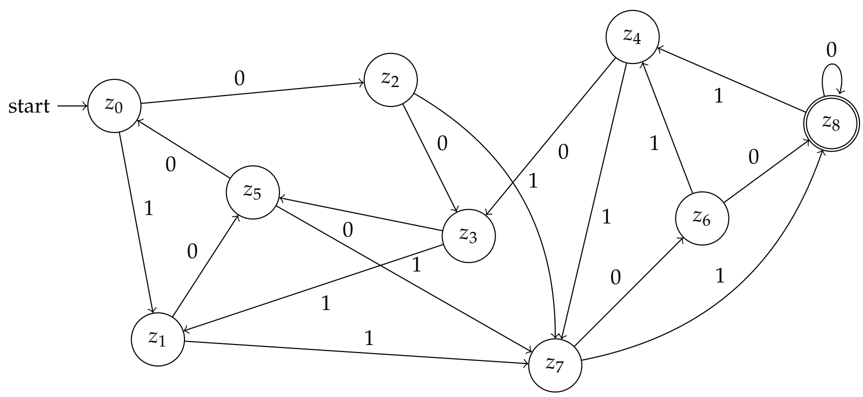
Aufgabe 1

(a) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten (DEA) mit minimaler Anzahl an Zuständen an, der dieselbe Sprache akzeptiert wie folgender deterministischer endlicher Automat. Dokumentieren Sie Ihr Vorgehen geeignet.



flaci.com/Aj5aei652

z_0	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_1	$*^3$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_2	$*^3$	$*^4$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_3		$*^3$	$*^3$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_4	$*^3$	$*^4$		$*^3$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_5	$*^3$	$*^4$		$*^3$		$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_6	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_7	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$*^2$	$\emptyset$	$\emptyset$
z_8	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$*^1$	$\emptyset$
	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8

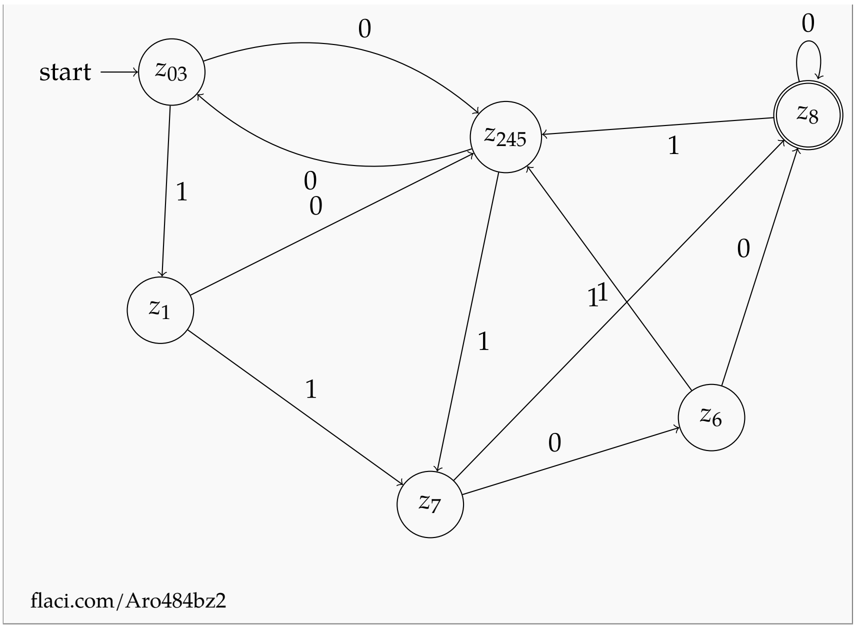
$*^1$ Paar aus End-/ Nicht-Endzustand kann nicht äquivalent sein.

$*^2$ Test, ob man mit der Eingabe zu einem bereits markiertem Paar kommt.

$*^3$ In weiteren Iterationen markierte Zustände.

Übergangstabelle

Zustandspaar	**0**	**1**
(z_0, z_1)	(z_2, z_5)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_0, z_2)	(z_2, z_3)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_0, z_3)	(z_2, z_5)	(z_1, z_1)
(z_0, z_4)	(z_2, z_3)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_0, z_5)	(z_2, z_0)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_0, z_6)	(z_2, z_8)	(z_1, z_4) $*^2$
(z_0, z_7)	(z_2, z_6)	(z_1, z_8) $*^2$
(z_1, z_2)	(z_5, z_3)	(z_7, z_7) $*^4$
(z_1, z_3)	(z_5, z_5)	(z_7, z_1) $*^3$
(z_1, z_4)	(z_5, z_3)	(z_7, z_7) $*^4$
(z_1, z_5)	(z_5, z_0)	(z_7, z_7) $*^4$
(z_1, z_6)	(z_5, z_8)	(z_7, z_4) $*^2$
(z_1, z_7)	(z_5, z_6)	(z_7, z_8) $*^2$
(z_2, z_3)	(z_3, z_5)	(z_7, z_1) $*^3$
(z_2, z_4)	(z_3, z_3)	(z_7, z_7)
(z_2, z_5)	(z_3, z_0)	(z_7, z_7)
(z_2, z_6)	(z_3, z_8)	(z_7, z_4) $*^2$
(z_2, z_7)	(z_3, z_6)	(z_7, z_8) $*^2$
(z_3, z_4)	(z_5, z_3)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_3, z_5)	(z_5, z_0)	(z_1, z_7) $*^3$
(z_3, z_6)	(z_5, z_8)	(z_1, z_4) $*^2$
(z_3, z_7)	(z_5, z_6)	(z_1, z_8) $*^2$
(z_4, z_5)	(z_3, z_0)	(z_7, z_7)
(z_4, z_6)	(z_3, z_8)	(z_7, z_4) $*^2$
(z_4, z_7)	(z_3, z_6)	(z_7, z_8) $*^2$
(z_5, z_6)	(z_0, z_8)	(z_7, z_4) $*^2$
(z_5, z_7)	(z_0, z_6)	(z_7, z_8) $*^2$
(z_6, z_7)	(z_8, z_6)	(z_4, z_8) $*^2$



(b) Beweisen oder widerlegen Sie für folgende Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$, dass sie regulär sind.

(i) $L_1 = \{\, a^i cub^j vac^k \mid u, v \in \{a, b\}^* \text{ und } i, j, k \in \mathbb{N}_0 \,\}$

(ii) $L_2 = \{\, a^i cub^j vac^k \mid u, v \in \{a, b\}^* \text{ und } i, j, k \in \mathbb{N}_0 \text{ mit } k = i + j \,\}$

(c) Sei L eine reguläre Sprache über dem Alphabet Σ. Für ein festes Element $a \in \Sigma$ betrachten wir die Sprache $L_a = \{\, aw \mid w \in \Sigma^*, wa \in L \,\}$. Zeigen Sie, dass L_a regulär ist.