

Aufgabe 1 **10 Punkte**

2016-H-01 **Endliche Automaten und reguläre Ausdrücke**

/ 10

Für Automaten dieser Aufgabe reicht jeweils die Angabe von δ .

- (a) Geben Sie über dem Alphabet $E = \{a\}$ wie folgt einen **deterministischen** endlichen Automaten (DEA) an: Er soll möglichst wenig Zustände haben, aber trotzdem noch verkleinert werden können (welche Sprache er erkennt, ist unerheblich).

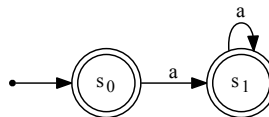
Sie sollen also den **kleinsten nicht minimalen (vereinfachten) DEA** angeben, der über einem **einelementigen** Alphabet gebildet werden kann. (Es gibt mehrere Lösungen.)

/ 3

Lösung:

$$A = (\{a\}, \{s_0, s_1\}, \delta, s_0, \{s_0, s_1\})$$

δ :



SKRIPT ID-2436



Eine weitere Alternative wäre, von s_1 zurück nach s_0 zu gehen.

Falls Sie (a) nicht lösen können, dürfen Sie für die folgenden Aufgabenteile einen beliebigen (nicht minimalen) DEA wählen. Zeichnen Sie diesen unter (a), bevor Sie fortfahren.

- (b) Minimieren Sie Ihren DEA aus Aufgabenteil (a) nach dem Algorithmus aus der Vorlesung. Geben Sie insbesondere die (sehr einfache) Minimierungstabelle und den minimierten Automaten an.

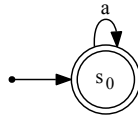
/ 2

Lösung:

s_1	-
	s_0

$$A_{min} = (\{a\}, \{s_0\}, \delta, s_0, \{s_0\})$$

δ :



SKRIPT ID-2423



- (c) Geben Sie einen regulären Ausdruck α an, der dieselbe Sprache definiert wie Ihr Automat aus Aufgabenteil (a) bzw. (b).

/ 1

Lösung:

$$L(A) = \{a\}^* \implies \alpha = a^*$$

bzw.

$$L(A) = \emptyset \implies \alpha = \emptyset$$

- (d) Existiert für **jeden beliebigen** (vereinfachten) DEA mit n Zuständen über $E = \{a\}$ ein äquivalenter (vereinfachter) DEA mit $n + 1$ Zuständen? Begründen Sie oder finden Sie ein Gegenbeispiel. *Diese Aufgabe ist zum Knobeln, lösen Sie sie am besten zum Schluss.*

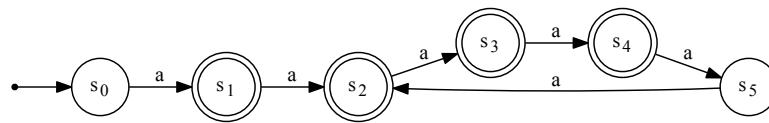
/ 4

Lösung:

Ein vereinfachter DEA über $E = \{a\}$ besteht immer aus einer Kette $(s_0, s_1, \dots, s_{n-1})$ von durch a verbundenen Zuständen (End- oder Nichtendzustände), die nach dem letzten Zustand (s_{n-1}) eine Schleife zurück zu einem der vorherigen Zustände s_k bildet, siehe Beispielabbildung, wo $n = 6$ und $k = 2$ gilt.

Nun können wir einen Zustand s_n einfügen, der genau dann Endzustand ist, wenn s_k Endzustand ist. Die Transition $s_{n-1} \rightarrow s_k$ biegen wir um zu $s_{n-1} \rightarrow s_n$ und zusätzlich fügen wir die neue Transition $s_n \rightarrow s_{k+1}$ ein. Der entstehende Automat erkennt offenbar dieselbe Sprache wie der Ursprungsautomat.

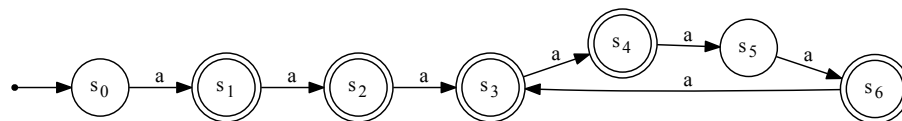
Beispiel-DEA mit $n = 6$ Zuständen:



SKRIPT ID-11272



Äquivalenter DEA mit $n + 1 = 7$ Zuständen:



SKRIPT ID-11273

