

SPRAWOZDANIE Z ĆWICZENIA LABORATORYJNEGO – MASZYNA TURINGA

Autor: Szymon Półtorak Grupa: 4

1. Treść zadania

Napisać emulator maszyny Turinga obliczającą różnicę właściwą:

$$m - n = \begin{cases} m - n & \text{dla } m \geq n \\ 0 & \text{dla } m < n \end{cases}$$

dla parametrów zakodowanych unarnie.

Postać MT

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, 0)$$

dla

δ	0	1	B
q_0	(q_1, B, P)	(q_5, B, P)	-
q_1	$(q_1, 0, P)$	$(q_2, 1, P)$	-
q_2	$(q_3, 1, L)$	$(q_2, 1, P)$	(q_4, B, L)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	(q_0, B, P)
q_4	$(q_4, 0, L)$	(q_4, B, L)	$(q_6, 0, P)$
q_5	(q_5, B, P)	(q_5, B, P)	(q_6, B, P)
q_6	-	-	-

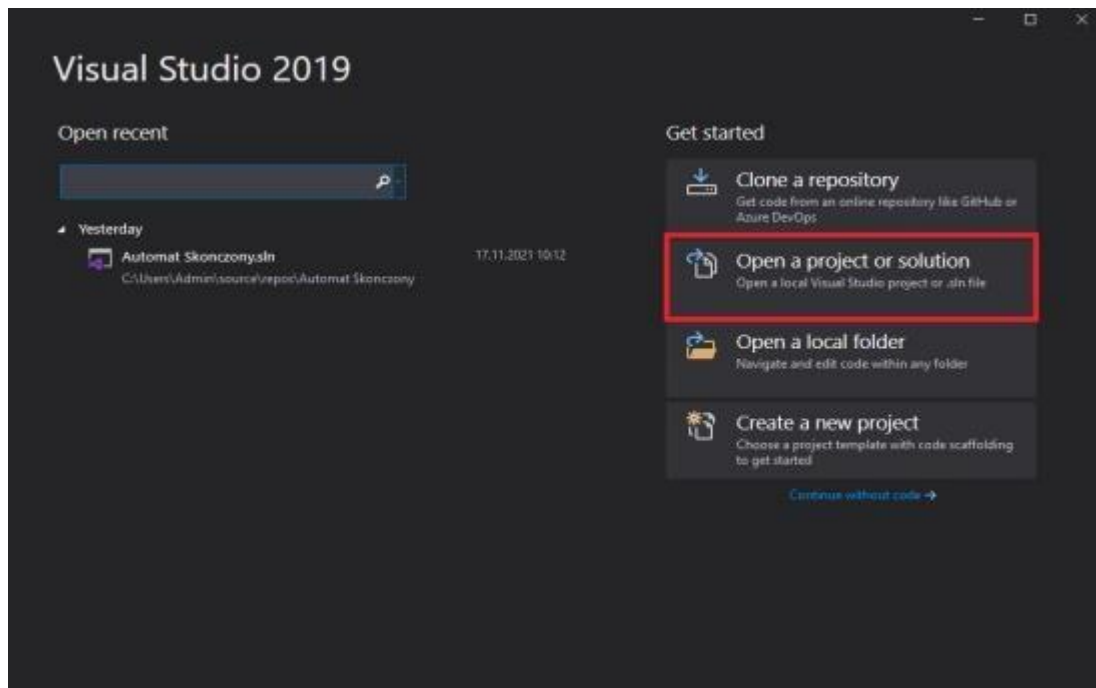
Program powinien:

- Wyświetlić opis MT.
- Dla wczytanych dwóch liczb całkowitych generować taśmę wejściową zakodowaną unarnie.
- Wyświetlać ciąg opisów chwilowych MT dla zadanej taśmy wejściowej.
- Po zatrzymaniu automatu zinterpretować otrzymany wynik.

Rys. 1 Treść zadania

2. Instrukcja Obsługi Programu

Żeby uruchomić program trzeba wejść w program Visual Studio 2019 Enterprise i po załadowaniu projektu trzeba wybrać opcję „Local Windows Debugger”.



Rys. 2 Importowanie Projektu

Po uruchomieniu programu wyświetli nam się opis Maszyny Turinga. Poprosi on nas o podanie liczb potrzebnych do wykonania (m i n). Po podaniu tych informacji program wyświetli ciąg opisów chwilowych oraz wynik odejmowania. Maszyna Turinga nie obsługuje liczb ujemnych, dlatego dla każdego $m < n$ wypisze wynik równy 0. Program poczeka na użycie dowolnego przycisku i zakończy działanie.

```
Program symuluje działanie Maszyny Turinga obliczająca różnicę właściwą liczb  $m - n$ .
M = ( {q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6}, {0, 1, B}, DELTA, q0, B, PUSTY)

DELTA      0          1          B
-----
q0  (q1,B,P)  (q5, B, P)  -
-----
q1  (q1,0,P)  (q2, 1, P)  -
-----
q2  (q3,1,L)  (q2, 1, P)  (q4, B, L)
-----
q3  (q3,0,L)  (q3, 1, L)  (q0, B, P)
-----
q4  (q4,0,L)  (q4, B, L)  (q6, 0, P)
-----
q5  (q5,B,P)  (q5, B, P)  (q6, B, P)
-----
q6  -        -        -
Podaj m : 3
Podaj n : 2

Ciąg opisów chwilowych :
Q0 0 0 0 1 0 0 |- B Q1 0 0 1 0 0 |- B 0 0 Q1 1 0 0 |- B 0 0 1 Q2 0
0 |- B 0 0 Q3 1 1 0 |- B 0 Q3 0 1 1 0 |- B Q3 0 0 1 1 0 |- Q3 B 0 0 1 1 0 |- B Q0 0
0 1 1 0 |- B B Q1 0 1 1 0 |- B B 0 Q1 1 1 0 |- B B 0 1 Q2 1 0 |- B B 0 1 1 Q2 0 |-
B B 0 1 Q3 1 1 |- B B 0 Q3 1 1 1 |- B B Q3 0 1 1 1 |- B Q3 B 0 1 1 1 |- B B Q0 0 1
1 1 |- B B B Q1 1 1 1 |- B B B 1 Q2 1 1 |- B B B 1 1 Q2 1 |- B B B 1 1 1 Q2 |- B B B
1 1 Q4 1 |- B B B 1 Q4 1 |- B B B Q4 1 |- B B Q4 |- B B 0 Q6

Wynikiem odejmowania jest : 1
```

Rys. 3 Przykładowe wywołanie

3. Przykładowe wywołania dla $m = 2$ i $n = 1$ oraz $m = 1$ i $n = 2$

a) $m = 2, n = 1$

Właściwe działanie Maszyny Turinga: Q0 0 0 1 0 |- B Q1 0 1 0 |- B 0 Q1 1 0 |- B 0 1 Q2 0 |- B 0 Q3 1 1 |- B Q3 0 1 1 |- B Q3 B 0 1 1 |- B Q0 0 1 1 |- B B Q1 1 1 |- B B 1 Q2 1 |- B B 1 1 Q2 B |- B B 1 Q4 1 B |- B B Q4 1 B B |- B Q4 B B B B |- B 0 Q6 B B B

```
Program symuluje dzialanie Maszyny Turinga obliczajaca roznice wlasciwa liczb m - n.
M = ( {q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6}, {0, 1, B}, DELTA, q0, B, PUSTY)

DELTA      0          1          B
-----
q0  (q1,B,P)  (q5, B, P)  -
-----
q1  (q1,0,P)  (q2, 1, P)  -
-----
q2  (q3,1,L)  (q2, 1, P)  (q4, B, L)
-----
q3  (q3,0,L)  (q3, 1, L)  (q0, B, P)
-----
q4  (q4,0,L)  (q4, B, L)  (q6, 0, P)
-----
q5  (q5,B,P)  (q5, B, P)  (q6, B, P)
-----
q6  -         -         -
Podaj m : 2
Podaj n: 1

Ciag opisow chwilowych :
Q0 0 0 1 0 |- B Q1 0 1 0 |- B 0 1 Q2 0 |- B 0 Q3 1 1 |- B Q3 0 1 1 |-
Q3 B 0 1 1 |- B Q0 0 1 1 |- B B Q1 1 1 |- B B 1 Q2 1 |- B B 1 1 Q2 B |- B B 1 Q4 1 B |-
B B Q4 1 B |- B Q4 B B B B |- B 0 Q6 B B B

Wynikiem odejmowania jest : 1
```

Rys. 4 Wyświetlony wynik działania programu

Wynik odejmowania podany przez program: 1

b) $m = 1, n = 2$

Właściwe działanie Maszyny Turinga: Q0 0 1 0 0 |- B Q1 1 0 0 |- B 1 Q2 0 0 |- B Q3 1 1 0 |- B Q3 B 1 1 0 |- B Q0 1 1 0 |- B B Q5 1 0 |- B B B Q5 0 |- B B B B Q5 B |- B B B B B Q6 B

```
Program symuluje dzialanie Maszyny Turinga obliczajaca roznice wlasciwa liczb m - n.
M = ( {q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6}, {0, 1, B}, DELTA, q0, B, PUSTY)

DELTA      0          1          B
-----
q0  (q1,B,P)  (q5, B, P)  -
-----
q1  (q1,0,P)  (q2, 1, P)  -
-----
q2  (q3,1,L)  (q2, 1, P)  (q4, B, L)
-----
q3  (q3,0,L)  (q3, 1, L)  (q0, B, P)
-----
q4  (q4,0,L)  (q4, B, L)  (q6, 0, P)
-----
q5  (q5,B,P)  (q5, B, P)  (q6, B, P)
-----
q6  -         -         -
Podaj m : 1
Podaj n: 2

Ciag opisow chwilowych :
Q0 0 1 0 0 |- B Q1 1 0 0 |- B 1 Q2 0 0 |- B Q3 1 1 0 |- B Q3 B 1 1 0 |- B Q0 1 1 0 |- B B Q5 1 0 |- B B B Q5 0 |- B B B B Q5 B |- B B B B B Q6 B

Wynikiem odejmowania jest : 0
```

Rys. 5 Wyświetlony wynik działania programu

Wynik odejmowania podany przez program: 0

4. Bibliografia

1. *Język ANSI C*, Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie
2. *Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń*, John Hopcroft, Jeffrey Ullman