

## Theoretische Informatik II

### 2. Übung

**1. Aufgabe:** Über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, .\}$  lassen sich verschiedene Zahlen als Dezimalbrüche darstellen.

- (a) Entwerfen Sie einen endlichen Automaten, der alle Dezimalbrüche der Form

$$< \text{Ziffern} > . < \text{Ziffern} >$$

erkennt. Dabei soll vor und nach den Punkt jeweils mindestens eine Ziffer stehen.

Die Worte 123.45, 0.123, 4.2 und 000.1200 sind demnach gültige Dezimalbrüche. Aber .123, 12. und 1.2.3 sind ungültig.

- (b) Wie muss der Automat verändert werden, damit führende und abschließende Nullen ausgeschlossen werden?

Die Zahlen 00.123, 123.450, usw. sind damit nicht mehr erlaubt. Eine einzelne Null am Anfang und direkt nach dem Punkt (wie in 123.0 und 0.34 soll weiterhin erlaubt sein.

- (c) Verändern Sie den Automat so, dass bei ganzen Zahlen der Teil „.0“ auch weggelassen werden kann.

**2. Aufgabe:** Wir betrachten die Worte über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$ . Geben Sie einen endlichen Automaten an, der alle Worte akzeptiert, die gerade viele Einsen und gerade viele Nullen enthalten.

**3. Aufgabe:** Gegeben sei ein endliches Alphabet  $\Sigma = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ .

- (a) Geben Sie eine *bijektive* und eine *injektive* Abbildung an, die jedem Wort über dem gegebenen Alphabet eine *natürliche Zahl* zuordnet.
- (b) Finden Sie eine Berechnungsvorschrift, um Ihre Abbildung umzukehren. Zu einer gegebenen natürlichen Zahl soll also das entsprechende Wort über dem Alphabet gefunden werden.

Was muss für die injektive Abbildung hierbei beachtet werden?

- (c) Demonstrieren Sie beide Verfahren für das Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$ .