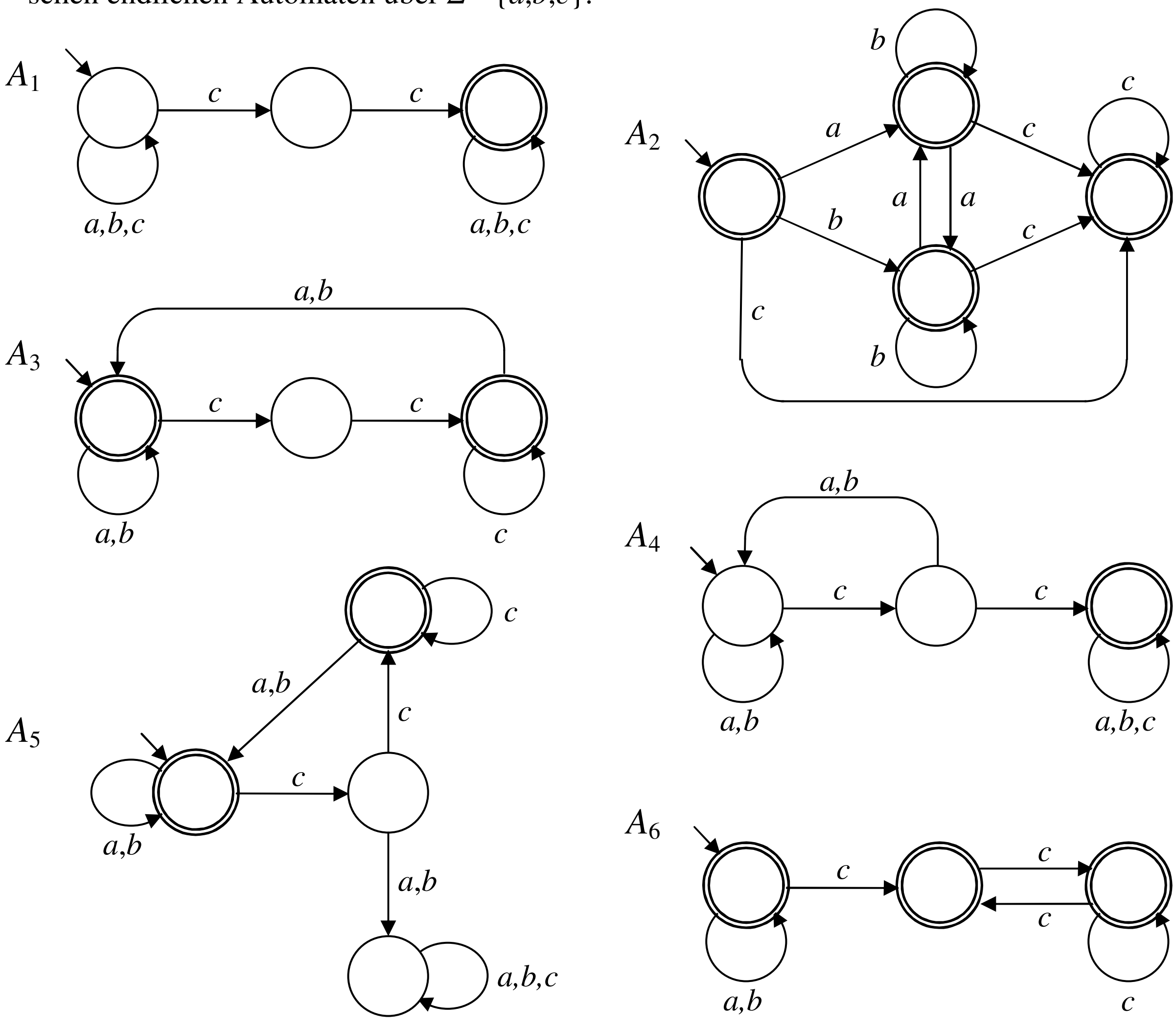
7. Übungsblatt

1. Aufgabe (deterministische und nichtdeterministische Automaten)

Betrachten Sie die unten abgebildeten (deterministischen) endlichen bzw. nichtdeterministischen endlichen Automaten über $\Sigma = \{a,b,c\}$:



a) Welche der Automatenbilder stellen (deterministische) endliche Automaten (vollständig dargestellt, einschließlich „Müllbehandlung“) dar, und welche stellen nichtdeterministische endliche Automaten dar?
Tipp: Was ist spezieller – deterministisch oder nichtdeterministisch?

b) Wie könnte man A_2 verkleinern, ohne dass sich seine Sprache ändert?

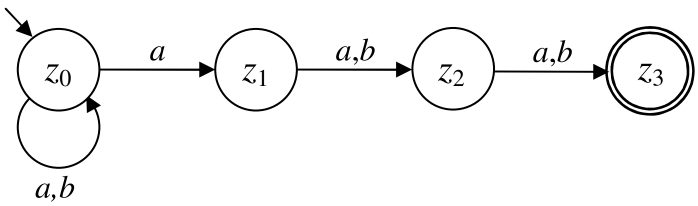
2. Aufgabe (Sprachen deterministischer und nichtdeterministischer Automaten)

Zerlegen Sie $\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$ in maximale Teilmengen von Automaten mit gleichen Sprachen $L(A_i)$, also in der Form $\{ \{A_1, A_2\}, \{A_3\}, \{A_4, A_5, A_6\} \}$.

Tipps: Es sind tatsächlich drei Klassen – natürlich anders zusammengesetzt. Überlegen Sie für die jeweilige Sprache: Kann oder muss ein c kommen? Und danach?

3. Aufgabe (NDA→DA, Potenzmengenkonstruktion)

Verwenden Sie den Potenzmengenautomat des folgenden nicht-deterministischen Automaten, um einen (deterministischen) endlichen Automaten *A* mit gleicher Sprache zu konstruieren.



Bitte

- **entweder** nur die Zustandsübergangs**tabelle** schreiben und den Startzustand und die akzeptierenden Zustände kennzeichnen bzw. aufzählen
- **oder** nur gleich **zeichnen**, mit eingetragenen Zustandsmengen aus $2^{\{z0,z1,z2,z3\}}$.

Tipp: Lassen Sie unerreichbare Zustandsmengen aus $2^{\{z0,z1,z2,z3\}}$ am besten von vornherein weg. Das halbiert die Tabelle.

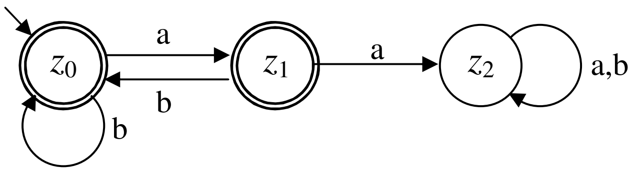
4. Aufgabe (Komplement einer regulären Sprache)

Es seien $\Sigma = \{a,b\}$ und $L = \{w \in \Sigma^* \mid \forall u, v \in \Sigma^* : (w = u \circ aa \circ v \rightarrow (\exists x \in \Sigma^* : v = b \circ x))\}$, d.h. überall wo ein $w \in L$ das Teilwort *aa* enthält, folgt in *w* unmittelbar darauf ein *b*.

a) Zeichnen Sie einen (deterministischen) endlichen Automaten *A* mit möglichst wenigen Zuständen und derart, dass $L(A) = L$.

b) Zeichen Sie einen (determ.) endlichen Automaten *A′* derart, dass $L(A') = \Sigma^* \backslash L = \text{co}(L)$, der also genau das Komplement von *L* akzeptiert.

Tipp zu (a): Ein endlicher Automat für die Sprache *K* aller Wörter *w* über $\Sigma = \{a,b\}$, die *nicht* das Teilwort *aa* enthalten (formal: $K = \{w \in \Sigma^* \mid \neg\exists u, v \in \Sigma^* : w = u \circ aa \circ v\}$), ist



5. Aufgabe (Durchschnitt und Differenz regulärer Sprachen) [freiwillige Zusatzaufgabe, bitte nicht abgeben]

Mit *K* und *L* aus Aufgabe 2 …

a) Geben Sie einen (deterministischen) endlichen Automaten *B* derart an, dass $L(B) = K \setminus L$ ($= K \cap \text{co}(L)$). Verwenden Sie 4b und die Produktautomatenkonstruktion.

Tipp: Lassen Sie unerreichbare Gesamtzustände sofort weg. Bitte die Zustandsübergangstabelle schreiben und den Startzustand und die akzeptierenden Zustände kennzeichnen bzw. aufzählen – Zeichnung unnötig.

b) Begründen Sie kurz, warum $K \subseteq L$ gilt.