

## Aufgaben-Blatt: Missionare und Kannibalen

Drei Missionare und drei Kannibalen wollen zusammen einen Fluss überqueren. Sie haben nur ein Boot, indem maximal zwei Passagiere fahren können. Sowohl die Kannibalen als auch die Missionare können rudern. Die Kannibalen sind hungrig, wenn die Missionare an einem der Ufer in der Unterzahl sind, haben sie ein Problem. Die Aufgabe besteht darin, einen Fahrplan zu erstellen, so dass hinterher alle das andere Ufer erreichen und die Missionare zwischendurch kein Problem bekommen. Unter

<https://github.com/karlstroetmann/Logik/blob/master/Aufgaben/Blatt-02/missionare-frame.stlx>

finden Sie ein Program-Gerüst, in dem Sie noch verschiedene Teile implementieren müssen um das Problem zu lösen. Für Sie relevant ist erst der Code ab Zeile 132.

1. Definieren Sie in Zeile 141 eine Prozedur  $\text{problem}(m, k)$ . Dabei ist  $m$  die Zahl der Missionare und  $k$  ist die Zahl der Kannibalen. Die Prozedur soll genau dann `true` liefern, wenn es für die Missionare ein Problem gibt.
2. In Zeile 150 ist die Menge  $P$  aller möglichen Zustände zu definieren. Die Idee ist, dass jeder Zustand durch ein Tripel der Form

$$[m, k, b]$$

dargestellt wird. Dabei ist  $m$  die Anzahl der Missionare am linken Ufer,  $k$  ist die Zahl der Kannibalen und  $b$  ist die Zahl der Boote.

3. Definieren Sie eine Relation  $R_1$  auf der Menge der Zustände  $P$ . Ein Paar

$$\langle \langle m_1, k_1, b_1 \rangle, \langle m_2, k_2, b_2 \rangle \rangle$$

soll dann in  $R_1$  liegen, wenn der Zustand  $\langle m_2, k_2, b_2 \rangle$  aus dem Zustand  $\langle m_1, k_1, b_1 \rangle$  dadurch hervorgeht, dass das Boot vom linken Ufer zum rechten Ufer mit maximal zwei Passagieren übersetzt und zusätzlich die Missionare in dem neuen Zustand kein Problem haben.

(Zeile 155 in `missionare-frame.stlx`)

4. Definieren Sie analog zu Teilaufgabe 3 eine Relationen  $R_2$ , die das Übersetzen des Bootes vom rechten Ufer zum linken Ufer beschreibt.  
(Zeile 161 in `missionare-frame.stlx`.)

5. Definieren Sie die Relation  $R$ , die alle Überfahrten beschreibt, in Zeile 163.

6. Tragen Sie in Zeile 165 und 167 die korrekten Werte für den Start-Zustand und den Ziel-Zustand ein.

Wenn Sie alle Teilaufgaben bis hierher richtig gelöst haben, dann kann das Programm nun die Lösung des Problems berechnen.