

Übungsaufgaben Informatik 4 Stünder KW13 Do, 26 März

Rechts/Links-Reguläre und kontextfreie Grammatiken

Wiederholung bisheriger Begriffe zum Zweck, mittels PDAs letztlich Turing-Maschinen einzuführen
(Eine Turing-Maschine kann betrachtet werden als ein PDA mit zwei Stacks)

1) Wdh. Grammatiken

BITTE ANSCHAUEN: gut gemachte Wiederholungsvideos:

<https://studyflix.de/informatik/regulare-grammatik-1441>

<https://studyflix.de/informatik/kontextfreie-grammatik-1446>

Eine Produktion $P = \{u \rightarrow v\}$ heißt regulär genau dann, wenn gilt:	
Die linke Seite u der Produktion ist ein Nichtterminalsymbol N	Die rechte Seite v besteht entweder aus <ul style="list-style-type: none"> • einem Terminalsymbol, • einem Terminalsymbol gefolgt von einem Nichtterminalsymbol oder • aus dem leeren Wort ϵ.
→	
Alle Produktionen mit zwei Symbolen auf der rechten Seite müssen die gleiche Reihenfolge von Terminal - und Nichtterminalsymbolen einhalten.	
Eine Grammatik heißt regulär genau dann, wenn alle Produktionen der Grammatik regulär sind.	

a) Ordne folgende Grammatiken zu: Rechtsregulär, Linksregulär, Kontextfrei und begründe kurz:

$G_1 = \{N, T, S, P\}$ mit $N = \{S\}$ $T = \{a,b\}$ $P = \{ S \rightarrow aSb, S \rightarrow \epsilon \}$	$G_2 = \{N, T, S, P\}$ mit $N = \{S, A, B\}$ $T = \{1,0\}$ $P = \{ S \rightarrow 0B, B \rightarrow \epsilon, S \rightarrow 1A, A \rightarrow 0A, A \rightarrow 1A, A \rightarrow \epsilon \}$	$G_3 = \{N, T, S, P\}$ mit $N = \{S, A, B\}$ $T = \{) , (, : , - \}$ $P = \{ S \rightarrow A), S \rightarrow A(, A \rightarrow :, A \rightarrow B-, B \rightarrow : \}$
Kontextfrei	Rechtsregulär	Linksregulär
Kurze Begründung: Die Produktion $S \rightarrow aSb$ entspricht nicht den Regeln für die rechte Seite, denn die Reihenfolge ist Terminal-Nichtterminal-Terminal. Durch diese Produktionsregel entsteht eine Verkettung, die nur durch einen PDA aufzulösen ist.	Kurze Begründung: Entscheidende Regel für rechtsreguläre Grammatik: Auf der rechten Seite der Produktion dürfen nur ein- oder mehrere Terminale gefolgt von einem einzigen Nichtterminal sein	Kurze Begründung: Entscheidende Regel für linksreguläre Grammatik: Auf der rechten Seite der Produktion dürfen nur ein einziges Nichtterminal gefolgt von einem- oder mehreren Terminalen sein

b) Beschreibe den Unterschied zwischen regulären und kontextfreien Grammatiken. Liest dazu in unserem Schulbuch die Seiten 152-157.

Zitat Max Künzl:

„Reguläre Grammatiken können im Gegensatz zu Kontextfreien nur in eine Richtung wachsen und kontextfreie Grammatiken in beide Richtungen. Außerdem liegt auch ein großer Unterschied in der Umsetzung in einen Automaten, denn kontextfreie Grammatiken werden mittels eines Kellerautomaten dargestellt und die regulären Grammatiken mit einem DEA. Dies wiederum zeigt sich in den Einschränkungen, welche nämlich bei den regulären Grammatiken größer sind.“

c) Gib jeweils zwei mögliche Worte an, die durch die obigen Grammatiken erzeugt werden.

1) ab, aabb, aaabbb usw.

2) 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000 usw. (Alle Binärzahlen)

3) Smiley-Automat: :) :(:-) :-(

d) Suche dir einen der drei Grammatiken aus und erzeuge einen Automaten damit in JFLAP

Zitat http://flemming-universum.de/html_buch/chapter_0056.html

„Von einer Grammatik kommt man recht einfach zum erkennenden Automaten. Es gibt zwei Wege, die vorgeschlagen werden. Beiden gemein ist, dass die Terminalsymbole das Alphabet und die Nichtterminalsymbole die Zustände bilden. Jede Bildungsregel wird als Übergang gelesen.“

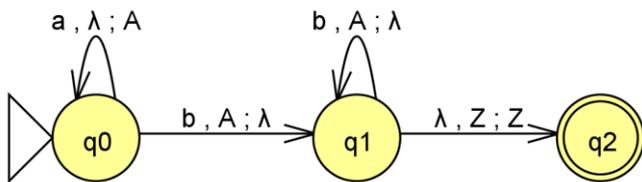


Abbildung 2: PDA für $a^n b^n$

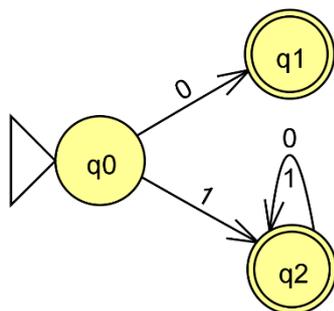


Abbildung 3: Binärzahl-Automat

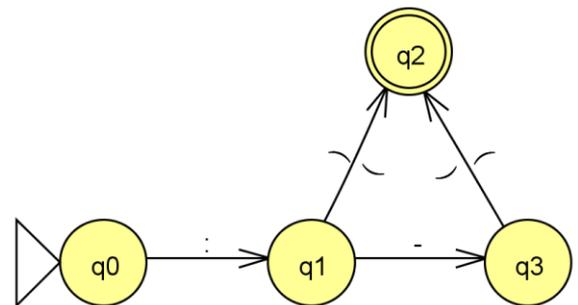


Abbildung 1: Smiley-Automat

2) Wdh: PDA

<https://www.youtube.com/watch?v=gNs3eLyf00I>

3) Einstieg in Turing-Maschinen:

<https://www.youtube.com/watch?v=IkYhfk4X47c>