

PD. Dr. Pradyumn Shukla
Marlon Braun
Micaela Wünsche
Dr. Friederike Pfeiffer-Bohnen
Dr. Lukas König

Institut für Angewandte Informatik und
Formale Beschreibungsverfahren

Grundlagen der Informatik II

Saalübung I, WS 17/18

Besprechung: 11. Dezember 2017

Forum: <http://info2.aifb.kit.edu/qa>

Klicken Sie auf die ID AU-X-Y im Aufgaben-Header um zum richtigen Thread zu gelangen.

Anmerkung zum XWizard (<http://www.xwizard.de>): Auf den Übungsblättern sind manchmal Links (QR-Codes) angegeben, die zu dem in der Aufgabe behandelten Konzept (etwa dem dort dargestellten endlichen Automaten) auf der XWizard-Website führen.

- Die mit **SKRIPT** überschriebenen Links leiten einfach zu dem jeweiligen endlichen Automaten (oder sonstigen Konzept) weiter, wo Sie damit herumspielen können.

Tipp: Sie können auch die angegebene ID (in der Form **ID-1234**) ins Skriptfeld eingeben.

Aufgabe 1

Klausur SS 2011

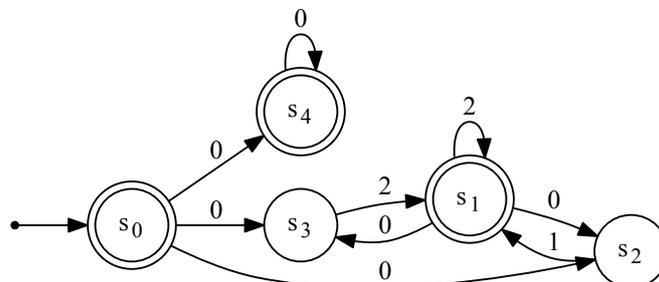
SAA-1-1

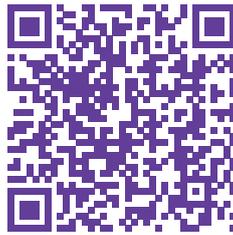
Endliche Automaten

Gegeben sei der folgende nichtdeterministische endliche Automat A mit

$$A = (\{0, 1, 2\}, \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4\}, \delta, s_0, \{s_0, s_1, s_4\})$$

δ :





- (a) Geben Sie einen regulären Ausdruck α an, sodass gilt: $L(A) = L(\alpha)$.
- (b) Erstellen Sie einen **deterministischen** endlichen Automaten $A' = (E', S', \delta', s'_0, F')$ mit $L(A') = L(A)$ mithilfe des aus der Vorlesung bekannten Algorithmus. Nutzen Sie dafür die vorgegebene Tabelle. Definieren Sie A' **vollständig**. Geben Sie insbesondere ein Zustandsüberförungsdiagramm an.

Aufgabe 2	Klausur SS 2011
SAA-1-2	Kellerautomat

Gegeben sei für $E = \{a, b, c, d\}$ folgende Sprache:

$$L = \bigcup_{m \geq n \geq 0} \{a, b\}^m \{c, d\}^n$$

Es gilt beispielsweise: $abc, aa, abaacdc, \lambda \in L$; $adba, aaccc, d, acdc \notin L$.

- (a) Geben Sie einen **deterministischen** Kellerautomaten $KA = (E, S, K, \delta, s_0, k_0, F)$ an mit $L(KA) = L$. Zeigen Sie, dass Ihr Kellerautomat das Testwort $ababcd$ akzeptiert. Geben Sie KA vollständig an.

Hinweis: Der Keller muss zum Akzeptieren nicht unbedingt leer sein.

- (b) Wie unterscheidet sich das Modell des deterministischen Kellerautomaten vom Modell des nichtdeterministischen Kellerautomaten bezogen auf die folgenden Eigenschaften (in jeder Zeile ist genau eine Antwort richtig):

Sprachmächtigkeit	<input type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> ungleich	<input type="checkbox"/> unbekannt
Eignung für Programmiersprachen	<input type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> ungleich	<input type="checkbox"/> unbekannt

Für ein Alphabet E , $w \in E^*$, $a \in E$ bezeichne $|w|_a$ die Anzahl der a 's in w .

Gegeben sei die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \exists n \in \mathbb{N}_0 : |w|_a = n, |w|_b = 2n, |w|_c = 3n\}.$$

Es gilt also bspw. $\lambda, bbcacc, abbccc, cccabb, abbaccbcbccc \in L$.

- (a) Geben Sie eine **kontextsensitive oder monotone** Grammatik $G = (N, T, P, S)$ an, so dass gilt $L(G) = L$. Definieren Sie G vollständig.

Hinweis: Analog zur Vorgehensweise in Vorlesung und Übungen kann die Grammatik zuerst die richtige Anzahl an Zeichen erzeugen und diese dann umsordieren.

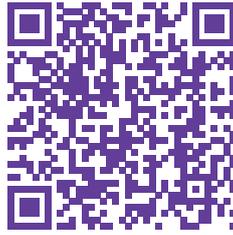
- (b) Zeigen Sie mithilfe des Pumping-Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass L **nicht kontextfrei** ist.
- (c) Kreuzen Sie an, zu welchen Sprachklassen der Chomsky-Hierarchie L nach den Ergebnissen aus (a) und (b) gehört:

Typ 0 Typ 1 Typ 2 Typ 3

Gegeben sei die **nichtdeterministische** Turingmaschine

$$T = (\{0, 1\}, \{0, 1, \star\}, \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_e\}, \delta, s_0, \{s_e\}).$$

δ	0	1	\star
s_0	$\{(s_0, 0, R), (s_1, 0, R)\}$	$\{(s_0, 1, R)\}$	\emptyset
s_1	\emptyset	$\{(s_2, 1, R)\}$	\emptyset
s_2	$\{(s_3, 0, R)\}$	\emptyset	\emptyset
s_3	$\{(s_e, 0, N)\}$	\emptyset	\emptyset
s_e	\emptyset	\emptyset	\emptyset



- (a) Geben Sie für das Wort $w = 100100$ den Konfigurationsbaum an, der von T auf Eingabe von w abgearbeitet wird. Markieren Sie eventuell vorkommende Endkonfigurationen.
- (b) Geben Sie die von T akzeptierte Sprache $L(T)$ an. Definieren Sie $L(T)$ mathematisch oder formulieren Sie umgangssprachlich präzise.