

Teniche di Programmazione

Esame del 12 giugno 2019

Compito A

Domanda aperta

- Illustrare mediante pseudo-codice il procedimento di fusione usato nell'algoritmo merge sort e indicare il costo computazionale della sola operazione di fusione.
- Mostrare con un esempio numerico (usando valori a vostra scelta) i passi dell'operazione di fusione del merge sort.

Esercizio 1

Si consideri la struttura `Mat` sotto riportata (definita nel file `mat.h`) per la rappresentazione di matrici di interi con array di puntatori. Il campo `rows` rappresenta il numero di righe della matrice, `cols` rappresenta il numero di colonne e `row_ptrs` il puntatore ad un array di `rows` puntatori, ciascuno dei quali contenente un riferimento ad un array di `cols` interi:

```
typedef int TipoInfoMat;

typedef struct {
    int rows;
    int cols;
    TipoInfoMat **row_ptrs;
} Mat;
```

Data una matrice `m` di tipo `Mat` si implementi la funzione C:

```
Mat* sommaSudEst(Mat* mat)
```

che restituisce il riferimento ad una nuova matrice `ris` avente le stesse dimensioni di `m`, in cui:

$ris[i,j] = m[i,j] + m[i+1,j] + m[i,j+1] + m[i+1,j+1]$. Se gli indici `i` o `j` eguagliano, rispettivamente, il numero di righe o colonne di `m`, allora devono essere presi pari a 0. Si noti che è il valore dell'indice a dover essere 0, non il contenuto della componente.

Esempio

Data la seguente matrice di input:

1	2	3	4
5	6	7	8
0	0	0	0

la funzione deve restituire la matrice

14	18	22	18
11	13	15	13
3	5	7	5

Esercizio 2

1. Si implementi **RICORSIVAMENTE** una funzione C:

```
void inserisciMassimo(TipoSCL* l)
```

che, data in input una struttura collegata lineare (SCL) `l` contenente valori interi non negativi, vi inserisce come primo elemento il valore massimo in essa contenuto. Nel caso di SCL vuota, il massimo è da considerarsi pari a 0.

Esempio

La SCL:

```
l = <3, 10, 6, 5, 1, 7>
```

deve essere trasformata come segue:

```
l = <10, 3, 10, 6, 5, 1, 7>
```

2. Implementare una funzione:

```
void anteponiMassimo(TipoSCL* l)
```

che, data una SCL come sopra, la modifica anteponendo ad ogni elemento il valore massimo contenuto nella sotto-SCL ottenuta a partire dall'elemento stesso (incluso).

Esempio

La SCL:

$l = \langle 3, 10, 6, 5, 1, 7 \rangle$

deve essere trasformata come segue:

$l = \langle 10, 3, 10, 10, 7, 6, 7, 5, 7, 1, 7, 7 \rangle$

Per la definizione del tipo `SCL` si faccia riferimento al file `scl.h`.

Esercizio 3

Si realizzi una funzione C:

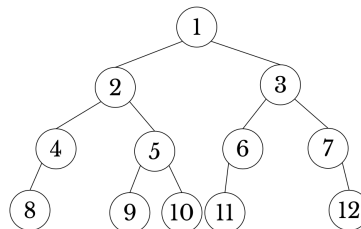
`TipoLista sinistroMinoreDestro(TipoAlbero alb)`

che, dato in input un albero binario `alb` contenente valori interi non negativi, restituisce la lista contenente i valori dei nodi di `alb` tali che: il valore del figlio sinistro è strettamente minore di quello del figlio destro. Si consideri il valore di eventuali nodi mancanti pari a 0. L'inserimento in lista deve avvenire secondo una visita in profondità simmetrica, in cui il sottoalbero sinistro viene visitato prima del destro.

Per la definizione di `TipoAlbero` e `TipoLista` si faccia riferimento ai file `albero_binario.h` e `lista.h`.

Esempio

Sia `alb` il seguente albero di input:



La funzione deve restituire la lista: $\langle 2, 5, 1, 3, 7 \rangle$