

## Algoritmi e Strutture Dati – 17/01/2023 – Parte A

**Esercizio -1** Iscriverti allo scritto entro la scadenza. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

**Esercizio 0** Scrivere correttamente nome, cognome, numero di matricola, riga e colonna su tutti i fogli consegnati. Consegnare foglio A4 e foglio protocollo di bella. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

### A1 – Complessità – Punti $\geq 8$

Si consideri questo algoritmo:

```

int P(int[] A, int n)
return R(A, 1, n)

int R(int[] A, int i, int j)
int n = j - i + 1
if n < 4 then
    return sum(A, i, j)
int d = floor(n/4)
int r1 = R(A, i, i + 3d - 1)
int r2 = R(A, i + d, j)
return r1 - r2

```

dove  $\text{sum}(A, i, j)$  somma i valori di  $A$  compresi fra  $i$  e  $j$ . Scrivere l'equazione di ricorrenza associata a questo algoritmo e calcolare la complessità computazionale che ne deriva.

### A2 – Albero binario massimale – Punti $\geq 10$

Scrivere un algoritmo

```
TREE maxTree(int[] A, int n)
```

che prenda in input un vettore contenente  $n$  interi distinti e restituisca un *albero binario massimale*, così definito:

- La radice contiene il valore massimo di  $A$ , che supponiamo essere nella posizione  $j$ ;
- il sottoalbero sinistro è un sottoalbero massimale definito sui valori contenuti nel sottovettore a sinistra di  $A[j]$ ;

- il sottoalbero destro è un sottoalbero massimale definito sui valori contenuti nel sottovettore a destra di  $A[j]$ .

Discutere informalmente la correttezza dell'algoritmo e la sua complessità computazionale nei casi ottimo e pessimo.

Per esempio, se  $A = [2, 3, -1, 8, 4, 5]$ , l'albero massimale avrà 8 nella radice, i valori  $[2, 3, -1]$  nel sottoalbero di sinistra, i valori  $[4, 5]$  nel sottoalbero destro, entrambi disposti come alberi massimali.

### A3 – Albero di altezza minima – Punti $\geq 12$

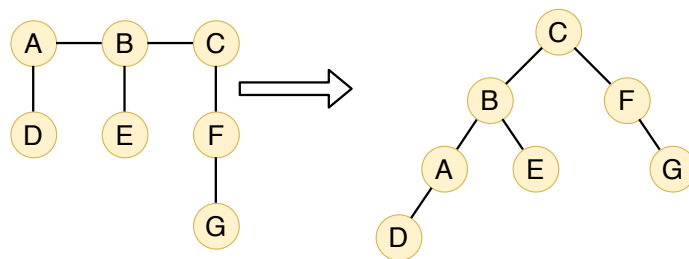
Scrivere un algoritmo:

```
int minHeigh(GRAPH G)
```

che prenda in input un grafo non orientato e connesso che rappresenta un albero **binario** non radicato, e restituisca l'altezza minima che si ottiene scegliendo uno dei nodi quale radice dell'albero.

Discutere informalmente la correttezza dell'algoritmo proposto e la sua complessità computazionale, discutendo anche casi ottimi e pessimi se sono diversi nel vostro caso.

Nella figura seguente è mostrato un possibile grafo di input e una sua "alberizzazione" di altezza 3. Altre "alberizzazioni" hanno altezze superiori, quindi l'algoritmo deve restituire 3.



Nota: non è richiesto di gestire alcun modo il caso in cui il grafo di input non sia rappresentabile tramite un albero binario.

Cognome:

Nome:

# Matricola:

Riga:

Col:

---

*Algoritmi e Strutture Dati – 17/01/2023 – Parte B*

Questo compito è "nascosto" perché verrà utilizzato come simulazione compito durante la primavera del 2024. So che avete altri modi per accedere ai vecchi compiti, ma vi consiglio di non farlo prima. L'idea è di assegnarvi il compito in aula, lo fate, mi mandate le soluzioni, io ve le correggo con calma prima del compito vero.