

# Teniche di Programmazione

## Esame del 10 luglio 2019

### Domanda aperta

- Descrivere le strutture (possibilmente in codice C) per la rappresentazione collegata di alberi n-ari.
- Illustrare tramite pseudo-codice una funzione che verifica se un nodo di un albero n-ario è una foglia, secondo la definizione data al punto precedente.

### Esercizio 1

Si consideri la struttura `Mat` sotto riportata (definita nel file `libs/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* mirror(Mat* m)
```

che restituisce il riferimento ad una nuova matrice `ris` avente un numero di righe pari a quello di `m` ed un numero di colonne doppio rispetto ad `m`. La matrice `ris` è ottenuta affiancando alla destra di `m` una sua copia in cui l'ordine degli elementi delle righe è invertito.

### Esempio

Data la seguente matrice di input:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

la funzione deve restituire la matrice

1	2	3	4	4	3	2	1
5	6	7	8	8	7	6	5
9	10	11	12	12	11	10	9

## Esercizio 2

1. Si implementi **RICORSIVAMENTE** in C la funzione:

```
int sommaCoda(TipoSCL l)
```

che, data in input una struttura collegata lineare (SCL) `l` contenente valori interi, restituisce la somma dei valori successivi al primo (escluso).

### Esempio

Con la seguente SCL di input:

`l = <1, 10, 2, 4, 1, 2>`

la funzione deve restituire il valore:

`19 = 10 + 2 + 4 + 1 + 2`

2. Implementare in C la funzione:

```
void eliminaTuttiSommaValori(TipoSCL* l)
```

che, data in input una SCL come sopra, la modifica eliminando ogni elemento il cui valore è minore della somma dei valori che lo seguono nella SCL.

### Esempio

La SCL:

`l = <1, 10, 2, 4, 1, 2>`

deve essere modificata come segue:

`l = <10, 4, 2>`

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

## Esercizio 3

Si realizzi in C la funzione:

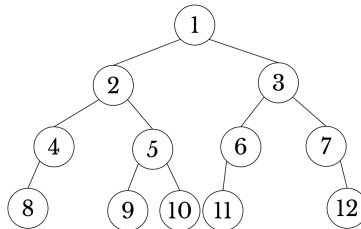
`TipoLista foglieFratelli(TipoAlbero alb)`

che, dato in input un albero binario `alb` contenente valori interi, restituisce la lista contenente i valori dei nodi foglia che hanno un fratello che sia una foglia. Le foglie più a destra devono occorrere prima nella lista.

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

### Esempio

Sia `alb` il seguente albero di input:



La funzione deve restituire la lista: `<10, 9>`