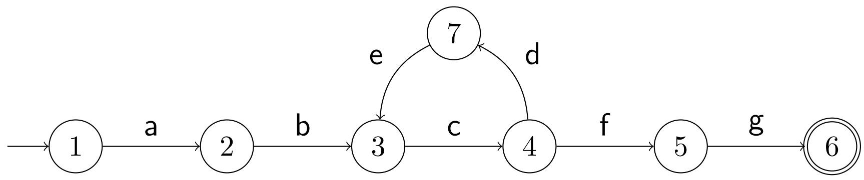
54) Betrachen Sie zwei reguläre Ausdrücke E, F und skizzieren Sie einen Algorithmus um die Äquivalenz dieser Ausdrücke zu entscheiden.

Zeigen Sie, dass für beliebige reguläre Ausdrücke E, F und G die folgenden Gleichheiten gelten. Wir schreiben abkürzend $E \equiv F$, wenn $\mathrm{L}(E) = \mathrm{L}(F)$.

a) $E(F + G) \equiv EF + EG$
b) $(E + F)^* \equiv (E^* + F^*)^*$

55) Was ist das *Pumpinglemma* (in seiner bewiesenen Form)?

Betrachten Sie den folgenden Automaten A, und zeigen Sie, dass die akzeptierte Sprache L unendlich ist.



Hinweis: Finden Sie dazu $n > 0$ und ein Wort $w \in L$ mit $\ell(w) \geqslant n$, sowie eine Zerlegung $w = xyz$ wie im Pumpinglemma, sodass für alle $k \geqslant 0$ auch $xy^kz \in L$.

56) Was besagt die Kontraposition des *Pumpinglemmas*?

Betrachten Sie die folgende Sprache über dem Alphabet $\{0, 1, ::\}$.

$$L_1 = \{w{::}w \mid w \in \{0, 1\}^*\}$$

Verwenden Sie die Kontraposition des Pumpinglemma, um zu zeigen, dass L nicht regulär ist.

57) Um nachzuweisen, dass eine bestimmte Sprache nicht regulär ist, kann das Pumpinglemma verwendet werden. Ist das *immer* der beste Ansatz?

Beweisen Sie: Die folgende Sprache ist nicht regulär:

$$L_2 = \{\mathsf{a}^n\mathsf{b}^n\mathsf{c}^n | n \geqslant 0\} \ .$$

Verwenden Sie dazu die Formulierung der Kontraposition des Pumpinglemmas als Spiel (Abbildung 2.5, Seite 33 im Skriptum).

58 Wann nennen wir zwei Zustände eines Automaten *äquivalent*, wann *unterscheidbar*?

Betrachten Sie den folgenden DEA B:

	0	1
$\rightarrow q_0$	q_1	q_0
q_1	q_0	q_2
q_2	q_3	q_1
$*q_3$	q_3	q_0
q_4	q_3	q_5
q_5	q_6	q_4
q_6	q_5	q_6
q_7	q_6	q_3

Minimieren Sie B mit Hilfe des Table-filling Algorithmus.