

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik I
Blatt 5

Prof. Dr. Roland Meyer
M.Sc. Sebastian Muskalla
M.Sc. Peter Chini

Abgabe bis 09.01.2017 um 12 Uhr

Weihnachtsübung



Aufgabe 5.1 (Grammatiken für Weihnachtsbäume)

Man stelle sich einen Weihnachtsbaum vor. Dieser hat verschiedene Attribute: eine bestimmte Höhe sowie Breite, eine gewisse Anzahl an Christbaumkugeln und Kerzen und eventuell eine Lichterkette. Wenn wir symbolisch den Buchstaben **h** für einen Meter Höhe verwenden und davon ausgehen, dass wir die Höhe von Bäumen runden, können wir die Höhe eines drei Meter hohen Baums zum Beispiel durch das Wort **hhh** darstellen. Gleiches können wir mit der Breite von Bäumen machen, hier verwenden wir den Buchstaben **b**. Christbaumkugeln werden wir mit **c** bezeichnen, Kerzen mit **k** und Lichterketten mit **l**.

Einen Baum können wir nun als Wort über $\Sigma = \{\mathbf{h}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{k}, \mathbf{l}\}$ darstellen. Um etwas mehr Struktur in diese Darstellung zu bringen, werden wir folgende Ordnung verwenden: ein Weihnachtsbaum ist ein Wort in $\mathbf{h}^*\mathbf{b}^*\mathbf{c}^*\mathbf{k}^*\mathbf{l}^*$. Zum Beispiel beschreibt das Wort **hhbck** einen Baum, der zwei Meter hoch ist, einen Meter breit und der geschmückt ist mit einer Christbaumkugel und einer Kerze.

- Konstruieren Sie eine kontextfreie Grammatik G , sodass $L(G)$ aus allen Weihnachtsbäumen besteht, die mit genauso vielen Christbaumkugeln wie Kerzen geschmückt sind, jedoch mit keiner Lichterkette. Beachten Sie, dass ein Baum mindestens einen Meter hoch und mindestens einen Meter breit ist.
- Die Sprache aus Teil a) beinhaltet auch deformierte Bäume: ein Weihnachtsbaum heißt *deformiert*, wenn die Breite größer ist als die Höhe. Entwerfen Sie eine kontextfreie Grammatik G_{ndef} , sodass $L(G_{ndef})$ aus allen nicht-deformierten, ungeschmückten Bäumen besteht.
- Nun schmücken wir nicht-deformierte Bäume: konstruieren Sie eine Grammatik H , sodass $L(H)$ aus allen nicht-deformierten Bäumen besteht, die mit der gleichen Anzahl an Christbaumkugeln und Kerzen und mit mindestens zwei Lichterketten geschmückt sind.

- d) Können Sie eine Grammatik angeben, deren Sprache alle Bäume beschreibt, die mit einer gleichen Anzahl an Christbaumkugeln, Kerzen und Lichterketten geschmückt sind? Wo liegt intuitiv das Problem?

Wir wünschen frohe Weihnachten und einen guten Start ins neue Jahr!

Abgabe bis 09.01.2017 um 12 Uhr im Kasten neben Raum 343.