

PD Dr. Jan Johannsen
Elisabeth Lempa
Luca Maio

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Besprechung 14.05.2026 bis 18.05.2026
Abgabe bis 02.06.2026, 14:00 Uhr

Lösungsvorschlag zur Klausurvorbereitungsaufgabe zur Übung 4 zur
Vorlesung
Formale Sprachen und Komplexität

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.

Reguläre Ausdrücke sind entsprechend Definition 4.7.1 im Vorlesungsskript anzugeben.

Klausurvorbereitung FSK-4-K

- a) Geben Sie einen regulären Ausdruck an, der die Sprache L_4 erkennt. L_4 ist die Sprache der Wörter über dem Alphabet $\Sigma_2 = \{a, b\}$, die keine zwei a 's hintereinander enthalten.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

$(b|ab)^*(a|\epsilon)$

- b) Zeigen Sie mit dem Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, dass die Sprache $L_1 = \{a^i b^j c^k d^i \mid i, j, k \in \mathbb{N}_{>0}\}$ über dem Alphabet $\Sigma_1 = \{a, b, c, d\}$ nicht regulär ist.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

Beweis mit dem Pumping-Lemma.

Sei $n \in \mathbb{N}_{>0}$ die "Pumpingzahl" von L_1 .

Wir wählen $z \in L_1$ als $z = a^n b c d^n$ mit $|z| \geq n$.

Sei $z = uvw$ eine beliebige Zerlegung von z , sodass $|uv| \leq n$, $|v| \geq 1$ und $uv^i w \in L_1$ für jedes $i \in \mathbb{N}$. Da $|uv| \leq n$ ist, ist $v = a^k$ für ein $k \in \mathbb{N}_{>0}$.

Wir wählen $i = 0$. Das Wort $uv^i w$ enthält weniger a 's als d 's und somit ist $uv^i w \notin L_1$. Widerspruch.