



# Отчёт по лабораторной работе № 5 по курсу "Фундаментальная информатика"

Студент группы М8О-104Б-22 Чесноков Василий, № по списку 20

Контакты www, e-mail, icq, skype chesnokov\_vd@mail.ru

Работа выполнена: « 26 » 09 2022 г.

Преподаватель Потенко М. А. каф. 806

Входной контроль знаний с оценкой

Отчёт сдан « » 201 г., итоговая оценка

Подпись преподавателя

1. Тема: Машина Тьюринга

2. Цель работы: Научиться пользоваться машиной Тьюринга в четвёрках

3. Задание (вариант № 19): Вычисление двоичного циклического сдвига первого числа вправо на число разрядов, равное второму

4. Оборудование(лабораторное):  
ЭВМ, процессор, имя узла сети с ОП Мб,  
НМД Мб. Терминал адрес. Принтер  
Другие устройства

Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:

Процессор Intel Core i5 с ОП 16384 Мб, НМД 524288 Мб. Монитор Retina 13,3"

Другие устройства клавиатура, мышь

5. Программное обеспечение(лабораторное):  
Операционная система семейства, наименование версия  
интерпретатор команд версия  
Система программирования версия  
Редактор текстов версия  
Утилиты операционной системы

Прикладные системы и программы

Местонахождение и имена файлов программ и данных

Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:

Операционная система семейства macOS, наименование macOS Monterey версия 12.3.1

интерпретатор команд zsh версия 5.8

Система программирования версия

Редактор текстов версия

Утилиты операционной системы

Прикладные системы и программы

Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере

**6. Идея, метод, алгоритм** решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальные спецификации с пред- и постусловиями)

Для решения поставленной задачи я собираюсь ввести множество состояний головки машины Тьюринга, чтобы разграничивать определенные стадии, на которых будет исполняться процесс.

Также я скопирую исходные данные, а результат будет преобразован и выведен справа от изначальных чисел.

Вначале я настрою входные данные на ленте машины Тьюринга: два двоичных числа (первое - над которым следует провести циклический сдвиг, второе - количество циклических сдвигов) должны быть расположены через пробел, причем первое число слева также отделено пробелом от края ленты.

Ход программы начнется с замены цифр правого числа буквами ( $1=A$ ;  $0=B$ ) и копирования их направо. Затем подобная операция совершится над левым числом. При этом состояния машины для каждого из чисел будут разными. Когда оба числа окажутся отображены справа в буквенном виде, головка проследует в конец, попутно заменяя буквы цифрами 1 и 0.

Теперь начинается работа только над двумя крайними числами, представляющими собой вид:  $10^{**}01\ 10^{**}01$ , где левое число - количество разрядов, на которое следует циклически сдвинуть правое число. Для того чтобы считать повторения операции сдвига, каждый раз перед её проведением, я буду вычитать из левого числа единицу ( $101 \rightarrow 100 \rightarrow 11 \rightarrow 10$  и т.д.). Как только это произойдет и головка достигнет конца левого числа, начнется переход в блок состояний, описывающих циклический сдвиг.

Чтобы разово провести сдвиг, я перемещу головку в конец правого числа и поочередно передвину каждую его цифру на одну ячейку вправо. После того, как все цифры сместятся на один шаг, головка вернется обратно и перенесет крайнюю правую цифру в левую часть числа ( $\_100011 \rightarrow \_10001\_ \rightarrow 110001\_$ , где  $\_$  - пробельный символ). После одного сдвига, головка вернется к левому числу, чтобы вычесть из него единицу. Таким образом операции войдут в конечный цикл. Стоит пояснить, что под переносом знака подразумевается процедура затирания данного знака пробелом, а затем, обратная ей процедура, исполняемая в другой ячейке. Для каждого должен использоваться отдельный блок состояний по его переносу.

Когда левое число полностью преобразуется в нули, головка сотрет каждый ноль, а затем перенесет правое число (результат) к двум исходным так, чтобы между ними остался один пробел. Теперь на ленте будет находиться только 3 числа: два исходных и одно, полученное после преобразований. По завершении всех операций головка переместится в первый пробельный знак после результата.

**7. Сценарий выполнения работы** [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты либо соображения по тестированию].

?

Команд в программе **245**. Длина исходного сообщения: **17**. Использовано ячеек: **35**. Выполнено операций: **1372**

```
movl $0, %eax; int3; movl $0, %eax
```

1 1 1

Машина успешно завершила работу

Команд в программе **245**. Длина исхо

0 0 0

Машина успешно завершила работу

Команд в программе **245**. Длина исході

```
inv3,1, ,last_inv3,1
```

001 001 100

Машина успешно завершила работу

Команд в программе **245**. Длина исх

Пункты 1-7 отчета составляются **строго до** начала лабораторной работы.

Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## 8. Распечатка протокола (подклеить листинг окончательного варианта программы с тестовыми примерами, подписанный преподавателем).

Turing machine emulator, v2.3 ?

```
111010 101

Code size: 226 transitions. Message length: 12. Cells used: 25. Actions performed: 440

000, <,001

001,0,<,001
001,1,<,001
001,s,<,001
001, >,002

002,1,<,003
002,0,<,003

003, s,003
003,s,>,004

004,1,A,004
004,0,B,004
004,A,>,004 ## Заменяем числа первого числа справа буквами
004,B,>,004
004, <,005

005,A,<,005
005,B,<,005
005,s,>,006

###
006,A,=,a01_1
006,B,=,b01_1 ##Копируем правое число
006, <,007
##
## AA
a01_1,A,1,a01

a01,1,>,a01
a01,0,>,a01
a01,A,>,a01
a01,B,>,a01
a01, >,a02

a02, >,a03

a03,A,>,a03
a03,B,>,a03
```

```
###
006,A,=,a01_1
006,B,=,b01_1 ##Копируем правое число
006, <,007
##
## AA
a01_1,A,1,a01

a01,1,>,a01
a01,0,>,a01
a01,A,>,a01
a01,B,>,a01
a01, >,a02

a02, >,a03

a03,A,>,a03
a03,B,>,a03
a03, >,a04 #Поставить A

a04,A,<,a04
a04,B,<,a04
a04, <,a05

a05, <,a06 #Положение: 1101 AB_<- A

a06,A,<,a06
a06,B,<,a06
a06,1,>,006
a06,0,>,006
## AA

## BB
b01_1,B,0,b01

b01,1,>,b01
b01,0,>,b01
b01,A,>,b01
b01,B,>,b01
b01, >,b02

b02, >,b03

b03,A,>,b03
b03,B,>,b03
b03, >,b04 #Поставить B

b04,A,<,b04
b04,B,<,b04
b04, <,a05
## BB

007,1,<,007 ## Перемещаемся к левому числу
007,0,<,007
007,s,<,007
007, <,008

008,1,<,008
008,0,<,008
008, >,009

009,1,A,009
009,0,B,009
009,A,>,009 ## Меняем цифры буквами
009,B,>,009
009, <,010
010,A,<,010
```

```
##### Работа над копиями чисел (в правой части)#####
## Вычитание первого числа ##
s03,0,<,s03
s03,1,0,s04
s03, >,s_to_end ## Удаление первого числа и переход к завершению работы
s04,0,>,s05

s05,0,1,s05
s05,1,>,s05
s05, >,s06
##

s06,1,>,s06
s06,0,>,s06
s06, <,s07

s07,1, e01 ## Перестановка единицы правого числа в конец
s07,0, n01 ## Перестановка нуля правого числа в конец
s07, >,s08

## 1 ##
e01, >,e02

e02, 1,e02
e02,1,<,e03

e03, <,s07
#####
## 0 ##
n01, >,n02

n02, 0,n02
n02,0,<,n03

n03, <,s07
#####

s08, >,s09

s09,1,>,s09
s09,0,>,s09
s09, <,s10

s10,1, e11 ## Забираем правую единицу и перемещаем в начало
s10,0, n11 ## Забираем правый ноль и перемещаем в начало

## 1 ##
e11, <,e12

e12,1,<,e12
e12,0,<,e12
e12, 1,e13

e13,1,<,s02
#####
## 0 ##
n11, <,n12
```

Turing machine emulator, v2.3 ?

```
111010 101 110101

The machine has successfully finished it's work

Code size: 226 transitions. Message length: 12. Cells used: 25. Actions performed: 758

mve01,1,>,mve02
mve01,0,>,mve02

mve02, 1,mve02
mve02,1,>,mv2
####

## Перемещение нуля##
mvn01, <,mvn01
mvn01,1,>,mvn02
mvn01,0,>,mvn02

mvn02, 0,mvn02
mvn02,0,>,mv2
####

mv2, >,mv2
mv2,1,>,mv3
mv2,0,>,mv3

mv3,1,<,mv4
mv3,0,<,mv4
mv3, <,mv5

mv4,1, mve01
mv4,0, mvn01

mv5,1, last_mve01
mv5,0, last_mvn01

## Последнее перемещение единицы ##
last_mve01, <,last_mve01
last_mve01,1,>,last_mve02
last_mve01,0,>,last_mve02

last_mve02, 1,last_mve02
last_mve02,1,>,h01
####

## Последнее перемещение нуля ##
last_mvn01, <,last_mvn01
last_mvn01,1,>,last_mvn02
last_mvn01,0,>,last_mvn02

last_mvn02, 0,last_mvn02
last_mvn02,0,>,h01
####

## Остановка головки на пробельном символе после результата ##
h01, , h01
```

9. **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки и основные события (ошибки в сценарии и программе, нестандартные ситуации) и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы.

№	Лаб. или дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

10. **Замечания автора** по существу работы Размер кода машины Тьюринга для исполнения поставленной задачи составил 226 строчек. В протоколе не удалось разместить его полностью, поэтому он прилагается в дополнительном файле.

#### 11. Выводы

Я научился пользоваться машиной Тьюринга с форматом команд "в четверках". Работа с ней помогла мне лучше понять принцип реализации алгоритмов и процессов пошагового вычисления.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом:

Подпись студента В. Тескоков