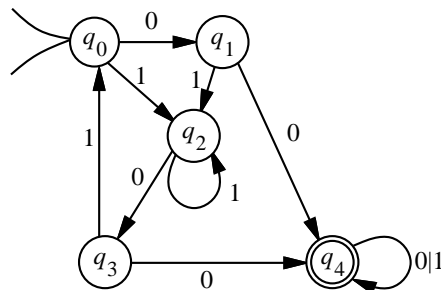


Übungen zur Vorlesung
Berechenbarkeit und Formale Sprachen
 WS 2009/2010
 Blatt 10

Je mehr Plus-Zeichen +, desto wichtiger, je mehr Sterne *, desto schwieriger.

AUFGABE 50:

[Präsenzaufgabe, + + +, **] Minimieren Sie den folgenden DFA mit dem Algorithmus NEQ.



AUFGABE 51 (4 Punkte):

[+ + +, *] Entwerfen Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der die Sprache

$$L = \{w \mid w \text{ ist ein korrekter Variablenname in C++ und keines der Schlüsselwörter } \mathbf{else} \text{ und } \mathbf{main}\}$$

akzeptiert.

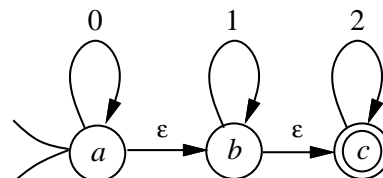
AUFGABE 52 (4 Punkte):

[+ + +, **] Entwerfen Sie deterministische endliche Automaten, die die folgenden Sprachen akzeptieren.

- (a) $L_1 = \{n \mid n \in \mathbb{N} \text{ ist Binärdarstellung einer Zahl mit } n \bmod 5 = 3\}$
- (b) $L_2 = \{w \mid w \in \{0, 1\}^*, w \text{ enthält nicht die Teilfolge } 011\}$

AUFGABE 53 (4 Punkte):

[+ + +, **] Gegeben sei der folgende nichtdeterministische endliche Automat.



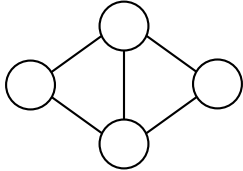
- (a) Welche Sprache L wird von diesem Automaten akzeptiert?
- (b) Konstruieren Sie zu diesem Automaten einen äquivalenten deterministischen endlichen Automaten.

AUFGABE 54 (4 Punkte):

[+,**] Gegeben sei eine reguläre Sprache $L, L \subseteq \Sigma^*$, durch einen DFA A . Ist es entscheidbar, ob $|L|$ endlich oder unendlich ist? Falls ja, geben Sie einen Entscheidungsalgorithmus und dessen Laufzeit an, falls nein, beweisen Sie dies durch eine geeignete Reduktion des Halteproblems.

AUFGABE 55 (4 Bonus- Punkte):

[+,**] Diese Aufgabe holt aus der Reduktion von 3SAT auf 3COL (Blatt 8, Aufgabe 45) das Letzte heraus. Ziel ist es, den Graphen, für den man eine Knoten-3-Färbung berechnen soll, möglichst einfach zu machen, die Frage nach der 3-Färbbarkeit aber weiterhin NP-vollständig zu halten.



In der Reduktion von 3SAT auf 3COL in Aufgabe 43 hängen die Grade der Knoten des konstruierten Graphen G_Φ von der Anzahl t der Klauseln und der Anzahl n der Variablen der Eingabe-KNF Φ ab: Der Knoten TRUE hat den Grad $2t + 2$, der Knoten EGAL den Grad $2n + 2$ und die Knoten x_i bzw. \bar{x}_i können einen Grad von bis zu $t + 2$ haben.

Benutzen Sie den links dargestellten Graphen als (mehrfach „baumartig“ angewandten) Baustein, um den maximalen Knotengrad auf 6 zu senken.

Hinweis: Welche Farbe muß vom linken und vom rechten Knoten angenommen werden?

Damit ist gezeigt: Das Problem zu entscheiden, ob die Knoten eines Graphen mit maximalem Grad 6 mit drei Farben gefärbt werden können, ist NP-vollständig.