

Algoritmi e Strutture Dati
a.a. 2011/12

Compito del 15/05/2012

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

E-mail: _____

Parte I

(30 minuti; ogni esercizio vale 2 punti)

1. Dato un albero binario completamente bilanciato, descrivere a parole un algoritmo qualsiasi che abbia complessità:
 - a. lineare rispetto all'altezza;
 - b. lineare rispetto al numero dei nodi;
 - c. esponenziale rispetto all'altezza.

2. Si inseriscano le chiavi del seguente insieme

$$K = \{ 68, 39, 57, 15, 70, 74, 99, 24 \}$$

in una tabella hash di dimensione $m = 11$, inizialmente vuota, utilizzando il metodo della divisione e le liste di collisione.

3. Si scriva un algoritmo di complessità $O(nm \log n)$ per determinare le distanze tra tutte le coppie di vertici in un grafo orientato G avente pesi sugli archi positivi, dove n e m sono, rispettivamente, il numero di vertici e il numero di archi in G .

Algoritmi e Strutture Dati
a.a. 2011/12

Compito del 15/05/2012

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

E-mail: _____

Parte II

(2.5 ore; ogni esercizio vale 6 punti)

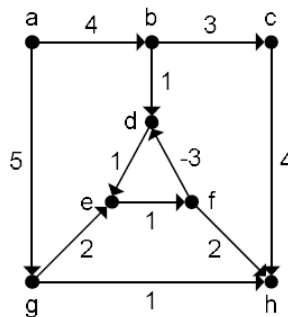
1. Un nodo di un albero binario è detto **pari** se il numero di foglie del sottoalbero di cui è radice è pari.
 - a. Progettare un algoritmo **efficiente** che dato un albero binario restituisca il numero di nodi pari.
 - b. Discutere brevemente la complessità della soluzione trovata.

La rappresentazione dell'albero binario utilizza esclusivamente i campi **left**, **right** e **key**.

2. Dato un array non ordinato di **n** interi, eventualmente ripetuti, progettare un algoritmo **efficiente** che restituisca il numero di elementi che occorrono una sola volta e analizzarne la complessità in tempo.

L'algoritmo deve utilizzare spazio aggiuntivo costante e devono essere definite esplicitamente eventuali funzioni/procedure ausiliarie.

3. Si scriva l'algoritmo di Bellman-Ford, si dimostri la sua correttezza, si fornisca la sua complessità computazionale e si simuli accuratamente la sua esecuzione sul seguente grafo:



4. Si enunci e si dimostri il teorema fondamentale delle ricorrenze e lo si utilizzi per risolvere le seguenti ricorrenze (spiegando in quali casi del teorema ricade la soluzione di ciascuna equazione):

- a. $T(n) = 3T(n/2) + n^2$
- b. $T(n) = 4T(n/2) + n^2$
- c. $T(n) = T(n/2) + 2^n$
- d. $T(n) = 16T(n/4) + n$