Homework 4

1 Turing Machine M3

1.1 State transition Graph

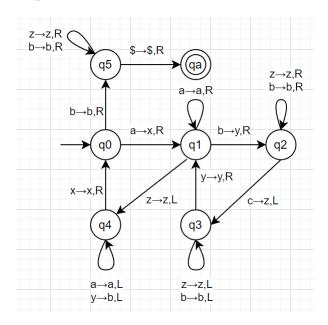


Figure 1: M3

where qa is the accept state, qr is the reject state, q0 is the initial state. If finally it cannot reach either qa or qr, then it would be rejected by default. \$ is the blank character appending behind the input string.

1.2 Example

• Accept instance: input: *abbcc*

1	q0	qabbcc\$	12	q1	xyyqzz\$
2	q1	xqbbcc\$	13	q4	xyqyzz\$
3	q2	xyqbcc\$	14	q4	xqybzz\$
4	q2	xybqcc\$	15	q4	qxbbzz\$
5	q3	xyqbzc\$	16	q0	xqbbzz\$
6	q3	xqybzc\$	17	q5	xbqbzz\$
7	q1	xyqbzc\$	18	q5	xbbqzz\$
8	q2	xyyqzc\$	19	q5	xbbzqz\$
9	q2	xyyzqc\$	20	q5	xbbzzq\$
10	q3	xyyqzz\$	21	qa	xbbzz\$q
11	q3	xyqyzz\$			have accepted

• Reject instance: input: *abcc*

1	q0	qabcc\$	7	q4	qxbzc\$
2	q1	xqbcc\$	8	q0	xqbzc\$
3	q2	xyqcc\$	9	q5	xbqzc\$
4	q3	xqyzc\$	10	q5	xbzqc\$
5	q1	xyqzc\$	11	qr	xbzcq\$
6	q4	xqyzc\$			have rejected

2 Turing Machine M4

2.1 State transition Graph

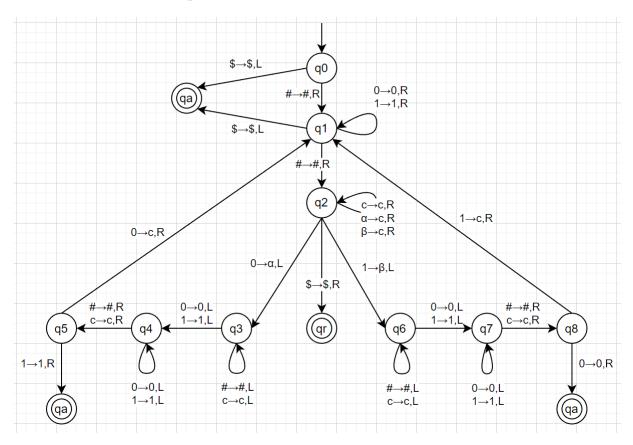


Figure 2: M4

where qa is the accept state, qr is the reject state, q0 is the initial state. If finally it cannot reach either qa or qr, then it would be rejected by default. \$ is the blank character appending behind the input string.

2.2 Example

• Accept instance: input: #00#01

1	q0	q#00#01\$	12	q1	#c0q#α1\$
2	q1	#q00#01\$	13	q2	#c0#qα1\$
3	q1	#0q0#01\$	14	q2	#c0#cq1\$
4	q1	#00q#01\$	15	q6	#c0#qcβ\$
5	q2	#00#q01\$	16	q6	#c0q#cβ\$
6	q3	#00q#α1\$	17	q6	#cq0#cβ\$
7	q3	#0q0#α1\$	18	q7	#qc0#cβ\$
8	q4	#q00#α1\$	19	q8	#cq0#cβ\$
9	q4	q#00#α1\$	20	qa	#c0q#cβ\$
10	q5	#q00#α1\$			have accepted
11	q1	#cq0#α1\$			have accepted

• Reject instance: input: #00#00

1 q0 q#00#00\$ 14 q2 #c0#cq0\$ 2 q1 #q00#00\$ 15 q3 #c0#cα\$ 3 q1 #0q0#00\$ 16 q3 #c0q#cα\$ 4 q1 #00q#00\$ 17 q3 #cq0#cα\$ 5 q2 #00#q00\$ 18 q4 #qc0#cα\$ 6 q3 #00q#α0\$ 19 q5 #cq0#cα\$ 7 q3 #0q0#α0\$ 20 q1 #c0q#cα\$ 8 q4 #q00#α0\$ 21 q2 #c0#qcα\$ 9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cα\$\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$\$ 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected 13 q2 #c0#qα0\$ have rejected						
3 q1 #0q0#00\$ 16 q3 #c0q#c α \$ 4 q1 #00q#00\$ 17 q3 #cq0#c α \$ 5 q2 #00#q00\$ 18 q4 #qc0#c α \$ 6 q3 #00q# α 0\$ 19 q5 #cq0#c α \$ 7 q3 #0q0# α 0\$ 20 q1 #c0q#c α \$ 8 q4 #q00# α 0\$ 21 q2 #c0#qc α \$ 9 q4 q#00# α 0\$ 22 q2 #c0#c α \$ 10 q5 #q00# α 0\$ 23 q2 #c0#c α \$ 11 q1 #cq0# α 0\$ 24 qr #c0#c α \$q 12 q1 #c0q# α 0\$ have rejected	1	q0	q#00#00\$	14	q2	#c0#cq0\$
4 q1 #00q#00\$ 17 q3 #cq0#cα\$ 5 q2 #00#q00\$ 18 q4 #qc0#cα\$ 6 q3 #00q#α0\$ 19 q5 #cq0#cα\$ 7 q3 #0q0#α0\$ 20 q1 #c0q#cα\$ 8 q4 #q00#α0\$ 21 q2 #c0#qcα\$ 9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cqα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cα\$\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$\$ 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	2	q1	#q00#00\$	15	q3	#c0#qcα\$
5 q2 #00#q00\$ 18 q4 #qc0#cα\$ 6 q3 #00q#α0\$ 19 q5 #cq0#cα\$ 7 q3 #0q0#α0\$ 20 q1 #c0q#cα\$ 8 q4 #q00#α0\$ 21 q2 #c0#qcα\$ 9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cqα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cαq\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q\$ 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	3	q1	#0q0#00\$	16	q3	#c0q#cα\$
6 q3 #00q#α0\$ 19 q5 #cq0#cα\$ 7 q3 #0q0#α0\$ 20 q1 #c0q#cα\$ 8 q4 #q00#α0\$ 21 q2 #c0#qcα\$ 9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cqα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cαq\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	4	q1	#00q#00\$	17	q3	#cq0#cα\$
7 q3 #0q0#α0\$ 20 q1 #c0q#cα\$ 8 q4 #q00#α0\$ 21 q2 #c0#qcα\$ 9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cqα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cαq\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	5	q2	#00#q00\$	18	q4	#qc0#cα\$
8 $q4$ $\#q00\#\alpha0\$$ 21 $q2$ $\#c0\#qc\alpha\$$ 9 $q4$ $q\#00\#\alpha0\$$ 22 $q2$ $\#c0\#cq\alpha\$$ 10 $q5$ $\#q00\#\alpha0\$$ 23 $q2$ $\#c0\#c\alphaq\$$ 11 $q1$ $\#cq0\#\alpha0\$$ 24 qr $\#c0\#c\alpha\$q$ 12 $q1$ $\#c0q\#\alpha0\$$ have rejected	6	q3	#00q#α0\$	19	q5	#cq0#cα\$
9 q4 q#00#α0\$ 22 q2 #c0#cqα\$ 10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cαq\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	7	q3	#0q0#α0\$	20	q1	#c0q#cα\$
10 q5 #q00#α0\$ 23 q2 #c0#cαq\$ 11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	8	q4	#q00#α0\$	21	q2	#c0#qcα\$
11 q1 #cq0#α0\$ 24 qr #c0#cα\$q 12 q1 #c0q#α0\$ have rejected	9	q4	q#00#α0\$	22	q2	#c0#cqα\$
12 q1 $\#c0q\#\alpha0\$$ have rejected	10	q5	#q00#α0\$	23	q2	#c0#cαq\$
1 1	11	q1	#cq0#α0\$	24	qr	#c0#cα\$q
13 q2 $\#c0\#q\alpha0\$$ have rejected	12	q1	#c0q#α0\$			have rejected
	13	q2	#c0#qα0\$			have rejected