

## Theoretische Informatik II

### 2. Übung

#### 1. Aufgabe:

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

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.

#### 2. Aufgabe:

- a) Sei  $M$  ein NFA. Angenommen  $M$  sollen einige  $\varepsilon$ -Übergänge hinzugefügt werden um den Automaten  $M'$  zu erhalten. Es sollen also Zustandsübergänge möglich werden, ohne daß ein Buchstabe des Wortes gelesen werden muß.

Geben Sie an, wie sich die neuen Überföhrungsfunktionen  $\delta'$  und  $\hat{\delta}'$  aus den alten Funktionen  $\delta$  und  $\hat{\delta}$  ergeben.

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

- 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.

#### 3. Aufgabe:

Demonstrieren Sie das Verfahren zur Konstruktion von NFAs aus regulären Ausdrücken anhand von  $(a|b)^*c$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$ .

#### 4. Aufgabe:

Wandeln Sie den NFA aus Aufgabe 2 mittels Potenzmengenkonstruktion in einen DFA um.

#### 5. Aufgabe:

Demonstrieren Sie die Konstruktion von regulären Ausdrücken zu gegebenen DFAs anhand des folgenden DFAs.

6. Aufgabe:

Geben Sie einen nichtdeterministischen Automaten an, der bei einer gegebenen Eingabe  $\omega$  über dem Alphabet  $\{a, \dots, z\}$  feststellt, ob  $\omega$  das Wort *wow* enthält.

Wandeln Sie diesen Automaten mittels der Potenzmengenkonstruktion in einen DFA um.