

# Übungsblatt 1

**Aufgabe 1.** Sei  $r \in \mathcal{E}_\Sigma$ . Wir fassen  $r^+ = r^*r$  und  $r? = r \mid \epsilon$  als syntaktischen Zucker auf. Bestimmen Sie  $\llbracket r^+ \rrbracket$  und  $\llbracket r? \rrbracket$ .

**Aufgabe 2.** Betrachten Sie (als Sprachen)

- die Menge der ganzen Zahlen
- und die Menge der Gleitkommazahlen.

Definieren Sie jeweils

- reguläre Ausdrücke und
- deterministische endliche Automaten,

die diese Sprachen beschreiben. Überlegen Sie sich, wie Sie Teile von regulären Ausdrücken wiederverwenden können.

**Aufgabe 3.** Zu  $r \in \mathcal{E}_\Sigma$  und  $n, m \in \mathbb{N}$  soll  $r\{n, m\}$  für mindestens  $n$  und höchstens  $m$  Wiederholungen von  $r$  stehen.

- Definieren Sie  $\llbracket r\{n, m\} \rrbracket$  formal.
- Zeigen Sie, dass man  $r\{n, m\}$  als syntaktischen Zucker auffassen kann.

**Aufgabe 4.** Sei  $r_n = (a|b)^*a((a|b)\{n, n\})$ .

- Bestimmen Sie  $\llbracket r_n \rrbracket$ .
- Konstruieren Sie NDEAs  $A_n$  mit  $L(A_n) = \llbracket r_n \rrbracket$ .
- Zeigen Sie, dass jeder DEA  $B_n$  mit  $L(B_n) = L(A_n)$  mindestens  $2^n$  Zustände besitzen muss.

Hinweis: Betrachten Sie alle paarweise verschiedenen Wörter aus  $\{a, b\}^n$  und verwenden Sie das Schubfachprinzip, um zu zeigen, dass der Automat jedes dieser Wörter unterscheiden muss.