

# Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati

## Modulo A

### 28/02/2002

**Tempo a disposizione: 3 ore.**

1. Studiare la relazione asintotica tra le seguenti funzioni, esplicitando e dimostrando per esteso la relazione asintotica ( $o(\cdot)$ ,  $\omega(\cdot)$ , oppure  $\Theta(\cdot)$ ) esistente tra di esse:

$$n^a \quad \log |\log n^a|$$

**Nota:**  $a$  è da considerarsi una **costante arbitraria**, mentre  $|f(n)|$  indica il valore assoluto della funzione  $f(n)$ .

2. Sia data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} k & \text{se } n = 2 \\ 4T(n/4) + \sqrt{n} & \text{se } n > 2 \end{cases}$$

Trovare la stima asintotica più vicina possibile a  $T(n)$ , utilizzando il **metodo iterativo** (è ammesso l'impiego degli alberi di ricorrenza).

3. Dimostrare per induzione la validità della seguente uguaglianza:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{i(i+1)} = 1 - \frac{1}{n}$$

4. Sia dato un albero binario di ricerca  $T$  nei cui nodi **non** sia presente il puntatore al padre. Si descriva prima e si sviluppi poi un algoritmo **ricorsivo** che realizzi la cancellazione di un nodo dell'albero (se esiste). L'algoritmo dovrà ricevere in input:

- un puntatore  $T$  alla radice del (sotto)-albero su cui eseguire l'operazione di cancellazione;
- il valore della chiave  $k$  (e **non** il nodo) da eliminare (se presente).

**Nota:** ogni ulteriore algoritmo di supporto sviluppato dovrà essere di tipo ricorsivo.