

Übungsblatt 2, Besprechungstermin: Mittwoch, 25. Oktober 2023

2.1 –1–Turingmaschine

Geben Sie eine Turingmaschine an, die von einer auf dem Band befindlichen Binär-Zahl (> 0) die Zahl 1 abzieht.

2.2 $2n$ -Turingmaschine

Geben Sie je eine Turingmaschine für die Funktion $f(n) = 2n$ in Unär- und Binär-Zahlendarstellung an.

2.3 LOOP-Grammatik

Geben Sie für die Programmiersprache LOOP und WHILE jeweils eine Grammatik an.

2.4 Chomsky-Hierarchie

Gegeben seien folgende Grammatiken

a) $G_1 = (N, T, \Pi, S)$ mit

$$\begin{aligned} N &= \{A, B, C, S\} \\ T &= \{a, b, c\} \\ \Pi &= \{S \rightarrow ABCS \\ &\quad S \rightarrow \epsilon \\ &\quad aBc \rightarrow aBBc \\ &\quad A \rightarrow a \\ &\quad B \rightarrow b \\ &\quad C \rightarrow c\} \end{aligned}$$

b) $G_2 = (N, T, \Pi, S)$ mit

$$\begin{aligned} N &= \{A, B, C, S\} \\ T &= \{a, b, c\} \\ \Pi &= \{S \rightarrow SABC \\ &\quad SAB \rightarrow ab \\ &\quad A \rightarrow a \\ &\quad B \rightarrow b \\ &\quad C \rightarrow c\} \end{aligned}$$

c) $G_3 = (N, T, \Pi, S)$ mit

$$\begin{aligned}
N &= \{A, B, C, S\} \\
T &= \{a, b, c\} \\
\Pi &= \{S \rightarrow aA \\
&\quad A \rightarrow aB \\
&\quad A \rightarrow a \\
&\quad B \rightarrow b \\
&\quad B \rightarrow bC \\
&\quad C \rightarrow c\}
\end{aligned}$$

d) $G_4 = (N, T, \Pi, S)$ mit

$$\begin{aligned}
N &= \{A, B, C, S\} \\
T &= \{a, b, c\} \\
\Pi &= \{S \rightarrow aAB \\
&\quad A \rightarrow aBB \\
&\quad A \rightarrow a \\
&\quad B \rightarrow b \\
&\quad B \rightarrow bC \\
&\quad C \rightarrow c\}
\end{aligned}$$

Ordnen Sie die Grammatiken G_1 , G_2 , G_3 und G_4 in die Chomsky–Hierarchie ein.

2.5 Reguläre Ausdrücke

Geben Sie für folgende Tokens der Sprache Java reguläre Ausdrücke an, die die Tokens beschreiben:

1. int-Zahlen
2. Strings (beginnt und endet mit Anführungszeichen, dazwischen stehen Buchstaben)
3. float-Zahlen (z.B. 1.2, -4.0, 1.345E-10, -1.345E+20)