

Maszyna Turinga

Bartosz Dybowski 325461

1. Treść zadania

Zadanie

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.

2. Instrukcja obsługi programu

Po odpaleniu programu (F5) wyświetlają nam się następujące informacje:

```
Emulator maszyny Turinga
Obliczający różnicę właściwą: m-n dla m >= n, 0 dla m < n

Postać MT
M=({q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6}, {0,1}, {0,1,B}, delta, q0, B, 0)

Tabela przejść:
-----
| 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: _
```

Wpisujemy wartość m, naciskamy *Enter*, a następnie wpisujemy wartość n. Po ponownym wciśnięciu *Enter*, pojawia nam się rozwiązanie zadania.

```
Emulator maszyny Turinga
Obliczający różnicę właściwą: m-n dla m >= n, 0 dla m < n

Postać MT
M=({q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6}, {0,1}, {0,1,B}, delta, q0, B, 0)

Tabela przejść:
-----
| 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

Wygenerowana taśma wejściowa: 000100

Ciąg opisów chwilowych MT:
[q0]000100 |- B[q1]00100 |- B0[q1]0100 |- B00[q1]100 |- B001[q2]00 |- B00[q3]110 |- B0[q3]0110 |- B[q3]00110 |- [q3]B00110 |-
B[q0]00110 |- BB[q1]0110 |- BB0[q1]110 |- BB01[q2]10 |- BB011[q2]0 |- BB01[q3]11 |- BB0[q3]111 |- BB[q3]0111 |- B[q3]B0111 |-
BB[q0]0111 |- BBB[q1]111 |- BBB1[q2]11 |- BBB11[q2]1 |- BBB111[q2] |- BBB11[q4]1 |- BBB1[q4]1 |- BBB[q4]1 |- BB[q4] |- BB0[q6]

Różnica właściwa wynosi: 1
```

dwa przykłady ciągu opisów chwilowych dla parametrów $m=2, n=1$ i $m=1, n=2$

dla $m = 2, n = 1$:

[q0]0010 |- B[q1]010 |- B0[q1]10 |- B01[q2]0 |- B0[q3]11 |- B[q3]011 |- [q3]B011 |-
B[q0]011 |- BB[q1]11 |- BB1[q2]1 |- BB11[q2] |- BB1[q4]1 |- BB[q4]1 |- B[q4] |- B0[q6]

dla $m = 1, n = 2$:

[q0]0100 |- B[q1]100 |- B1[q2]00 |- B[q3]110 |- [q3]B110 |- B[q0]110 |- BB[q5]10 |-
BBB[q5]0 |- BBBB[q5] |- BBBBB[q6]

3. Opis wykorzystanych źródeł

- https://www.w3schools.com/cpp/cpp_switch.asp (switch i case)