

# Algorithmen und Datenstrukturen

## Blatt 1

Uni Hamburg, Wintersemester 2019/20

Präsentation am 30.10. bis 01.11.2019

Jede Teilaufgabe zählt als ein einzelnes Kreuzchen.

### Landau-Symbole

#### Übung 1.

Ordnen Sie die folgenden Funktionen nach ihrem Wachstumsgrad in aufsteigender Reihenfolge, d.h. folgt eine Funktion  $g(n)$  einer Funktion  $f(n)$ , so soll  $f(n) \in O(g(n))$  gelten. Begründen Sie Ihre Sortierung.

a)  $n, n \cdot (\log(n)), 1, e^{\ln(n)}, \log(n)$

b)  $\sqrt{n^5}, n^{(5/4)}, n^2, n \cdot (\log(n))$

c)  $2^n, n^n, \sqrt{n^5}, n!$

#### Übung 2.

Beweisen Sie:

$$f(n), g(n) \in \mathcal{O}(h(n)) \implies f(n) \cdot g(n) \in \mathcal{O}((h(n))^2)$$

### Rekurrenzgleichungen

#### Übung 3.

Bestimmen Sie die Größenordnung der Funktionen mittels Substitutionsmethode.

a)

$$T_1(n) := \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 4 \cdot T(n-1) + 5, & \text{sonst} \end{cases}$$

b)

$$T_2(n) := \begin{cases} 1, & n = 1 \\ 4 \cdot T(n/2) + n^2, & \text{sonst} \end{cases}$$

# Mastertheorem

## Übung 4.

Bestimmen Sie die Größenordnung der Funktionen wenn möglich mittels Mastertheorem.

a)

$$T_1(n) := \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 4 \cdot T(n-1) + 5, & \text{sonst} \end{cases}$$

b)

$$T_2(n) := \begin{cases} 1, & n = 1 \\ 4 \cdot T(n/2) + n^2, & \text{sonst} \end{cases}$$