

Uebungsblatt 01 - Theoretische Informatik 2

Kügler, Lennart - 5236372
l.kuegler@tu-braunschweig.de

Rausch, Moritz - 5155947
moritz.rausch@tu-braunschweig.de

Schäfer, Maximilian - 4763431
maximilian.schaefer@tu-braunschweig.de

Viradia, Yash - 5275038
y.viradia@tu-braunschweig.de

23.04.2023

Hausaufgabe 1

a)

#	a	a	b	b	b	c	c	d	d	d	#
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TM liest alle vorkommenden Buchstaben a, b, c, d .

Falls $(*) \#_a(w) = \#_c(w) \wedge \#_b(w) = \#_d(w)$ dann wird dieses Wort w akzeptiert.

Hier sind wir mit den folgenden Fällen gestoßen:

1) $n \geq m \geq 0$

2) $m \geq n \geq 0$

Aber für unsere TM ist wichtig, dass $(*)$ gültig ist.

b) Sei ein beliebiges Wort, das $(*)$ erfüllt.

#	a	a	a	b	b	c	c	c	d	d	#
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Beim Lesen von Buchstaben

überschreibe als

a w

b x

c y

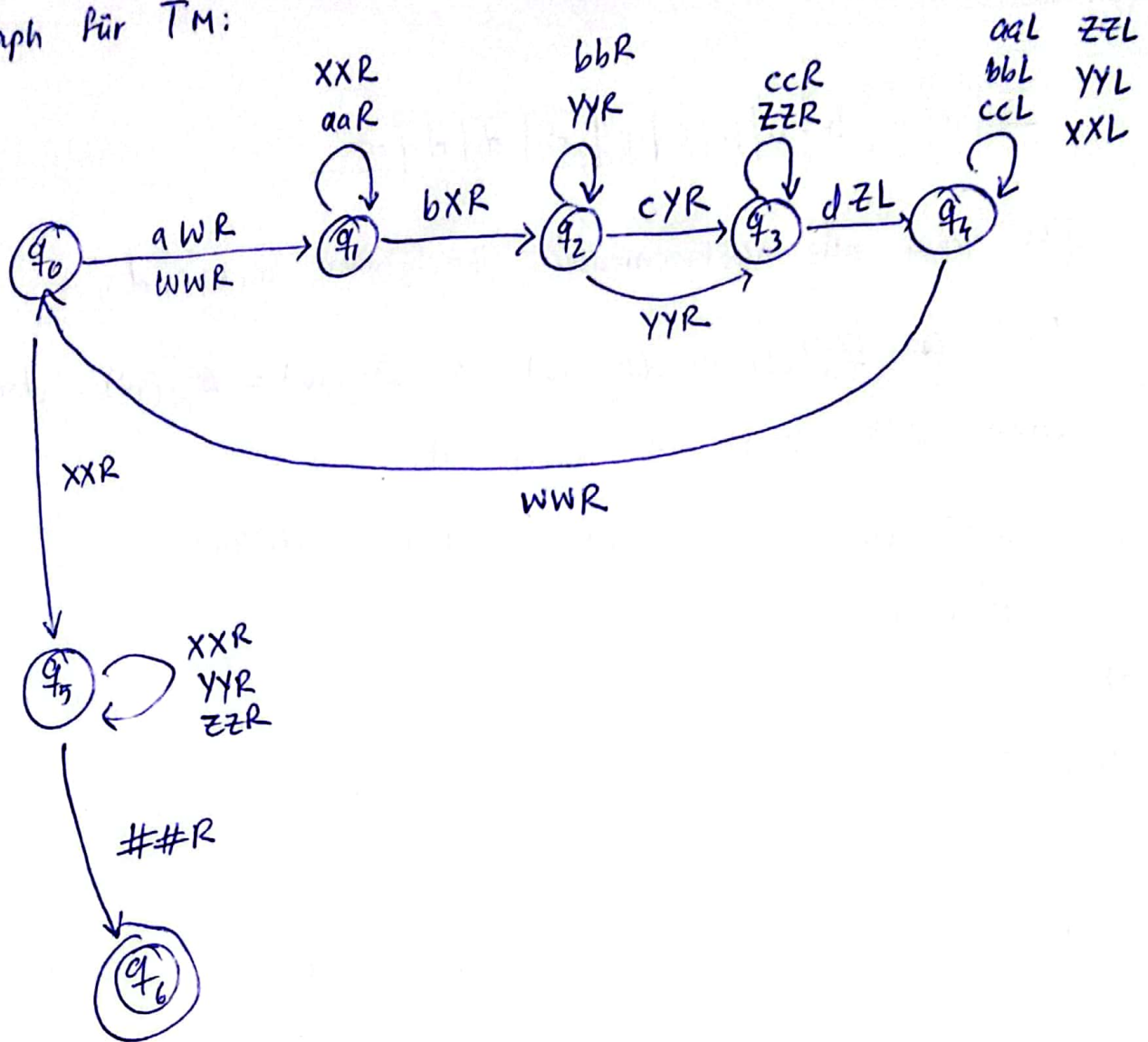
d z

hier
steht nix. $\leftarrow \#$

$$\Sigma = \{a, b, c, d\}$$

$$\Gamma = \{a, b, c, d, w, x, y, z, \#\}$$

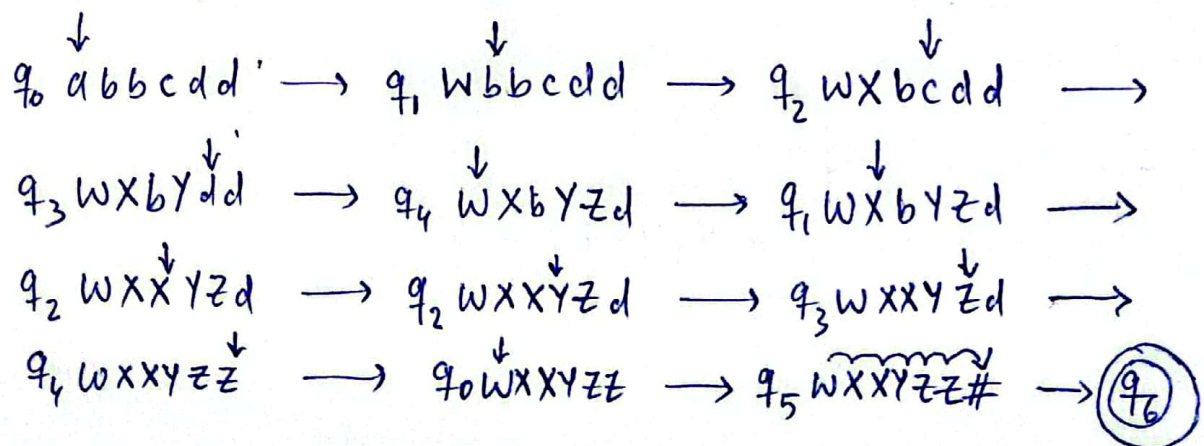
Graph für TM:



~~$M = \{Q\}$~~

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c, d, w, x, y, z, \#\}, q_0, \delta, \{q_6\})$$

c) Berechnung für die Eingabe abbcd.

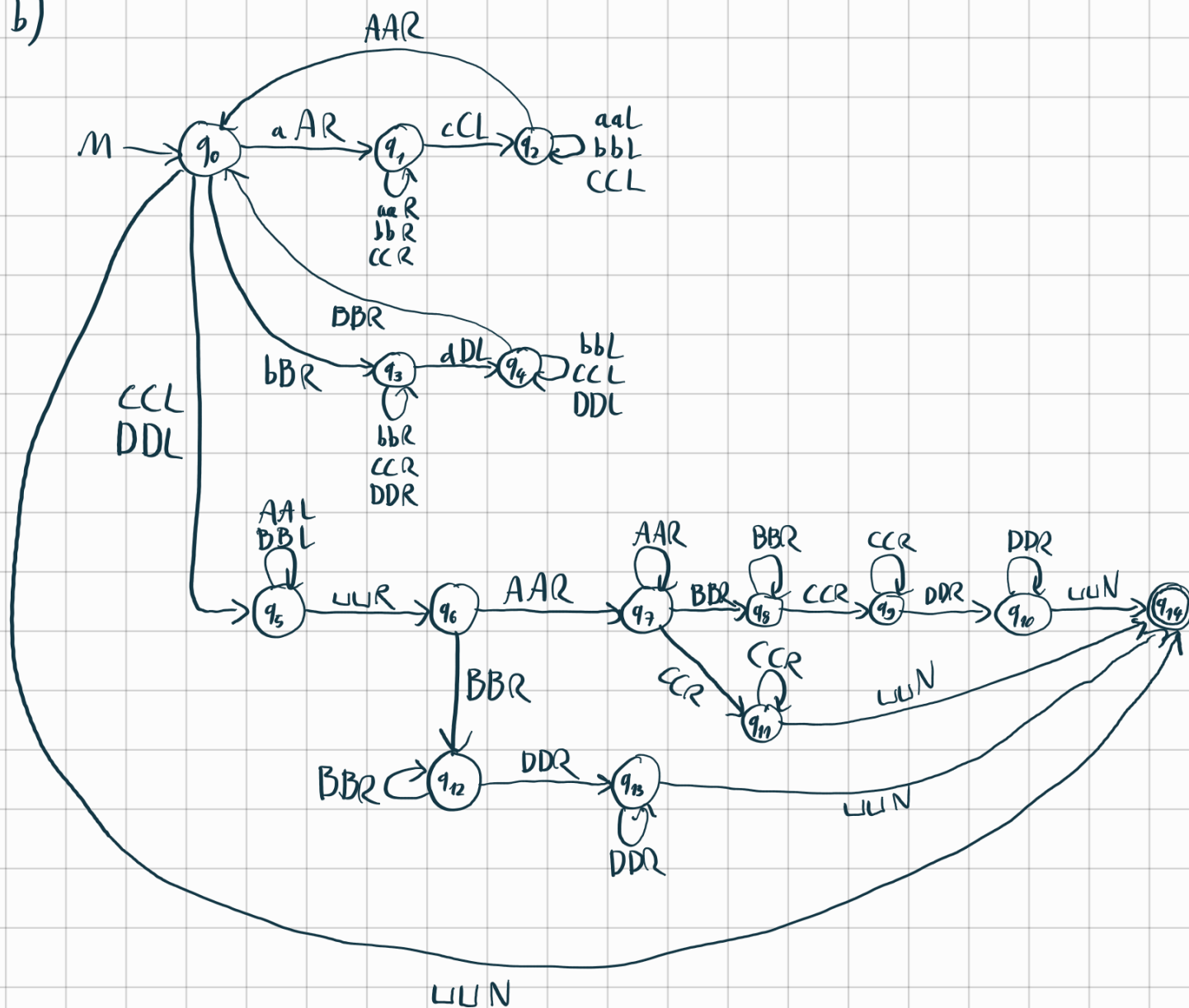


1)

a) Idee:

- Für jedes gelesene a ein c durch C und a durch A ersetzen
- Für jedes gelesene b ein d durch D und b durch B ersetzen
- Am Ende prüfen, ob das Wort nur Großbuchstaben enthält und in der richtigen Reihenfolge ist (also die Form $A^*B^*C^*D^*$ hat)
- Das leere Wort wird auch akzeptiert

b)



c)

$\downarrow q_0$
 (a) b b c d d
 $\downarrow q_1$
 A (b) b c d d
 $\downarrow q_1$
 A b (b) c d d
 $\downarrow q_1$
 A b b (c) d d
 $\downarrow q_2$
 A b (b) C d d
 $\downarrow q_2$
 A (b) b C d d
 $\downarrow q_2$
 (A) b b C d d
 $\downarrow q_0$
 A (b) b C d d
 $\downarrow q_3$
 A B (b) C d d
 $\vdots q_3$
 A B b C (d) d
 $\downarrow q_4$
 A B b (C) D d
 $\vdots q_4$
 A (b) b C D d
 $\downarrow q_0$
 A B (b) C D d

q_3

\downarrow
 A B B (C) D d
 $\vdots q_3$
 A B B C D (d)
 $\downarrow q_4$
 A B B C (D) D
 $\vdots q_4$
 A B (B) C D D
 $\downarrow q_0$
 A B B (C) D D
 $\downarrow q_5$
 A B (B) C D D
 $\vdots q_5$
 (L) A B B C D D
 $\downarrow q_6$
 (A) B B C D D
 $\downarrow q_7$
 A (B) B C D D
 $\downarrow q_8$
 A B (B) C D D
 $\downarrow q_8$
 A B B (C) D D
 $\downarrow q_9$
 A B B C (D) D
 $\downarrow q_{10}$
 A B B C D (D)
 $\downarrow q_{10}$
 A B B C D D (L)

$\downarrow q_{14}$
 akzeptiert ✓

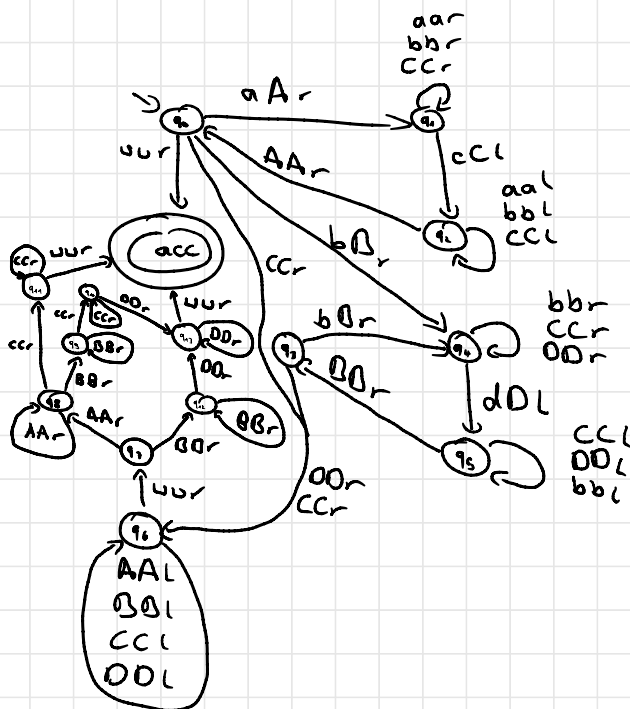
2)

a)

Idee: Der NTM wird ein Wort übergeben, wenn dieses Wort leer ist, wird direkt akzeptiert. Dann wird immer jeweils ein a durch A ersetzt und danach ein c durch C ersetzt. Dasselbe passiert mit den b's und d's. Dadurch wird gewährleistet, dass dieselbe Anzahl an a und c bzw. b und d vorhanden ist. Danach wird noch überprüft, ob die A, B, C, D in der richtigen Reihenfolge stehen. Wenn alles stimmt, wird in einen akzeptierenden Zustand übergegangen.

b)

$$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7, q_8, q_9, q_{10}, q_{11}, q_{12}, q_{13}, acc\}, \{a, b, c\}, \{a, b, c, u, A, B, C, D\})$$



c) $q_0 abbcdd \rightarrow Aq_1 bbcd \rightarrow Abbq_1 cdd \rightarrow Abq_2 bCdd \rightarrow q_2 AbbCdd$
 $\rightarrow Aq_0 bbCdA \rightarrow ABq_4 bCdd \rightarrow ABbcq_4 ddd \rightarrow ABbq_5 Cdd$
 $\rightarrow Aq_5 BbCDD \rightarrow ABq_3 bcDD \rightarrow ABbq_4 CDD \rightarrow ABBCDq_4 d$
 $\rightarrow ABBCq_5 DD \rightarrow ABq_5 BcDD \rightarrow ABBCq_3 CDD \rightarrow ABBCq_6 CDD \rightarrow q_6 u ABBCDD$
 $\rightarrow q_3 ABBCDD \rightarrow Aq_8 BcDD \rightarrow ABq_3 BcDD \rightarrow ABBCq_3 CDD \rightarrow ABBCq_1 DD \rightarrow ABBCDDq_{13} u$
 $\rightarrow ABBCDDuaccu$