

## Einführung in die Informatik WS 2020/21

Abgabe in ILIAS bis 12.01.2021 20:00 Uhr

### Übungsblatt 9

#### Aufgabe 9.1:

- (a) Sei  $\leq$  die lexikographische Ordnung auf Binärketten. Sortieren Sie die folgenden Bitketten entsprechend  $\leq$ :

~~111~~ 0 ~~11100~~ ~~01011~~ ~~0101~~ ~~1100~~ ~~0100~~ 10 011 1 ~~110~~ 001 0000 01 01 1110

Lösung:

0  $\leq$  0000  $\leq$  001  $\leq$  01  $\leq$  01  $\leq$  0100  $\leq$  0101  $\leq$  01011  $\leq$  011  $\leq$  1  $\leq$  10  $\leq$  110  $\leq$  1100  $\leq$  111  $\leq$  1110  $\leq$  11100

- (b) Sei  $\leq_8$  die lexikographische Ordnung auf Oktalziffernketten. Sortieren Sie die folgenden Oktalketten entsprechend  $\leq_8$ :

013 ~~777~~ 5 3 015 ~~04~~ 054 203 ~~0540~~ 146 ~~31111~~ 20111 0 310 051 01 32 312

Lösung:

0  $\leq_8$  01  $\leq_8$  013  $\leq_8$  015  $\leq_8$  04  $\leq_8$  051  $\leq_8$  054  $\leq_8$  0540  $\leq_8$  146  $\leq_8$  20 111  $\leq_8$  203  $\leq_8$  3  $\leq_8$  310  $\leq_8$  312  $\leq_8$  31111  $\leq_8$  32  $\leq_8$  5  $\leq_8$  777

#### Aufgabe 9.2:

Sei  $\Sigma = \{0,1\}$ . Seien  $L, M \subseteq \Sigma^*$  mit  $L = \{01, 10, 11\}$  und  $M = \{001, 110\}$ . Bestimmen Sie

- (a)  $R = L^2$ .
- (b)  $R = M^2(L \setminus \{01, 11\})$ .
- (c)  $R = M^* \cap L^3$ .

$$a) \mathcal{R} = \mathcal{L}^2 = \{(01, 01), (01, 10), (01, 11), (10, 01), (10, 10), (10, 11), (11, 01), (11, 10), (11, 11)\}$$

$$\begin{aligned} b) \mathcal{R} &= \mu^2(\mathcal{L} \times \{01, 11\}) \\ &= \{001, 110\}^2 \times \{10\} \\ &= \{(001, 001), (001, 110), (110, 001), (110, 110)\} \times \{10\} \\ &= \{(001, 001, 10), (001, 110, 10), (110, 001, 10), (110, 110, 10)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c) \mathcal{R} &= \mu^* \cap \mathcal{L}^3 \\ &= \{001, 110\}^* \cap \{01, 10, 11\}^3 \\ &= \{110, 110\} \end{aligned}$$

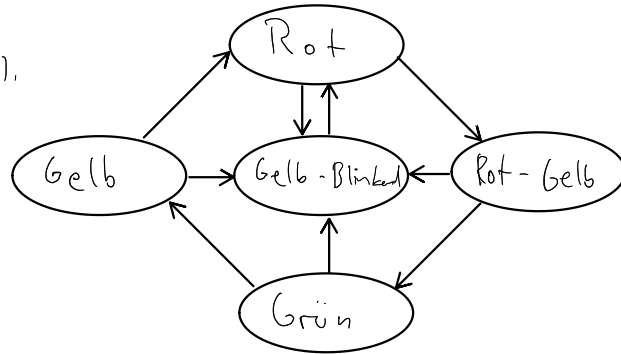
### Aufgabe 9.3:

Beschreiben Sie das zyklische, schrittweise Verhalten einer Verkehrsampel unter Berücksichtigung des Auftretens einer Störung (gelb blinkend) als Graph  $G=(V,E)$  einschließlich der entsprechenden graphischen Darstellung. Überlegen Sie zuerst, welches die möglichen Zustände einer Ampel sind.

*Lösung:*

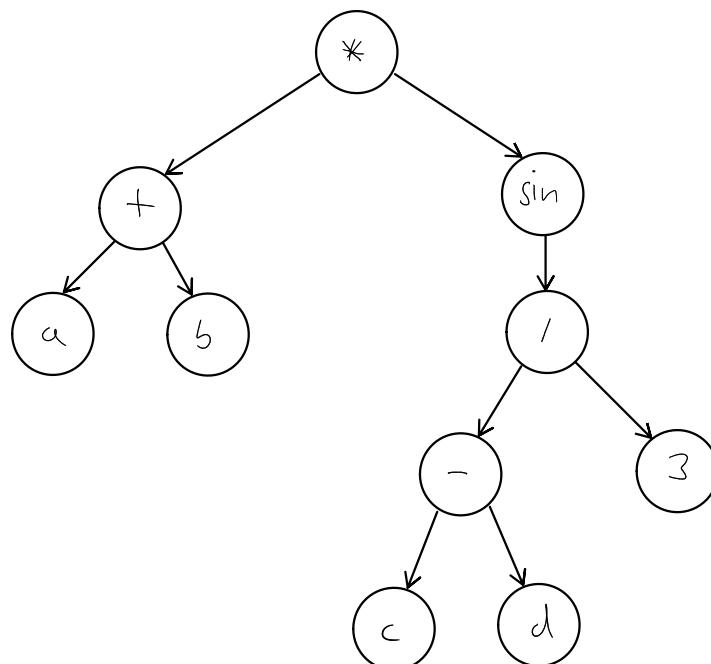
$V = \{ \text{Rot}, \text{Rot-Gelb}, \text{Grün}, \text{Gelb}, \text{Gelb-Blinkend} \}$

$E = \{ (\text{Rot}, \text{Rot-Gelb}), (\text{Rot-Gelb}, \text{Gelb}), (\text{Gelb}, \text{Gelb-Blinkend}), (\text{Gelb-Blinkend}, \text{Rot}), (\text{Rot-Gelb}, \text{Grün}), (\text{Grün}, \text{Gelb}), (\text{Grün}, \text{Gelb-Blinkend}), (\text{Gelb-Blinkend}, \text{Rot-Gelb}), (\text{Gelb-Blinkend}, \text{Grün}), (\text{Grün}, \text{Rot-Gelb}), (\text{Rot-Gelb}, \text{Gelb}) \}$



### Aufgabe 9.4:

Bestimmen Sie den binären Baum, der dem arithmetischen Ausdruck  $(a+b) \cdot \sin((c-d)/3)$  zugeordnet ist.



Alles Richtig