Fachbereich Mathematik
Prof. Dr. Ulrich Kohlenbach
Dr. Benno van den Berg

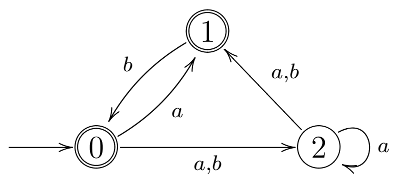
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

23. Januar, 2009

6. Übungsblatt Formale Grundlagen der Informatik I
WS 2008/2009

(E6.1) [Minimierung]

Betrachten Sie den NFA $\mathcal{A}$



und sei $L = L(\mathcal{A})$.

Konstruieren Sie einen minimalen DFA $\mathcal{B}$ mit $L(\mathcal{B}) = L$.

(E6.2) [Pumping Lemma für Kontextfreie Sprachen]

Zeige, dass die Sprache

$$L = \{a^n b^m a^n b^m \;:\; m, n \geqslant 0\}$$

nicht kontextfrei ist.

(E6.3) [CYK Algorithmus]

Betrachten Sie die kontextfreie Sprache L, die von der folgenden Grammatik in Chomsky-Normalform erzeugt wird:

$$\begin{array}{lcl} X_0 & \to & Z_aZ_b \mid Z_bZ_a \mid X_0X_0 \mid Z_aX \mid Z_bY \\ X & \to & X_0Z_b \\ Y & \to & X_0Z_a \\ Z_a & \to & a \\ Z_b & \to & b \end{array}$$

(i) Beschreiben Sie L umgangssprachlich.

(ii) Wenden Sie den CYK Algoritmus an, um zu bestimmen ob $bbab \in L$ und $aabbab \in L$.

(E6.4) [Kellerautomaten]

(i) Sei L eine kontextfreie Sprache und M eine reguläre Σ-Sprache. Zeigen Sie, dass $L \cap M$ eine kontextfreie Σ-Sprache ist.

Hinweis: sei $\mathcal{P}$ ein Kellerautomat für L, und $\mathcal{A}$ ein NFA für M. Konstruieren Sie daraus (wie in Lemma 2.2.11(a) im Skript) einen Kellerautomat $\mathcal{Q}$, der $L \cap M$ erkennt.

(ii) In E6.2 zeigten Sie (hoffentlich!), dass

$$N = \{a^n b^m a^n b^m \,:\, m, n \geqslant 0\}$$

keine kontextfreie Sprache ist. Schließen Sie hieraus, dass auch

$$L = \{ww \,:\, w \in \{a, b\}^*\}$$

keine kontextfreie Sprache ist.