

## Collatz-Problem

Stand:

9. Jänner 2023, 11:13

Betreuer des Projektes: Prof.Dr. G. Haase, [gundolf.haase@uni-graz.at](mailto:gundolf.haase@uni-graz.at)

Konsultationen zum Projekt: nach Terminvereinbarung (E-mail) im Raum 506, Heinrichstr. 36  
(Mittwoch bevorzugt)

---

### Collatz-Problem:

Ausgehend von einer natürlichen Zahl  $n_0$  berechnet man die *Collatz*<sup>1</sup>-Folge natürlicher Zahlen nach dem Gesetz  $n_{k+1} := f(n_k)$  wobei

$$f(n_k) := \begin{cases} 3n_k + 1 & \text{falls } n_k \text{ ungerade} \\ \frac{n_k}{2} & \text{falls } n_k \text{ gerade} \end{cases} .$$

Collatz vermutete, daß diese Folge immer zum Wert 1 führt. Bewiesen ist diese Vermutung aber nicht!

1. Schreiben Sie eine Matlab-Funktion `fkt_collatz` welche obige Zuweisung realisiert.
2. Schreiben Sie eine Matlab-Funktion `collatz` welche, ausgehend vom Input-Parameter  $n_1$ , mittels der Funktion aus (a) eine Collatz-Folge berechnet **bis ein Folgenglied  $n_k$  erstmalig den Wert 1 annimmt**. Der Abbruchindex  $k$  der Collatz-Iteration und die Glieder der Collatz-Folge (Vektor!) sind Output-Parameter dieser Funktion. Nutzen Sie `fkt_collatz` innerhalb dieser Matlab-Funktion.
3. Visualisieren Sie die von der Funktion in (b) an das aufrufende Skript zurückgegebene Folge für ein  $n_1$ .
4. Bestimmen Sie die Abbruchindizes  $k$  als Funktion jedes Startwertes  $n_1 \in [1, 10000]$  (unter Nutzung der Funktion aus (b)) und visualisieren Sie diese Funktion.

Hinweise: `plot`, `subplot`, `hold on`, `figure`

---

<sup>1</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Collatz-Problem>