Theoretische Informatik – Übung 5

SS 2019
Jochen Schmidt

Technische Hochschule Rosenheim

Folgende Aufgaben bitte vor der Übungsstunde zu Hause lösen:

Aufgabe 1

Gegeben sei die folgende formale Sprache:

S = {Z, X}, T = {u, v, w}, P = { Z $\rightarrow$ uZv, Z $\rightarrow$ X, X $\rightarrow$ vXu, X $\rightarrow$ v, X $\rightarrow$ w }, Startsymbol: Z

a) Von welchem Typ ist diese Grammatik?
b) Leiten Sie das Wort uv^2wu^2v ab.
c) Geben Sie alle kürzesten Wörter an, also alle durch höchstens einmaliges Verwenden der Produktionen erzeugbaren Wörter. Die Wörter dürfen also nicht durch mehrfaches rekursives Einsetzen von Produktionen aufgepumpt werden.
d) Geben Sie die von der Grammatik erzeugte Sprache in Mengenschreibweise an.

Aufgabe 2

Konstruieren Sie eine formale Sprache für die Menge aller korrekten arithmetischen Ausdrücke mit natürlichen Zahlen unter Verwendung der Operationen „+“ und „*“ sowie der üblichen Klammerung.

Folgende Aufgaben werden in der Übungsstunde bearbeitet:

Aufgabe 3

Die Zusammenstellung eines Intercity-Zuges soll nach folgenden Regeln erfolgen:

Der erste Wagen des Zuges ist ein Triebwagen, es folgen $n \geq 1$ Wagen der ersten Klasse, danach folgt ein Speisewagen und danach 2n Wagen der zweiten Klasse.

a) Geben Sie die Wagenfolge des kürzest möglichen Zuges an. t 1 s 2 2
b) Konstruieren Sie eine formale Sprache für die Zusammenstellung von Intercity-Zügen. Verwenden Sie dazu die Menge T = {t, 1, s, 2} von terminalen Zeichen (t = Triebwagen, 1 = Wagen 1. Klasse, s = Speisewagen, 2 = Wagen 2. Klasse) sowie die Menge S = {Z, W} von syntaktischen Variablen, wobei Z das Startsymbol ist und W für „Wagen“ steht.
c) Von welchem Chomsky-Typ ist diese Grammatik bzw. die erzeugte Sprache?
d) Wie könnte man die Regeln für die Zugzusammenstellung ändern, damit die entsprechende formale Sprache als endlicher Automat darstellbar ist?

Aufgabe 4

Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die folgende Sprache erzeugt:

$L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ oder } j = k;\ i, j, k \in \mathbb{N}_0\}$