

PD Dr. Jan Johannsen
Elisabeth Lempa
Luca Maio

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Besprechung 04.06.2026 bis 08.06.2026
Abgabe bis 16.06.2026, 14:00 Uhr

Übung 6 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.

TIMI6-1 Kontextfreie Grammatiken und Kellerautomaten

Sei $L = \{a^{2n} \$ a^n \mid n \in \mathbb{N}_{>0}\}$ eine Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, \$\}$.

- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erkennt.
- Geben Sie einen Kellerautomaten an, der L akzeptiert (mit leerem Keller oder mit Endzuständen). Erklären Sie kurz, warum Ihr Automat genau L akzeptiert.

TIMI6-2 CYK-Algorithmus

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

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

- a) Prüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob $w_1 = \$\#\#\#$ 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.
- b) Geben Sie alle weiteren Wörter w an, für die sich aus der Tabelle ergibt, dass $w \in L(G)$ ist.

Klausurvorbereitung TIMI-6-K

- a) Sei $H = (V, \Sigma, P, S)$ mit
- $V = \{S, W, U, V, A, B\}$
 - $\Sigma = \{a, b\}$
 - $P = \{S \rightarrow WW,$
 $W \rightarrow AU \mid BV \mid a \mid b,$
 $A \rightarrow a,$
 $B \rightarrow b,$
 $U \rightarrow WA,$
 $V \rightarrow WB\}$

Wenden Sie den CYK-Algorithmus an, um für das Wort $aabbaba$ zu entscheiden, ob es in $L(H)$ liegt.