)$ passi di calcolo per ordinare n numeri*" è errato in quanto incompleto. Perché?
2. Fornire un enunciato corretto per il limite $\Omega(n \log n)$ noto per il problema dell'ordinamento e dimostrarlo formalmente.
3. Illustrare un algoritmo efficiente per ordinare n numeri interi presi dall'intervallo $[1, n]$.