

Theoretische Informatik II

1. Übung

1. Aufgabe:

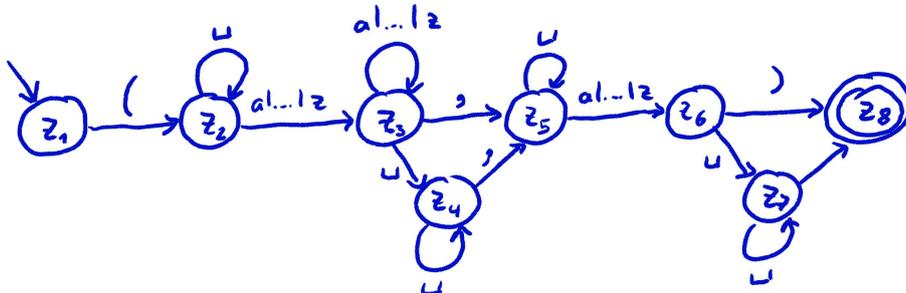
- (a) Wie sind die regulären Ausdrücke induktiv definiert?
- (b) Beschreiben Sie die Sprache, die durch den regulären Ausdruck $(\varepsilon|b|c)aa^*a(b|c)$ gegeben ist.

2. Aufgabe:

In der ersten Vorlesung haben wir die Sprache von Wortpaaren der Form

$$\left(\varepsilon^*(a|b|\dots|z)^*\varepsilon^*, \varepsilon^*(a|b|\dots|z)^*\varepsilon^* \right)$$

betrachtet. Diese können durch den folgenden DEA erkannt werden. (Fehlende Pfeile gehen zu einem zusätzlichen Fehlerzustand z_0)



Schreiben Sie ein Programm, das die Sprache der Wortpaare erkennt.

3. 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

$$\langle \text{Ziffern} \rangle . \langle \text{Ziffern} \rangle$$

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 Automaten so, dass bei ganzen Zahlen der Teil „.0“ auch weggelassen werden kann.
- (d) Zeigen Sie, dass es keinen Automaten für Aufgabenteil (c) gibt, der nur einen Endzustand hat.
- (e) Geben Sie $\hat{\delta}(z, 001)$ für alle Zustände des Automaten aus (c) an.

4. Aufgabe:

Geben Sie einen Automaten an, der für Dezimalzahlen die Teilbarkeit durch 5 entscheidet und geben Sie einen Automaten an, der für Binärzahlen die Teilbarkeit durch 5 entscheidet.

5. Aufgabe:

- (a) Demonstrieren Sie das Verfahren zur Konstruktion von NEAs aus regulären Ausdrücken anhand des regulären Ausdrucks $(a|b)^*c$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$.
- (b) Wandeln Sie den NEA mittels *Potenzmengenkonstruktion* in einen DEA um.

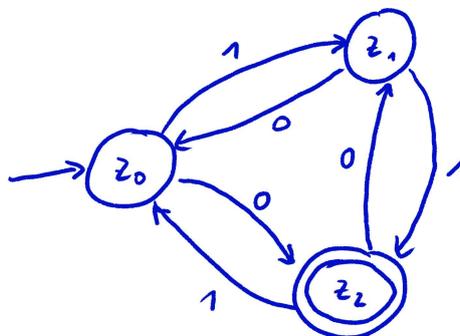
6. Aufgabe:

In der Vorlesung haben wir die Sprache

$$L = \{v \in \{0, 1\}^* \mid \# \text{Einsen in } v - \# \text{Nullen in } v \equiv 2 \pmod{3}\}$$

betrachtet.

Der folgende Automat erkennt die Sprache L .



Beschreiben Sie die Sprache mit Hilfe eines regulären Ausdrucks.