

Wprowadzenie teoretyczne:

Co to jest Maszyna Turinga?

Odpowiedź:

Maszyną Turinga nazywamy siódmkę uporządkowaną $MT = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{ACC}, q_{REJ})$, gdzie:

- Q jest skończonym zbiorem stanów
- Σ jest alfabetem wejściowym (nie zawierającym symbolu pustego \square)
- Γ jest alfabetem taśmy ($\square \in \Gamma$ oraz $\Sigma \subset \Gamma$)
- $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, S\}$ jest funkcją przejścia
- q_0 jest wyróżnionym stanem początkowym
- q_{ACC} jest wyróżnionym stanem akceptującym
- q_{REJ} jest wyróżnionym stanem odrzucającym ($q_{ACC} \neq q_{REJ}$)

Zadanie 1

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcję $f(x) = x + 1$.

Zadanie 2

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcję $f(x) = 2x + 1$.

Zadanie 3

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza poniższe funkcje (kod argumentów – unarny; alfabet = $\{1\}$).

- $f(x) = 0$
- $f(x) = x+1$
- $f(x,y) = x$
- $f(x,y) = x+y$

Zadanie 4

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza następującą funkcję (kod argumentów – binarny; alfabet = $\{0,1\}$) $f(x) = 0$.

Zadanie domowe

1. Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcje (zapis liczb binarny):

- $f(x) = x \bmod 4$ (reszta z dzielenia x przez 4)
- $g(x) = x \div 4$ (część całkowita z dzielenia x przez 4).

2. Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza poniższe funkcje (kod argumentów – unarny; alfabet = $\{1\}$):

- $f(x,y) = x \div y = \begin{cases} x - y & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$
- $f(x) = \text{sg } x = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$.

Wprowadzenie teoretyczne:

Co to jest Maszyna Turinga?

Odpowiedź:

Maszyną Turinga nazywamy siódmkę uporządkowaną $MT = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{ACC}, q_{REJ})$, gdzie:

- Q jest skończonym zbiorem stanów
- Σ jest alfabetem wejściowym (nie zawierającym symbolu pustego \square)
- Γ jest alfabetem taśmy ($\square \in \Gamma$ oraz $\Sigma \subset \Gamma$)
- $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, S\}$ jest funkcją przejścia
- q_0 jest wyróżnionym stanem początkowym
- q_{ACC} jest wyróżnionym stanem akceptującym
- q_{REJ} jest wyróżnionym stanem odrzucającym ($q_{ACC} \neq q_{REJ}$)

Zadanie 1

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcję $f(x) = x + 1$.

Zadanie 2

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcję $f(x) = 2x + 1$.

Zadanie 3

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza poniższe funkcje (kod argumentów – unarny; alfabet = $\{1\}$).

- $f(x) = 0$
- $f(x) = x+1$
- $f(x,y) = x$
- $f(x,y) = x+y$

Zadanie 4

Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza następującą funkcję (kod argumentów – binarny; alfabet = $\{0,1\}$) $f(x) = 0$.

Zadanie domowe

1. Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza funkcje (zapis liczb binarny):

- $f(x) = x \bmod 4$ (reszta z dzielenia x przez 4)
- $g(x) = x \div 4$ (część całkowita z dzielenia x przez 4).

2. Skonstruować maszynę Turinga, która prawidłowo oblicza poniższe funkcje (kod argumentów – unarny; alfabet = $\{1\}$):

$$a) f(x,y) = x \div y = \begin{cases} x - y & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$$

$$b) f(x) = \text{sg } x = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}.$$