

# INFORMATICA GENERALE

## Sessione Autunnale

### Esame Scritto

docenti: TIZIANA CALAMONERI, IVANO SALVO  
Sapienza Università di Roma

24 Settembre 2014

**Esercizio 1 (10 punti)** Siano dati due vettori  $A[1..n]$  e  $B[1..m]$ , composti da  $n \geq 1$  ed  $m \geq 1$  numeri reali, rispettivamente. I vettori sono entrambi **ordinati** in senso crescente.  $A$  e  $B$  non contengono valori duplicati; tuttavia, uno stesso valore potrebbe essere presente una volta in  $A$  e una volta in  $B$ .

Progettare un algoritmo iterativo efficiente che stampi i numeri reali che appartengono all'unione dei valori di  $A$  e di  $B$ ; l'unione va intesa in senso insiemistico, quindi gli eventuali valori presenti in entrambi i vettori devono essere stampati solo una volta. Ad esempio, se  $A = [1, 3, 4, 6]$  e  $B = [2, 3, 4, 7]$ , l'algoritmo deve stampare 1, 2, 3, 4, 6, 7.

Di tale algoritmo:

1. **(3 punti)** Si dia una descrizione a parole;
2. **(2 punti)** Si mostri in dettaglio come funziona sui due vettori dati in esempio sopra;
3. **(3 punti)** Si scriva lo pseudocodice;
4. **(2 punti)** Si determini il costo computazionale, in funzione di  $n$  ed  $m$ ;
5. **(facoltativo: fino a +3 punti)** Si scriva lo pseudocodice di una versione ricorsiva dello stesso algoritmo; se ne scriva l'equazione di ricorrenza che descrive il costo computazionale e la si risolva con uno dei metodi noti.

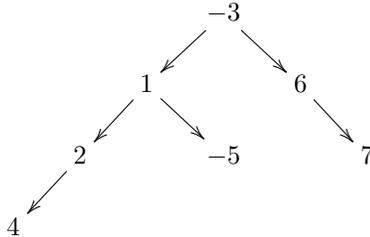
**Esercizio 2 (10 punti)** Scrivere una funzione  $C$ :

```
lista camminoSommaN(albero T, int n)
```

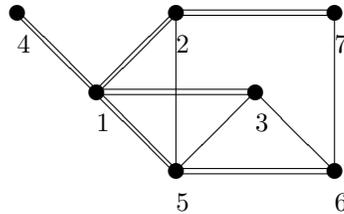
che prende in input un albero binario di interi  $T$  e un intero  $n$  e restituisce come risultato una lista di interi contenente le etichette di un cammino radice-foglia di somma  $n$ . Se non esiste nessun cammino radice-foglia di somma  $n$ , viene restituita la lista vuota.

**Esempio:** Dato l'albero in figura, e l'intero 4, la funzione dovrà restituire la lista  $\langle -3, 1, 2, 4 \rangle$ . Se  $n$  fosse 135, la funzione deve restituire la lista vuota, perchè nessun cammino radice-foglia nell'albero ha somma 135.

Attenzione che anche sull'input -2 deve essere restituita la lista vuota, perchè il cammino iniziale che comprende la radice (etichettata con -3) e il suo figlio sinistro (etichettato con 1) non è un cammino radice-foglia.



**Esercizio 3 (10 punti)** Si consideri il seguente grafo, in cui gli archi indicati con una doppia linea rappresentano un albero ricoprente.



1. **(5 punti)** Gli archi indicati con la doppia linea possono rappresentare un albero di visita ottenuto mediante una visita in profondità del grafo? In caso negativo, giustificare la risposta; in caso affermativo, specificare il nodo di inizio della visita, e rappresentare il grafo mediante liste di adiacenza in modo tale che l'ordine in cui compaiono gli elementi nelle liste consenta all'algoritmo di visita in profondità di produrre esattamente l'albero mostrato.
2. **(5 punti)** Gli archi indicati con la doppia linea possono rappresentare un albero di visita ottenuto mediante una visita in ampiezza del grafo? In caso negativo, giustificare la risposta; in caso affermativo, specificare il nodo di inizio della visita, e rappresentare il grafo mediante liste di adiacenza in modo tale che l'ordine in cui compaiono gli elementi nelle liste consenta all'algoritmo di visita in ampiezza di produrre esattamente l'albero mostrato.