

PD Dr. Jan Johannsen
Elisabeth Lempa
Luca Maio

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Besprechung 25.06.2026 bis 29.06.2026
Abgabe bis 07.07.2026, 14:00 Uhr

Übung 9 zur Vorlesung Theoretische Informatik für Studierende der Medieninformatik

Hinweis:

Die letzte Aufgabe auf diesem Blatt ist eine Aufgabe zur Klausurvorbereitung. Diese Aufgabe orientiert sich in Form und inhaltlichen Schwerpunkten an den Klausuraufgaben. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die anderen Aufgaben nicht klausurrelevant sind.

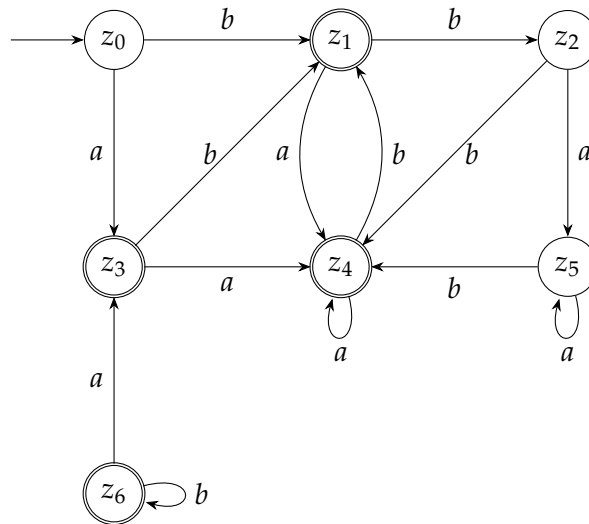
Die Lösungen der Klausurvorbereitungs-Aufgaben werden am Ende der Bearbeitungszeit gesondert veröffentlicht, aber **nicht** im Tutorium besprochen. Die Lösungen der anderen Aufgaben werden bereits zu Beginn der Bearbeitungszeit veröffentlicht und können Ihnen bei der Bearbeitung helfen.

Wenn Sie Ihre Lösung innerhalb der Bearbeitungszeit über Moodle abgeben, erhalten Sie eine individuelle Korrektur. Die Abgabe ist freiwillig (aber nachdrücklich empfohlen).

Wenn Sie Automaten angeben, tun Sie dies immer in Form eines Zustandsgraphen. Andere Formen der Darstellung (z.B. als Liste von Übergängen) werden nicht gewertet, da sie sehr viel aufwändiger zu korrigieren sind. Vergessen Sie nicht, im Zustandsgraph Start- und Endzustände zu markieren.

TIMI9-1 Algorithmen Wiederholung

- a) Minimieren Sie den folgenden DFA. Verwenden Sie die tabellarische Variante des Algorithmus zur Minimierung von DFAs aus der Vorlesung (nicht die graphische Variante und nicht den Algorithmus von letztem Jahr). Geben Sie die Partitionstabelle und den minimalen DFA an.



- b) Sei G die Grammatik $(\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}, \{\$, \#\}, P, A_1)$ mit

$$P = \{A_1 \rightarrow A_2 A_5 \mid A_3 A_5, \\ A_2 \rightarrow A_4 A_3 \mid \$, \\ A_3 \rightarrow A_2 A_5, \\ A_4 \rightarrow \$, \\ A_5 \rightarrow A_5 A_1 \mid \#\}$$

Prüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob das Wort $\$ \# \# \$ \# \#$ in $L(G)$ ist. Erstellen Sie dazu die entsprechende Tabelle des Algorithmus und erklären Sie anhand der Tabelle, ob das Wort in $L(G)$ ist.

TIMI9-2 Kontextfreie Sprachen

Sei L die formale Sprache aller Wörter $w \in \{a, b\}^*$, sodass w in der zweiten Hälfte mindestens ein b enthält:

$$L = \{ubv \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| > |v|\}$$

- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt.
- Geben Sie einen Kellerautomaten an, der L akzeptiert. Entsprechend der Definition aus der Vorlesung soll Ihr Kellerautomat durch leeren Keller akzeptieren.

Hinweis: Nutzen Sie den Nichtdeterminismus des Automaten aus.

Klausurvorbereitung TIMI-9-K

Zeigen Sie mit dem Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, dass die folgende Sprache L nicht regulär ist:

$$L = \{ubv \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| > |v|\}$$