

- 1) Gegeben sei folgende Instanz des Postschen Korrespondenzproblems:

Untersuchen Sie für die nachfolgenden Listen, ob es ein  $m > 0$  und Indizes  $i_1, i_2, \dots, i_m$  gibt, sodass

$$x_{i_1} x_{i_2} \dots x_{i_m} = y_{i_1} y_{i_2} \dots y_{i_m} .$$

a)

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $y_1$ | $y_2$ | $y_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01    | 101   | 11000 | 0     | 100   | 101   |

b)

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $y_1$ | $y_2$ | $y_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 011   | 00    | 000   | 110   | 000   | 00    |

- 2) Wie ist eine *Turingmaschine* (TM) definiert? Was ist die *Konfiguration* einer TM?  
Konstruieren Sie eine TM  $M$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$ , welche die Sprache

$$L = \{x \mid x \text{ enthält den String } \mathbf{aba}\}$$

akzeptiert. Testen Sie  $M$  mit den Zeichenreihen  $\epsilon$ ,  $\mathbf{abab}$  und  $\mathbf{babba}$ .

- 3) Wie sind *Registermaschinen* definiert und welche ähnlichen Realisierungen in Hardware kennen Sie?

Geben Sie ein Programm  $P$  für eine Registermaschine  $R = ((x_i)_{1 \leq i \leq 6}, P)$  an, sodass  $R$  die Division mit Rest der Zahl in Register  $x_1$  durch die Zahl in Register  $x_2$  durchführt. Dabei soll das Ergebnis der ganzzahligen Division nach der Ausführung von  $P$  in Register  $x_3$  stehen, der Rest in Register  $x_4$ .

Register  $x_5$  und  $x_6$  können Sie als Hilfsregister verwenden, falls nötig.