

## Algoritmi e Strutture Dati - 07/02/17

**Esercizio -1** Iscrivarsi 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 da consegnare. Consegnare foglio A4 e foglio protocollo di bella. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

### Esercizio 1 – Punti $\geq 6$

Trovare un limite superiore ed un limite inferiore, i più stretti possibili, per la seguente equazione di ricorrenza, utilizzando il metodo di sostituzione.

$$T(n) = \begin{cases} 2T(n/8) + \sqrt[3]{n} & n > 1 \\ 1 & n \leq 1 \end{cases}$$

### Esercizio 2 – Punti $\geq 7$

Scrivere un algoritmo che prende in input un albero binario  $T$  e restituisca in output il numero di nodi di tale albero il cui numero di ascendenti (il padre, il nonno (padre del padre), il bisnonno (padre del nonno), etc) è uguale al numero di discendenti (i figli, i nipoti (figli dei figli), i bisnipoti (figli dei nipoti), etc).

Discutere correttezza e complessità dell'algoritmo proposto.

### Esercizio 3 – Punti $\geq 7$

Una stringa  $w$  contenente parentesi tonde ( ) è bilanciata se:

- $w$  è una stringa vuota
- $w = (x)$ , dove  $x$  è una stringa bilanciata contenente solo parentesi tonde
- $w = xy$ , dove  $x, y$  sono stringhe bilanciate contenenti solo parentesi tonde

Scrivere un algoritmo che data una stringa qualunque, restituisce la lunghezza della più lunga *sottosequenza* di parentesi bilanciate all'interno di una stringa. Si ricordi che una sottosequenza non è una sottostringa contigua. Discutere correttezza e complessità dell'algoritmo proposto.

Esempio: `che)esercizio)(interest)( ) ante ( ( ( ) ) questo ( ) qui` ha una sottosequenza di lunghezza 10.

### Esercizio 4 – Punti $\geq 10$

Un albero binario  $k$ -limitato è un albero binario in cui vi sono esattamente  $k$  nodi con 1 figlio; tutti gli altri nodi hanno 0 o 2 figli. Scrivere un algoritmo che restituisce il numero di alberi binari  $k$ -limitati di  $n$  nodi strutturalmente diversi. Discutere complessità e correttezza dell'algoritmo proposto.

---

**Algoritmi e Strutture Dati - 07/02/2017**

**Esercizio -1** Iscrivarsi 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 da consegnare. Consegnare foglio A4 e foglio protocollo di bella. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

**Esercizio 1 – Punti  $\geq 6$** 

Trovare un limite superiore ed un limite inferiore, i più stretti possibili, per la seguente equazione di ricorrenza, utilizzando il metodo di sostituzione.

$$T(n) = \begin{cases} 2T(n/8) + \sqrt[3]{n} & n > 1 \\ 1 & n \leq 1 \end{cases}$$

**Esercizio 2 – Punti  $\geq 7$** 

Scrivere un algoritmo che prende in input un albero binario  $T$  e restituisca in output il numero di nodi di tale albero il cui numero di ascendenti (il padre, il nonno (padre del padre), il bisnonno (padre del nonno), etc) è uguale al numero di discendenti (i figli, i nipoti (figli dei figli), i bisnipoti (figli dei nipoti), etc).

Discutere correttezza e complessità dell'algoritmo proposto.

**Esercizio 3 – Punti  $\geq 7$** 

Una stringa  $w$  contenente parentesi tonde ( ) è bilanciata se:

- $w$  è una stringa vuota
- $w = (x)$ , dove  $x$  è una stringa bilanciata contenente solo parentesi tonde
- $w = xy$ , dove  $x, y$  sono stringhe bilanciate contenenti solo parentesi tonde

Scrivere un algoritmo che data una stringa qualunque, restituisce la lunghezza della più lunga *sottosequenza* di parentesi bilanciate all'interno di una stringa. Si ricordi che una sottosequenza non è una sottostringa contigua. Discutere correttezza e complessità dell'algoritmo proposto.

Esempio: `che)esercizio)(interest)( ) ante (( )) questo() qui` ha una sottosequenza di lunghezza 10.

**Esercizio 4 – Punti  $\geq 10$** 

Un albero binario  $k$ -limitato è un albero binario in cui vi sono esattamente  $k$  nodi con 2 figli; tutti gli altri nodi hanno 0 o 1 figli. Scrivere un algoritmo che restituisca il numero di alberi binari  $k$ -limitati di  $n$  nodi strutturalmente diversi. Discutere complessità e correttezza dell'algoritmo proposto.