

Komplexität

Laundau Notation

Obergrenzen (O)

" f wächst höchstens so schnell wie g "

$$f(n) \in O(g(n)) \quad := \quad \{h(n) \mid \exists c > 0, n_0 \in \mathbb{N} : \forall n \geq n_0 : 0 \leq h(n) \leq c \cdot g(n)\}$$

Untergrenze (Ω)

" f wächst mindestens so schnell wie g "

$$f(n) \in \Omega(g(n)) \quad := \quad \{h(n) \mid \exists c > 0, n_0 \in \mathbb{N} : \forall n \geq n_0 : 0 \leq c \cdot g(n) \leq h(n)\}$$

Sandwich (Θ)

" f wächst genauso schnell wie g "

$$f(n) \in \Theta(g(n)) \quad := \quad \{h(n) \mid \exists c_1, c_2 > 0, n_0 \in \mathbb{N} : \forall n \geq n_0 : 0 \leq c_1 \cdot g(n) \leq h(n) \leq c_2 \cdot g(n)\}$$

Rechenregeln

- $c \cdot O(f(n)) \in O(f(n))$
- $O(f(n)) \cdot O(g(n)) \in O(f(n) \cdot g(n))$

Typische Beispiele

mit aufsteigendem Wachstum:

1. $O(1) \rightarrow$ konstant
2. $O(\log n) \rightarrow$ logarithmisch
3. $O(n) \rightarrow$ linear
4. $O(n \log n)$
5. $O(n^2) \rightarrow$ quadratisch
6. $O(2^n) \rightarrow$ exponentiell

Übung » Wahr oder Falsch?

1. $n^2 = \Omega(n)$ w
2. $n^2 = \Theta(n)$ f
3. $n! = O(2^n)$ f
4. $n \log_2 n = O(n^2)$ w
5. $n^n = O(n!)$ f
6. $n^n = \Omega(n!)$ w
7. $17 = \Omega(n)$ f