

1 Invariante

- Vorm ersten Durchlauf erfüllt sein (Initialisierung, Induktionsanfang)
- Muss bei jedem Schleifendurchlauf erhalten bleiben (Erhaltung, Induktionsschritt)
- Invar nach Beendigung der Schleife zeigt Korrektheit (Terminierung)

1.1 Rekursionsgleichungen

- ineinander einsetzen
- Summe erkennen und zusammengefasst aufschreiben

2 O-Notation

2.1 Definition

- $f = O(g) \Leftrightarrow \exists c > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n \geq n_0 : f(n) \leq cg(n)$
(f wächst asymptotisch höchstens so schnell wie g)
- $f = \Omega(g) \Leftrightarrow g = O(f)$
(f wächst asymptotisch mindestens so schnell wie g)
- $f = \Theta(g) \Leftrightarrow f = O(g) \text{ und } g = O(f)$
(f und g wachsen asymptotisch gleich schnell)
- $f = o(g) \Leftrightarrow \forall c > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n \geq n_0 : f(n) < cg(n)$
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$
(f wächst asymptotisch langsamer als g)
- $f = \omega(g) \Leftrightarrow g = o(f)$
(f wächst asymptotisch langsamer als g)

2.2 Eigenschaften

- $f = o(g) \Rightarrow f = O(g)$
- $f = o(g) \text{ und } h = o(g) \Rightarrow f + h = o(g)$ (auch $O, \Omega, \omega, \Theta$)
- $f = o(g) \text{ und } h = o(g) \Rightarrow f \cdot h = o(g^2)$ (auch $O, \Omega, \omega, \Theta$)

2.3 Reihenfolge

$$c < \log(n) < n^{\frac{1}{k}} < n < n \log(n) < n^2 < n^k < 2^n$$

3 Sortieralgorithmen

3.1 Bubblesort

- Jeden Durchlauf wird das grte Element auf die n-ite Stelle getauscht. Jeder Vergleich ggf ein Swap.
- inkrementelle, inplace, stabil
- $BC : \Theta(n)$ $AV : \Theta(n^2)$ $WC : \Theta(n^2)$

3.2 Insertionsort

- Key wird in sortiertes Array eingeordnet. Key wird gemerkt, falls kleiner wird das gßere Element auf Pos von Key kopiert aber Key wird erst kopiert, wenn die richtige Stelle gefunden worden ist.
- inkrementelle, inplace, stabil
- $BC : \Theta(n)$ $AV : \Theta(n^2)$ $WC : \Theta(n^2)$

3.3 Mergesort

- Teile Array bis auf ein Element Array und sortiere beim rekursiven zusammenfgn. Geteilt wird p bis q, q+1 bis r.
Merge vergleicht erste Pos von den Arrays und fgt immer das kleinere ins Zielarray ein.
- D&C,
- $BC : \Theta(n \log(n))$ $AV : \Theta(n \log(n))$ $WC : \Theta(n \log(n))$

4 Rechentricks

- Arithmetische Reihe $\sum_{i=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$
- logarithmus!!! bsp laufzeit aus probe 1