

Wechselgeldalgorithmus

Als Beispiel nehmen wir die Herausgabe von Wechselgeld auf Beträge unter 1€. Verfügbar sind die Münzen mit den Werten 50ct, 10ct, 5ct, 2ct, 1ct. Unser Ziel ist, so wenig Münzen wie möglich in das Portemonnaie zu bekommen. Ein Beispiel: $78\text{ct} = 50 + 2 \cdot 10 + 5 + 2 + 1$. Es wird jeweils immer die größte Münze unter dem Zielwert genommen und von diesem abgezogen. Das wird so lange durchgeführt, bis der Zielwert Null ist.

Formalisierung

Gesucht ist ein Algorithmus der folgende Eigenschaften beschreibt. Bei der *Eingabe* muss gelten:

- (a) dass die eingegebene Zahl eine natürliche Zahl ist, also $\text{betrag} > 0$
- (b) dass eine Menge von Münzwerten zur Verfügung steht $\text{münzen} = \{c_1, \dots, c_n\}$
z. B. $\{1, 2, 5, 10, 20, 50\}$

Die *Ausgabe* besteht dann aus ganzen Zahlen $\text{wechselgeld}[1], \dots, \text{wechselgeld}[n]$. Dabei ist $\text{wechselgeld}[i]$ die Anzahl der Münzen des Münzwertes für c_i für $i = 1, \dots, n$ und haben die Eigenschaften:

- (a) $\text{wechselgeld}[1] \cdot c_1 + \dots + \text{wechselgeld}[n] \cdot c_n = \text{betrag}$
- (b) $\text{wechselgeld}[1] + \dots + \text{wechselgeld}[n]$ ist minimal unter allen Lösungen für 1.

```
3  /**
4   * <a href=
5   *
6   * → "https://de.wikiversity.org/wiki/Kurs:Algorithmen_und_Datenstrukturen/Vorlesung/Greedyalgorithmen_Wechselgeldal
7   * und Datenstrukturen/Vorlesung/Greedyalgorithmen
8   * → Wechselgeldalgorithmus</a>
9   */
10 public class Wechselgeld {
11
12     public static int[] berechneWechselgeld(int[] münzen, int betrag) {
13         int[] wechselgeld = new int[münzen.length];
14         int aktuelleMünze = münzen.length - 1;
15         while (betrag > 0) {
16             while (betrag < münzen[aktuelleMünze] && aktuelleMünze > 0)
17                 aktuelleMünze--;
18             if (betrag >= münzen[aktuelleMünze] && aktuelleMünze >= 0) {
19                 betrag -= münzen[aktuelleMünze];
20                 wechselgeld[aktuelleMünze]++;
21             } else
22                 return null;
23         }
24         return wechselgeld;
25     }
26
27     public static void main(String[] args) {
28         int[] münzen = { 1, 2, 5, 10, 20, 50 };
29         int betrag = 78;
30         int[] wechselgeld = berechneWechselgeld(münzen, betrag);
```

```
30      ↪ System.out.println(String.format("Der Betrag von %s Cent wird gewechselt in:",
31      ↪ betrag));
32
33      for (int i = 0; i < wechselgeld.length; i++) {
34          System.out.println(String.format("%s x %s Cent", wechselgeld[i],
35          ↪ münzen[i]));
36      }
37  }
```