

Praktikum IV – TMs, CSLs

GTI SoSe 2017 Prof. A. Siebert, T. Franzke

Aufgabe 1. Ackermannfunktion

Berechnen Sie (zu Fuß) $\text{ack}(3, 1)$ mittels der rekursiven Formel

$$\text{ack}(n, m) = \begin{cases} m + 1 & \text{wenn } n = 0 \\ \text{ack}(n - 1, 1) & \text{wenn } m = 0 \\ \text{ack}(n - 1, \text{ack}(n, m - 1)) & \text{sonst} \end{cases}$$

[Am besten Texteditor benutzen wg. Copy&Paste. Ein Zwischenschritt pro Zeile. Sie dürfen für $\text{ack}(2, 3)$ gleich 9 einsetzen – das ist eine *umfangreiche* Abkürzung. Nerven bewahren! Durchhalten!!]

Aufgabe 2. CSLs

Gegeben sei die kontextsensitive Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ mit

$V = \{S, T, A, B, E, F, Y, Z\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und

$P = \{ S \rightarrow TZE, S \rightarrow TYF, S \rightarrow ZE, S \rightarrow YF, T \rightarrow TZA, T \rightarrow TYB, T \rightarrow ZA, T \rightarrow YB, AZ \rightarrow ZA, AY \rightarrow YA, BZ \rightarrow ZB, BY \rightarrow YB, AE \rightarrow Ea, AF \rightarrow Eb, BE \rightarrow Fa, BF \rightarrow Fb, Z \rightarrow a, Y \rightarrow b, E \rightarrow a, F \rightarrow b \}$.

a. Prüfen Sie mit der im Skript beschriebenen (Holzhammer-) Methode, ob die Worte $w_1 = \text{aaa}$, $w_2 = \text{aaab}$, $w_3 = \text{baba}$ von G erzeugt werden. Schreiben Sie hierzu für jede Generation i die Menge T_i der erzeugten Sentezen auf.

b. Haben Sie eine Vermutung, welche Sprache von G generiert wird?

Aufgabe 3. TMs.

Entwerfen Sie (in JFLAP) eine Turingmaschine, die auf unären Zahlen eine Division mit Rest ausführt.

Zu Beginn der Berechnung stehen Dividend und Divisor als Einsen kodiert und durch eine Null getrennt auf dem Arbeitsband.

Am Ende der Berechnung soll, ebenfalls unär kodiert, das ganzzahlige Ergebnis der Division, gefolgt von einem R und dem Rest, auf dem Band stehen.

Bsp.: Eingabe 11111110111 ("7:3") \rightarrow Ausgabe 11R1.

Bsp.: Eingabe 11111110111 ("7:4") \rightarrow Ausgabe 1R111.

Bsp.: Eingabe 111111011 ("6:2") \rightarrow Ausgabe 111R0.

Stellen Sie sicher, dass am Ende der Berechnung der Schreib-/Lesekopf über dem ersten Zeichen der Ausgabe steht.