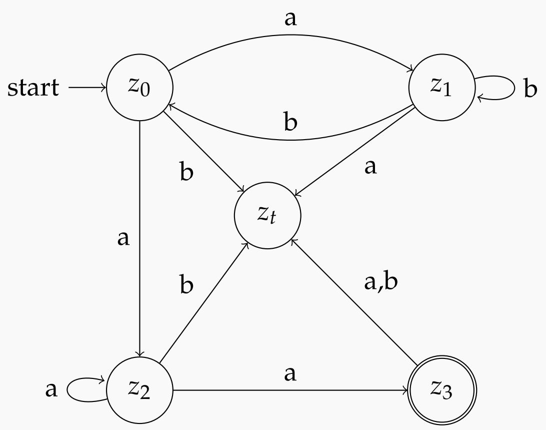
Aufgabe 1

Gegeben sei der nichtdeterministische endliche Automat M mit dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$, der Zustandsmenge $\{z_0, z_1, z_2, z_3\}$, Anfangszustand z_0, Endzustand $\{z_3\}$ und der Überführungsfunktion δ mit:

$$
\begin{aligned}
&\delta(z_0, a) = \{z_1, z_2\},\\
&\delta(z_1, b) = \{z_0, z_1\},\\
&\delta(z_2, a) = \{z_2, z_3\},\\
&\delta(z_0, b) = \delta(z_1, a) = \delta(z_2, b) = \delta(z_3, a) = \delta(z_3, b) = \emptyset
\end{aligned}
$$



[a]

[a] https://flaci.com/Afybo27zc

$L(M)$ sei die von M akzeptierte Sprache.

(a) Gelten folgende Aussagen?

(i) Es gibt Zeichenreihen in $L(M)$, die genauso viele a's enthalten wie b's.

> Ja, zum Beispiel das Wort *abbbaa* oder *abbbbaaa*. Mit der Überführungsfunktion $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$ können beliebig viele b's akzeptiert werden, sodass die Anzahl von a's und b's ausgeglichen werden kann.

(ii) Jede Zeichenreihe in $L(M)$, die mindestens vier b's enthält, enthält auch mindestens vier a's.

> Nein, z. b. das Wort *abbbbaa* wird akzeptiert. Ein Wort muss nur mindestens drei a's enthalten. Mit der Überführungsfunktion $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$ können aber beliebig viele b's akzeptiert werden.

Begründen Sie Ihre Antworten.

(b) Geben Sie eine reguläre (Typ-3-)Grammatik an, die $L(M)$ erzeugt.

(c) Beschreiben Sie $L(M)$ durch einen regulären Ausdruck.

```
(ab+)*aa+
```

(d) Konstruieren Sie aus M mit der Potenzmengen-Konstruktion (und entsprechender Begründung) einen deterministischen endlichen Automaten, der $L(M)$ akzeptiert.