

# Отчет по лабораторной работе № 6 по курсу “Фундаментальная информатика”

Студент группы М80-109Б-22 Малько Павел Алексеевич, № по списку 10

Контакты e-mail: [malko.pavel07@gmail.com](mailto:malko.pavel07@gmail.com)

Работа выполнена: «05» ноября 2022г.

Преподаватель: каф. 806 Сысоев Максим Алексеевич

Отчет сдан «    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., итоговая оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

1. **Тема:** конструирование диаграмм Тьюринга

2. **Цель работы:** Разработка диаграммы Тьюринга решения задачи с использованием стандартных машин и вспомогательных машин, определяемых поставленной задачей

3. **Задание:** Нахождение представления двоичного числа в натуральной системе счисления с логарифмической сложностью при помощи диаграммы Тьюринга

4. **Оборудование** (студента):

Процессор *amd ryzen 5500u* с ОП 7851 Мб, НМД 1024 Гб. Монитор 1920x1080

5. **Программное обеспечение** (студента):

Операционная система семейства: *linux*, наименование: *kali\_* версия 2022.3

интерпретатор команд: *bash* версия 0.16.1.

Система программирования -- версия --, редактор текстов *emacs* версия 25.2.2

Утилиты операционной системы --

Прикладные системы и программы --

Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере --

## 6. Идея, метод, алгоритм

В задаче требуется логарифмическая сложность, поэтому вариант декремента числа не подойдет. Поставленному требованию удовлетворит известный со школы алгоритм перевода из двоичной системы в десятичную. Каждому разряду отвечает 2 в степени номера разряда с конца (нумерация начиная с 0) - далее значение разряда умножается на степень двойки и полученные произведения складываются. В машине Тьюринга трудно реализовать такой алгоритм, но есть вариант решения: заметим, что при сдвиге по разряду будет увеличение степени 2 на один. Т.е. значение произведения для следующего разряда будет в два раза больше предыдущего (если разряды единицы). Если разряды нули, то всё равно будем их учитывать - для алгоритма нам нужна будет длина числа. Длина выходного числа будет каждый раз при рассмотрении нового разряда увеличиваться на степень двойки (в случае нулей просто ставим нули). Для этого реализуем необычное “копирование” выходного ответа на данном этапе. Будет запоминаться прочитанное значение разряда и в выходные данные оно войдет столько раз, сколько букв было в выходных данных до этого. И только затем будет ставиться прочитанное число. Легко проверить, что данный алгоритм реализует поставленную задачу

## 7. Сценарий выполнения работы

1. Ознакомиться с интерфейсом предлагаемого для лабораторной работы приложения

2. Придумать основную идею алгоритма

3. Реализовать основную работу (без форматирования вывода)

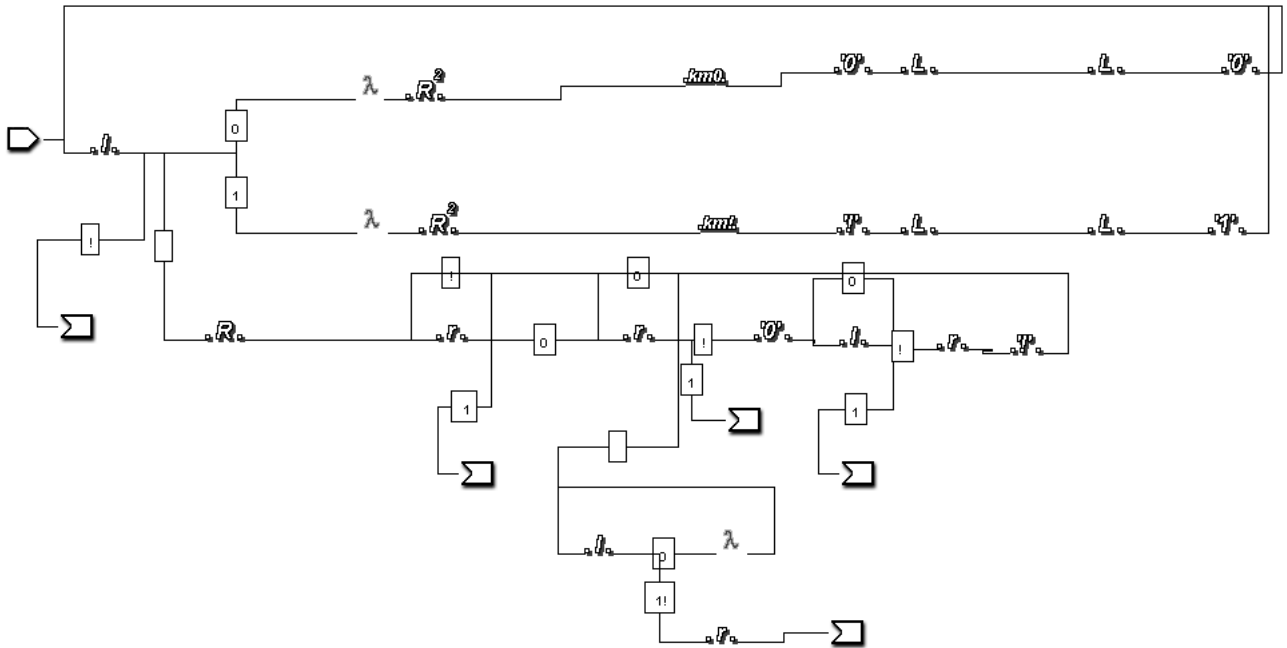
4. Реализовать форматирование вывода

5. Протестировать программу на примерах

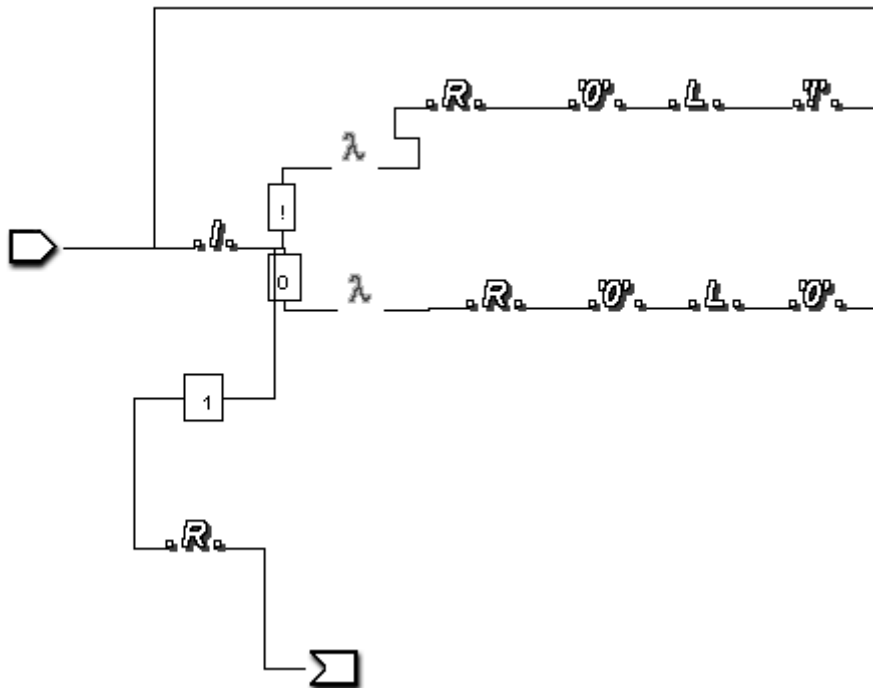
Входные данные	Выходные данные	Описание тестируемого случая
1010	“!!!!!!”(10)	Перевод числа, содержащего нули
11	“!!!”(3)	Перевод числа из единиц
010110111	“!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!! !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!”(183)	Перевод большого числа
000000	“”(0)	По определению натуральной СС 0 - это отсутствие палочек
0	“”(0)	
010	“!!!”(2)	Число с незначащими нулями

## 8. Диаграммы для поставленной задачи

Главная диаграмма со вспомогательными машинами  $km0$  и  $km!$ . При прочтении единичного разряда реализуется работа  $km!$ , нулевого -  $km0$ . Прочтение пробела означает полное прочтение числа - следовательно, можно приступить к форматированию вывода. Форматирование вывода - сдвиг  $!$  в строке из 0 и  $!$  и дальнейшее стирание 0 в конце итога.

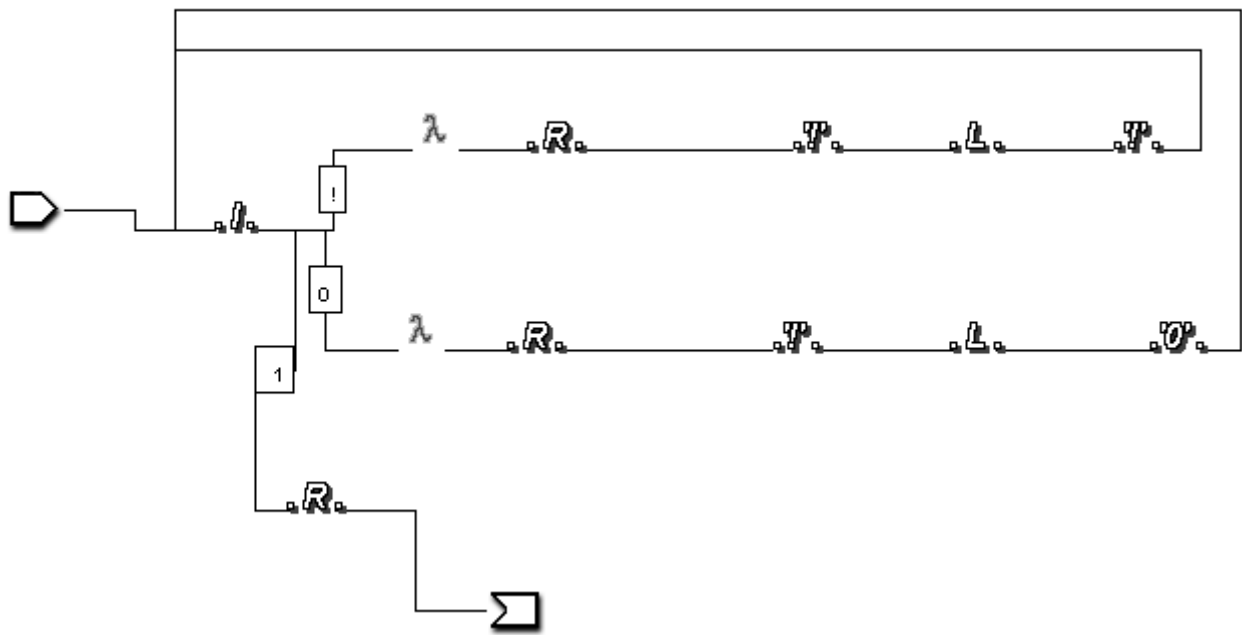


Вспомогательная машина  $km0$ :



$km0$  срабатывает, когда прочитан 0. Вне зависимости от наличия нулей в числе мы будем получать максимальную длину выходной строки на каждом этапе, чтобы программа знала, сколько палочек ставить на каждом разряде. Если прочитан 0, то справа от итога ставится столько же по длине нулей и только после этого ставится прочитанный 0.

Вспомогательная машина km!:



Если прочитана единица, то длина итоговой строки дает информацию о том, сколько палочек нужно поставить на разряде. Машина удваивает итоговую строку единицами и добавляет единицу в конец.

## 9. Дневник отладки

№	Лаб. или дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание
1	дом	05.11.2022	13:10	Программа работает, но выходные данные содержат нули	Реализован механизм “склейки” итогового ответа	

## 10. Замечания автора замечаний нет

## 11. Выводы

Сначала смутило требование логарифмической сложности в данной задаче. Данная задача нетиповая, готовое решение найти трудно. Но с другой стороны было интересно самому “изобрести” идею решения такой задачи. В ходе реализации этой идеи смог увидеть преимущества использования диаграмм Тьюринга перед обычными МТ. Не нужно прописывать одну команду для всего алфавита, есть некоторые элементарные машины. Замечательно наличие компилятора диаграмм, который позволяет более наглядно ознакомиться с диаграммами.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: --

Подпись студента \_\_\_\_\_