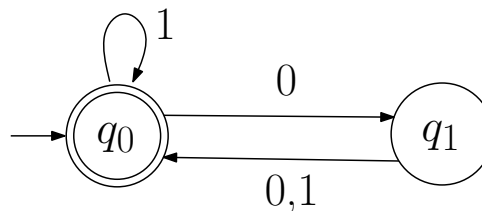


**Aufgabe 1** Algorithmus von Kleene

10 Punkte

- (a) Konstruieren Sie mit dem Algorithmus von Kleene einen regulären Ausdruck zu folgendem endlichen Automaten.



Dabei dürfen Sie Zwischenausdrücke für  $R(i, j, k)$  vereinfachen. Beschreiben Sie die akzeptierte Sprache in einem Satz.

- (b) Der Algorithmus von Kleene zur Umwandlung eines endlichen Automaten in einen regulären Ausdruck kann auch auf NEAs angewendet werden. Überlegen Sie, an welchen Stellen man den Algorithmus modifizieren muss, so dass er für NEAs statt für DEAs funktioniert.

**Aufgabe 2** Pumping Lemma

10 Punkte

Zeigen Sie, dass die folgenden Sprachen nicht regulär sind.

- (a)  $\{a^n b a^n \mid n \in \mathbb{N}\}$ ,
- (b)  $\{a^{2^n} \mid n \in \mathbb{N}\}$  und
- (c)  $\{a^n b^m \mid m, n \in \mathbb{N}, m \neq n\}$ .

**Aufgabe 3** Myhill-Nerode Relation

10 Punkte

Bestimmen Sie die Äquivalenzklassen der Myhill-Nerode-Relation für die folgenden Sprachen. Geben Sie den Minimalautomaten an, falls es sich um eine reguläre Sprache handelt. Begründen Sie Ihre Antworten.

$L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{die Anzahl der 0en und 1en in jedem Präfix von } w$   
unterscheidet sich um höchstens 1}\},

$L_2 = \{0^n 1^{2n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ .

**Aufgabe 4** DEAs vs NEAs*freiwillig, 10 Zusatzpunkte*

Betrachten Sie die folgende Sprache über  $\Sigma = \{0, 1\}$ :

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{das viertletzte Zeichen von } w \text{ ist eine } 1 \}.$$

- (a) Geben Sie einen DEA und einen NEA für  $L$  an.
- (b) Bestimmen Sie die Äquivalenzklassen der Myhill-Nerode-Relation für  $L$ .
- (c) Was sagen (a) und (b) über den Vergleich zwischen DEAs und NEAs aus?