

# Informatik Q: – Blatt 5

Rasmus Diederichsen

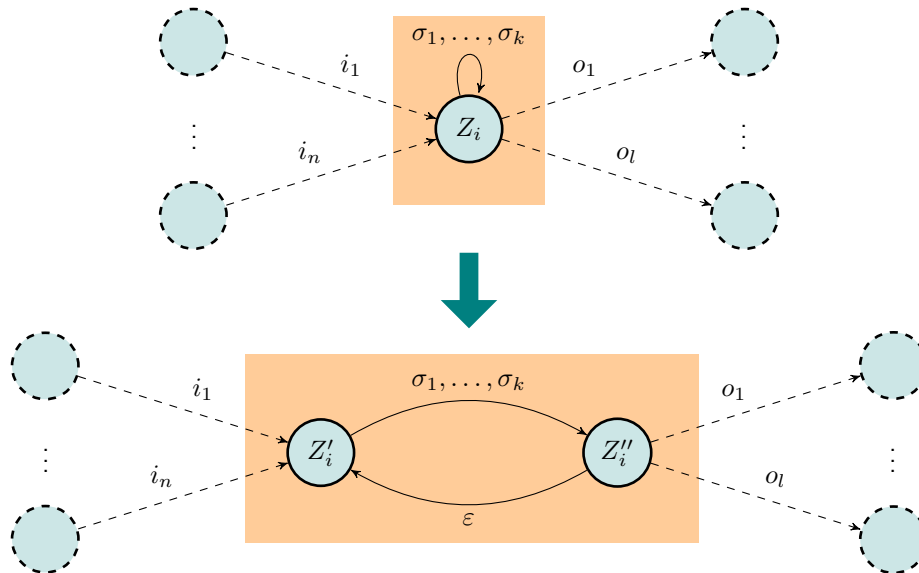
4. Juni 2014

## Aufgabe 5.1

Ein NDEA mit Schleifen kann gemäß der folgenden Vorgehensweise in einen schleifenfreien NDEA verwandelt werden.

1.  $\forall Z_i \in \mathcal{Z}$  mit  $\exists \sigma \in \Sigma : \delta(Z_i, \sigma) = Z_i$  ersetze  $Z_i$  durch  $Z'_i, Z''_i$ .
2. Definiere neuen Übergang  $\delta(Z''_i, \varepsilon) = Z'_i$ .
3. Definiere  $\forall \sigma \in \Sigma : \delta(Z_i, \sigma) = Z_k \neq Z_i$  neue Übergänge  $\delta(Z''_i, \sigma) = Z_k$ .

Grafisch ließe sich dies folgendermaßen veranschaulichen.



## Aufgabe 5.2

Trivialerweise ist  $w = 11 \in \mathcal{L}(r)$ . Falls  $w \in L$  ist offensichtlich auch  $w0^* \in L$ , da aus  $w^{10} \bmod 3 = 0$  auch  $2 \cdot w^{10} \bmod 3 = 0$  folgt. Wir beweisen nun  $\bigcup_{k \geq 0} L_k = \{10\}\{1,00\}^k\{01\} \subseteq L$ .

### 5.2.1 Induktionsanfang

Offensichtlich stimmt die Aussage für  $k = 0, 1$ . Für  $k = 0$  ist  $w^{10} = 9$ , für  $k = 1$   $w^{10} = 21$  oder  $w^{10} = 33$ .

### 5.2.2 Induktionsschritt

Sei bis  $k$  bewiesen. Wir betrachten zunächst den Fall, dass eine 1 an dritter Stelle angefügt wird. In dem Fall gilt für  $w = a_n, \dots, a_0$

$$\begin{aligned} w_{neu}^{10} &= \left( \frac{(w^{10} - (a_1 a_0)^{10})}{2} + 1 \right) \cdot 4 + 1 \\ &= 2w^{10} + 3 \end{aligned}$$

Dies macht man sich folgendermaßen klar, wir betrachten als Beispiel die Zahl  $w = 1001$ .

Binär	Operation	Dezimal
1001	-1	9
1000	$\div 2$	
100	+1	
101	$\cdot 4$	
10100	+1	
10101		21

Nach Voraussetzung ist  $w$  bereits durch 3 teilbar, mithin auch  $2w$  und daher auch  $2w + 3$ .

Falls an dritter und vierter Stelle 00 eingehängt wird, so ergibt sich

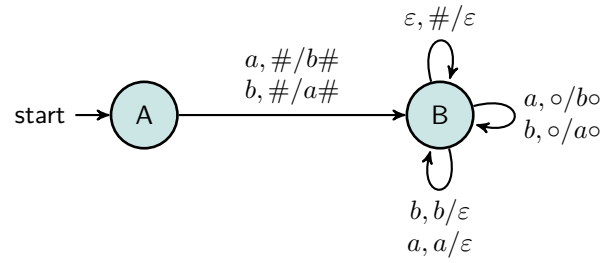
$$\begin{aligned} w_{neu}^{10} &= (w^{10} - (a_1 a_0)^{10}) \cdot 4 + (a_1 a_0)^{10} \\ &= 4w^{10} - 4 + 1 \\ &= 4w^{10} - 3 \end{aligned}$$

Mit derselben Argumentation gilt auch hier  $w_{neu} \in L$ .

## Aufgabe 5.3

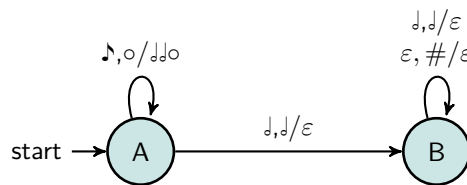
### 5.3.1 a)

Ein NDKA mit Akzeptanz durch leeren Keller kann so aussehen:



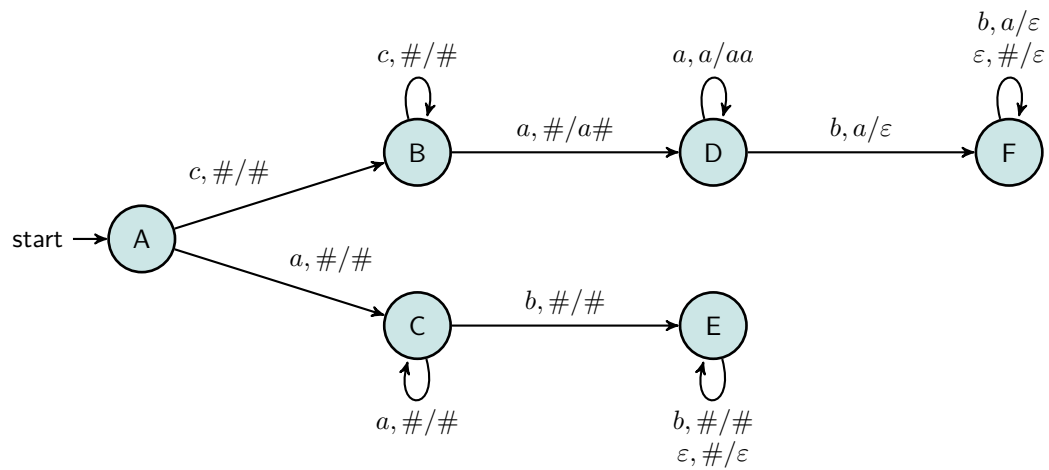
### 5.3.2 b)

Ein NDKA mit Akzeptanz durch leeren Keller kann so ausssehen:



### 5.3.3 c)

Ein NDKA mit Akzeptanz durch leeren Keller kann so ausssehen:



## Aufgabe 5.4

Interessanterweise widersetzt sich dieses Puzzle sämtlichen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Positionierungsversuchen.  
What the fuck.





