

Theoretische Informatik

Übung "Kontextfreie Grammatiken"

Prof. Dr. Jürgen Brauer

Aufgabe 1 - Chomsky Normalform

Eine Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ liegt in Chomsky-Normalform vor, wenn alle Regeln der Form $S \rightarrow \varepsilon$, $A \rightarrow \sigma$ oder $A \rightarrow BC$ sind mit $A \in V$, $B, C \in V \setminus \{S\}$ und $\sigma \in \Sigma$.

Wandeln Sie folgende Grammatik G_1 in Chomsky-Normalform um!

$$G_1 = (\{S, X, Y, Z\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

mit P :

$$S \rightarrow aX$$

$$X \rightarrow bY$$

$$Y \rightarrow cZ$$

$$Z \rightarrow \varepsilon | Y$$

Aufgabe 2 - Chomsky Normalform

Wandeln Sie folgende Grammatik G_2 in Chomsky-Normalform um!

$$G_2 = (\{S, X, Y, Z\}, \{a, b, c, d\}, P, S)$$

mit P :

$$S \rightarrow XYZ$$

$$X \rightarrow aX$$

$$X \rightarrow a$$

$$Y \rightarrow b$$

$$Y \rightarrow c$$

$$Z \rightarrow dZ$$

$$Z \rightarrow d$$

Aufgabe 3 - CYK Algorithmus

Gegeben sei folgende Grammatik G_3 in Chomsky-Normalform (CNF):

$$G_3 = (\{S, X, Y, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

mit P :

$$S \rightarrow AX$$

$$X \rightarrow BY$$

$$Y \rightarrow CY$$

$$Y \rightarrow c$$

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow b$$

$$C \rightarrow c$$

Überprüfen Sie mit Hilfe des CYK-Algorithmus, ob das Wort $\omega = abccc$ in der durch G_3 erzeugten Sprache $L(G_3)$ ist und schreiben Sie hierbei die Einträge, die der Algorithmus in das CYK-Array einträgt, in folgende Tabelle auf!

	a	b	c	c	c
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Aufgabe 4 - CYK Algorithmus

Gegeben sei folgende Grammatik G_4 in Chomsky-Normalform (CNF):

$$G_4 = (\{S, S_1, X, Y, Z, V_a, V_b\}, \{a, b, c, d\}, P, S)$$

mit P :

$$S \rightarrow S_1 Z$$

$$S_1 \rightarrow XY$$

$$X \rightarrow V_a X$$

$$X \rightarrow a$$

$$Y \rightarrow b$$

$$Y \rightarrow c$$

$$Z \rightarrow V_d Z$$

$$Z \rightarrow d$$

$$V_a \rightarrow a$$

$$V_d \rightarrow d$$

a) Überprüfen Sie mit Hilfe des CYK-Algorithmus, ob das Wort $\omega = abadd$ in der durch G_4 erzeugten Sprache $L(G_4)$ ist und schreiben Sie hierbei die Einträge, die der Algorithmus in das CYK-Array einträgt, in folgende Tabelle auf!

	a	b	a	d	d
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

b) Überprüfen Sie nun, ob das Wort $\omega = aacdd$ in der durch G_4 erzeugten Sprache $L(G_4)$ ist und schreiben Sie hierbei die Einträge, die der Algorithmus in das CYK-Array einträgt wieder in folgende Tabelle auf!

	a	a	c	d	d
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					