

**INFORMATICA GENERALE canale A-H**  
**Prof.ssa T. Calamoneri – Dott. S. Silvestri – Dott. A. Spognardi**  
**Esame scritto del 20/9/2011**

**Esercizio 1.(8 punti)**

Si consideri il seguente programma THeight() che, preso in input un albero binario rappresentato tramite vettore dei padri  $T$ , (con nodi numerati da 0 a  $n-1$ , la radice ha valore  $-1$ ), calcola l'altezza dell'albero.

```
int THeight(int T[], int n)
{
    int i, j, h, height = 0;
    for (i = 0 ; i < n ; i++) {
        h = 0;
        j = i;
        while (T[j] != -1) {
            j = T[j];
            h++;
        }
        if (h > height) height = h;
    }
    return height;
}
```

Discutere la complessità computazionale, nel caso peggiore. (4 punti)

In particolare, valutare la complessità nei seguenti due casi:

- (1)  $T$  rappresenta un albero binario completo (2 punti);
- (2)  $T$  rappresenta un albero costituito da un cammino di  $n$  nodi (2 punti).

**Esercizio 2.(10 punti)**

Siano dati in input:

- un vettore  $C$  di interi di dimensione  $n$ . Tali interi sono le età di  $n$  persone differenti;
- una matrice quadrata e simmetrica  $A$  di dimensione  $n \times n$ , a valori 0 ed 1.  $A[i,j]$  è uguale ad 1 se e solo se la persona  $i$  conosce la persona  $j$ .

Progettare una funzione che restituisce TRUE se e solo se esiste almeno una coppia di conoscenti coetanei. In particolare:

- si dia la descrizione a parole (5 punti)
- si presenti lo pseudocodice (3 punti)
- si valuti la complessità computazionale dell'algoritmo presentato (2 punti).

**Esercizio 3.(12 punti)**

Dato in input un albero binario di ricerca BILANCIATO con  $n$  chiavi, si progetti un algoritmo che restituisca in tempo  $O(\max(k, \log n))$  l'elemento che occupa la posizione  $k$ -esima nella sequenza ordinata delle chiavi. Si può assumere  $0 < k \leq n$ .

In particolare:

- si dia la descrizione a parole (6 punti)
- si giustifichi la complessità dell'algoritmo presentato (3 punti)
- si discuta cosa succede alla complessità se l'albero binario di ricerca non è bilanciato (3 punti).