

Theoretische Informatik

Prof. Dr. Peter Thiemann
Marius Weidner
Simon Dorer

Universität Freiburg
Institut für Informatik
Sommersemester 2026

Übungsblatt 5

Abgabe: Dienstag, 02.06.2026, 16:00 Uhr

Aufgabe 5.1 (Abschlusseigenschaften; 5 Punkte)

Sei $L \subseteq \Sigma^*$ eine beliebige Sprache und sei $R \in \text{REG}$ eine reguläre Sprache. Der Linksquotient von R nach L ist definiert als

$$L^{-1}R := \{w \in \Sigma^* \mid \exists v \in L : vw \in R\}.$$

Zeigen oder widerlegen Sie:

$$L^{-1}R \in \text{REG}.$$

Aufgabe 5.2 (Reguläre Ausdrücke; 5 Punkte)

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}$ einen regulären Ausdruck an, der dieselbe Sprache beschreibt:

- Die Sprache aller Wörter, die das Teilwort **aa** nicht enthalten.
- Die Sprache aller Wörter, in denen das Teilwort **aa** höchstens einmal und das Teilwort **bb** höchstens einmal vorkommt.
- Die Sprache aller Wörter, die mit einer ungeraden Anzahl von **a**-Symbolen enden. (Äquivalent dazu: Das längste Suffix des Wortes, das nur aus **a**-Symbolen besteht, hat ungerade Länge.)

Aufgabe 5.3 (Reguläre Ausdrücke zu NEAs; 5 Punkte)

Geben Sie für die folgenden regulären Ausdrücke jeweils einen NEA an, der die selbe Sprache beschreibt. Beschreiben Sie kurz wie die Komponenten des Diagramms mit den Teilausdrücken des regulären Ausdrucks zusammenhängen.

(a) $ba + ((a + bb)a^*b)$

(b) $a^*b^*a(a + bb^*)$



Aufgabe 5.4 (DEAs zu Regulären Ausdrücken; 5 Punkte)

Benutzen Sie das in der Vorlesung gezeigte Verfahren um den folgenden DEA in einen äquivalenten regulären Ausdruck zu übersetzen. Geben Sie dabei an, was Sie in jedem Schritt substituieren und welches neue Gleichungssystem Sie dadurch erhalten.

