

Klausur Theoretische Informatik

23.7.2013

Name: _____ Matr.-Nr.: _____

Ich schreibe die Klausur

- als Teil der ATP im Rahmen meines Informatikstudiums (Modul 4)
- nur zum Spaß im Rahmen meines Mathematikstudiums

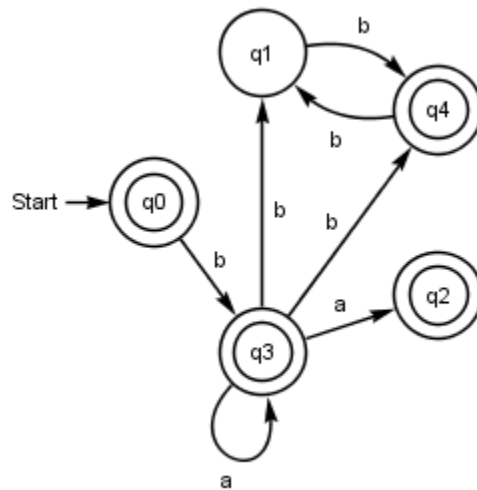
Aufgabe 1 (Deterministische endliche Automaten; 10 Punkte)

Sei L die Menge aller Wörter über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$, die genau zwei a 's enthalten.

Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der L erkennt.

Aufgabe 2 (NFA und DFA; 10 Punkte)

Gegeben sei folgender nichtdeterministischer endlicher Automat:



- a) Begründen Sie, weshalb der Automat nichtdeterministisch ist.
- b) Überführen Sie ihn in einen deterministischen endlichen Automaten.

Aufgabe 3 (Reguläre Ausdrücke; 20 Punkte)

Gegeben sei folgender regulärer Ausdruck: $(b^*(a|bb)^*)a$

Konstruieren Sie zu diesem Ausdruck einen *deterministischen* endlichen Automaten.

Aufgabe 4 (Kontextfreie Sprachen; 30 Punkte)

Sei $\Sigma = \{ (,), [,] \}$. Sei G eine kontextfreie Grammatik mit folgenden Produktionsregeln:

$S \rightarrow SS \mid () \mid (S) \mid [] \mid [S]$

- Geben Sie eine Herleitung des Wortes $w = [()] [() ()]$ an.
- Formen Sie die Grammatik in Chomsky-Normalform um.
- Überprüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus das Wort $w = [[] () []]$.
- Geben Sie einen Kellerautomaten an, der $L(G)$ erkennt.

Aufgabe 5 (Turingmaschinen; 20 Punkte)

Eine „Halbierungs-Turingmaschine“ sei eine Maschine, die als Eingabe ein nicht-leeres Wort erhält, das nur aus Einsen besteht. Die Maschine löscht die Hälfte der Einsen, d.h. sie überschreibt sie mit dem leeren Bandsymbol. Wenn sich eine ungerade Anzahl von Einsen auf dem Band befindet, dann rundet sie beim Halbieren auf. Aus 8 Einsen werden somit 4 Einsen, aus 9 Einsen werden 5 Einsen. Weitere Beispiele:

Beispiel 1:

Eingabe: 111111
Ausgabe: 111

Beispiel 2:

Eingabe: 11111
Ausgabe: 111

Geben Sie eine Halbierungs-Turingmaschine an.