

Übungsaufgaben Informatik 4 Stünder KW17 Di, 22 April

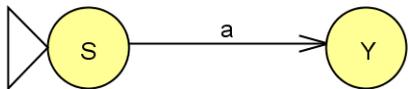
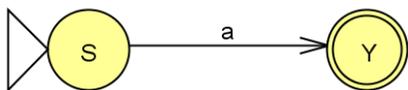
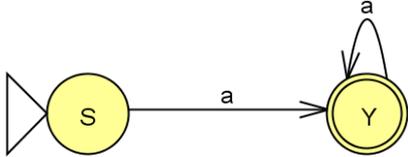
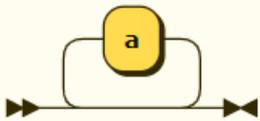
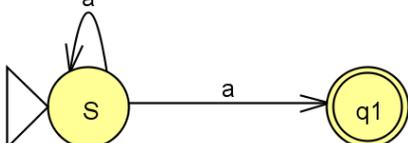
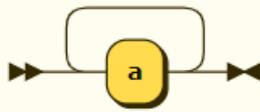
Wiederholung Grundlage von Grammatiken

- Automaten charakterisieren eine formale Sprache, indem sie die Sprache akzeptieren.
- Grammatiken charakterisieren eine formale Sprache, indem sie die Sprache generieren.

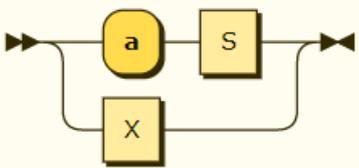
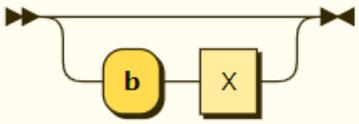
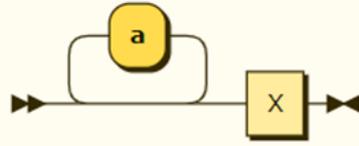
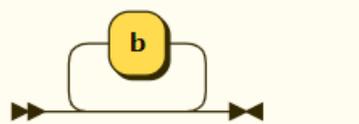
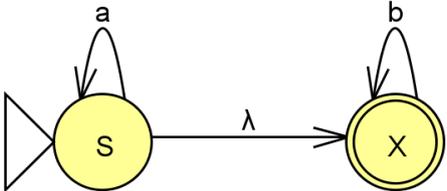
Entsprechungen Automaten/Grammatiken

Der Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken besteht in folgenden Entsprechungen:

Endlicher Automat	Reguläre Grammatik
Eingabealphabet Σ	Terminalsymbole T
Zustandsmenge Q	Nichtterminalsymbole N
Anfangszustand q_0	Startsymbol S
Zustandsübergangsfunktion δ	Produktionen P
Endzustand Z_{Ende}	Produktion $Z_{\text{Ende}} \rightarrow \lambda$
Übergang in Fehlerzustand	-

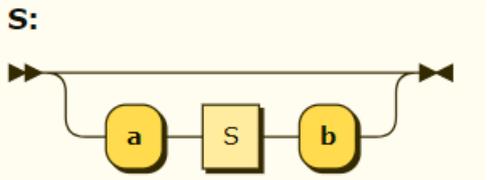
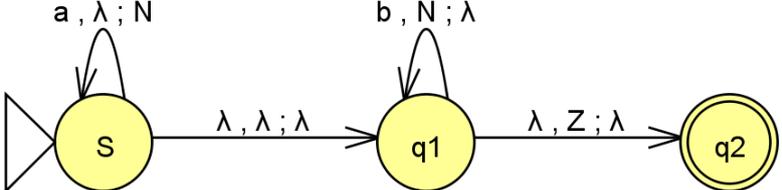
-		$S \rightarrow aY$	S: 
$L = \{a\}$		$S \rightarrow aY$ $Y \rightarrow \lambda$	S:  Y: 
$L = \{a^n \mid n > 0\}$		$S \rightarrow aY$ $Y \rightarrow aY$ $Y \rightarrow \lambda$	S:  Y: 
$L = \{a^n \mid n > 0\}$		$S \rightarrow aS$ $S \rightarrow a$	S: 

Beispiel 1: $L = \{a^n b^m \mid m, n \geq 0\}$

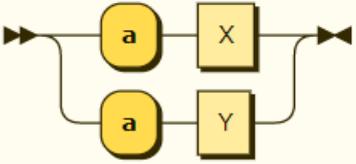
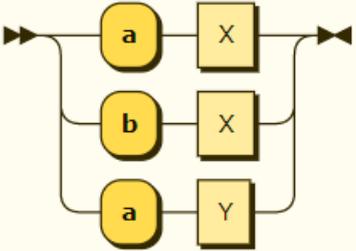
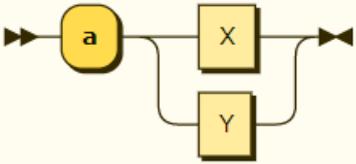
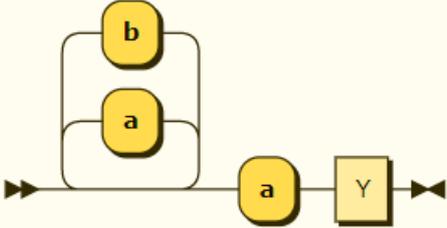
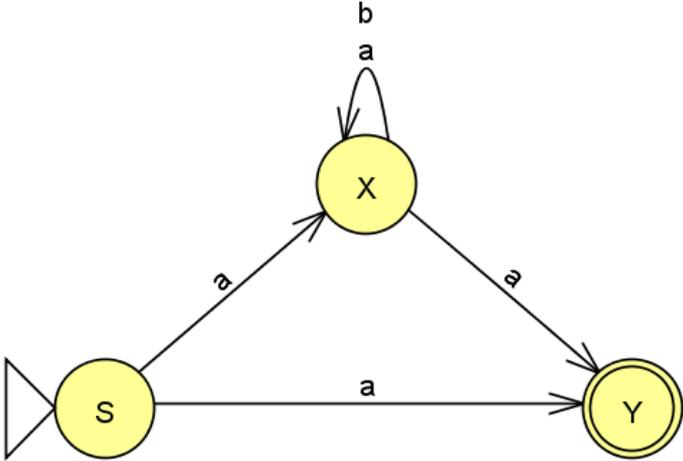
Grammatik	Railroad Diagram, Darstellung 1	Railroad Diagram, Darstellung 2
$S \rightarrow aS$ $S \rightarrow X$ $X \rightarrow bX$ $X \rightarrow \lambda$ <i>Generiert RR-Diagramm:</i> $S ::= 'a'S$ $S ::= X$ $X ::= 'b'X$ $X ::= ()?$	S:  X: 	S:  X: 
Akzeptor		
		

Die beiden unterschiedlichen Railroad Diagramme stellen exakt die gleiche Grammatik dar, allerdings sind bei der Darstellung 2 die Rekursionen – soweit möglich – aufgelöst.

Beispiel 2: $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$

Grammatik	Railroad Diagram, Darstellung 1	Railroad Diagram, Darstellung 2
$S \rightarrow aSb$ $S \rightarrow \lambda$ <i>Generiert RR-Diagramm:</i> $S ::= 'a'S'b'$ $S ::= ()?$	S: 	<p><i>Gibt es hier nicht.</i></p>
Akzeptor (PDA, weil kontextfreie Grammatik)		
		

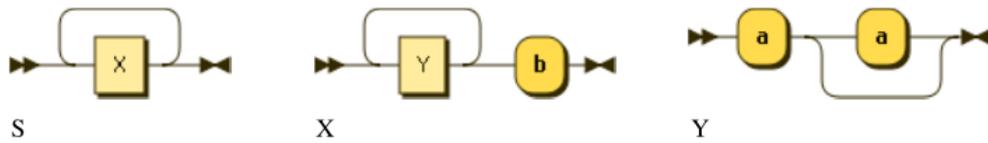
Beispiel 3: $L = \{\text{alle W\u00f6rter, die aus a und b bestehen, mit a anfangen und mit a aufh\u00f6ren}\}$

Grammatik	Railroad Diagram, Darstellung 1	Railroad Diagram, Darstellung 2
<p> $S \rightarrow aX$ $S \rightarrow aY$ $X \rightarrow aX$ $X \rightarrow bX$ $X \rightarrow aY$ $Y \rightarrow \lambda$ </p> <p>Generiert RR-Diagramm:</p> <p> $S ::= 'a'X$ $S ::= 'a'Y$ $X ::= 'a'X$ $X ::= 'b'X$ $X ::= 'a'Y$ $Y ::= ()?$ </p>	<p>S:</p>  <p>X:</p>  <p>Y:</p> 	<p>S:</p>  <p>X:</p>  <p>Y:</p> 
Akzeptor		
		

Beispiel 4: Musteraufgabe aus dem Fundus 2017

L = {alle Wörter, die aus a und b bestehen, mit a anfangen und mit b aufhören}

B2.2 Gegeben ist das folgende Syntaxdiagramm der Sprache L:



- Geben Sie drei Wörter an, die in L liegen.
- Erläutern sie an Hand des Syntaxdiagramme die Begriffe Terminalsymbol und Nichtterminalsymbol.
- Geben Sie an, welche Sprache L dadurch erzeugt wird.
- Begründen Sie, dass Wort „aabbba“ nicht in L liegt.
- Entwerfen Sie einen endlichen Automaten, der genau L akzeptiert.
- Geben Sie eine reguläre Grammatik an, die L erzeugt.

(7 VP)

„Originaldarstellung“ Railroad Diagramm: { $S ::= X(X^*)$ $X ::= Y(Y^*)b$ $Y ::= 'a'('a')^*$ }

Grammatik	Railroad Diagram, Darstellung 1	Railroad Diagram, Darstellung 2
$S \rightarrow X S$ $S \rightarrow X$ $X \rightarrow aX$ $X \rightarrow ab$ <i>Generiert RR-Diagramm:</i> $S ::= X/XS$ $X ::= 'a'X/'a'b'$	<p>S:</p> <p>X:</p>	<p>S:</p>
Akzeptor		