

Klausur Theoretische Informatik

27.7.2011

Name: _____ Matr.-Nr.: _____

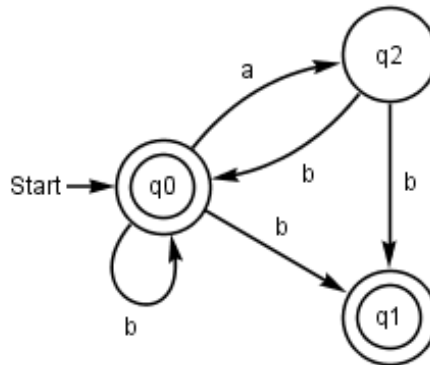
Aufgabe 1 (Reguläre Sprachen; 10 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L = \{aa(ab)^nbb \mid n \geq 0\}$.

- (5 Punkte) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten (DFA) zur Sprache L an.
- (5 Punkte) Geben Sie eine reguläre Grammatik an, die L erzeugt.

Aufgabe 2 (Nochmals reguläre Sprachen; 10 Punkte)

Gegeben sei der folgende nichtdeterministische endliche Automat (NFA):



Formen Sie den NFA in einen deterministischen endlichen Automaten (DFA) um.

Aufgabe 3 (Kontextfreie Sprachen; 10 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid \exists u \in \{a,b\}^*. w = uu^R\}$, wobei u^R die Umkehrung des Wortes u bedeutet.

- (5 Punkte) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt.
- (5 Punkte) Geben Sie mit Hilfe der Grammatik aus a) eine Herleitung des Wortes $abbbba$ an.

Aufgabe 4 (Nochmals kontextfreie Sprachen; 10 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ mit $V = \{S, A, B\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, und P enthalte folgende Produktionsregeln:

$$S \rightarrow aAb \mid bBa \mid ba$$

$$A \rightarrow aAb \mid aSb$$

$$B \rightarrow bBa \mid ba$$

(5 Punkte) Formen Sie die Grammatik G in Chomsky-Normalform um.

(5 Punkte) Zeigen Sie mit dem CYK-Algorithmus, dass das Wort $w = aababb$ in $L(G)$ ist.

Aufgabe 5 (Turingmaschinen; 10 Punkte)

Geben Sie eine Turingmaschine an, die als Eingabe ein nicht-leeres Wort $w \in \{0,1\}^*$ erhält und die dieses Wort mit einem Wort überschreibt, in dem alle Zeichen „vertauscht“ sind. Die Maschine überschreibt in dem Wort also jede 0 durch eine 1 und jede 1 durch eine 0.

Beispiel:

Eingabe: 0110101

Ausgabe: 1001010

Am Ende soll der Schreib-Lese-Kopf der Turingmaschine wieder auf das erste Zeichen des Ausgabewortes zeigen.

