

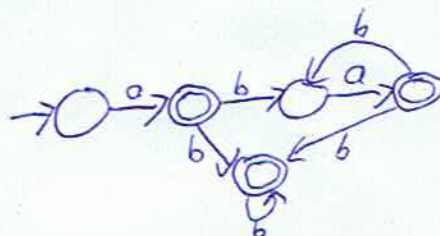
Formale Systeme, Automaten und Prozesse

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei folgende kontextfreie Grammatik G :

$$S \rightarrow aS \mid Ab$$

$$A \rightarrow abA \mid bbbS \mid \epsilon$$



Konstruieren Sie einen NFA, der die Sprache $\text{pre}^*(a(ba)^*b^*)$ akzeptiert. Verwenden Sie Ihren Automaten, um folgende Fragen zu beantworten. Wie gehen Sie dabei vor?

- a) Ist $L(G) \cap a(ba)^*b^* = \emptyset$?
- b) Ist $S^* \subseteq \text{pre}^*(a(ba)^*b^*)$?

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L = \{ (a^n b^n)^n \mid n \in \mathbb{N} \}$.

Beweisen oder widerlegen Sie: L ist eine kontextfreie Sprache.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

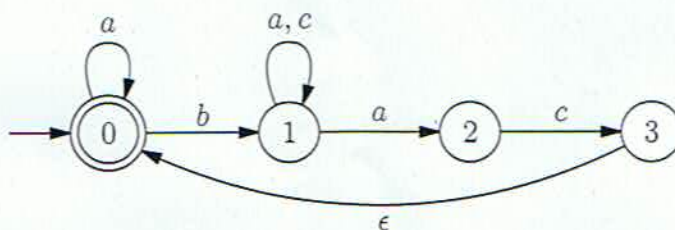
Gegeben sei die einfache kontextfreie Grammatik mit den Produktionen

$$S \rightarrow SS \mid (S) \mid \epsilon$$

Ist diese Grammatik eindeutig? Falls sie eindeutig ist, dann beweisen Sie es. Falls sie nicht eindeutig ist, dann geben Sie zwei verschiedene Linksableitungen desselben Wortes an und schreiben Sie eine eindeutige kontextfreie Grammatik nieder, die dieselbe Sprache erzeugt.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Betrachten Sie folgenden nichtdeterministischen endlichen Automaten:



- a) Verwenden Sie das Standardverfahren, um einen sprachäquivalenten NFA ohne ϵ -Kanten zu erzeugen.
- b) Wandeln Sie nun diesen mithilfe der Potenzmengenkonstruktion in einen DFA um.
- c) Beweisen Sie, daß die von diesen Automaten akzeptierte Sprache nicht von einem DFA mit fünf Zuständen akzeptiert werden kann.