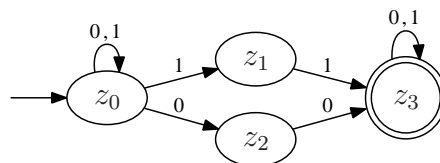


## Theoretische Informatik II

### 3. Übung

**1. Aufgabe:** Wir betrachten den folgenden *nichtdeterministischen* Automaten.

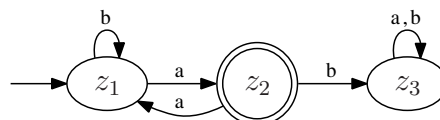


- (a) Welche Sprache beschreibt der Automat?
- (b) Geben Sie *alle möglichen* Rechnungen des NFA – auch unvollständige und nicht erfolgreiche – auf der Eingabe 0100110 an.
- (c) Wandeln sie den NFA mit der *Potenzmengenkonstruktion* in einen DFA um.

**2. Aufgabe:**

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

**3. Aufgabe:** Demonstrieren Sie die Konstruktion von regulären Ausdrücken zu einem gegebenen DFA anhand des folgenden Automaten.



**4. Aufgabe:** Sei  $G = (V, \Sigma, P, S)$  eine Typ-3-Grammatik. Damit ist  $L = L(G)$  eine *reguläre Sprache*. Aus dieser Sprache  $L$  wird die neue Sprache  $L'$  durch Hinzufügen des leeren Wortes  $\varepsilon$  erzeugt. Das heißt  $L' = L \cup \{\varepsilon\}$ .

Entwickeln Sie ein Verfahren, welches aus der Typ-3-Grammatik  $G$  eine korrekte Typ-3-Grammatik  $G'$  mit  $\varepsilon$ -Sonderregelung erzeugt, so dass  $L' = L(G') = L(G) \cup \{\varepsilon\}$  gilt.

**5. Aufgabe:** Wir betrachten nichtdeterministische endliche Automaten mit  $\varepsilon$ -Übergängen. Ein  $\varepsilon$ -Übergang in einem NFA erlaubt es, dass der Automat auch ohne ein Zeichen zu lesen den Zustand wechseln kann.

- (a) Sei  $M$  ein NFA. Angenommen  $M$  sollen einige  $\varepsilon$ -Übergänge hinzugefügt werden um den Automaten  $M'$  zu erhalten.

Wie muß die bisherige Definition des NFA erweitert werden, um dies zu ermöglichen?

- (b) Zeigen Sie, dass die beiden Automatenmodelle *NFA* und *NFA mit  $\varepsilon$ -Übergang* äquivalent sind. Entwickeln Sie eine Konstruktion, die einen gegebenen NFA  $M'$  mit  $\varepsilon$ -Übergang in einen NFA  $M$  ohne  $\varepsilon$ -Übergang überführt, welcher die gleiche Sprache akzeptiert.

*Hinweis:* Es ist der Begriff der  $\varepsilon$ -Hülle hilfreich. Die  $\varepsilon$ -Hülle eines Zustandes  $z$  ist dann die Menge der Zustände, die nur unter Benutzung von  $\varepsilon$ -Übergängen, von  $z$  aus erreicht werden können.