

# Übungen EI Assignment 3 Automaten

Gegeben sei folgende Grammatik  $G=(N, T, S, P)$  mit

$N=\{S, B, C, D, E\}$   $T=\{\text{die, eine, grosse, graue, Maus}\}$

$P=\{S \rightarrow BC, B \rightarrow \text{die}, B \rightarrow \text{eine}, C \rightarrow D, C \rightarrow \text{grosse } D, C \rightarrow \text{graue } E, D \rightarrow \text{Maus}, D \rightarrow \text{graue Maus}, E \rightarrow \text{Maus}, E \rightarrow \text{grosse Maus}\}.$

## Aufgabe 1

**a.) Ist die Grammatik G regulär? Begründen Sie die Antwort.**

Die gegebene Grammatik ist nicht regulär, da an der Anfangsstelle  $S \rightarrow BC$  zwei non-Terminal Symbole nacheinander vorkommen. An dieser Stelle darf jedoch nur maximal ein non-Terminal vorkommen.

**b.) Ist die Sprache  $L(G)$  regulär? Begründen Sie die Antwort.**

In der Vorlesung haben wir gelernt, dass eine Sprache Regulär ist, wenn diese in einem endlichen Automaten akzeptiert wird. In Aufgabe zwei stellen wir einen solchen endlichen Automaten dar. Somit ist die Sprache Regulär.

**c.) Finden Sie ein Wort mit zwei verschiedenen Herleitungen. Geben Sie die Herleitungen an.**

Ein Wort mit zwei Herleitungen ist: graue Maus.

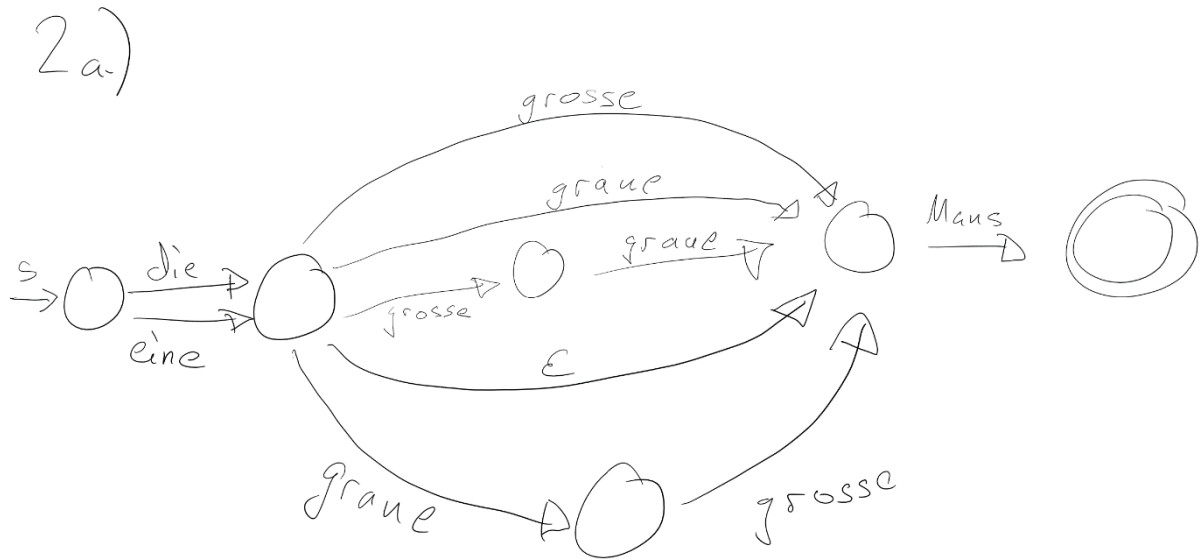
Wir können es so herleiten:  $C \rightarrow D \rightarrow \text{graue Maus}$

Oder so:  $C \rightarrow D: \text{ graue } E$

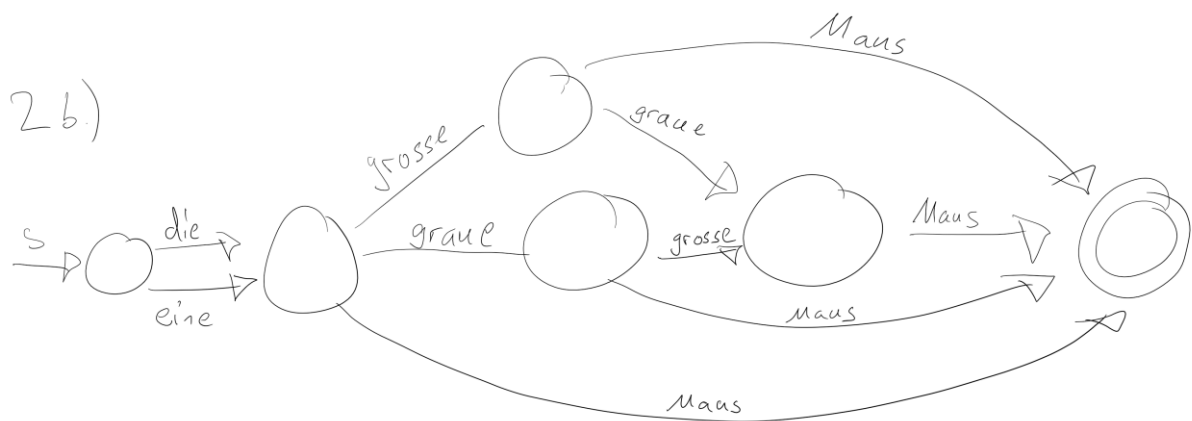
$E \rightarrow \text{ Maus}$

**Aufgabe 2.**

- a) Geben Sie einen nicht-deterministischen endlichen Automaten an, der  $L(G)$  akzeptiert.  
Hinweis: Der Automat kann mit 6 Zuständen konstruiert werden.



- b.) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten an, der  $L(G)$  akzeptiert. Hinweis: Der Automat kann ebenfalls mit 6 Zuständen konstruiert werden.



**Aufgabe 3.) Betrachten Sie den folgenden regulären Ausdruck: (die | eine) (grosse | graue)\* Maus**  
**Beschreibt dieser Ausdruck die Sprache L(G)? Falls ja: weshalb? Falls nein, geben Sie ein Wort an, das nur zu einer der beiden Sprachen gehört.**

Mit dem Ausdruck (die | eine) (grosse | graue)\* Maus können wir zum Beispiel das Wort «eine grosse grosse graue Maus» oder das Wort «die grosse graue graue Maus» bilden. In unserer Sprache L(G) kommt «grau» oder auch «gross» nicht mehrmals hintereinander vor. Somit beschreibt der Ausdruck nicht unsere Sprache L(G)

**Aufgabe 4.) Geben Sie einen Transducer an, der eine 8-stellige Binärzahl in eine 2-stellige Hexadezimalzahl übersetzen kann.**

$$I = \{0,1\}$$

$$O = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F\}$$

$$Q = \{s,a,b,c,d,e,f,g,h,j,k,l,m,n\}$$

Wir nehmen an, dass der Benutzer jede Ziffer der achtstelligen Binärzahl einzeln eintippt.

So kann unser Transducer überprüfen ob eine 1 oder eine 0 eingegeben wurde und dann in den nächsten Zustand wechseln um die Verschiedenen Möglichkeiten einer 8-stelligen Binärzahl abzudecken. Dazu müssen wir nur die verschiedenen Möglichkeiten einer vierstelligen Binärzahl aufzählen da man eine 8-stellige aus zwei vierstellige Binärzahlen unterteilen kann.

Nachdem die 4. Ziffer der Binärzahl eingegeben wurde, gibt unser Transducer das dazugehörige Zeichen in Hexadezimal aus und geht wieder in den Startzustand s.

$$\delta(s,1) := (a,\epsilon)$$

$$\delta(e,0) := (l,\epsilon)$$

$$\delta(s,0) := (b,\epsilon)$$

$$\delta(f,1) := (m,\epsilon)$$

$$\delta(a,1) := (c,\epsilon)$$

$$\delta(f,0) := (n,\epsilon)$$

$$\delta(a,0) := (d,\epsilon)$$

$$\delta(b,1) := (e,\epsilon)$$

$$\delta(b,0) := (f,\epsilon)$$

$$\delta(c,1) := (g,\epsilon)$$

$$\delta(c,0) := (h,\epsilon)$$

$$\delta(d,1) := (i,\epsilon)$$

$$\delta(d,0) := (j,\epsilon)$$

$$\delta(e,1) := (k,\epsilon)$$

$$\delta(g,1) := (s,0)$$

$$\delta(m,1) := (s,C)$$

$$\delta(g,0) := (s,1)$$

$$\delta(m,0) := (s,D)$$

$$\delta(h,1) := (s,2)$$

$$\delta(n,1) := (s,E)$$

$$\delta(h,0) := (s,3)$$

$$\delta(n0,) := (s,F)$$

$$\delta(i,1) := (s,4)$$

$$\delta(i,0) := (s,5)$$

$$\delta(j,1) := (s,6)$$

$$\delta(j,0) := (s,7)$$

$$\delta(k,1) := (s,8)$$

$$\delta(k,0) := (s,9)$$

$$\delta(l,1) := (s,A)$$

$$\delta(l,0) := (s,B)$$