

Beispielaufgabe zu Komplexitätsklassen (\mathcal{O} -Kalkül)

Untersuchen Sie, ob für folgende Funktionen gilt:

- $f(n) \in \mathcal{O}(g(n))$
- $f(n) \in \Omega(g(n))$
- $f(n) \in \Theta(g(n))$

Es gelten dabei die Definitionen (mit $n, n_0 \in \mathbb{N}$ und $c, c_1, c_2 \in \mathbb{R}^+$)

- $\mathcal{O}(g(n)) = \{f(n) \mid \exists c > 0, n_0 \in \mathbb{N}, \forall n > n_0: 0 \leq f(n) \leq c \cdot g(n)\}$
- $\Omega(g(n)) = \{f(n) \mid \exists c > 0, n_0 \in \mathbb{N}, \forall n > n_0: 0 \leq c \cdot g(n) \leq f(n)\}$
- $\Theta(g(n)) = \{f(n) \mid \exists c_1, c_2 > 0, n_0 \in \mathbb{N}, \forall n > n_0: 0 \leq c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 \cdot g(n)\}$

Außerdem dürfen Sie als bekannt voraussetzen:

- $f \in \Theta(g) \Leftrightarrow f \in \mathcal{O}(g) \wedge f \in \Omega(g)$
- $f \in \mathcal{O}(g) \Leftrightarrow g \in \Omega(f)$

$$f(n) = 3n + 5$$

$$g(n) = \frac{\sqrt{n}}{2} + 3$$