

Collatz-Problem

Stand:

9. Jänner 2023, 11:13

Betreuer des Projektes: Prof.Dr. G. Haase, `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*¹-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`

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