



Mealy-Automaten

1)

Grundlagen und Übergangsgraph

Die sogenannten **Mealy-Automaten** können in jedem Schritt außer der Änderung des internen Zustands auch eine **Ausgabe** erzeugen und erlauben damit die Modellierung z.B. von Getränke-, Fahrkarten- oder ähnlichen Automaten, die wir aus unserer Umwelt kennen.

Als Beispiel soll ein Getränkeautomat dienen, der...

- ... die Tasten A, C und S hat (für Apfelsaft, Cola und Stop)
- ... 1EUR- und 2EUR-Münzen annimmt.

Damit ist sein **Eingabealphabet** $\Sigma = \{c, a, s, 1, 2\}$. Anders als ein DEA bewirkt bei einem Mealy-Automaten jede Eingabe eine Ausgabe, das **Ausgabealphabet** $\Delta = \{„Guthaben 1€“, „Guthaben 2€“, „1€“, „2€“, „Apfelsaftflasche“, „Colaflasche“\}$

Eine Mealy-Maschine oder ein **Mealy-Automat** ist durch ein 6-Tupel $M = (Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$ definiert.

Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutungen:



- Q : endliche Menge der Zustände

- Σ : Eingabealphabet

- Δ : Ausgabealphabet

- δ : totale Überföhrungsfunktion $Q \times \Sigma \rightarrow Q$
- λ : totale Ausgabefunktion $Q \times \Sigma \rightarrow \Delta$
- q_0 : Anfangszustand, $q_0 \in Q$

Die Maschine erzeugt in jedem Übergang eine Ausgabe.

Die Überföhrungsfunktion δ und die Ausgabefunktion λ können wie beim DEA auch, in einem **Übergangsgrgraphen** dargestellt werden. Ein passender **Übergangs-** oder **Transitionsgraph** sieht folgendermaßen aus:



Anders als beim DEA muss zu jedem Übergang außer der Eingabe auch die Ausgabe notiert werden, dies geschieht für gewöhnlich durch ein Trennzeichen wie ; oder /.

Der Automat befindet sich immer in genau einem der Zustände und beginnt dabei immer im so

genannten **Startzustand**, der mit einem zusätzlichen Pfeil gekennzeichnet wird (hier q0).

Jede Eingabe bewirkt einen Übergang (auch Transition genannt) zu einem anderen Zustand, dargestellt durch einen Pfeil.



Bei Mealy-Automaten gehört zu einem Übergang auch eine Ausgabe.

Vom Startzustand q0 aus wird durch Einwurf von 1€ der Zustand q2 erreicht und die Ausgabe Guthaben: 1,00 erzeugt.



(A1)

Baue den Getränkeautomaten in **FLACI** auf und teste ihn in der Simulation.

- Erzeuge einen neuen Mealy-Automaten
- Schalte im Reiter Definition die Option für δ und λ als partielle Funktionen an
- Definiere im Reiter Alphabet das Eingabe- und das Ausgabealphabet
- Überführe den Übergangsgraphen von oben nach FLACI
- Simuliere Eingaben

Welche Funktion hat die Option δ und λ als partielle Funktionen, was verändert sich wenn man diese Option deaktiviert.

Übergangstabelle

Und wie bei **DEAs** kann man die Übergangsfunktion δ und die Ausgabefunktion λ auch hier als **Übergangsmatrix/Übergangstabelle** darstellen, anstelle des Übergangsgraphen. Wie bei den DEAs gilt: Im Graph kann man den Fehlerzustand der Übersichtlichkeit wegen weglassen, in der Übergangsmatrix wird dieser stets angegeben.

	Eingaben → (Folgezustand / Ausgabe)				
Ausgangszustand	1€	2€	c	a	s
q0	q2/„Guthaben 1€“				
q1					
q2					
qF			qF		

**(A2)**

Vervollständige anhand des Übergangsgraphen die Übergangsmatrix

**(A3)**

Schalte die Option δ und λ als partielle Funktionen in FLACI aus, ergänze den Automaten in FLACI um den Fehlerzustand und lasse dir die Übergangsmatrix dort anzeigen. Überprüfe so deine Tabelle aus der vorigen Aufgabe.

Übungen

**(A4)**

Gib eine Eingabe an, die zur Ausgabe Apfelsaftflasche führt.

**(A5)**

Gib die Ausgabe an, die zur Eingabe 1€, s gehört. In welchem Zustand befindet sich der Automat anschließend?

**(A6)**

Modelliere einen Mealy-Automaten für einen Automaten aus der Schule. Gib die folgenden

Informationen an:

- Eingabealphabet, Zustandsmenge, Startzustände und Ausgabealphabet
 - Zustandsübergangs- und Ausgabefunktionen als Tabelle
 - Zustandsübergangsgraph
-



(A7)

Ein Mealy-Automat A ist durch den folgenden Übergangsgraphen gegeben:



- Gib die Ausgabe zur Eingabe uhuhuhuuhuhu an
- Beschreibe A als 6-Tupel. Lege die Übergangsfunktion δ sowie die Ausgabefunktion γ durch eine Tabelle fest.
- Beschreibe die „Übersetzungsfunktion“ - wann gibt der Automat einen 1 aus?

¹⁾

Diese Wiki-Seite basiert auf Material der ZPG Informatik/BW und steht unter einer [CC-BY-NC-SA Lizenz](#). Als Autoren sind angegeben „Dietrich, Lautebach (2020)“.

From:
<https://wiki.qg-moessingen.de/> - QG Wiki

Permanent link:
<https://wiki.qg-moessingen.de/faecher:informatik:oberstufe:automaten:mealy:start?rev=1653982729>

Last update: 31.05.2022 09:38

