

PROGRAMMAZIONE II– CANALE P-Z

ESAME DEL 11/06/04

La prova dura 2h 45m.

Esercizio 1. Data una lista di interi, definiamo *somma a segno alterno* degli elementi nella lista il valore che si ottiene sommando tutti gli elementi della lista in posizione dispari (il primo elemento è in posizione 1, il secondo in posizione 2, etc.) e sottraendo tutti quelli in posizione pari. Ad esempio, se la lista contiene i seguenti elementi

$$12, -23, 15, 21, -1, 27$$

nell'ordine in cui sono stati riportati, la sua somma a segno alterno sarà pari a

$$+12 - (-23) + 15 - 21 + (-1) - 27 = 1$$

Dopo aver dato le definizioni dei tipi necessari, si scrivano

1. una funzione iterativa che calcola la somma alterna di una lista;
2. una funzione ricorsiva che calcola la somma alterna di una lista.

Suggerimento: Una possibile soluzione consiste nel capire che relazione c'è tra la somma alterna precedentemente definita e quella in cui si sommano gli elementi della lista in posizione pari e si sottraggono quelli in posizione dispari. Oppure, per trovare un'altra soluzione, si tenga conto che non è detto che in una ricorsione su lista, ad ogni passo, si utilizzi e si rimuova dalla lista per la successiva chiamata ricorsiva solo l'elemento di testa.

Esercizio 2. Utilizzando uno stack, scrivere una funzione iterativa che riceve come parametro una stringa contenente parentesi tonde o quadre e che risponde vero (un intero diverso da 0) se le parentesi nella stringa sono correttamente bilanciate e falso (il valore 0) se ci sono delle parentesi aperte che non sono state chiuse o se ci sono parentesi chiuse che non corrispondono ad una parentesi aperta dello stesso tipo. Prima di scrivere la funzione si forniscano anche i tipi di dato necessari.

Esercizio 3. Si definisca un tipo di dato per la memorizzazione di alberi binari etichettati con interi e si scriva una funzione che rimpiazza l'etichetta di ogni nodo v di un albero T con la somma delle etichette dei nodi nel cammino che va dalla radice di T al nodo v (nella somma sono comprese le etichette della radice e del nodo v).

Esercizio 4. Si scriva una funzione che ritorna un valore diverso da 0 se un albero verifica la seguente proprietà: in ogni nodo v che non è una foglia dell'albero, la somma delle etichette nel sottoalbero sinistro di v è minore dell'etichetta di v , mentre la somma delle etichette nel sottoalbero destro è maggiore di quella di v . Nel caso l'albero non verifica la precedente condizione la funzione dovrà ritornare 0. Si forniscano anche le definizioni dei tipi di dato utilizzati.

Facoltativo. Si discuta la complessità della funzione scritta. Se la soluzione proposta non è lineare, se ne cerchi una lineare.