Übung zur Vorlesung "Einführung in die Computerlinguistik und Sprachtechnologie"

Wintersemester 2017/2018, Prof. Dr. Udo Hahn, Sven Büchel
Übungsblatt 9 vom 12.01.2018
Abgabe bis 16.01.2018, 23.59 Uhr; per Email (PDF-Format) an sven.buechel@uni-jena.de

---

Aufgabe 1 Grammatik für arithmetische Ausdrücke **3**

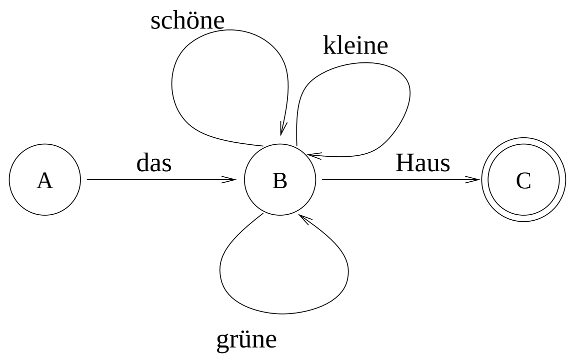
Schreiben Sie eine Grammatik, die arithmetische Ausdrücke folgenden Typs erzeugen kann:

- $2 + 3$
- $2 + 3/4$
- $((2 + 3) + 7)/33$

Die Ausdrücke enthalten also folgende Elemente: ganze Zahlen (≥ 0), die Operatoren der vier Grundrechenarten sowie (jeweils paarweise) Klammern. Begründen Sie welchen Typs diese Grammatik mindestens sein muss (und verwenden Sie diesen auch).

Aufgabe 2 : Endliche Automaten und Grammatiken **3**

Gegeben sei der folgende endliche Automat *DFA*:



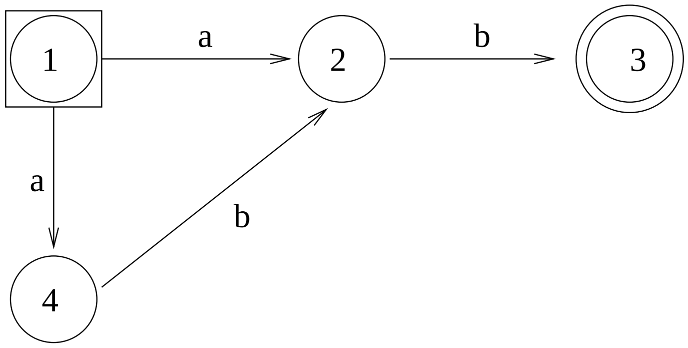
a) 1,5

Welche Sprache wird von diesem Automaten beschrieben?

b) 1,5

Geben Sie eine rechtslineare Grammatik an, die diese Sprache erzeugt.

Aufgabe 3 Übergangsfunktionen und Konfigurationen **4**



a) 1

Geben Sie für den dargestellten (nicht-deterministischen!) Automaten das Alphabet Σ und das daraus resultierende Σ^* an.

b) 1

Geben Sie die möglichen Zustandsübergänge in der Form

$$\delta(q,\ \alpha) = Q', \qquad q \in Q,\ \alpha \in \Sigma, Q' \in \wp(Q)$$

an.

c) 1

Geben Sie die Konfigurationen an, in denen sich der Automat nacheinander bei einer **erfolgreichen** Verarbeitung der Eingabe *abb* befindet.

d) 1

Die binäre Relation **Bewegung** (symbolisch "$\vdash_{FSA}$") beinhaltet Paare von Konfigurationen, sodass die zweite Konfigurationen durch Lesen *eines* Symbols von der ersten Konfiguration aus erreicht werden kann.

Formal: Falls $q' \in \delta(q, \tau)$, wobei q' ein gültiger Folgezustand von q ist und $\tau \in \Sigma$, dann gilt

$$(q, \tau\gamma) \vdash_{FSA} (q', \gamma) \text{für alle } \gamma \in \Sigma*$$

Geben Sie die binäre Relation $\vdash_{FSA}$ (**Bewegung**) über Konfigurationen des Automaten an. D.h., geben Sie die Menge alle Paare von Konfigurationen $((q,\ \gamma\,\omega),\ (q',\ \omega))$ mit $q,\ q' \in Q$ und $\gamma \in \Sigma,\ \omega \in \Sigma^*$ an, so dass $(q,\ \gamma\,\omega) \vdash_{FSA} (q',\ \omega)$ gilt.