1. Übungsblatt
Formale Sprachen (WiSe 18/2019)
Bauhaus-Universität Weimar

Vanessa Retz
Mat.Nr.:117380

Philipp Tornow
Mat.Nr.: 118332

October 21, 2018

Aufgabe 1:

1.

G(V,T,P,S)
V = S,A,B,C,D
T = 0,1

`Aufgabe1_1.png`

Produktionsbeispiele:

0		0	
00		$0101 \rightarrow 5$	
000	Rest: 0	$0101101 \rightarrow 45$	$Rest : 0$
...		$011001 \rightarrow 25$	

Bei dem Betrachten der Produktion aller Binärwörter der Sprache L(G) fällt auf, dass sobald eine Null angehangen wird, sich der Wert verdoppelt

und wir wissen, dass wenn ein Wort durch 5 teilbar ist, das Doppelte (der doppelte Wert) ebenfalls durch 5 teilbar ist. Alternativ kann ein Wort der Sprache auch auf Eins (Verdopplung+1) terminieren, jedoch muss hierbei nach den Produktionsregeln eine 0 vorausgehen (0B).
IA: für Wortlänge 1 -> terminiert bei $0 \rightarrow 0 \mod 5 = 0$

IV: alle Worte beliebiger Wortlänge(n+1) befinden sich in der selben Restklasse
IS: (noch nicht fertig)

2.

-> Aus A1 gilt, dass nur Binärzahlen/Worte terminieren, die mod 5=0 ergeben.
-> In jedem Schritt kann eine 1 oder eine 0, also alle Elemente unseres Alphabets, hinzugefügt werden.
Daraus folgt, dass alle Binärzahlen darstellbar sind, mit der Einschränkung Nichtterminalen am Ende stehen zu haben.
Aus unserer Bedingung aus A1 wissen wir, dass nur Worte mod 5=0 terminieren und ein gültiges Wort bilden.
Also sind alle binären Zeichenketten, welche als Binärzahl interpretiert eine durch 5 teilbare Zahl darstellen, in unserer Sprache L(G).

Aufgabe 2:

1.

Baum1.png

Um die Terminalsymbole zu bestimmen reicht es aus, sich ein Produktionsbeispiel anzusehen und bei den erforderlichen Stellen das Symbol einzusetzen welches noch benötigt wird um zu terminieren.

Produktionsbeispiel:

S $\to$ 0S (R = 0) $\to$ 01A (R = 1) $\to$ 010B (R = 2) $\to$ 0101S (R = 0) $\to 0101t_0$ mit $t_0 = 1$ ergibt 01011 welches $11 \mod 5 = 1$ ergibt.
Nachdem t_0 nun 1 ist, kann t_1 nur noch 0 werden da aus dem Bereich der Terminalsymbole nurnoch die 0 übrig bleibt.

$\to \quad t_0 = 1 \; ; \qquad t_1 = 0 \; ;$

2.

Um nun $\mod 5$ den Rest 2 zu erhalten muss die Grammatik dementsprechend aus dem vorher akzeptierten Zustand verändert werden. Das vorherige Produktionsbeispiel kann folgendermaßen abgeändert werden :

S $\rightarrow$ 0S (R = 0) $\rightarrow$ 01A (R = 1) $\rightarrow$ 010B (R = 2) $\rightarrow$ 0101S (R = 0) $\rightarrow$ 01011A (R = 1)
Wenn wir nun $t_1 = 0$ auf A verschieben bekommt man 010110 was $22 \mod 5$ einen Rest von 2 ergibt.
Da t_1 nun auf A verschoben wurde, setzen wir t_0 auf C an die Stelle an welcher vorher t_1 war.
Führen wir mit dieser Grammatik nun das Beispiel weiter, erhält man :
01011A (R = 1) $\rightarrow$ 010111C (R = 3) $\rightarrow$ 010111t_0 mit $t_0 = 1$ erhält man 0101111 was $47 \mod 5 = 2$ entspricht (als Dezimalzahl interpretiert).

Baum2.png

Um die Grammatik also abzuändern müssen die Reste nach den einzelnen Ableitungsschritten betrachtet werden und diejenigen welche man noch benötigt um terminieren zu können berücksichtigt werden.