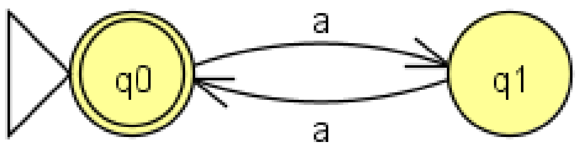
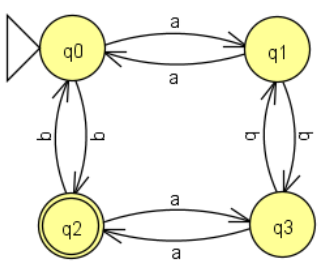
1. (3 Punkte) Konstruiere einen DEA über $\Sigma = \{a\}$, der die Sprache der Wörter mit einer geraden Anzahl von a's akzeptiert.

Lösung:



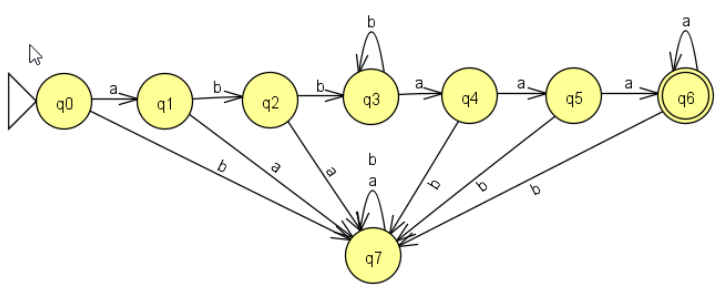
2. (3 Punkte) Konstruiere einen DEA über $\Sigma = \{a, b\}$, der die Sprache der Wörter mit einer geraden Anzahl von a's und einer ungeraden Anzahl b's akzeptiert.

Lösung:



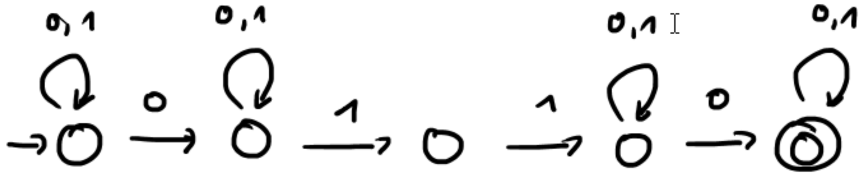
3. (3 Punkte) Konstruiere einen DEA über $\Sigma = \{a, b\}$, der die Sprache $L = \{ab^n a^m : n \geq 2, m \geq 3\}$ akzeptiert.

Lösung:



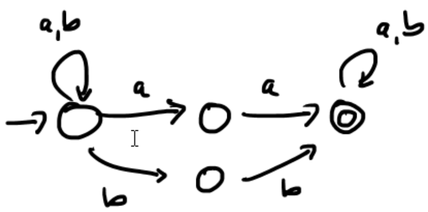
4. (3 Punkte) Die Sprache L bestehe aus allen Wörtern w über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ mit der folgenden Eigenschaft: Das Wort w enthält mindestens zwei Nullen, zwischen denen der Teilstring 11 vorkommt. Konstruiere einen endlichen Automaten (es darf also ein NEA sein), der genau L akzeptiert.

Lösung:

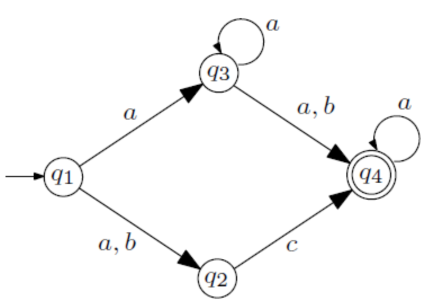


5. (3 Punkte) Die Sprache L bestehe aus allen Wörtern w über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ mit der folgenden Eigenschaft: Das Wort w enthält aa oder bb. Konstruiere einen endlichen Automaten, der genau L erkennt.

Lösung:

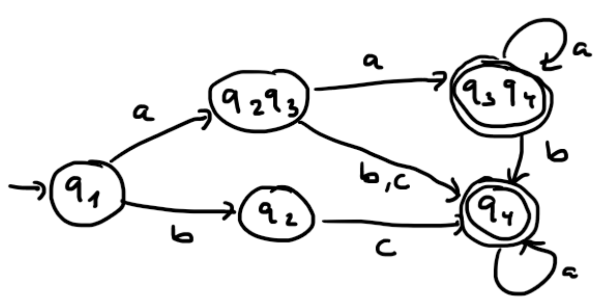


6. (3 Punkte) Konstruiere zu folgendem NEA über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ eine DEA, der dieselbe Sprache akzeptiert. Bestimme dazu nach dem Verfahren aus dem Unterricht die neue Zustandsübergangstabelle und zeichne das entsprechende Diagramm.



Lösung:

	a
→ q_1	q_2q_3
q_2q_3	q_3q_4
q_2	–
* q_3q_4	q_3q_4
* q_4	q_4



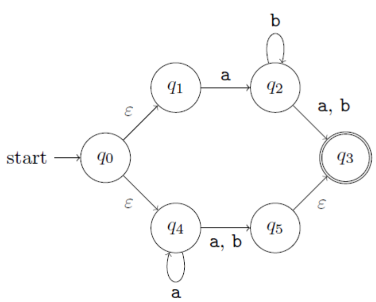
7. (3 Punkte) Die Sprache L bestehe aus allen Wörtern w über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ mit der folgenden Eigenschaft: Das Wort w enthält aa oder bb. Gib einen regulären Ausdruck für die Sprache L an.

Lösung:
$L = (a \cup b)^*(aa \cup bb)(a \cup b)^*$

8. (3 Punkte) Die Sprache L bestehe aus allen Wörtern w über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ mit der folgenden Eigenschaft: Das Wort w enthält höchstens einmal aa und nie bb. Gib einen regulären Ausdruck für die Sprache L an.

Lösung:
$L = (\epsilon \cup b)(ab)^*(a \cup \epsilon)(ab)^*(\epsilon \cup a)$

9. (3 Punkte) Gegeben sei der folgende endliche Automat A. Gib einen regulären Ausdruck an, der die Sprache L(A) erzeugt und dabei höchstens zweimal das Vereinigungssymbol $\cup$ enthält.



Lösung:
$L(A) = (ab^* \cup a^*)(a \cup b)$

10. (3 Punkte) Zeige mit dem Pumping-Lemma: Die Sprache $L = \{ww | w \in \{0, 1\}^*\}$ ist nicht regulär.

Lösung: Annahme: L ist regulär, dann gibt es eine pumping-Länge p von L. Betrachte das Wort $w = 0^p10^p1$. In der pumping-Region sind nur Nullen, so dass das aufgepumpte Wort nicht mehr in der Sprache ist. Das ist ein Widerspruch zum pumping-Lemma. Also ist L nicht regulär.

11. (3 Punkte) Zeige mit dem Pumping-Lemma: Die Sprache $L = \{w \in \{0, 1\}^* |$ w enthält Teilwort 000 genauso häufig wie Teilwort ist nicht regulär.

Lösung: Annahme: L ist regulär, dann gibt es eine pumping-Länge p von L. Betrachte das Wort $w = (000)^p(111)^p$. In der pumping-Region sind nur Nullen, so dass das aufgepumpte Wort nicht mehr in der Sprache ist. Das ist ein Widerspruch zum pumping-Lemma. Also ist L nicht regulär.