Übung 1

1.11.2011

Aufgabe 1

Beispiel 2.2.1
Dies zeigt die folgende Grammatik $G_1 = \langle$ {S, NP, EN, VP, V, Pron, N}, {Heinz, Auftritt, seinen, inszeniert}, R, S$\rangle$ mit der Regelmenge R = {S $\rightarrow$ NP VP, NP $\rightarrow$ EN, NP $\rightarrow$ Pron N, VP $\rightarrow$ V NP, EN $\rightarrow$ Heinz, N $\rightarrow$ Auftritt, V $\rightarrow$ inszeniert, Pron $\rightarrow$ seinen}.

Aufgabe 1

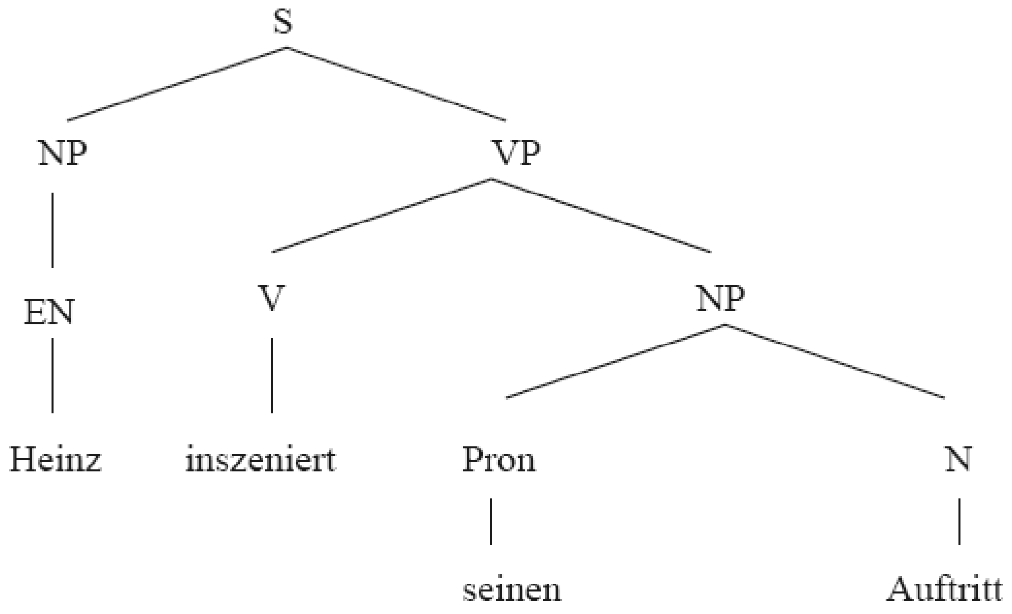
Das Wort *Heinz inszeniert seinen Auftritt* wird unter anderem durch die folgenden zwei Ableitungen erzeugt:

$$
\begin{array}{lllll}
(1) & \text{S} & \Rightarrow \text{NP VP} & \Rightarrow & \text{EN VP} \\
 & & \Rightarrow \text{Heinz VP} & \Rightarrow & \text{Heinz V NP} \\
 & & \Rightarrow \text{Heinz inszeniert NP} & \Rightarrow & \text{Heinz inszeniert} \\
 & & & & \text{Pron N} \\
 & & \Rightarrow \text{Heinz inszeniert seinen N} & \Rightarrow & \text{Heinz inszeniert} \\
 & & & & \text{seinen Auftritt}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lllll}
(2) & \text{S} & \Rightarrow \text{NP VP} & \Rightarrow & \text{NP V NP} \\
 & & \Rightarrow \text{NP V Pron N} & \Rightarrow & \text{NP V Pron} \\
 & & & & \text{Auftritt} \\
 & & \Rightarrow \text{NP V seinen Auftritt} & \Rightarrow & \text{NP inszeniert} \\
 & & & & \text{seinen Auftritt} \\
 & & \Rightarrow \text{EN inszeniert seinen Auftritt} & \Rightarrow & \text{Heinz inszeniert} \\
 & & & & \text{seinen Auftritt}
\end{array}
$$

$\boxdot$

Aufgabe 1



Aufgabe 2 – Äquivalente Grammatiken

Beispiel 2.2.2

Die folgenden zwei Grammatiken sind äquivalent, da sie beide die Sprache $L(G_1) = L(G_2) = \{a\}^*$ erzeugen:

$G_1 = \langle \{S_1\}, \{a\}, \{S_1 \to \varepsilon, S_1 \to aS_1\}, S_1 \rangle$

$G_2 = \langle \{S_2\}, \{a\}, \{S_2 \to \varepsilon, S_2 \to a, S_2 \to aS_2a\}, S_2 \rangle$ $\boxdot$

Aufgabe 3

S	→	NP	V	NP1
NP	→	ART	ADJ	N

ART	→	Der | Die | Das
ADJ	→	kleine | süße | flinke
N	→	Eisbär | Elch | Kröte | Maus | Nilpferd
V	→	mag | fängt | isst
NP1	→	Kekse | Schokolade | Käsepizza

Aufgabe 3

Ableitbare Sätze:

Das flinke Nilpferd fängt Kekse

Das kleine Maus mag Käsepizza

Aufgabe 3

Schreiben Sie die Grammatik so um, dass nur Sätze ableitbar sind,
In denen Artikel und Substantiv sprachlich korrekt kombiniert werden.

NP → ART ADJ N

grammatische Übereinstimmung

Das kleine Maus mag Käsepizza (soll nicht möglich sein)

Aufgabe 3

NP	$\longrightarrow$	Der	ADJ	N_M
NP	$\longrightarrow$	Die	ADJ	N_W
NP	$\longrightarrow$	Das	ADJ	N_S
N_M	$\longrightarrow$	Eisbär | Elch		
N_W	$\longrightarrow$	Kröte | Maus		
N_S	$\longrightarrow$	Nilpferd		

Aufgabe 4 – reguläre Grammatiken

$$G = \left(\left\{S, B, C\right\}, \left\{a, b\right\}, R, S\right)$$

Regeln:

$$S \rightarrow aB$$

$$B \rightarrow bC$$

$$C \rightarrow aB$$

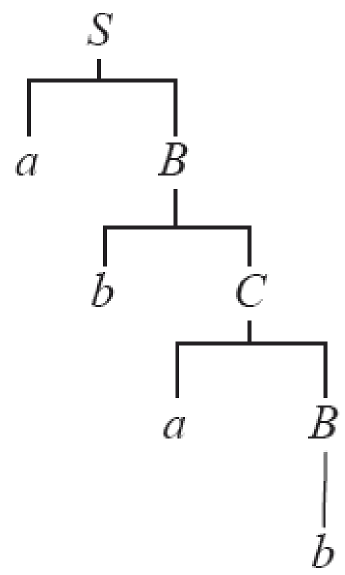
$$C \rightarrow \varepsilon$$

$$L(G) = \left\{(ab)^n : n \geq 1\right\}$$

Aufgabe 4

Ableitung: *abab*

$$
\begin{aligned}
S &\Rightarrow aB \\
&\Rightarrow abC \\
&\Rightarrow abaB \\
&\Rightarrow ababC \\
&\Rightarrow abab
\end{aligned}
$$



Aufgabe 4

$$G = (\{S, B, C\}, \{a, b\}, R, S)$$

Regeln:

$$S \to aB$$

$$B \to bC$$

$$C \to aB$$

$$B \to b$$

$$L(G) = \{(ab)^n : n \geq 1\}$$

Aufgabe 4

$$G = \left(\{S, B\}, \{a, b\}, R, S\right)$$

Regeln:

$$S \to aB$$

$$B \to b$$

$$B \to baB$$

$$L(G) = \left\{(ab)^n : n \geq 1\right\}$$

Aufgabe 5

Beispiel 2.2.5
Die folgende rechts-lineare Grammatik G mit $\Phi = \{\text{S, A1, A2, A3, A4}\}$, $\Sigma = \{\text{un, be, lehr, bar, keit}\}$, dem Startsymbol S und der Regelmenge $R = \{\text{S} \rightarrow \text{un S, S} \rightarrow \text{lehr A2, S} \rightarrow \text{be A1, A1} \rightarrow \text{lehr A2, A2} \rightarrow \text{bar A3, A3} \rightarrow \text{keit A4, A3} \rightarrow \varepsilon\text{, A4} \rightarrow \varepsilon\}$ erzeugt aus den in Σ angegebenen Morphemen als Symbolen die bildbaren Derivationen. Der strikt nach rechts expandierende Ableitungsbaum für das Wort *unbelehrbar* ist in Abbildung 2.2 angegeben. $\boxdot$

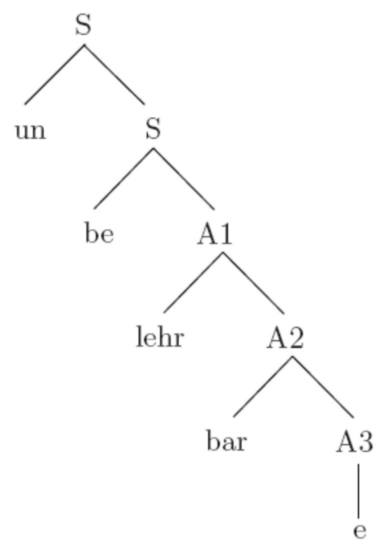


Abbildung 2.2: Rechts-linearer Ableitungsbaum für das Wort *unbelehrbar*

Aufgabe 5

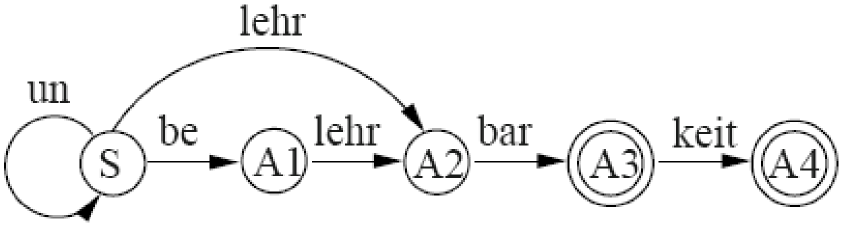


Abbildung 2.3: Akzeptanz aller mit den Morphemen *un*-, *be*-, *lehr*-, -*bar* und -*keit* gebildeten Wörter

Aufgabe 6

Beispiel 6.4: Gegeben sei die Grammatik $G = (V_N, V_T, P, S)$ mit $V_T = \{a, b\}$ und $P = \{S \to aS|bA,\ A \to bS|aA|\varepsilon\}$. Wie einfach zu verifizieren ist, erzeugt diese Grammatik Wörter über dem Alphabet $\{a, b\}$, welche eine ungerade Anzahl b enthalten:

$$L(G) = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält eine ungerade Anzahl } b\}.$$

Das Wort *abbab* entsteht beispielsweise durch die Ableitungsfolge

$$S \Rightarrow aS \Rightarrow abA \Rightarrow abbS \Rightarrow abbaS \Rightarrow abbabA \Rightarrow abbab.$$

Aufgabe 6