

Folie 108

Bsp. Θ -Notation

$$f(n) = \frac{1}{2}n^2 - 3n$$

$$f \in \Theta(n^2)?$$

$$g(n) = n^2$$

quasi n_0 finden, und c_1, c_2 s.d. Bedingung
$$c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 \cdot g(n)$$

erfüllt ist.

Konkret:
$$c_1 n^2 \leq \frac{1}{2}n^2 - 3n \leq c_2 n^2$$

Division durch $n^2 \Rightarrow c_1 \leq \frac{1}{2} - \frac{3}{n} \leq c_2$

$$n=1: \frac{1}{2} - 3 = -2,5 \quad c_1, c_2 \in \mathbb{R}_{>0}$$

$$n=2, \dots, n=6$$

$$n=7: \frac{1}{2} - \frac{3}{7} = 0,0714 \Rightarrow c_1 = \frac{1}{14}$$

$$n=100: \frac{1}{2} - 0,03$$

$$= 0,47$$

$$\leadsto \text{gegen } 0,5$$

$$\Rightarrow c_2 = \frac{1}{2}$$

Insgesamt haben wir: $n_0 = 7, c_1 = \frac{1}{14}, c_2 = \frac{1}{2}$

Anderer Konstanten möglich: z.B. $\forall n \geq 20$ $c_1 = \frac{1}{4}$
 $c_2 = 1$

$$\frac{1}{4}n^2 \leq f(n) \leq n^2$$

$$4^n \approx 1^{1000}$$

$$6n^3 \notin \Theta(n^2), \text{ also } c_1 n^2 \leq 6n^3 \leq c_2 n^2$$

$$\text{Division durch } n^2 \Rightarrow c_1 \leq 6n \leq c_2$$

$$\text{Betrachten den Grenzwert: } \lim_{n \rightarrow \infty} 6n = \infty$$

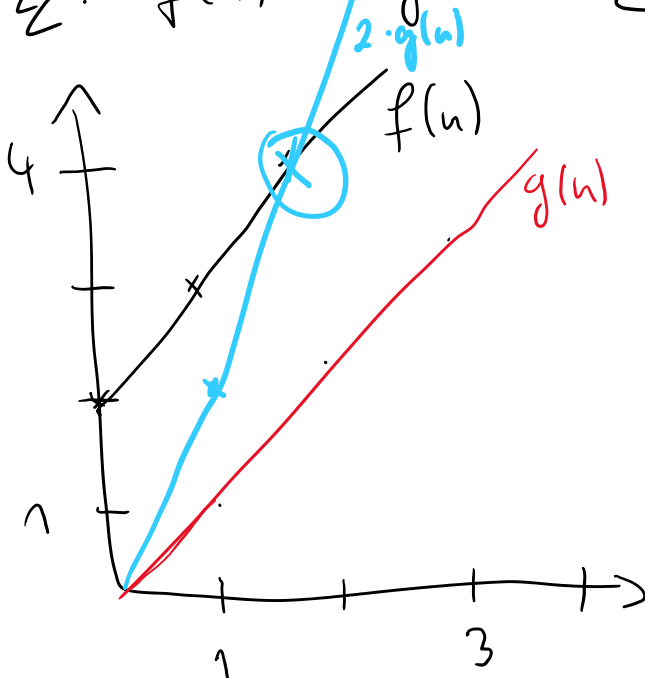
$$\text{gilt nicht da } c_2 \text{ konstant. } n \leq \frac{c_2}{6}$$

Beispiel O-Notation

Folie 111

$$f(n) = n+2, \quad f(n) \in O(n) \leadsto g(n) = n$$

$$\exists: f(n) \leq c \cdot g(n) \Leftrightarrow n+2 \leq c \cdot n$$



$$c = 2$$

$$n_0 = 2$$

$$f(n) \in O(n)$$

gibt Alternativen

$$c = 1001 \Rightarrow n+2 \leq 1001 n$$

$$n_0 \geq \frac{1}{500}$$

v

$$n_0 \geq \frac{1}{500}$$