

Theoretische Informatik 1

Übung Blatt 13

Aufgabe 13.1

a)

$$G = (\{S, A, B, C, D, E, F\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

$$P = \begin{aligned} & \{S \rightarrow aaAac|cbBb|\epsilon, \\ & A \rightarrow SF|C|aab, \\ & B \rightarrow aB|Bbba|BD|cbE, \\ & C \rightarrow \epsilon|S, \\ & D \rightarrow a|Ebc, \\ & E \rightarrow b|Bb|BC, \\ & F \rightarrow ACA|CccE\} \end{aligned}$$

1. ϵ -Übergänge eliminieren:

$$G_1 = (\{S, A, B, C, D, E, F\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

$$P_1 = \begin{aligned} & \{S \rightarrow aaAac|cbBb|aaac, \\ & A \rightarrow SF|C|aab|F, \\ & B \rightarrow aB|Bbba|BD|cbE, \\ & C \rightarrow S, \\ & D \rightarrow a|Ebc, \\ & E \rightarrow b|Bb|BC|B, \\ & F \rightarrow A|C|AC|CA|AA|ACA|CccE|ccE\} \end{aligned}$$

2. Einheitproduktionen eliminieren:

Einheitsproduktionen:

$$(A, F), (A, C), (C, S), (A, S), (E, B), (F, A), (F, C), (F, S)$$

$$G_2 = (\{S, A, B, C, D, E, F\}, \{a, b, c\}, P, S)$$

$$P_2 = \begin{aligned} & \{S \rightarrow aaAac|cbBb|aaac, \\ & A \rightarrow SF|AC|CA|AA|ACA|CccE|ccE|aab|aaAac|cbBb|aaac, \\ & B \rightarrow aB|Bbba|BD|cbE, \\ & C \rightarrow aaAac|cbBb|aaac, \\ & D \rightarrow a|Ebc, \\ & E \rightarrow b|Bb|BC|aB|Bbba|BD|cbE, \\ & F \rightarrow SF|aab|aaAac|cbBb|aaac|AC|CA|AA|ACA|CccE|ccE\} \end{aligned}$$

3. Erreichbarkeit und Produktion testen

Erreichbar: S, A, B, a, b, c, C, D, E, F

Priduzierend: a,b,c,S,A,B,C,D,E,F
 \Rightarrow es wird nichts geändert.

4. Terminale auflösen

$$\begin{aligned}
 G_3 &= (\{S, A, B, C, D, E, F, X_a, X_b, X_c\}, \{a, b, c\}, P, S) \\
 P_3 &= \{S \rightarrow X_a X_a A X_a X_c | X_c X_b B X_b | X_a X_a X_a X_c, \\
 &\quad A \rightarrow SF | AC | CA | AA | AC A | C X_c X_c E | X_c X_c E | X_a X_a X_b | X_a X_a A X_a X_c | \\
 &\quad X_c X_b B X_b | X_a X_a X_a X_c, \\
 &\quad B \rightarrow X_a B | B X_b X_b X_a | B D | X_c X_b E, \\
 &\quad C \rightarrow X_a X_a A X_a X_c | X_c X_b B X_b | X_a X_a X_a X_c, \\
 &\quad D \rightarrow X_a | E X_b X_c, \\
 &\quad E \rightarrow X_b | B X_b | B C | X_a B | B X_b X_b X_a | B D | X_c X_b E, \\
 &\quad F \rightarrow SF | X_a X_a X_b | X_a X_a A X_a X_c | X_c X_b B X_b | X_a X_a X_a X_c | AC | CA | AA | \\
 &\quad AC A | C X_c X_c E | X_c X_c E, \\
 &\quad X_a \rightarrow a, \\
 &\quad X_b \rightarrow b, \\
 &\quad X_c \rightarrow c\}
 \end{aligned}$$

5. Aufspalten von Produktionen

$$\begin{aligned}
 G_4 &= (\{S, A, B, C, D, E, F, Y_{aAac}, Y_{Aac}, Y_{ac}, Y_{bBb}, Y_{Bb}, Y_{aac}, Y_{ba}, Y_{ccE}, Y_{ab}, \\
 &\quad Y_{bba}, Y_{ac}, Y_{cE}, Y_{CA}, Y_{bE}, Y_{bc}\}, \{a, b, c\}, P, S) \\
 P_4 &= \{S \rightarrow X_a Y_{aAac} | X_c Y_{bBb} | X_a Y_{aac}, \\
 &\quad A \rightarrow SF | AC | CA | AA | AY_{CA} | CY_{ccE} | X_c Y_{cE} | X_a Y_{ab} | X_a Y_{aAac} | X_c Y_{bBb} | X_a Y_{aac}, \\
 &\quad B \rightarrow X_a B | BY_{bba} | B D | X_c Y_{bE}, \\
 &\quad C \rightarrow X_a Y_{aAac} | X_c Y_{bBb} | X_a Y_{aac}, \\
 &\quad D \rightarrow X_a | E Y_{bc}, \\
 &\quad E \rightarrow X_b | B b | B C | X_a B | B Y_{bba} | B D | X_c Y_{bE}, \\
 &\quad F \rightarrow SF | X_a Y_{ab} | X_a Y_{aAac} | X_c Y_{bBb} | X_a Y_{aac} | AC | CA | AA | AC A | CY_{ccE} | X_c Y_{cE}\} \\
 &\quad Y_{aAac} \rightarrow X_a Y_{Aac}, \quad Y_{Aac} \rightarrow Y_{ac}, \\
 &\quad Y_{bBb} \rightarrow X_b Y_{Bb}, \quad Y_{Bb} \rightarrow B X_b, \\
 &\quad Y_{aac} \rightarrow X_a Y_{ac}, \quad Y_{ba} \rightarrow X_b X_a, \\
 &\quad Y_{ccE} \rightarrow X_c Y_{cE}, \quad Y_{ab} \rightarrow X_a X_b, \\
 &\quad Y_{bba} \rightarrow X_b Y_{ba}, \quad Y_{ac} \rightarrow X_a X_c \\
 &\quad Y_{cE} \rightarrow X_c E, \quad X_a \rightarrow a, \\
 &\quad Y_{CA} \rightarrow CA, \quad X_b \rightarrow b, \\
 &\quad Y_{bE} \rightarrow X_b E, \quad X_c \rightarrow c\} \\
 &\quad Y_{bc} \rightarrow X_b X_c,
 \end{aligned}$$

b)

a	a	a	a	b	a	c
$\{D, X_a\}$	$\{D, X_a\}$	$\{D, X_a\}$	$\{D, X_a\}$	$\{E, X_b\}$	$\{D, X_a\}$	$\{X_c\}$