

Aufgabe 1 Durchschnitt berechnen

Sei eine Liste von Zahlen gegeben. Berechne den gewichteten Durchschnitt, bei dem jede zweite Zahl in der Liste doppelt gewichtet werden soll.

Aufgabe 2 Liste auf Vorgänger/Nachfolger durchsuchen

Sei eine Liste von Namen (z.B. ["Max", "Lara", "Tom"]) sowie ein Name von einer deiner Freundinnen gegeben. Schreibe ein Programm, das prüft, ob die Namen von dir und deiner Freundin direkt hintereinander in der Liste vorkommen.

Aufgabe 3 Sparraten

Angenommen, Du hast ein Sparkonto, auf dem am 31.12.2022 ein Betrag von 3000€ liegt. Ab dem 1.1.2023 zahlst Du monatlich, jeweils zu Beginn des Monats, eine Sparrate von 50€ auf das Konto ein. Die Bank verspricht Dir *monatlich* 0,28% Zinsen auf Dein Guthaben, diese werden jeweils am Ende des Monats auf das Konto gutgeschrieben. Vom Konto wird nichts entnommen.

- (a) Schreibe ein Skript, das den Kontostand eines jeden Monats in den nächsten 15 Jahren ausgibt.
- (b) Ab welchem Zeitpunkt, ist der Zuwachs durch die Zinsen größer als durch die Sparrate?
- (c) In einem alternativen Modell, hast Du nur 10€ Sparrate, bekommst aber 0,9% Zinsen im Monat. Nach welcher Laufzeit ist das alternative Modell profitabler?
- (d) Um welchen Betrag würden sich die beiden Modelle nach 20 Jahren unterscheiden?

Aufgabe 4 Das Collatz-Problem

Sei n eine beliebige, positive ganze Zahl. Folgende Vorschrift wird auf n angewendet: Ist n gerade, so ersetze man n durch $\frac{n}{2}$, ist n ungerade, so durch $3n + 1$. Setzt man diesen Prozess immer weiter fort, so erhält man eine Folge von positiven ganzen Zahlen. Sobald man bei der Zahl 1 ankommt, wird dieser Prozess abgebrochen und die Folge gilt als beendet. Die sogenannte *Collatz-Vermutung* besagt, dass diese Folge für jedes n am Ende bei der Zahl 1 ankommt.

Zeige, dass die Vermutung für den speziellen Fall $n = 1.000.000.000$ korrekt ist. Wie lange ist diese Folge in diesem Fall, bis sie bei 1 endet?

Beispiel: Startet man bei $n = 20$ erhält man die Folge: 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. Die Folge hat hier die Länge 8.

Bemerkung: Die Collatz-Vermutung ist bis heute ungelöst und inzwischen sind über 1.000.000 Euro Preisgeld für eine Lösung ausgehoben.