

## Einführung in die Programmierung

Blatt 1

(Abgabe: 17.5.2017)

### Aufgabe 1 (Präsenzaufgabe).

Berechnen Sie die Eulersche Zahl  $e$  mit Hilfe der Formel  $e = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n 1/k!$  in einer `for`-Schleife — stoppe bei verschiedenen Werten von  $n$ . Dann berechnen Sie  $e$  einmal mit einer `while`-Schleife mit geeigneter Abbruchbedingung (z.B.  $1/k! < 10^{-15}$ ).

### Aufgabe 2 (8 Punkte). *Heron-Methode*

Die Wurzel  $\phi(x) = \sqrt{x}$  einer Zahl  $x > 0$  ist gegeben als Grenzwert der Folge  $\{z_n\} : z_{n+1} = (z_n + x/z_n)/2$  (für beliebiges  $z_0 > 0$ ). Benutzen Sie diesen Algorithmus um  $\sqrt{2}$  zu approximieren (einmal mit einer festgelegten Anzahl Schritte, einmal mit einer geeigneten Abbruchbedingung, z.B.  $|z_{n+1} - z_n| < 10^{-10}$ ).

### Aufgabe 3 (8 Punkte). *Collatz-Vermutung*

Die Collatz-Vermutung bezieht sich auf die folgende Konstruktion von Zahlenfolgen:

- Beginne mit einer beliebigen natürlichen Zahl  $n > 0$ .
- Ist  $n$  gerade, so nimm als nächstes  $n/2$ .
- Ist  $n$  ungerade, so nimm als nächstes  $3n + 1$ .
- Wiederhole die Vorgehensweise mit der erhaltenen Zahl, usw.

Die Vermutung lautet: Jede so konstruierte Zahlenfolge mündet in den Zyklus 4, 2, 1, egal, mit welcher natürlichen Zahl  $n > 0$  man beginnt.

Generieren Sie einige solchen Folgen mit einem Programm und geben Sie diese aus – mithilfe einer `while`-Schleife sollte der Algorithmus terminieren wenn der {4, 2, 1}-Zyklus erreicht wird.

---

Abgabe der Lösungen per Email nach Absprache mit dem Tutor.