Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лабораторная работа

**“Машина Тьюринга”**

Выполнил:

студент группы РИС-23-1б

Жуланов Никита Андреевич

Проверила:

доцент кафедры ИТАС

О. А. Полякова

2023 г.

**Разработка алгоритма работы машины Тьюринга**

**Постановка задачи:**

Разработать алгоритм работы машины Тьюринга, который к заданному числу будет прибавлять 9, множество разрешённых символов (алфавит) – цифры от 1 до 9. Изначальное положение головы – конец числа.

В рассматриваемом случае алфавит ограничен девятью цифрами, среди которых нет нуля, следовательно, привычные системы счисления (СС) для решения задачи использовать невозможно.

Рассмотрим девятеричную СС, в которой все цифры больше на единицу, чем в обычной девятеричной СС, то есть:

09 = 1\*; 89 = 9\*; 109 = 21\*; 109 + 109 = 21\* + 21\* = 209 = 31\*,

где \* - условное обозначение “смещённой” девятеричной СС.

**Словесный алгоритм:**

Все следующие действия описаны для простой девятеричной СС, для соответствия алфавиту достаточно ко всем цифрам результата добавить единицу.

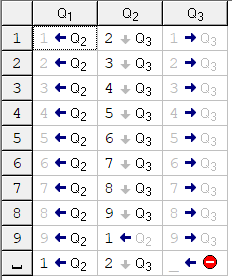
1. Разряд единиц оставляем нетронутым, так как 910 = 109.
2. Перемещаемся влево на одну ячейку и увеличиваем цифру на единицу, если эта цифра не 8. В ином случае повторяем этот шаг, пока не увеличим цифру, не равную 8.
3. Возвращаемся в исходное состояние – конец числа.

Q1 - оставляет цифру нетронутой, перемещает голову влево на 1, включает состояние Q2 (пустая ячейка = 1)

Q2 - увеличивает цифру на 1 и включает состояние Q3, если цифра не равна 9. Заменяет цифру на 1, перемещает голову на 1 влево и включает состояние Q2 в ином случае (пустая ячейка = 1)

Q3 - оставляет цифру нетронутой, перемещает голову вправо на 1, пока не достигнет пустой клетки. После чего перемещает голову влево на 1 и останавливает алгоритм

**Таблица команд машины Тьюринга:**



**Разбор задачи на ленте:**

Пусть к числу 20810 надо прибавить 910. Переведём число в форму для обработки – в “смещённую” девятеричную СС: 20810­ = 2519 = 362\*

Красным выделено расположение головы машины Тьюринга

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 6 | 2 | … | Q1 |
| 3 | 6 | 2 | … | Q2 |
| 3 | 7 | 2 | … | Q3 |
| 3 | 7 | 2 | … | Q3 |
| 3 | 7 | 2 | … | Q3 |
| 3 | 7 | 2 | … | Q0 |

Переведём число обратно: 372\* = 2619 = 21710

**Результаты:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | |

**Вывод:**

Я смог реализовать алгоритм работы машины Тьюринга, который решает поставленную задачу в рамках заданного алфавита.