

---

## Grundlegende Algorithmen

---

Abgabetermin: 30.11.2005 nach der Vorlesung

### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Sortieren Sie die Menge  $\{5, 3, 9, 8, 1, 7, 4, 6\}$  aufsteigend mit

- a) SelectionSort
- b) InsertionSort
- c) MergeSort

Beschreiben Sie dabei Ihr Vorgehen in nachvollziehbarer Weise.

### Aufgabe 2 (10 Punkte)

Beweisen Sie, dass für alle  $k \in \mathbb{N}$  und  $\epsilon > 0$  gilt:

$$\log^k n = o(n^\epsilon)$$

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Gegeben seien eine Menge  $S$  von  $n$  ganzen Zahlen ( $\in \mathbb{Z}$ ) sowie eine zusätzliche ganze Zahl  $z$ . Entwerfen Sie einen  $\Theta(n \log n)$ -Algorithmus, der entscheidet, ob es in der Menge zwei Zahlen  $x$  und  $y$  gibt, deren Summe gerade  $z$  ergibt. Begründen Sie (mathematischer Beweis oder nachvollziehbare Argumentation) warum Ihr Algorithmus korrekt ist und die vorgegebene Komplexität besitzt.

### Aufgabe 4 (10 Punkte)

Sei  $T$  ein Binärbaum mit Tiefe  $d := d(T)$ . Beweisen Sie:

- a)  $T$  besitzt innerhalb des Levels  $\ell$  (mit  $1 \leq \ell \leq d$ ) höchstens  $2^{\ell-1}$  Knoten.
- b)  $T$  besitzt höchstens  $2^{d-1}$  Blätter.
- c)  $T$  besitzt höchstens  $2^d - 1$  Knoten.