

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ПНИПУ)
Электротехнический факультет
Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы» (ИТАС)
Направление подготовки: 09.03.01-«Информатика и вычислительная техника»

Лабораторная работа №1

«Машина Тьюринга»

Выполнила студентка гр. ИВТ-24-16
Балтаева Алина Илгизовна

Проверил:

Доц.каф. ИТАС

Ольга Андреевна Полякова

(оценка)

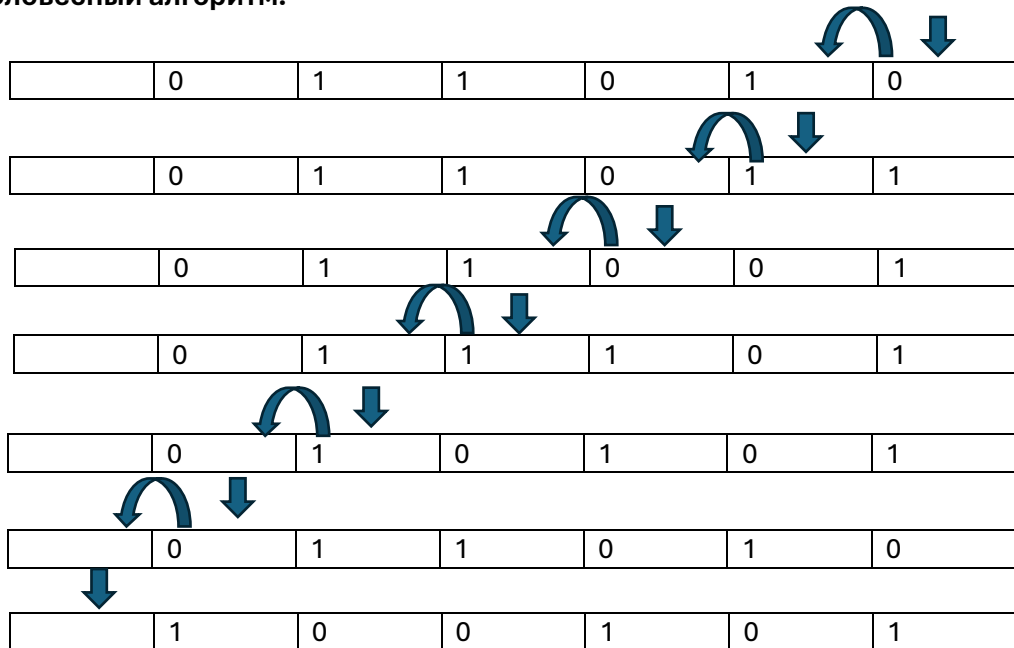
(подпись)

(дата)

Решение задач в тренажере Тьюринга

1. Дано число, состоящее из 0 и 1. Заменить все 0 на 1 и 1 на 0. Головка МТ находится на последней цифре числа.

Словесный алгоритм:



	Q1
0	1 < Q1
1	0 < Q1
.	.

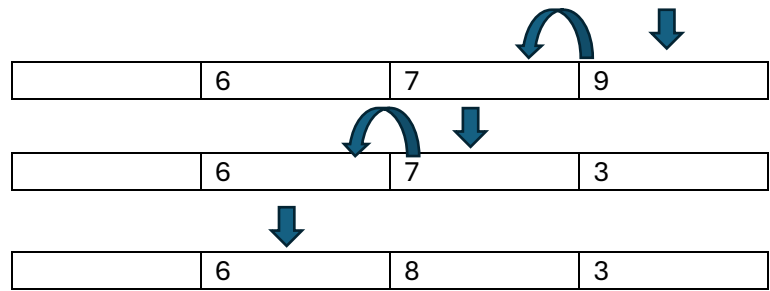
По условию голова машины стоит над последним символом. Составляем таблицу, где голова машины передвигается вправо, 0 заменяется на 1 или 1 на 0, после каждой замены символа в ячейке голова машины перемещается на один шаг до тех пор, пока не дойдет до пустоты, после этого он останавливает вычисление. Так в данном примере последний символ 0 был заменен на 1, голова машины переместилась на одну ячейку, где символ 1 по таблице заменяется на 0, и так до тех пор, пока голова не перемещается до пустоты, в этом случае, исходя из таблицы, прекращается вычисление.

Программное решение :

The screenshot shows the Turing Machine simulator interface. The top part displays the tape with indices from -36 to 5. The initial input is 011010. The head is positioned at index 2. The alphabet is set to {0, 1}. Below the tape, there is a control panel with buttons for writing, erasing, and moving the head. The state transition table is visible, showing the initial state Q1 and the first transition rule: (0, 1, < Q1).

2. На ввод подается случайное число. Прибавить четыре. Головка МТ находится на последней цифре числа.

Словесный алгоритм:

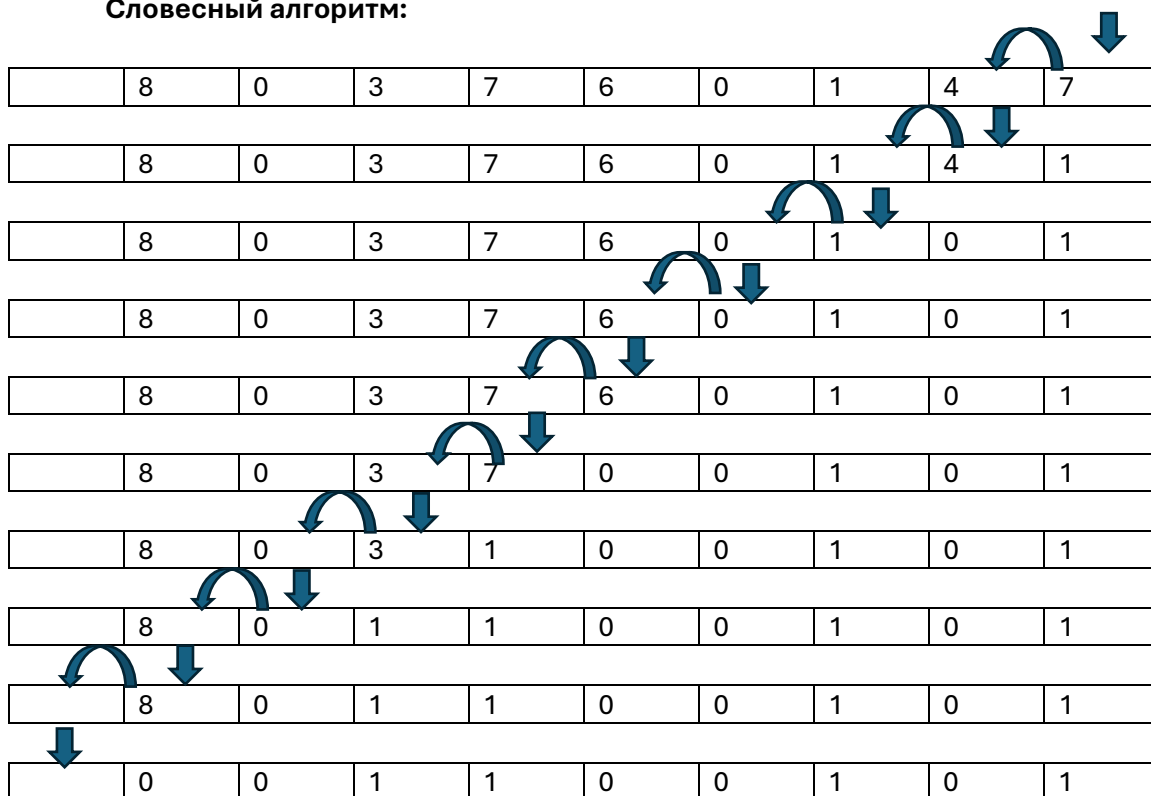


	Q1	Q2
0	4<	1<
1	5<	2<
2	6<	3<
3	7<	4<
4	8<	5<
5	9<	6<
6	0<Q2	7<
7	1<Q2	8<
8	2<Q2	9<
9	3<Q2	0<
	1.	1.

По условию голова машины стоит над последним символом. Алфавит состоит из всех цифр, т.е. 0123456789. Создаем таблицу. Раз нужно к каждой цифре прибавить 4, то получаем $0+4=4$, $1+4=5$, $2+4=6$, $3+4=7$, $4+4=8$, $5+4=9$, и прекращаем вычисления, но на 6 получаем двузначное число 10. Раз голова машины перемещается справа, то 6 заменяем на 0, т.е. на последний символ в цифре и начинаем заменять цифры по второму столбцу, где уже надо к цифре прибавить 1, так как, например, число 56, меняем 6 на по значению первого столбца, следующий символ меняем по правилу второго столбца и получем вместо 5 число 6, проверяем $56+4=60$, после чего прекращаем вычисление. Если вычисления продолжаются до пустой ячейки, то пустую ячейку заменяем на 1 и прекращаем вычисления, так как наибольшее число перед пустой ячейкой может быть 9, и при прибавлении на 1, 0 заменяется на 0, а пустая ячейка на 1, например число 999. 9 меняем на 3 и начинаем вычисления по значениям второго столбца. Вторая 9 заменяется на 0, затем последняя 9 на 0 и пустая ячейка 1, проверяем, $999+4=1003$, все верно. Итак, на воод подается число 679. 9 заменяем на 3, переходим ко второму столбцу, 7 заменяем на 8, и прекращаем вычисления. Получаем 683

Программное решение:

- Словесный алгоритм:**



	Q1	Q2	Q3
0	0<Q2	0<Q2	1<Q3
1	1<Q3	0<Q2	1<Q3
2	0<Q2	0<Q2	1<Q3
3	1<Q3	0<Q2	1<Q3
4	0<Q2	0<Q2	1<Q3
5	1<Q3	0<Q2	1<Q3
6	0<Q2	0<Q2	1<Q3
7	1<Q3	0<Q2	1<Q3
8	0<Q2	0<Q2	1<Q3
9	1<Q3	0<Q2	1<Q3
	.	.	.

По условию голова машины стоит над последним символом. Алфавит состоит из всех цифр, т.е. 0123456789 . Создаем таблицу, где четные цифры заменяем на 0 , нечетные на 1, ставим знак <, чтобы головка МТ двигалась вправо и продолжаем по столбцу Q1 заменять цифры до тех пор , пока голова машины не переместиться над пустой ячейкой, тогда , исходя из таблицы, вычисления прекращаются. На ввод подается число 803760147. 7 заменяем на 1, т.к. оно нечетно, 4 на 0, 1 на 1, 0 на 0, 6 на 0, 7 на 1, 3 на 1, 0 на 0, 8 на 0 и над пустой ячейкой прекращаем замену. Получаем число , состоящее из символов 001100101

Программное решение :

Алфавит 0123456789

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4
 1 8 6 9

Алфавит 0123456789

Ш Ш Ш

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
0	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
1	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
2	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
3	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
4	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
5	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
6	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
7	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
8	0 ← Q ₂	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃
9	1 ← Q ₃	0 ← Q ₂	1 ← Q ₃