

Algorithmen und Datenstrukturen
SS 2012

Übungsblatt 1: O-Notation

Besprechung: 23.04.2012 - 28.04.2012

Abgabe dieses Übungsblattes bis spätestens Montag, 23.04.12, 10:00 Uhr.

Aufgabe 1-1 *Allgemeine Fragen*

- (a) Erklären Sie mit eigenen Worten was ein Algorithmus ist.
- (b) Erklären Sie die Begriffe Finitheit, Terminierung, Determinismus, Determiniertheit.
- (c) Existiert ein Algorithmus der deterministisch ist aber nicht determiniert, falls ja nennen Sie ein Beispiel.
- (d) Existiert ein Algorithmus der determiniert ist aber nicht deterministisch, falls ja nennen Sie ein Beispiel.
- (e) Nennen Sie die grundlegenden Bestandteile eines Algorithmuses.
- (f) In Abhängigkeit von welcher Größe wird die Komplexität eines Algorithmus meist angegeben.
- (g) Wofür verwendet man die O-Notation, was drückt sie aus?

Aufgabe 1-2 *Algorithmen im Alltag*

Wir verwenden im Alltag ständig Algorithmen, ohne dass uns dies bewusst ist. Überlegen Sie sich "Algorithmen" für folgende Problemstellungen:

- (a) Suche eines Produktes in einem Supermarkt, dessen Regale nach Produktgruppen geordnet sind
- (b) Versand einer Email mit Dateianhängen an mehrere Empfänger, die vielleicht nicht alle im Adressbuch sind
- (c) Lösen von Rubiks Würfel (es muss kein effizienter oder optimaler Algorithmus sein!)

Aufgabe 1-3 *O-Notation*

Zeigen oder widerlegen Sie:

(a) $3n^2 + 30n + 300 = O(n^2)$

(b) $4^n = O(3^n)$

(c) $\sin^2 n = O(1)$

(d) Wenn $P(n)$ ein Polynom (Grad ≥ 1) in n ist, dann gilt: $O(\log(P(n))) = O(\log n)$

(e) Es gilt für jedes positive k :

$$\sum_{i=0}^n i^k = O(n^{k+1})$$

(f) $n^{1,5} + n \log_2 n = O(n^{1,5})$

(g) Wenn $f(n) = O(s(n))$ und $g(n) = O(r(n))$ gilt, dann gilt auch $f(n) - g(n) = O(s(n) - r(n))$

Aufgabe 1-4 *Elementaroperationen + Sequenzen*

Versuchen Sie in dem Spiel Lightbot die Levels 1-6 zu bewältigen. Die Lösung zu dieser Aufgabe muss natürlich nicht als PDF abgegeben werden.

<http://armorgames.com/play/2205/light-bot>

Für interessierte gibt es inzwischen Lightbot 2.0, in dem auch Iterationen und Kontrollstrukturen möglich sind.

<http://armorgames.com/play/6061/light-bot-20>