



## Esame di ALGORITMI: Corso di Laurea in Informatica 7 Febbraio 2017

1. Indicare la veridicità di ognuna delle seguenti affermazioni.

V    F

- ☐ ☐ Quick sort non ordina in loco.
- ☐ ☐ Bucket sort ordina in tempo lineare n array di interi distribuiti uniformemente in  $[0,1]$ .
- ☐ ☐ Heap sort ordina in loco.
- ☐ ☐ Radix sort non è stabile.
- ☐ ☐ Merge sort è stabile e ordina in  $O(n^2)$ .

2. La soluzione all'equazione di ricorrenza  $T(n) = 10T(n/2) + n^3/2$  è

- ☐  $O(\log n)$    ☐  $\Omega(n \log^2 n)$    ☐  $O(n^2 \log n)$    ☐  $O(n^3)$    ☐  $\Theta(5n^3)$

3. Il problema dell'ordinamento di un array appartiene a

- ☐  $O(\log n)$    ☐  $\Omega(n)$    ☐  $\Theta(n \log n)$    ☐  $O(n^2)$    ☐  $\Omega(n^2/\log n)$

4a. Indicare la veridicità di ognuna delle seguenti affermazioni. (esame completo)

V    F

- ☐ ☐ Le matrici di adiacenza sono particolarmente indicate per rappresentare grafi sparsi.
- ☐ ☐ E' possibile verificare se un grafo orientato è aciclico in  $\Theta(V^2 + E)$ .
- ☐ ☐ E' possibile verificare se un grafo non orientato è bipartito in  $\Theta(V + E)$ .
- ☐ ☐ L'algoritmo di Dijkstra per i cammini minimi è applicabile quando non esistono cicli negativi.
- ☐ ☐ L'algoritmo di Johnson per i cammini minimi tra tutte le coppie produce risposte corrette anche se applicato a grafi sparsi.

4b. Indicare la veridicità di ognuna delle seguenti affermazioni. (prova parziale)

V    F

- ☐ ☐ Non esistono algoritmi probabilistici lineari per il problema della selezione.
- ☐ ☐ Se bucket sort è applicabile, allora anche radix sort è applicabile.
- ☐ ☐ Il problema della moltiplicazione di due matrici quadrate appartiene ad  $O(n^2)$ .
- ☐ ☐ Quick sort funziona in tempo pessimo  $n \log n$ .
- ☐ ☐ Non è possibile unire due heap binomiali in tempo logaritmico





## Esame di ALGORITMI: Corso di Laurea in Informatica

7 febbraio 2017

Problema a. (per chi sostiene l'esame completo)

In una rete informatica complessa dobbiamo creare una sottorete virtuale per l'amministrazione generale dei nodi. I messaggi della sottorete virtuale saranno spediti in broadcast e la banda necessaria per la spedizione dei messaggi è pari ad un valore  $b$  noto a priori. Non vi sono vincoli sul tempo necessario affinché un messaggio arrivi a destinazione, ma vi è il vincolo di caricare la rete il meno possibile.

Si proponga una descrizione formale del problema ed un algoritmo risolutivo per definire i collegamenti fisici da usare per realizzare la rete virtuale in ognuno dei seguenti casi.

- Sapendo la banda disponibile e la banda utilizzata di ogni collegamento si vuole rendere minimo il carico percentuale (fattore di utilizzo) del collegamento della rete virtuale con più alto fattore di utilizzo.
- Sapendo la banda disponibile e la banda utilizzata di ogni collegamento si vuole rendere minima la somma dei fattori di utilizzo dei collegamenti della rete virtuale.

Si calcoli anche la complessità di ognuno degli algoritmi proposti.

Problema b. (per chi sostiene la prova parziale)

Una stringa si dice palindroma se può essere letta sia da destra verso sinistra che da sinistra verso destra. Una partizione palindroma di una stringa è un partizionamento della stringa tale che ogni sottostringa è palindroma. Per esempio, la stringa "ABACABA" può essere partizionata in {"A", "B", "A", "C", "A", "B", "A"}, oppure {"A", "BACAB", "A"}, oppure {"ABA", "C", "ABA"}, oppure {"ABACABA"}.

Si proponga un algoritmo che data una stringa  $s$  determini il numero minimo di elementi di una partizione palindroma di  $s$ . Per esempio

AAAA	=> 1
ABCDEFGH	=> 8
QWERTYTREWQWERT	=> 5