

Compito di Algoritmi e Strutture Dati

Corso di Laurea in Informatica

Appello 3 Settembre 2009

Domanda 1 – (5 punti)

Si considerino le funzioni $f(x) = x^k$ e $g(x) = k^x$, k costante. Si stabilisca se sono in relazione polinomiale tra loro.

Domanda 2 – (15 punti)

Si consideri il modello di calcolo dato da alberi di decisione. Si provi che in quel modello ordinare n numeri richiede $\Omega(n \log n)$ confronti.

Domanda 3 – (15 punti)

Si dia un algoritmo di ordinamento basato sulla tecnica delle partizioni bilanciate e se ne analizzi la complessità caso pessimo. Il vostro algoritmo è ottimale rispetto al modello di calcolo *RAM*?

Domanda 4 – (15 punti)

Si provi che 3-SAT è un problema NP-C.

Domanda 5 – (10 punti)

Risolvere la seguente formula ricorsiva esattamente, ovvero, identificare la funzione $T(n)$ che la soddisfa. Verificare inoltre l'esattezza della soluzione trovata e mostrare che tale valore è in accordo con la soluzione fornita dal Master Theorem.

$$\begin{cases} T(n) = T(\frac{3}{4}n) + 1, & n > 1 \\ T(1) = c \end{cases}$$

Compito di Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

Corso di Laurea in Informatica

Appello 4 Settembre 2009

Data una stringa $S = s_0s_1 \dots s_{n-1}$ di lunghezza n , si definisce *misura di disordine* il numero di coppie di caratteri che non sono ordinate rispetto all'ordinamento lessicografico. Per esempio, nella sequenza "DAABEC", la misura di disordine è 5, poiché la D è più grande di quattro lettere alla sua destra e la E è più grande di una lettera alla sua destra. Questa misura è quindi data dal numero di inversioni di caratteri nella stringa considerata. Infatti:

- la sequenza "AACEDGG" ha soltanto un'inversione (la E con la D),
- mentre la sequenza "ZWQM" ha 6 inversioni (la Z con W , Q , M , la W con Q , M e la Q con M).

Si richiede di implementare in linguaggio C un algoritmo che date k stringhe distinte S_i , $0 \leq i \leq k-1$, di lunghezza n sull'alfabeto $\Sigma = \{A, C, G, T\}$, restituisca la lista ordinata rispetto alla misura di disordine introdotta, cioè dalla più ordinata alla meno ordinata. Se due o più stringhe sono ugualmente ordinate, elencarle nello stesso ordine con cui sono state introdotte in input.

Commentare opportunamente il codice implementato.

Esempio: Se l'insieme in input è dato dalle seguenti 6 stringhe di lunghezza-10:

AACATGAAGG, TTTTGGCCAA, TTTGGCCAAA, GATCAGATTT,
CCCGGGGGGA, ATCGATGCAT,

l'output sarà dato da:

CCCGGGGGGA, AACATGAAGG, GATCAGATTT, ATCGATGCAT,
TTTTGGCCAA, TTTGGCCAAA.