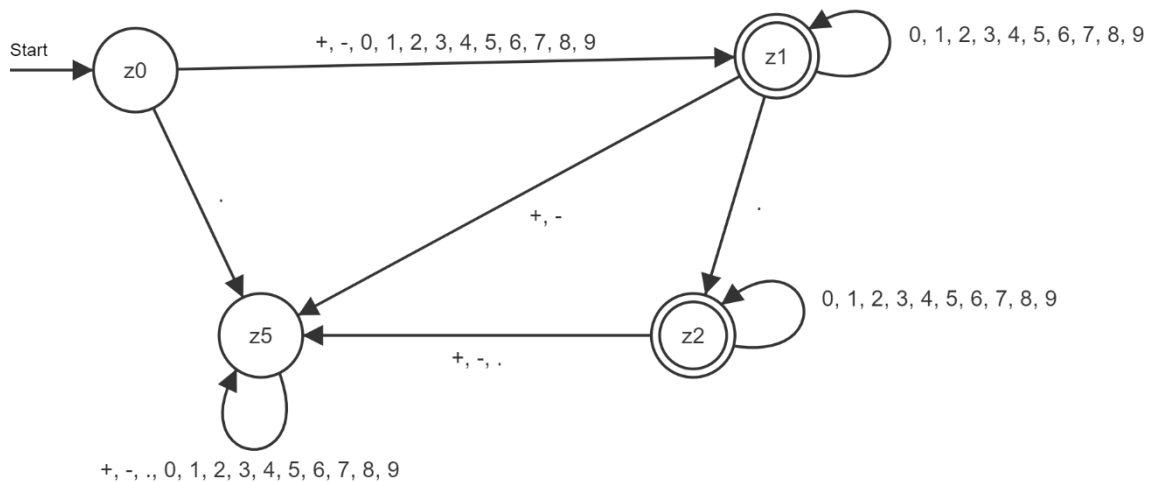


# Übungen zu Grammatiken / endlichen Automaten

## Aufgabe 1:

```
1 z0 -> 1 z1 | 2 z1 | 3 z1 | 4 z1 | 5 z1 | 6 z1 | 7 z1 | 8 z1 | 9 z1 | 0 z1 | + z1 | - z1 | . z5
2 z1 -> 1 z1 | 2 z1 | 3 z1 | 4 z1 | 5 z1 | 6 z1 | 7 z1 | 8 z1 | 9 z1 | 0 z1 | + z5 | - z5 | . z2 | EPSILON
3 z2 -> 1 z2 | 2 z2 | 3 z2 | 4 z2 | 5 z2 | 6 z2 | 7 z2 | 8 z2 | 9 z2 | 0 z2 | + z5 | - z5 | . z5 | EPSILON
4 z5 -> z5
```



## Aufgabe 2:

Produktionsregeln  $P_2$ :

```
1 z0 -> a z1 | b z0
2 z1 -> a z0 | b z1 | EPSILON
```

$G = (\{z0, z1\}, \{a, b\}, z0, P_2)$

## Aufgabe 3:

Produktionsregeln  $P_3$ :

```
1 z0 -> a z1 | b z0 | EPSILON
2 z1 -> a z2 | b z3
3 z2 -> a z0 | b z3
4 z3 -> z3
```

$G = (\{z0, z1, z2, z3\}, \{a, b\}, z0, P_3)$

## Aufgabe 4 –Konstruktionsablauf für Grammatik aus Zustandsgraph eines Automaten:

Man beginnt mit der Übernahme des Startzustandes des Automaten. Hier notiert man hinter dem Pfeil die möglichen Übergänge aus diesem Zustand heraus.

Im Folgenden schaut man sich den nächsten Zustand an, welcher in der Regel der erste Übergangszustand oder der nächste Namenszustand ist. Auch hier notiert man die Übergänge zu den anderen Zuständen. Dieser Schritt wird wiederholt, bis alle Zustände abgearbeitet sind.

Hinter die Endzustände wird noch der Übergang zum EPSILON gesetzt. EPSILON bezeichnet dabei ein leeres Wort (also es gibt keine Eingabe mehr). Durch dieses EPSILON wird der Zustand akzeptiert. Es

ist auch möglich, beim Endzustand einfach die akzeptierten Eingaben zu notieren. Das würde jedoch dazu führen, dass im Anschluss keine Eingabe mehr möglich ist.

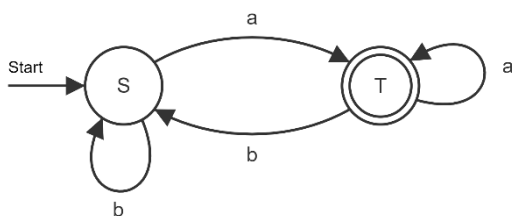
Die Formel für die Grammatik wird am Ende einfach aufgestellt, in dem man in die Formel für die Grammatik alle Zustände (auch „nichtterminale Zeichen“ genannt), alle möglichen Eingaben („Terminale“ genannt) und das Startsymbol aus der Menge aller Zustände sowie die zuvor bestimmten Produktionsregeln einsetzt.

### Aufgabe 5:

$P = \{$   
 $S ::= „a“ T \mid „b“ S$   
 $T ::= „a“ T \mid „b“ S \mid \varepsilon$   
 $\}$

1  $S \rightarrow a T \mid b S$   
 2  $T \rightarrow a T \mid b S \mid \text{EPSILON}$

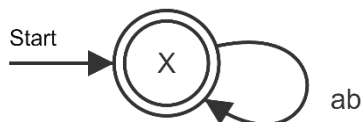
Im Unterschied zu der obigen Standard-Definition nutzt Flaci statt dem Ersetzungszeichen „ $::=$ “ „ $\rightarrow$ “.



### Aufgabe 6:

$P = \{X ::= XX \mid ab\} = \{X ::= abX \mid ab\}$

1  $X \rightarrow ab X \mid ab$



Der Automat akzeptiert nur das Zeichen „ab“. Wie oft dieses dabei im Wort verwendet wird, ist irrelevant.

### Aufgabe 7:

$L = \{w \mid w = a^n b^n, n \geq 0\}$

Zur Sprache L gehören alle Wörter mit beliebig vielen a und b.

1  $z0 \rightarrow a z1 \mid b z2$   
 2  $z1 \rightarrow a z1 \mid b z2 \mid a$   
 3  $z2 \rightarrow b z2 \mid b$

Die Grammatik geht davon aus, dass Eingaben in der Reihenfolge  $x*a y*b$ , also x-beliebig viele a und dann y-beliebig viele b erfolgen muss.

Sollte dies egal sein, könnte man den Zustand z2 löschen und durch z1 ersetzen. Statt a würde am Ende des Zustand a dann EPSILON stehen.