



## Übung 8

Abgabe bis Freitag, 15.12.2017, 9.45 Uhr

### Aufgabe 1: [Rekursive Prozeduren]

Die Abbildung  $\sigma : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  sei definiert durch

$$\sigma(n) = \sum_{l \in \mathbb{N}: l \text{ teilt } n} l.$$

Zum Beispiel ist  $\sigma(6) = 1 + 2 + 3 + 6 = 12$ . Als *Catalanfolge* wird die Iteration

$$x_{k+1} := \sigma(x_k) - x_k,$$

ausgehend von einem Startwert  $x_0 \in \mathbb{N}$ , bezeichnet. Die Iteration soll gestoppt werden, wenn  $x_k = 0$  erreicht wird. Die Zahl  $k$  wird als *Catalanlänge* bezeichnet.

- Untersuchen sie für die Startwerte  $x_0 = 7, 9, 22$ , ob die Catalanfolge zur 0 zurückkehrt.
- Realisieren sie die obige Iteration als rekursive Prozedur in Sage.
- Untersuchen sie mit ihrer Prozedur, ob die Catalanfolge für

$$x_0 := 100 \cdot (\text{Ihr Geburtsmonat}) + \text{Ihr Geburtstag}$$

zur 0 zurückkehrt und geben sie die Catalanlänge an.

**Hinweis:** Beispielsweise ist es für  $M = 276$  offen, ob die Folge terminiert.

Punkte:

### Aufgabe 2: [LaTeX]

Erstellen sie mit LaTeX ein PDF-Dokument, welches folgendes beinhaltet:

- eine Titelseite mit „Übung 8“ als Titel, ihren Namen und dem Namen ihres Tutors,
- ein Inhaltsverzeichnis,
- eine Gliederung in 2 Kapitel mit mehreren Unterkapiteln in denen Folgendes steht (fett gedruckt sind die jeweiligen Kapitelüberschriften):
  - eine **Beispielliste** mit den 3 abgesetzten Formeln aus Aufgabe 1,
  - eine **Beispeltabelle** mit den 4 Spalten „Übungsblatt-Nr.“, „Gesamtpunkte“, „erreichte Punkte“ und „Prozentzahl“, in die sie ihre Punkte aus den Blättern 1-7 eintragen, sowie eine leere Zeile für Blatt 8. Die Spalten und ihre Überschriften sollen jeweils umrahmt sein.
  - eine  $4 \times 4$  **Beispielmatrix** mit den Einträgen  $a_{ij} = i + j$ , für  $i, j = 1, \dots, 4$ ,
  - die **Beispielprozedur** „my\_factorial“ aus der zweiten Sage-Vorlesung,  
**Hinweis:** Verwenden sie hierfür die „lstlisting“-Umgebung.
- 2.1 die **Lösung zu Aufgabe 1**.

Punkte: