

Aufgabe 5

Schreibe das gleiche Wort w auf 1-Band und 2-Band. Der Kopf steht über dem letzten Zeichen von 1- und 2-Band.

Erster Schritt:

Bewege den Kopf von 1-Band nach Links. Prüfe dabei, ob die Länge vom Wort gerade ist. Inzwischen macht 2-Band nicht.

	0	1	B
q_0	$q_1, 0, L$	$q_1, 1, L$	q_2, B, R
q_1	$q_0, 0, L$	$q_0, 1, L$	Reject

Zweiter Schritt:

Bewege den Kopf von 1-Band nach rechts und den Kopf von 2-Band nach links. Ist gelesene Zeichen von beiden Bändern gleich, schreibe ein Blank dann gehe weiter, ansonsten reject.

	00/11	01/10	BB
q_2	q_2, BB, RL	Reject	Accept

Zeitbedarf: $t(w) = \Theta(|w|)$

Platz: $s(w) = \Theta(|w|)$

Aufgabe 6

```
1 // section 1: get n
2
3 CLOAD 2
4 STORE 2
5
6 CLOAD 1
7 STORE 3
8
9 # while
10 LOAD 1
11 SUB 2
12
13 IF c(0) >= 0 GOTO end
14
15 LOAD 2
16 CMULT 2
17 STORE 2
18
19 LOAD 3
20 CADD 1
21 STORE 3
22
23 GOTO while
24 # end
25 // Now n stores in register. Uniformen Kostenmass is 9n+4.
26
27
28 // section 2: calculate 2^n
29
30 CLOAD 1
31 STORE 2
32
```

```
33 # while
34 LOAD 3
35 IF c(0)=0 GOTO end
36
37 LOAD 2
38 CMULT 2
39 STORE 2
40
41 LOAD 3
42 CSUB 1
43 STORE 3
44
45 GOTO while
46 # end
47 // Now the register 2 is  $2^n$ . Uniformen Kostenmass is  $8n+2$ .
48
49
50 // section 3: calculate  $\sqrt{2^n}$ 
51
52 CLOAD 1
53 STORE 3
54
55 LOAD 3
56 MULT 3
57 STORE 4
58
59 # while
60 LOAD 4
61 SUB 2
62 IF c(0)>0 GOTO end
63
64 LOAD 3
65 CADD 1
66 STORE 3
67
68 LOAD 3
69 MULT 3
70 STORE 4
71 GOTO while
72 # end
73 // Now the register 3 is  $2^n$ . Uniformen Kostenmass is  $\sqrt{2^n} + 9n + 5$ .
```

We add the Uniformen Kostenmass from different sections together.

$$(9n + 4) + (8n + 2) + (\sqrt{2^n} + 9n + 5) = \sqrt{2^n} + 26n + 11$$

Totally the Uniformen Kostenmass is $\Theta(\sqrt{2^n})$.

Aufgabe 7

a)

R steht nur aus acht Zeichen.

Aus der Vorlesung haben wir gelernt, dass Σ^* , die Menge der Wörter über einem endlichen Alphabet Σ , abzählbar ist.

D.h. wenn wir die acht Zeichen aus R in kanonischer Reihenfolge setzen, bekommen wir eine abzählbare und unendliche Menge, von der R eine Teilmenge ist.

Somit ist R abzählbar.

b)

Wir definieren eine 2-dimensionale unendliche Matrix $(M_{i,j})_{i \in \mathbb{N}, j \in \mathbb{N}}$ mit

$$M_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{falls } w_j \in L(r_i) \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Es gibt ein $k \in \mathbb{N}$, sodass $A = L(r_k)$.

- Fall 1

$$M_{k,k} = 1 \xRightarrow{Def^A} a^k \notin A \implies a^k \notin L(r_k) \xRightarrow{Def^M} M_{k,k} = 0$$

- Fall 2

$$M_{k,k} = 0 \xRightarrow{Def^A} a^k \in A \implies a^k \in L(r_k) \xRightarrow{Def^M} M_{k,k} = 1$$

Folglich gibt es kein solch k für $A = L(r_k)$.

Somit ist A nicht regulär.