

PROGRAMMAZIONE II – CANALE P-Z
ESAME DEL 25/05/04

La prova dura 2h 45m.

Esercizio 1. Si supponga di voler rappresentare numeri decimali di lunghezza qualsiasi mediante liste nel seguente modo: il primo nodo della lista contiene la cifra delle unità, il secondo quella delle decine, il terzo quella delle centinaia, etc.

Definire le strutture dati necessarie e scrivere una funzione che implementa la somma di due numeri rappresentati mediante liste.

Esercizio 2. Si vogliono realizzare mediante puntatori delle liste circolari. Ovvero, delle liste tali che l'ultimo elemento della lista punta sempre al primo elemento della lista.

Definire le strutture dati che si intendono utilizzare per implementare le suddette liste e, supponendo di mantenere come puntatore di accesso alla lista il puntatore al primo elemento, fornire:

- la funzione che aggiunge un elemento in testa alla lista;
- la funzione che elimina un elemento dalla testa della lista (attenzione ai casi limite);
- la funzione che conta gli elementi nella lista.

Discutere il costo delle suddette operazioni.

Facoltativo Cosa succede se, anziché il puntatore al primo elemento, per accedere alla lista si usa il puntatore all'ultimo elemento della lista? Riscrivere le precedenti funzioni.

Esercizio 3. Definire le strutture dati per l'implementazione mediante puntatori del tipo BTREE degli alberi binari etichettati con interi (ovvero, una variabile di tipo BTREE è un puntatore ad un nodo dell'albero) e il codice (incluse le eventuali funzioni ausiliarie) necessario all'implementazione della funzione `void appfoglie(BTREE t)` che, se `t` non è vuoto, appende ad ogni foglia dell'albero i seguenti nodi:

- come figlio sinistro, un nodo contenente il minimo valore che appare nel cammino dalla radice alla foglia;
- come figlio destro, un nodo contenente il massimo valore che appare nel cammino dalla radice alla foglia.

Esercizio 4. Scrivere una funzione che, preso come input un albero binario etichettato con interi, rimpiazza il contenuto di ciascun nodo v con il numero di nodi che si trovano nel sottoalbero di radice v . (Fornire anche la definizione delle strutture dati utilizzate per la memorizzazione degli alberi.)

Attenzione La migliore soluzione è lineare nel numero dei nodi dell'albero.