

# 1 Kontextfreie Sprachen

Betrachten wir das Alphabet  $\Sigma = \{x, (, )\}$  und die Grammatik

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SB \mid \epsilon \\ B &\rightarrow x \mid (S) \end{aligned}$$

**Problem 1.** Zeichnen Sie einen Ableitungsbaum für das Wort  $x(x())$ .

**Problem 2.** Zeichnen Sie den DK-Automaten für diese Sprache.

**Problem 3.** Die Grammatik ist nicht  $LL(1)$ , auch nicht  $LL(2)$  oder irgendein höheres  $LL(k)$ . Warum nicht? Können Sie die Grammatik ändern, so dass sie  $LL(1)$  oder so wird?

# 2 Turingmaschinen

**Problem 4.** Im Kapitel 8 hatten wir eine Zweiband-Turingmaschine für die Sprache

$$L := \{a^k b^n \mid k \text{ teilt } n\}$$

Können Sie kurz beschreiben, wie man die baut? Wieviele Schritte führt die aus auf dem Wort  $a^{10}b^{900}$ ?

**Problem 5.** Was müsste man machen, um die zu einer Einband-Maschine umzubauen?

**Problem 6.** Benutzen Sie die obige Turing-Maschine, um eine neue zu bauen, und zwar für die Sprache

$$L := \{b^n \mid n \text{ ist eine Primzahl}\}$$

# 3 Reguläre Sprachen und reguläre Ausdrücke

Betrachten Sie den regulären Ausdruck

$$(a|b)^* \mid (a|c)^* \mid (b|c)^*$$

**Problem 7.** Gegen Sie ein paar Beispielwörter, die in der erzeugten Sprache sind, und paar, die nicht in der erzeugten Sprache sind. Beschreiben Sie die Sprache „in Worten“.

**Problem 8.** Schreiben Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten für die Sprache.

**Problem 9.** Skizzieren Sie einen deterministischen Automaten. Wieviele Zustände hat er?