

**Algorithmen und Datenstrukturen**  
SS 2013

**Übungsblatt 2: O-Notation**

Besprechung: 02. - 07.05.2013

Abgabe dieses Übungsblattes bis spätestens Donnerstag, 02.05.2013, 8:00 Uhr.

**Aufgabe 2-1**     *Allgemeine Fragen*

**7 Punkte**

- (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 ist? Falls ja nennen Sie ein Beispiel!
- (e) Nennen Sie die grundlegenden Bestandteile eines Algorithmus.
- (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 2-2**     *Algorithmen im Alltag*

**6 Punkte**

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

- (a) Suche mehrerer Produkte 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 2-3** *O-Notation***7 Punkte**

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  $\geq 1$ ) 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 2-4** *Elementaroperationen + Sequenzen***0 Punkte**

Versuchen Sie, in dem Spiel *Lightbot* die Level 1 bis 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>