

15. Übung im Modul „Modellierung“

Wintersemester 2025/26

zu lösen bis 30. Januar 2026

Aufgabe 15.1

- a. Modellieren Sie das Verhalten eines Fahrkartenautomaten zum Verkauf von Fahrscheinen zu je 3€, in den nur 1€- und 2€-Münzen eingeworfen werden können. Das Geld muss passend eingeworfen werden.
- b. Geben Sie die Menge aller akzeptierten Eingabefolgen an.
- c. Zeigen Sie, dass Ihr Zustandsübergangssystem genau diese Eingaben (und keine weiteren) akzeptiert.

Aufgabe 15.2

Modellieren Sie eine Fußgängerampel mit Taster und Wartephase als Zustandsübergangssystem.

- a. Geben Sie die Menge Q aller möglichen Zustände formal an.
- b. Im Startzustand ist die Ampel rot und der Taster wurde nicht betätigt.
- c. Geben Sie die Menge A aller zulässigen Aktionen formal an.
- d. Geben Sie für jede Aktion $a \in A$ die Zustandsübergangs-Relation $\delta(a)$ an.
- e. Zeichnen Sie ein Diagramm des Zustandsübergangssystems.
- f. Geben Sie die Menge aller möglichen Zustandsfolgen vom Startzustand in alle Zustände, in denen die Ampel grün ist, an.
- g. Geben Sie einen regulären Ausdruck für diese Sprache an.

Aufgabe 15.3

Modellieren Sie das folgende Problem als Zustandsübergangssystem:

In der Ausgangssituation stehen ein rechter und ein linker Fuß (beide nackt) neben einem Paar Socken (rechts und links nicht unterscheidbar) und einem Paar Schuhe (rechts und links verschieden)

Erlaubt sind nur die folgenden Aktionen:

- Eine Socke über einen Fuß ohne Schuh ziehen.
- Eine Socke von einem Fuß ziehen.
- Den rechten Schuh über den rechten Fuß (mit oder ohne Socken) ziehen.
- Den rechten Schuh vom rechten Fuß ziehen.
- Den linken Schuh über den linken Fuß ziehen.
- Den linken Schuh vom linken Fuß ziehen.

- a. Geben Sie die Menge Q aller möglichen Zustände an.
- b. Geben Sie die Menge A aller zulässigen Aktionen formal an.
- c. Geben Sie für jede Aktion $a \in A$ die Zustandsübergangs-Relation $\delta(a)$ an.
- d. Zeichnen Sie ein Diagramm des Zustandsübergangssystems und markieren Sie den Startzustand.
- e. Geben Sie zwei verschiedene Zustände an, in denen beide Füße in jeweils dem richtigen Schuh stecken (über beliebig vielen Socken).

- f. Geben Sie zu jedem der Zustände aus der vorigen Teilaufgabe eine Aktionsfolge an, durch die er vom Startzustand aus erreicht wird.
- g. Geben Sie eine unzulässige Folge von Aktionen an und begründen Sie, warum diese unzulässig ist.

Aufgabe 15.4

Aufgabe 7.3 aus Kastens, Kleine Büning: Modellierung - Grundlagen und formale Methoden.