

TheGI 2: Berechenbarkeit und Komplexität

Prof. Dr.-Ing. Uwe Nestmann - 10. Oktober 2008

1. Schriftliche Leistungskontrolle (LK 1-b)

Punktzahl In dieser schriftlichen Leistungskontrolle sind 100 Punkte erreichbar. Wer 40 Punkte erreicht, hat die schriftliche Leistungskontrolle bestanden (Note 4.0 oder besser).

Bearbeitungsdauer Die Bearbeitungsdauer beträgt 75 Minuten.

Hilfsmittel Einziges erlaubtes Hilfsmittel ist die in der Vorlesung verwendete und auf der Vorlesungsseite bereit gestellte „Formelsammlung Sommersemester 2008“. Diese darf keine Notizen enthalten (und sie darf auch während der Klausur nicht als Papier oder Schmierpapier verwendet werden). Eigenes Papier darf *nicht* verwendet werden.

Aufgabenreihenfolge Die gegebene Reihenfolge der Aufgaben orientiert sich an der Themenreihenfolge in der Vorlesung. Es wird daher empfohlen, die Bearbeitungsreihenfolge der Aufgaben selbst durch Abschätzung des Aufwands für die einzelnen Aufgaben festzulegen.

- Antworten zu den Aufgaben sind auf demselben Blatt zu geben, auf dem die jeweilige Aufgabenstellung steht. Dabei können beide Seiten der Blätter verwendet werden. Sofern weitere Blätter benötigt werden, werden diese durch uns bereitgestellt. **Lösungen zu verschiedenen Aufgaben sind stets auf unterschiedlichen Blättern abzugeben!**
- Auf jedem abgegebenen Blatt ist die **bearbeitete Aufgabe, Name und Matrikelnummer** anzugeben.
- Antworten oder Teile von Antworten, die mit Rotstift oder Bleistift geschrieben oder nicht eindeutig lesbar sind, werden nicht bewertet.

Name:	Vorname:
Matrikelnummer:	Studiengang:

Punkteverteilung (**NICHT ausfüllen!**):

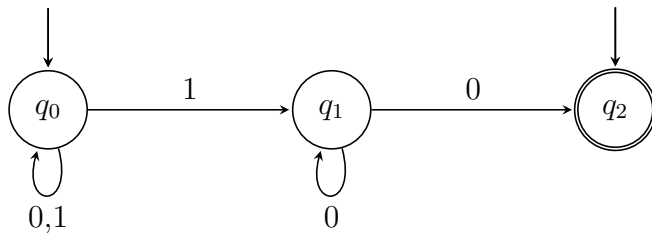
Aufgabe	1	2	3	4		Σ	Note
Punkte	25	25	25	25		100	
Erreicht							
Korrektor							

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Aufgabe 1 (25 Punkte) Gegeben sei der NFA
 $M_1 = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \Delta, \{q_0, q_2\}, \{q_2\})$ mit



- a) (4 Punkte) Notiere die von M_1 akzeptierte Sprache A_1 formal.
- b) (12 Punkte) Verwende die Untermengenkonstruktion, um einen DFA $M_{det} = (Q, \Sigma, \delta, q_S, F)$ zu erzeugen, der genau A_1 akzeptiert. Unerreichbare Zustände müssen nicht angegeben werden.
- c) (9 Punkte)
- Beweise (formal), dass $L(M_{det}) \supseteq A_1$.
 - Begründe (informell), dass $L(M_{det}) \subseteq A_1$.

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Aufgabe 2 (25 Punkte)

Gib zu jeder der nachfolgenden Sprachen an, ob sie regulär ist und weise die Korrektheit Deiner Angabe nach.

Hinweis: Für zur Argumentation angegebene Automaten/Grammatiken ist nicht nachzuweisen, dass sie tatsächlich auch die Sprache akzeptieren/erzeugen. Falls die angegebenen Automaten/Grammatiken jedoch ihren Zweck nicht erfüllen, können keine Punkte vergeben werden.

- a) $A_{2.1} = L(G_2)$ mit $G_2 = (V, \Sigma, P, S)$, wobei:
 $V = \{S, A, B, C\}$, $\Sigma = \{1\}$,
 $P = \{S \rightarrow 1A1, A \rightarrow 1A1, A \rightarrow BC, B \rightarrow 1, C \rightarrow \lambda\}$.
- b) $A_{2.2} = \{a^{(2^n)} \mid n \in \mathbb{N} \wedge n > 3\}$
- c) $A_{2.3} = \{a^{(2^n)} \mid n \in \mathbb{N} \wedge n \leq 3\}$

Punkteverteilung:

- Für jede richtig eingeordnete Sprache gibt es (2 Punkte).
- Für den korrekten Nachweis, dass eine Sprache regulär ist, gibt es (5 Punkte).
- Für den korrekten Nachweis, dass eine Sprache nicht regulär ist, gibt es (9 Punkte).
- Max. gibt es (25 Punkte) für die gesamte Aufgabe.

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Aufgabe 3 (25 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik $G_3 = (V, \Sigma, P, S)$ mit

$$V = \{S, A, C\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$P = \{ S \rightarrow AC , \\ A \rightarrow aAbb \mid ab , \\ C \rightarrow cC \mid \lambda \}$$

- a) (6 Punkte) Notiere (formal) die von G_3 generierte Sprache.
- b) (12 Punkte) Gib einen PDA M_3 an, dessen akzeptierte Sprache $L_{\text{End}}(M_3)$ genau $L(G_3)$ entspricht.
- c) (2 Punkte) Bestimme, ob der in b) konstruierte Automat deterministisch ist.
- d) (5 Punkte) Ist die Sprache $L(G_3)$ deterministisch kontextfrei?
Begründe deine Antwort.

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Aufgabe 4 (25 Punkte)

Gegeben sei die Sprache :

$$A_4 = \{a^{(2^n)} \mid n \in \mathbb{N}\}.$$

- a) (18 Punkte) Gib eine Turingmaschine M_4 an, die (genau) A_4 akzeptiert und maximal 12 Zustände sowie maximal drei Bänder verwendet.

Hinweis: Achte darauf, dass alle Komponenten des Tupels der Turingmaschine in irgendeiner Form (graphisch oder durch direkte Angabe z.B. im Tupel) spezifiziert werden müssen.

- b) (7 Punkte) Beschreibe die Arbeitsweise von M_4 .

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:
