

Übungsblatt 9, Besprechungstermin: 4. Dezember 2024

9.1 Turingmaschine als Automat zur Aufzählung einer Sprache

Gegeben sei die aus der Vorlesung bekannte Grammatik $\mathcal{G} = (N, T, \Pi, bexp)$ mit:

$$\begin{aligned} N &= \{ bexp, bterm, bfactor \} \\ T &= \{ \text{or, and, not, true, false, (,)} \} \\ \Pi &= \{ \begin{array}{ll} bexp & \rightarrow bexp \text{ or } bterm \mid bterm \\ bterm & \rightarrow bterm \text{ and } bfactor \mid bfactor \\ bfactor & \rightarrow \text{not } bfactor \mid (bexp) \mid \text{true} \mid \text{false} \end{array} \} \end{aligned}$$

Geben Sie für die totale rekursive surjektive Funktion $\Phi : N \rightarrow \mathcal{L}(\mathcal{G})$, die $\mathcal{L}(\mathcal{G})$ aufzählt, die ersten 10 Werte $\Phi(0) \dots \Phi(9)$ an. Schreiben Sie dabei $bexp \rightarrow bterm \rightarrow bfactor \rightarrow \text{true}$ als erstes im 3. Schritt auf das Band der Turingmaschine.

9.2 Generierte Grammatik

Gegeben sei die Sprache

$$\mathcal{L} = \{ w\bar{w} \mid \bar{w} \text{ ist das Spiegelbild von } w \}$$

aus Aufgabe 8.4.

1. Geben Sie eine Turingmaschine an, die diese Sprache aufzählt.

Hinweis: Konstruieren Sie eine Turingmaschine für die Funktion, die aus einer Binärzahl ein Element der Sprache erzeugt, in dem sie die 0'en auf a's und die 1'en auf b's abgebildet und das Spiegelbild hinzufügt.

2. Generieren Sie aus dieser Turingmaschine eine Grammatik, deren Sprache $\mathcal{L}$ ist.
3. Leiten Sie mit Hilfe dieser Grammatik das Wort **abba** ab.