

## 1. Übungsblatt

1. Gegeben seien die folgenden Ableitungsregeln:

$$\begin{aligned} \mathbf{P} &\rightarrow 0, & \mathbf{P} &\rightarrow 1 \\ \mathbf{P} &\rightarrow 0\mathbf{P}0, & \mathbf{P} &\rightarrow 1\mathbf{P}1 \end{aligned}$$

In der Vorlesung haben wir, als Beispiel, einen Teil einer natürlichen Sprache mit Hilfe von Regeln beschrieben und einzelne Worte abgeleitet, indem die fett gedruckten Symbole ersetzt wurden. Geben Sie die Menge der Worte über dem Alphabet  $\{0, 1\}$  an, die durch die obigen Regeln so erzeugt werden können. Beweisen Sie diese Eigenschaft mit einem Induktionsbeweis.

2. Gegeben sei eine weitere Menge von Ableitungsregeln:

$$\begin{aligned} \mathbf{E} &\rightarrow \mathbf{I}, \\ \mathbf{E} &\rightarrow \mathbf{E} + \mathbf{E}, & \mathbf{E} &\rightarrow \mathbf{E} * \mathbf{E}, \\ \mathbf{E} &\rightarrow (\mathbf{E}), \\ \mathbf{I} &\rightarrow x, & \mathbf{I} &\rightarrow y, \\ \mathbf{I} &\rightarrow \mathbf{I}0, & \mathbf{I} &\rightarrow \mathbf{I}1 \end{aligned}$$

Beschreiben Sie die Menge aller Wörter über dem Alphabet  $\Sigma = \{+, *, ), (, 0, 1, x, y\}$ , die mit diesen Regeln erzeugt werden können.

3. Eine Hochschulkantine verkauft Discounterschokoriegel<sup>1</sup> der Marke **Stentfix** mit einem Fettgehalt von 80% zur gesunden Ernährung von Studierenden in einem Automaten für faire 3 €. Dieser Betrag ist exakt einzuwerfen und zwar entweder 3mal 1 € oder eine 1 €- und eine 2 €-Münze, wobei im letzten Fall die Reihenfolge unerheblich ist. Nach dem Drücken eines Ausgabeknopfs **A** erhält man dann den Schokoriegel. Der Automat geht nach der Riegelausgabe wieder in den Anfangszustand über. Ferner soll das Drücken der Ausgabebetaste in den Zuständen, in denen der Preis von 3 € nicht bzw. noch nicht vollständig entrichtet wurde, keine Veränderung bewirken. Um eventuellen Blockierungen vorzubeugen, besitzt der Automat einen Fehlerzustand **f** und das Geld wird aus didaktischen Gründen (!) einbehalten, wenn dieser Zustand erreicht wird. In diesen Fehlerzustand werden alle Eingabefolgen geführt, bei denen der Preis nicht korrekt (z.B. Überbezahlung) eingegeben wurde.

Entwickeln Sie eine geeignete graphische Darstellung der Zustände und Zustandsübergänge des Schokoriegelautomaten, wenn folgende Ereignisse eintreten können:

- Einwerfen einer 1 €-Münze
- Einwerfen einer 2 €-Münze
- Drücken der Ausgabebetaste **A**

Besprechung in den Übungen ab dem 19. April 2021 in der KW16.

<sup>1</sup>Achtung: Kann Spuren von Kakao enthalten.