

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Электротехнический факультет
Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
“Машина Тьюринга”

Выполнила:
студентка группы ИВТ-23-26
Соловьева Екатерина Александровна
Проверила:
доцент кафедры ИТАС
О. А. Полякова

2023 г.

Разработка алгоритма работы машины Тьюринга

Постановка задачи:

Разработать алгоритм машины Тьюринга, который будет прибавлять 9 к заданному числу. Алфавит: 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Изначальное положение головы – конец числа.

Т. к. алфавит начинается с 1, будем использовать 9-СС со сдвигом, т. е. $0 = 1$, $1 = 2$, и т. д.

Словесный алгоритм:

1. К цифре, находящейся под головой машины, прибавляем 9 и записываем младший разряд полученной суммы в эту клетку (если младший разряд 1, то прибавив к нему 9, получим 9. Если младший разряд не 1, то суммируем с ним 9, записывая вместо него младший разряд суммы).
2. Голова сдвигается влево.
3. Следующий разряд увеличиваем на 1 (если цифра в ячейке 9, то она переписывается на 1). Голова сдвигается влево.
4. Шаг 3 повторяется до тех пор, пока не встретится пустая ячейка (если цифра в ячейке, предшествующей пустой, 9, то в пустую ячейку записываем 2)
5. Алгоритм завершен

Смысловые значения:

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ – где A - алфавит, a_i – разрешённый символ алфавита.

В нашем случае $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_n\}$ – где Q – голова машины, q_i – множество команд от q_1 до q_n (устройство управления)

$_$ - пустая ячейка

$<$ - голова сдвигается влево

$.$ – голова остаётся на месте

0 - стоп программа

Команды:

q_0 – завершение алгоритма

q_1 – прибавляем 9 к младшему разряду заданного числа, записываем младший разряд этой суммы. Голова смещается влево.

q_2 – прибавляем к следующему разряду единицу и записываем полученный результат, если он меньше 9; если больше 9, то пишем 1 и отправляем полученную единицу в следующий разряд. Голова сдвигается влево.

Разбор задачи на ленте

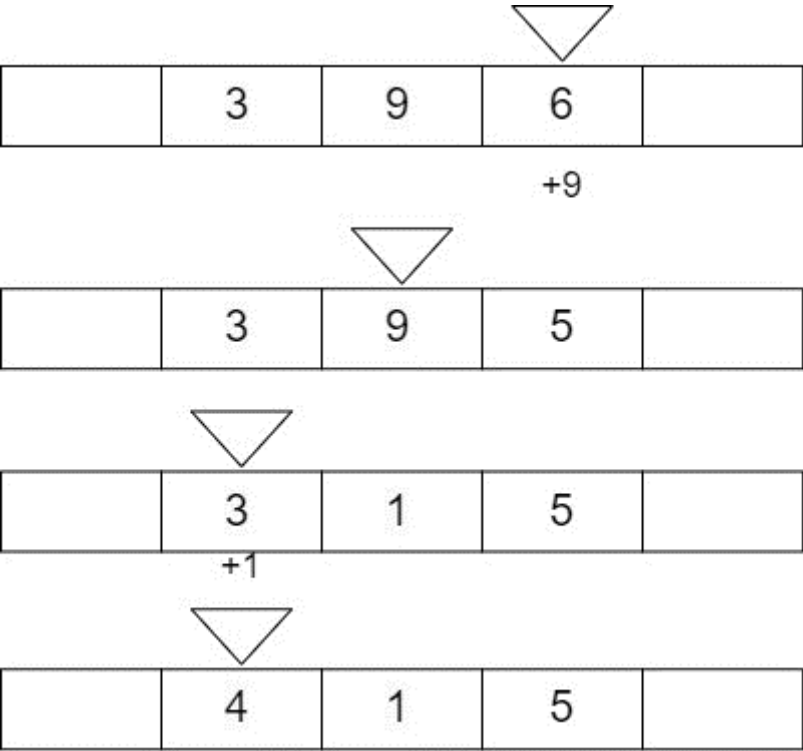


Таблица алгоритма машины Тьюринга:

	Q ₁	Q ₂
1	9 ↓	2 ↓
2	1 ← Q ₂	3 ↓
3	2 ← Q ₂	4 ↓
4	3 ← Q ₂	5 ↓
5	4 ← Q ₂	6 ↓
6	5 ← Q ₂	7 ↓
7	6 ← Q ₂	8 ↓
8	7 ← Q ₂	9 ↓
9	8 ← Q ₂	1 ← Q ₂
L	— ↓	2 ↓

Скриншоты пропущенного алгоритма через движок:

К

8-27-26-25-24-23-22-21-20-19-18-17-16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-10123456789101112131415

Алфавит123456789

ШШШ

	Q ₁	Q ₂
1	9 ↓	2 ↓
2	1 ← Q ₂	3 ↓
3	2 ← Q ₂	4 ↓
4	3 ← Q ₂	5 ↓
5	4 ← Q ₂	6 ↓
6	5 ← Q ₂	7 ↓
7	6 ← Q ₂	8 ↓
8	7 ← Q ₂	9 ↓
9	8 ← Q ₂	1 ← Q ₂
␣	␣ ↓	2 ↓

К

2-31-30-29-28-27-26-25-24-23-22-21-20-19-18-17-16-15-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1012345678

Алфавит123456789

ШШШ

	Q ₁	Q ₂
1	9 ↓	2 ↓
2	1 ← Q ₂	3 ↓
3	2 ← Q ₂	4 ↓
4	3 ← Q ₂	5 ↓
5	4 ← Q ₂	6 ↓
6	5 ← Q ₂	7 ↓
7	6 ← Q ₂	8 ↓
8	7 ← Q ₂	9 ↓
9	8 ← Q ₂	1 ← Q ₂
␣	␣ ↓	2 ↓

GIT:

КодОбвинять11 строк (11 loc) · 120 БайтКодируйте на 55% быстрее с GitHub CopilotСырьескопироватьскачатьредактировать

```
1      Q1      Q2
2      1      9.0      2.0
3      2      1<2      3.0
4      3      2<2      4.0
5      4      3<2      5.0
6      5      4<2      6.0
7      6      5<2      7.0
8      7      6<2      8.0
9      8      7<2      9.0
10     9      8<2      1<2
11     ␣.0      2.0
```