

# Compito di Algoritmi e Strutture Dati

Corso di Laurea in Informatica

Appello Gennaio 2006

Domanda 1 – ( 20 punti)

Babbo Natale ha portato in regalo al Corso di Laurea un hardware specializzato. Si chiama *COMPARE*. Prende in input due stringhe di caratteri di lunghezza  $m$  e decide quali delle due è minore dell'altra in  $O(m)$  tempo. Utilizzando *COMPARE*, si dia un algoritmo che ordina  $n$  stringhe, tutte di lunghezza  $m$ . Si valuti la complessità dell'algoritmo, incluso il lavoro fatto da *COMPARE*.

Domanda 2 – ( 15 punti)

Si presenti la procedura di *ADDSO* e se ne discuta in dettaglio il suo utilizzo nell'ambito dei Dizionari.

Domanda 3 – ( 15 punti)

Si provi che *CLIQUE* è NP-Completo.

Domanda 4 – (15)

Risolvere la seguente formula ricorsiva esattamente, ovvero, identificare la funzione  $T(n)$  che la soddisfa. Verificare inoltre l'esattezza della soluzione trovata.

$$\begin{cases} T(n) = 4T(\frac{n}{2}) + n^2 & n > 1 \\ T(1) = c \end{cases}$$

Domanda 5 – (10 punti)

Trovare il minimum spanning tree del grafo pesato non diretto  $G = (V, E, \delta)$  utilizzando l'algoritmo di *PRIM*, dove

$$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$E = \{e_i \mid 1 \leq i \leq 6\} = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 4), (3, 4), (3, 5), (4, 6), (5, 6)\}$$

$$\Delta = \{\delta(e_i) \mid 1 \leq i \leq 6\} = \{2, 8, 7, 5, 7, 9, 8, 4, 3\}. \text{ Mostrare l'evoluzione dell'albero ad ogni passo fondamentale dell'algoritmo.}$$

Domanda 6 – (10 punti)

Sia dato l'insieme di nodi  $V = \{24, 8, 1, 10, 16, 9, 6, 5, 11\}$ . Costruire l'heap binario di nodi  $V$  utilizzando la procedura *BuildHeap*( $V$ ) mostrando l'evoluzione dell'heap ad ogni passo fondamentale della procedura.

Domanda 7 – (15 punti) Dimostrare che l'algoritmo dell'heapsort è ottimale rispetto al numero di confronti effettuato.