

# Themen

|                                          | Seite |   |
|------------------------------------------|-------|---|
| Automaten in der Informatik              | 118   | 1 |
| Häufig vorkommende Automatentypen        | 122   | 2 |
| Zustandsübergänge anschaulich darstellen | 127   | 3 |
| Automat mit Scratch programmieren I      | 130   | 4 |
| Automat mit Scratch programmieren II     | 135   | 5 |

# Zustandsübergänge anschaulich darstellen

Ausführliche Beschreibungen helfen dabei, sich die Funktionsweise eines Automaten vorzustellen. Dabei stehen meist die Besonderheiten des beschriebenen Automaten im Vordergrund. Das Vergleichen unterschiedlicher Automaten ist auf dieser Basis aber nicht leicht.

Deshalb werden die Zustandsübergänge und Ausgaben von Automaten in Tabellen und Diagrammen dargestellt und mit allgemein gültigen Buchstaben und Zahlen benannt.

## Zustandsübergangstabelle

Der Literaturautomat aus den vorherigen Kapiteln kann beispielsweise drei Zustände einnehmen, es gibt fünf mögliche Eingabe- und fünf mögliche Ausgabeaktionen. Welche Zustände und Eingaben am Literaturautomaten welche Ausgabeaktionen und Folgezustände hervorrufen, ist in dieser Tabelle zusammengefasst:

| Aktueller Zustand | Eingabeaktionen | Ausgabeaktionen | Folgezustand |
|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Z1                | E1              | A1              | Z1           |
|                   | E2              | A2              | Z2           |
| Z2                | E3              | A3              | Z1           |
|                   | E4              | A4              | Z3           |
| Z3                | E5              | A5              | Z1           |

In anderen Varianten der Zustandsübergangstabelle werden die Eingaben in die Kopfzeile geschrieben. Darunter werden dann die Folgezustände notiert, die bei dieser Eingabe und dem jeweiligen Ausgangszustand auftreten.

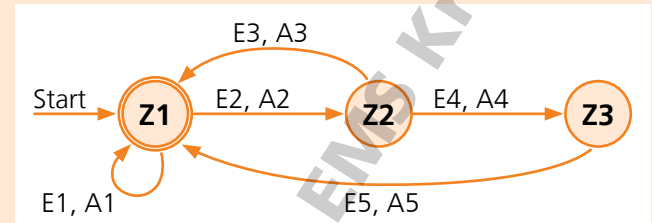
| Aktueller Zustand | Eingabeaktionen |    |    |    |    |
|-------------------|-----------------|----|----|----|----|
|                   | E1              | E2 | E3 | E4 | E5 |
| Z1                | Z1              | Z2 |    |    |    |
| Z2                |                 |    | Z1 | Z3 |    |
| Z3                |                 |    |    |    | Z1 |

Auf die gleiche Weise können auch die jeweiligen Ausgabeaktionen tabellarisch dargestellt werden.

| Aktueller Zustand | Eingabeaktionen |    |    |    |    |
|-------------------|-----------------|----|----|----|----|
|                   | E1              | E2 | E3 | E4 | E5 |
| Z1                | A1              | A2 |    |    |    |
| Z2                |                 |    | A3 | A4 |    |
| Z3                |                 |    |    |    | A5 |

## Zustandsübergangsdiagramm

In Zustandsdiagrammen werden die Zustände üblicherweise als Kreise gezeichnet. Der Anfangszustand ist mit einem Pfeil und dem Wort „Start“ markiert.

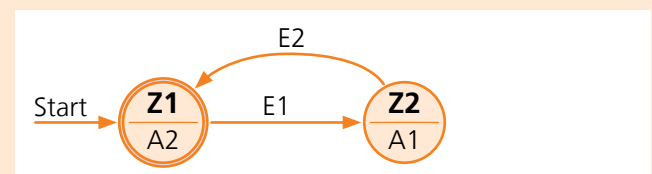


Die Vorgänge, die einen Zustandsübergang bewirken, sind als Pfeil zum Folgezustand eingezeichnet. Vorgänge, die keinen Zustandsübergang hervorrufen, sind durch einen Pfeil gekennzeichnet, der im Bogen wieder zurück zum alten Zustand führt.

Der Endzustand, den der Literaturautomat einnimmt, nachdem die geöffnete Schublade wieder geschlossen wurde, ist wieder der anfängliche Wartezustand Z1. Der Endzustand eines Automaten wird durch einen doppelten Kreis gekennzeichnet.

Im vorherigen Kapitel hatten wir festgestellt, dass der Literaturautomat zur Gruppe der Mealy-Automaten gehört, da die Ausgaben sowohl vom aktuellen Zustand als auch von der aktuellen Eingabe abhängen. In Zustandsdiagrammen für Mealy-Automaten werden die Eingaben und Ausgaben für jeden Zustandsübergang am Pfeil notiert.

In Zustandsübergangsdiagrammen für Moore-Automaten hingegen werden nur die Eingaben an den Pfeilen platziert. Die Ausgaben stehen hier in den Kreisen unter dem jeweiligen Folgezustand.



Durch die verallgemeinerte Darstellung in Tabellen und Diagrammen kann man die Modellierung ganz unterschiedlicher Automaten vergleichen. So lassen sich möglicherweise ähnliche Verhaltensweisen bei Automaten aus ganz verschiedenen Anwendungsbereichen entdecken.

# Zustandsübergänge anschaulich darstellen

## Aufgabe 1

- Notiere die Zustände und Zustandsübergänge des Händetrockners aus den vorherigen Kapiteln in einer Zustandsübergangstabelle in Abhängigkeit von den Eingabeaktionen.
- Ordne in einer zweiten Tabelle die Ausgabeaktionen den jeweiligen Zuständen und Eingabeaktionen zu.
- Zeichne das Zustandsübergangsdiagramm für den Händetrockner.

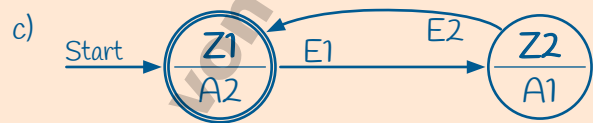
Beispiellösung

a)

|    | E1 | E2 |
|----|----|----|
| Z1 | Z2 |    |
| Z2 |    | Z1 |

b)

|    | E1 | E2 |
|----|----|----|
| Z1 | A1 |    |
| Z2 |    | A2 |



## Aufgabe 2

- Notiere die Zustände und Zustandsübergänge des Futterautomaten aus den vorherigen Kapiteln in einer Zustandsübergangstabelle in Abhängigkeit von den Eingabeaktionen.
- Ordne in einer zweiten Tabelle die Ausgabeaktionen den jeweiligen Zuständen und Eingabeaktionen zu.
- Zeichne das Zustandsübergangsdiagramm für den Futterautomaten.

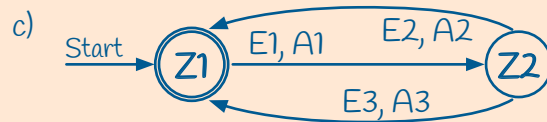
Beispiellösung

a)

|    | E1 | E2 | E3 |
|----|----|----|----|
| Z1 | Z2 |    |    |
| Z2 |    | Z1 | Z1 |

b)

|    | E1 | E2 | E3 |
|----|----|----|----|
| Z1 | A1 |    |    |
| Z2 |    | A2 | A3 |



## Aufgabe 3

- Notiere die Zustände und Zustandsübergänge des Drehkreuzes aus den vorherigen Kapiteln in einer Zustandsübergangstabelle in Abhängigkeit von den Eingabeaktionen.
- Ordne in einer zweiten Tabelle die Ausgabeaktionen den jeweiligen Zuständen und Eingabeaktionen zu.
- Zeichne das Zustandsübergangsdiagramm für das Drehkreuz.

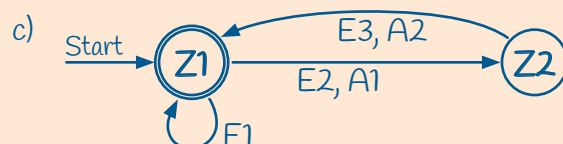
Beispiellösung

a)

|    | E1 | E2 | E3 |
|----|----|----|----|
| Z1 | Z1 | Z2 |    |
| Z2 |    |    | Z1 |

b)

|    | E1 | E2 | E3 |
|----|----|----|----|
| Z1 |    | A1 |    |
| Z2 |    |    | A2 |



# Zustandsübergänge anschaulich darstellen

## Aufgabe 4

- Notiere die Zustände und Zustandsübergänge des Türdrückers mit Nummerntasten aus den vorherigen Kapiteln in einer Zustandsübergangstabelle in Abhängigkeit von den Eingabeaktionen.
- Ordne in einer zweiten Tabelle die Ausgabeaktionen den jeweiligen Zuständen und Eingabeaktionen zu.
- Zeichne das Zustandsübergangsdiagramm für den Türdrücker mit Nummerntasten.

### Beispiellösung

a)

|    | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Z1 | Z2 | ZF |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Z2 |    | ZF | Z3 |    |    |    |    |    |    |     |
| Z3 |    | ZF |    | Z4 |    |    |    |    |    |     |
| Z4 |    | Z1 |    |    | Z5 |    |    |    |    |     |
| Z5 |    |    |    |    |    | Z1 | Z1 |    |    |     |
| ZF |    |    |    |    |    |    |    | ZF | ZF | Z1  |

b)

|    | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Z1 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Z2 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Z3 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Z4 |    |    |    |    | A1 |    |    |    |    |     |
| Z5 |    |    |    |    |    | A2 | A2 |    |    |     |
| ZF |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

