
Modellierung und Programmierung 1

Übungsserie 2

Lösungsvorschläge

1. Ausdrücke

a) und b) s. Programm **Duff.java**, Testbeispiele **Duff.out**.

2. Schleifen- und Auswahlanweisungen

a) und b) s. Programm **Zahlenraten.java**.

c) Die optimale Strategie besteht darin, den zulässigen Ratebereich möglichst schnell zu verkleinern. Dazu wählt man stets die mittlere Zahl bzw. die zur Mitte am nächsten liegenden Zahl und halbiert ihn damit. Nach n -maligem Halbieren liegen im Ratebereich höchstens noch $\left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot \max$ Zahlen, wobei \max die größtmögliche Ratezahl ist. Das Verfahren bricht spätestens dann ab, wenn keine Zahl mehr im Ratebereich liegt:

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot \max &= \frac{1}{2^n} \cdot \max < 1 \\ \max &< 2^n \\ \log_2(\max) &< n\end{aligned}$$

Damit gilt für die maximal notwendige Anzahl der Rateversuche:

$$n = \lceil \log_2(\max) \rceil + 1$$

Hinweis: Das verwendete Verfahren nennt man *logarithmisches Halbieren*.

3. Verschachtelte Schleifenanweisungen

a) Eine Zahl ist durch 6 genau dann teilbar, wenn sie durch 2 und durch 3 teilbar ist. Die Teilbarkeit durch 2 ist klar, da beide angrenzenden Zahlen als Primzahlen ungerade sein müssen.

Für die Teilbarkeit durch 3 genügt festzustellen, dass von drei aufeinanderfolgenden Zahlen genau eine durch 3 teilbar sein muss. Da beide angrenzenden Zahlen aber Primzahlen sind, ist die Zahl zwischen beiden durch 3 teilbar. Für das Paar $\{3; 5\}$ versagt die Argumentation, da 3 die einzige durch 3 teilbare Primzahl ist.

b) s. Programme **Twins.java**.

c) s. Ergebnisse **Twins.out**, es sind 35 Primzahlzwillinge von 1 bis 10^3 .

4. Fehlerfortpflanzung

a) und b) s. Programme **Wallis.java**, **Euler.java**, Ergebnisse **Wallis.out**, **Euler.out**.