

Lingwistyka Matematyczna  
Laboratorium  
Rok akademicki 2023/2024  
Zadanie 1B Maszyna Turinga  
Mikołaj Rajczyk

Opracuj model działania oraz napisz program symulujący Maszynę Turinga (MT) zwiększającą co najmniej trzycyfrową liczbę dziesiętną o 3(10).

**Założenia początkowe:**

- Analizę symboli zaczynamy od pierwszego symbolu z prawej strony sekwencji symboli
- Symbole analizujemy od strony prawej do lewej
- Analiza stanu końcowego rozpoczyna się po wczytaniu ostatniego symbolu

**Dane wejściowe:**

$Q = \{q_{00}, q_{10}, q_{11}, q_{20}, q_{21}, q_{30}, q_{31}, q_{41}q_e\}$

$\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$A = \{q_{30}, q_{31}\}$

$q_0 = \{q_0\}$

$\gamma$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Theta$
<b>q<sub>00</sub></b>	3, q <sub>10</sub> , L	4, q <sub>10</sub> , L	5, q <sub>10</sub> , L	6, q <sub>10</sub> , L	7, q <sub>10</sub> , L	8, q <sub>10</sub> , L	9, q <sub>10</sub> , L	0, q <sub>11</sub> , L	1, q <sub>11</sub> , L	2, q <sub>11</sub> , L	-, q <sub>e</sub> , -
<b>q<sub>10</sub></b>	0, q <sub>20</sub> , L	1, q <sub>20</sub> , L	2, q <sub>20</sub> , L	3, q <sub>20</sub> , L	4, q <sub>20</sub> , L	5, q <sub>20</sub> , L	6, q <sub>20</sub> , L	7, q <sub>20</sub> , L	8, q <sub>20</sub> , L	9, q <sub>20</sub> , L	-, q <sub>e</sub> , -
<b>q<sub>11</sub></b>	1, q <sub>20</sub> , L	2, q <sub>20</sub> , L	3, q <sub>20</sub> , L	4, q <sub>20</sub> , L	5, q <sub>20</sub> , L	6, q <sub>20</sub> , L	7, q <sub>20</sub> , L	8, q <sub>20</sub> , L	9, q <sub>20</sub> , L	0, q <sub>21</sub> , L	1, q <sub>e</sub> , -
<b>q<sub>20</sub></b>	0, q <sub>40</sub> , L	1, q <sub>30</sub> , L	2, q <sub>30</sub> , L	3, q <sub>30</sub> , L	4, q <sub>30</sub> , L	5, q <sub>30</sub> , L	6, q <sub>30</sub> , L	7, q <sub>30</sub> , L	8, q <sub>30</sub> , L	9, q <sub>30</sub> , L	-, q <sub>e</sub> , -
<b>q<sub>21</sub></b>	1, q <sub>40</sub> , L	2, q <sub>30</sub> , L	3, q <sub>30</sub> , L	4, q <sub>30</sub> , L	5, q <sub>30</sub> , L	6, q <sub>30</sub> , L	7, q <sub>30</sub> , L	8, q <sub>30</sub> , L	9, q <sub>30</sub> , L	0, q <sub>31</sub> , L	1, q <sub>e</sub> , -
<b>q<sub>30</sub></b>	0, q <sub>40</sub> , L	1, q <sub>30</sub> , L	2, q <sub>30</sub> , L	3, q <sub>30</sub> , L	4, q <sub>30</sub> , L	5, q <sub>30</sub> , L	6, q <sub>30</sub> , L	7, q <sub>30</sub> , L	8, q <sub>30</sub> , L	9, q <sub>30</sub> , L	-, -, -
<b>q<sub>31</sub></b>	1, q <sub>40</sub> , L	2, q <sub>30</sub> , L	3, q <sub>30</sub> , L	4, q <sub>30</sub> , L	5, q <sub>30</sub> , L	6, q <sub>30</sub> , L	7, q <sub>31</sub> , L	8, q <sub>30</sub> , L	9, q <sub>30</sub> , L	0, q <sub>31</sub> , L	1, -, -
<b>q<sub>40</sub></b>	0, q <sub>40</sub> , L	1, q <sub>30</sub> , L	2, q <sub>30</sub> , L	3, q <sub>30</sub> , L	4, q <sub>30</sub> , L	5, q <sub>30</sub> , L	6, q <sub>30</sub> , L	7, q <sub>30</sub> , L	8, q <sub>30</sub> , L	9, q <sub>30</sub> , L	-, -, -
<b>q<sub>e</sub></b>	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, L	-, -, -

### Stany:

q0x – wczytano 0 cyfr

q1x – wczytano 1 cyfrę

q2x – wczytano 2 cyfry

q3x – wczytano 3+ cyfry

q40 – wczytano 3+ cyfry, ale jest 0 z przodu (nie jest to prawidłowa liczba)

q<sub>e</sub> – za mało cyfr w liczbie, stan błędu

(x – czy jest przeniesienie, 0 lub 1)

### Sprawdzenie:

#### ○ $\Theta 1$

MT = {1, q<sub>00</sub>, 4, q<sub>10</sub>, L}

MT = { $\Theta$ , q<sub>10</sub>, -, q<sub>e</sub>, -}

#### ○ $\Theta 9$

MT = {2, q<sub>00</sub>, 2, q<sub>11</sub>, L}

MT = { $\Theta$ , q<sub>11</sub>, 1, q<sub>e</sub>, -}

#### ○ $\Theta 12345$

MT = {5, q<sub>00</sub>, 8, q<sub>10</sub>, L}

MT = {4, q<sub>10</sub>, 7, q<sub>20</sub>, L}

MT = {3, q<sub>20</sub>, 6, q<sub>30</sub>, L}

MT = {2, q<sub>30</sub>, 5, q<sub>30</sub>, L}

MT = {1, q<sub>30</sub>, 4, q<sub>30</sub>, L}

MT = { $\Theta$ , q<sub>30</sub>, -, -, -}

- $\Theta 997$

$$MT = \{7, q_{00}, 0, q_{11}, L\}$$

$$MT = \{9, q_{11}, 0, q_{21}, L\}$$

$$MT = \{9, q_{21}, 0, q_{31}, L\}$$

$$MT = \{\Theta, q_{31}, 1, -, -\}$$

- $\Theta 097$

$$MT = \{7, q_{00}, 0, q_{11}, L\}$$

$$MT = \{9, q_{11}, 0, q_{21}, L\}$$

$$MT = \{0, q_{21}, 0, q_{40}, L\}$$

$$MT = \{\Theta, q_{40}, -, q_e, -\}$$