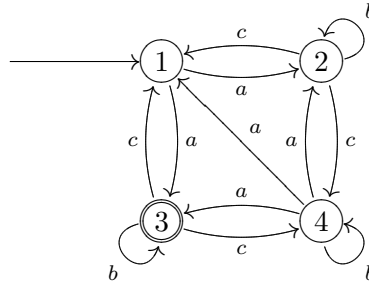


*Viel Glück!*

## Endliche Automaten

- (a) Wenden Sie die Teilmengenkonstruktion an um für den gegebenen NEA einen äquivalenten DEA zu konstruieren. [6]



- (b) Verwenden Sie den Algorithmus aus der Vorlesung um folgenden DEA zu minimieren. [7]

	a	b
→ 1*	3	5
2*	8	7
3	7	2
4	6	2
5	1	8
6	2	3
7	1	4
8	5	1

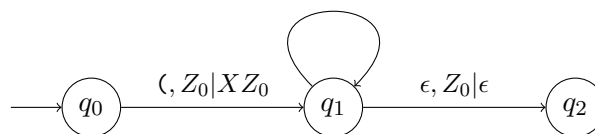
## Kellerautomaten und Grammatiken

Betrachten Sie den folgenden Kellerautomaten

$$P = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{ (, ), [, ] \}, \{X, Y, Z_0\}, \delta, q_0, \{Z_0\})$$

der mit leerem Stack akzeptiert:

$$\begin{array}{ll} (, X|XX & ), X|\epsilon \\ (, Y|XY & (, Z_0|XZ_0 \\ [, X|YX & [, Y|YY \\ [, Z_0|YZ_0 & ], Y|\epsilon \end{array}$$



- (a) Welche der folgenden Wörter werden von  $P$  akzeptiert? [6]

Falls ein Wort  $w \in N(P)$ , geben Sie die akzeptierende Berechnung an.

Falls ein Wort  $w \notin N(P)$ , geben Sie alle möglichen Konfigurationsfolgen an und begründen Sie, warum  $w$  nicht akzeptiert wird.

$$w_1 = [()] \quad w_2 = ([() ([])]) \quad w_3 = ([[]])$$

- (b) Beschreiben Sie die von  $P$  akzeptierte Sprache  $N(P)$  mit einer Grammatik. [7]

## Pumping Lemma

Bestimmen Sie ob die folgenden Sprachen regulär sind oder nicht. Geben Sie als Lösung entweder einen endlichen Automaten/einen regulären Ausdruck an der die Sprache akzeptiert oder beweisen Sie *formal* dass die Sprache nicht regulär ist.

- (a)  $L_a = \{a^i b^j \mid i \text{ ist gerade}\}$ . [3]

- (b)  $L_b = \{a^i b^j \mid j < i\}$ . [8]

- (c)  $L_c = \{a^i b^j \mid i \text{ ist gerade oder } j < i\}$ . [5]

## Induktion

Betrachten Sie die folgende Grammatik  $\Gamma$ :

$$S \rightarrow aSa \mid bSa \mid \epsilon$$

Beobachtung:

- Jedes generierte Wort hat gerade Länge.
- Rechts vom Startsymbol kann immer nur ein  $a$  eingefügt werden.
- Links vom Startsymbol hat man freie Wahl ob ein  $a$  oder ein  $b$  eingefügt wird.

In Summe ergeben die Beobachtungen, dass  $\Gamma$  die Sprache

$$L = \{w_1 w_2 \mid w_1 \in \{a, b\}^*, w_2 \in \{a\}^*, |w_1| = |w_2|\}$$

generiert.

- (a) Zeigen Sie, dass  $L \subseteq L(\Gamma)$  durch Induktion über die Wortlänge  $|w|$  für alle  $w \in L$ . Vervollständigen Sie dazu den gegebenen Lückentext. [8]