



## Ergänzung 9

### Aufgabe 1 (Präsenzaufgabe):

Welche der folgenden Sprachen sind kontextfrei und welche nicht? Beweisen Sie Ihre Antworten.

1.  $L = \left\{ \text{🌲}^k \text{👶}^l \text{👶}^{k+l} \text{🎁}^k \text{👉}^l \text{👶}^{237k+158l} \mid k+l \geq 1 \right\}$
2.  $L = \left\{ \text{🌲}^k \text{👶}^l \mid k \neq l \right\}$
3.  $L = \left\{ \text{🌲}^{237k+158l} \mid k, l \geq 0 \right\}$

### Aufgabe 2 (Präsenzaufgabe):

Sei  $L = \{ww^R \mid w \in \{\text{🌲}, \text{👶}\}^*\}$ , wobei  $w^R$  das zu  $w$  gespiegelte Wort ist.

Beispiel:  $\text{🌲🌲👶👶🌲🌲} \in L$ , aber  $\text{🌲🌲👶👶} \notin L$  und  $\text{👶👶🌲🌲} \notin L$ .

1. Geben Sie einen PDA  $M$  mit  $N(M) = L$  an.
2. Zeigen Sie, dass  $\text{🌲👶👶🌲}$  von  $M$  akzeptiert wird, aber  $\text{🌲👶🌲}$  nicht.
3. Ein PDA heißt *deterministisch*, wenn für alle Buchstaben  $x$ , alle Zustände  $z$  und alle Kellersymbole  $X$  gilt:

$$|\delta(z, x, X)| + |\delta(z, \epsilon, X)| \leq 1.$$

Ist  $M$  deterministisch?

### Aufgabe 3 (Präsenzaufgabe):

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen graphisch einen PDA an.

1.  $L_1 = \left\{ \text{🌲}^k \text{👶}^{2k} \mid k \in \mathbb{N} \right\}$
2.  $L_2 = \left\{ \text{🌲}^{2k} \text{👶}^k \mid k \in \mathbb{N} \right\}$
3.  $L_3 = L_1 \cup L_2$

*Hinweis:* Sie dürfen auf die konkrete Benennung der Zustände verzichten.

#### **Aufgabe 4 (Präsenzaufgabe):**

Zeigen Sie: Jede kontextfreie Sprache wird von einem PDA akzeptiert. Es reicht für diese Aufgabe, die Konstruktion eines entsprechenden PDA anzugeben.



Theo, der fleißige FMI-Biber, und die Mitarbeiter des FMI wünschen Ihnen erholsame Winterferien und einen guten Start ins neue Jahr.