Prof. Dr. Rolf Wanka
Sabine Helwig, Matthias Hoffmann, Philipp Schneider

Erlangen, 12. Januar 2010
Abgabe bis $\boxed{\text{18. Januar 2009, 16:10 Uhr}}$

Übungen zur Vorlesung

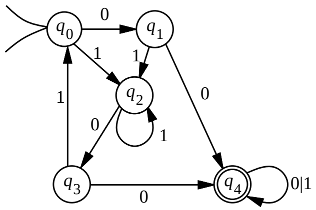
Berechenbarkeit und Formale Sprachen

WS 2009/2010

Blatt 10

Je mehr Plus-Zeichen $+$, desto wichtiger, je mehr Sterne $\star$, desto schwieriger.

AUFGABE 50:
[Präsenzaufgabe, $+++,\star\star$] Minimieren Sie den folgenden DFA mit dem Algorithmus NEQ.



AUFGABE 51 (4 Punkte)**:**
[$+++,\star$] Entwerfen Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der die Sprache

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

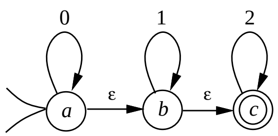
akzeptiert.

AUFGABE 52 (4 Punkte)**:**
[$++,\star\star$] Entwerfen Sie deterministische endliche Automaten, die die folgenden Sprachen akzeptieren.

(a) $L_1 = \{n \mid n \in \mathbb{N}$ ist Binärdarstellung einer Zahl mit $n \bmod 5 = 3\}$

(b) $L_2 = \{w \mid w \in \{0,1\}^*, w$ enthält nicht die Teilfolge $011\}$

AUFGABE 53 (4 Punkte)**:**
[$++,\star\star$] Gegeben sei der folgende nichtdeterministische endliche Automat.

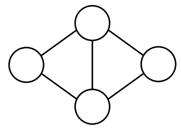


(a) Welche Sprache L wird von diesem Automaten akzeptiert?

(b) Konstruieren Sie zu diesem Automaten einen äquivalenten deterministischen endlichen Automaten.

AUFGABE 54 (4 Punkte)**:**
[$++,\star\star$] 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)**:**
[$+,\star\star$] *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. $\overline{x_i}$ 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.

http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/BFS/WS0910/