

Trainingsblatt 5 zu Algorithmische Mathematik

Dieses Blatt bezieht sich auf die Videos 202–207.

Aufgabe 1: In Video 202 haben wir die mathematischen Hintergründe der Erzeugung „zufälliger“ Zahlen beleuchtet.

- Erzeugen Sie mit dem im Video vorgestellten linearen Kongruenzrechner eine Folge von zehn Zufallszahlen. Nutzen Sie hierbei die im Video gezeigten Werte der Parameter ($y_1 = 3$, $a = 2$, $b = 5$ und $m = 4$). Was fällt Ihnen auf? (2 Punkte)
- Modifizieren Sie das Verfahren so, dass die Augenzahlen eines Würfels (d.h. Zufallszahlen zwischen 1 und 6) erzeugt werden. Was fällt Ihnen auf? (1 Punkt)
- Wie Sie wissen, gibt es auch in Scratch eine ab Bord zur Verfügung stehende Funktion, Zufallszahlen zu erzeugen. Das unter <https://scratch.mit.edu/projects/448815146/> verfügbare Scratch-Programm generiert entsprechende Zahlen mit dieser Funktion zwischen 1 und 6 in einer vom Benutzer vorgegebenen Anzahl. Wie beurteilen Sie die Gleichverteilung der Zahlen? (1 Punkt)
- ★ Beginnen Sie mit obigem Programm und stattdessen Sie es mit einer eigenen Zufallsfunktion aus. Nutzen Sie hierfür die Funktion „Meine Blöcke“. Schafft Ihr Programm eine ähnliche Gleichverteilung? (Tipp: Gut funktionierende lineare Kongruenzrechner sind nicht ganz so leicht zu erstellen, wie im Video dargestellt. Insbesondere lässt sich m nicht beliebig wählen. Die Werte $a = 159792653$, $b = 51749$ und $m = 244943$ erzeugen mit einem nahezu beliebigen Seed aber gute Werte. Jetzt müssen Sie nur noch dafür sorgen, dass die entsprechenden Zufallszahlen auch zwischen 1 und 6 liegen.) (5 Bonuspunkte)

Aufgabe 2: Formulieren Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der ausgehend von n durch den Benutzer in Form eines Arrays A übergebenen Zahlen das arithmetische Mittel dieser ausgibt. (Tipp: Pseudocode ist bekanntlich nicht-standardisiert. Überlegen Sie sich also gerne sinnvolle aber allgemeinverständliche Formulierungen für Elemente Ihres Codes, die wir bisher nicht thematisiert haben.) (3 Punkte)

Aufgabe 3 ★: Implementieren Sie das Newton-Verfahren in Scratch und berechnen Sie hiermit näherungsweise die Nullstellen der Funktion $f(x) = x^3 - 0,4x^2 - 4,2x + 3,4$. Orientieren Sie sich hierbei an der in Video 204 gezeigten Grundstruktur des geforderten Programms. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse geeignet. (6 Punkte)

Aufgabe 4 ★: Implementieren Sie das Sieb des Eratosthenes in Scratch und berechnen Sie hiermit alle Primzahlen bis 200. Orientieren Sie sich hierbei an der in Video 206 gezeigten Grundstruktur des geforderten Programms. (6 Punkte)

Aufgabe 5: Suchen Sie ein klassisches Kartenspiel (mit 32 oder 52 Karten). Die Wertigkeiten sind wie in Video 207 beschrieben zu verstehen.

- (a) Nehmen Sie fünf bis zehn Karten zufällig und unsortiert in die Hand. Sortieren Sie die Karten und achten Sie darauf, wie Sie vorgehen. (0 Punkte)
- (b) Halten Sie Ihr Verfahren schriftlich fest, so dass jemand anderes anhand Ihrer Beschreibung nachvollziehen kann, wie Sie die Karten in Ihrer Hand sortieren. (2 Punkte)
- (c) Versuchen Sie Ihr Verfahren auf das Sortieren eines Arrays A zu übertragen. Gehen Sie davon aus, dass in diesem $n + 1$ Zahlen vorhanden sind und somit Werte von $A[0]$ bis $A[n]$ zu sortieren sind. Wie könnte ein entsprechender Pseudocode aussehen? (4 Punkte)