

Laurea in “Informatica”

Corso di “Algoritmi”

21 Settembre 2010

1. Tempo disponibile 180 minuti. È ammesso ritirarsi entro 90 minuti.
2. Sono ammessi al più 3 scritti consegnati per l'A.A. 2009/10 (Giugno 2010-Febbraio 2011)
3. Non è possibile consultare appunti, libri o persone, né uscire dall'aula.
4. Le soluzioni degli esercizi devono:
 - a. spiegare a parole l'algoritmo usato (anche con eventuali disegni)
 - b. commentare l'eventuale procedura Pascal (dettagliando il significato delle variabili)
 - c. giustificare la correttezza e tutti i passaggi matematici
 - d. dimostrare la complessità (con equazioni di ricorrenza se necessario)

1. Dato un albero binario B i cui nodi contengono interi, si vuole cancellare ogni foglia che contiene un valore pari e che sia un figlio destro. Si scriva una procedura Pascal ricorsiva di complessità ottima assumendo che B sia realizzato con *puntatori*.

2. Data una lista L di interi, si vuole modificarla cancellando tutti gli elementi adiacenti che hanno valori consecutivi, mantenendo l'ordine iniziale degli elementi (p.e. se l'ingresso è $L = \underline{4}, \underline{5}, \underline{6}, 2, 7, \underline{3}, \underline{2}, \underline{1}, \underline{2}, 4$ allora il risultato è $L = 2, 7, 4$). Si scriva una procedura Pascal efficiente *utilizzando gli operatori* per le liste visti a lezione.

3. Un algoritmo ricorsivo ha complessità $T(n) = 2kT(n/4) + 3n$, per $n > 13$. Si studi per quali valori di k l'ordine di grandezza di $T(n)$ è *strettamente maggiore* di $O(n)$. Si dica anche per quale valore di k l'ordine di grandezza di $T(n)$ è uguale ad $O(n \log n)$.

4. Si definisca il problema dell'INVILUPPO CONVESSO, si descriva l'algoritmo di Graham visto a lezione per risolverlo e se ne discuta la complessità. Si esegua (a mano) l'algoritmo di Graham per trovare l'inviluppo convesso dei punti: (0,3), (2,2), (3,1), (4,5), (5,3), (8,4), mostrando (con disegni) l'ordine di inserzione e cancellazione dei punti nella soluzione.

5. Si scriva la procedura Pascal *Breadth-First Search (BFS)* vista a lezione. La si esegua sul grafo *non orientato* $G = (N, A)$, $N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{[1,2], [1,3], [1,5], [2,5], [3,4], [3,5]\}$ a partire dal nodo 3, assumendo che i vettori di adiacenza siano ordinati in modo *crescente* e mostrando il contenuto dei vettori di adiacenza.

6. Dati un insieme A di interi ed un intero k , si vuole decidere se esiste un sottoinsieme S di A di cardinalità k tale che la somma degli elementi di S sia maggiore di k . Si scriva una procedura Pascal non deterministica di complessità polinomiale.