

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 4.1

Ordnen Sie folgenden Funktionen jeweils ihre Komplexitätsklasse (in O-Notation) zu und sortieren Sie die Komplexitätsklassen nach ihrer Größe.

$$a(n) = n^2 \cdot \lg(n) + 42$$

$$b(n) = 2^n + n^4$$

$$c(n) = 2^{2 \cdot n}$$

$$d(n) = 2^{n+3}$$

$$e(n) = \sqrt{n^5}$$

$$f(n) = 3 + 2 \cdot \sin(n)$$

$$g(n) = \begin{cases} 2 \cdot n & \text{falls } n \text{ ungerade} \\ \frac{n}{2} & \text{falls } n \text{ gerade} \end{cases}$$

Aufgabe 4.2

Skizzieren Sie einen Lösungsalgorithmus für folgendes Problem und schätzen Sie dessen Komplexität ab:

Ein LKW soll verschiedene Güter transportieren. Jedes der Güter bringt dem Besitzer des LKWs einen bestimmten Gewinn und hat ein bestimmtes Gewicht. Aufgrund der begrenzten Lademenge können nicht alle Güter transportiert werden. Der Besitzer des LKWs möchte die Ladung so wählen, dass sein Gewinn maximal ausfällt.

Hinweis: Geben Sie ruhig eine naheliegende Lösung an. Der Zweck dieser Aufgabe liegt in der Abschätzung der Komplexitätsklasse eines Algorithmus.

Aufgabe 4.3

Konvertieren Sie folgende Zahlen ins Dualsystem:

a) $(333)_{10}$

b) $(254)_8$

c) $(B2E)_{16}$

Aufgabe 4.4

Konvertieren Sie folgende Zahlen ins Dezimalsystem:

- a) $(1101\ 0100)_2$
- b) $(1001\ 1110\ 1011\ 0001\ ,\ 0110\ 1000)_2$
- c) $(1C8)_{16}$

Aufgabe 4.5

In der Vorlesung haben wir eine Konvertierungsmethode kennen gelernt, die (nicht gebrochene) Dualzahlen in Dezimalzahlen umwandelt, indem die Dualziffer ganz links als vorläufige (dezimale) Gesamtsumme genommen wird, und dann in jedem Schritt die bisherige Gesamtsumme verdoppelt und die nächste Dualziffer addiert wird.

Überlegen Sie sich am Beispiel der gebrochenen Dualzahl $(,1011)_2$, wie eine entsprechende Vorschrift für die Umwandlung in eine gebrochene Dezimalzahl aussehen müsste.

Hinweis: Die gesuchte Zahl kann auch in der Form $1 \cdot \frac{1}{2} + 0 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$ dargestellt werden.

Aufgabe 4.6

Konvertieren Sie die Zahl $(1111010)_2$

- a) ins Hexadezimalsystem,
- b) ins Oktalsystem.

Aufgabe 4.7

Gegeben ist ein Rechner mit $N = 8$ Stellen für Rechenoperationen, der im Zweierkomplement arbeitet.

- a) Ermitteln Sie die interne Darstellung der Zahl $(-66)_{10}$.
- b) Zeigen Sie, wie der Rechner die Subtraktion $78_{10} - 66_{10}$ (auf die Addition zurückgeführt) durchführt.