|  |  |
| --- | --- |
|  | **Отчёт по лабораторной работе** № 5  по курсу: 1 фундаментальная информатика  студент группы : M8O-105Б-21 Титеев Рамиль Маратович , № по списку: 23  Адреса www, e-mail, jabber, skype derol.gym@gmail.com  Работа выполнена: “29 октября 2021г”  Преподаватель: каф. 806 В. К. Титов  Входной контроль знаний с оценкой  Отчёт сдан “ “ 20 г., итоговая оценка  Подпись преподавателя |

1. **Тема**: Программирование машин Тьюринга
2. **Цель работы**: Изучение и освоение машины Тьюринга в четвёрках и приобретение навыков, необходимых для выполнения курсовых и лабораторных работ в эмуляторе машины Тьюринга.
3. **Задание** (*вариант №* 7):

Генерация двух чисел из разрядов двоичного числа находящихся на четных и нечетных позициях.

1. **Оборудование** (*лабораторное*):

ЭВМ , процессор , имя узла сети с ОП \_ ГБ

НМД \_\_\_ ГБ. Терминал адрес . Принтер

Другие устройства

*Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:*

Процессор Ryzen4600 @ 6x 3.0GHz, ОП 16384 МБ, НМД ГБ. Монитор: встроенный   
Другие устройства

1. **Программное обеспечение** (*лабораторное*):

Операционная система семейства UNIX, наименование: версия \_\_ \_\_

Интерпретатор команд: версия

Система программирования: версия

Редактор текстов: версия

Утилиты операционной системы:

Прикладные системы и программы:

Местонахождения и имена файлов программ и данных:

*Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:*

Операционная система семейства UNIX, наименование Ubuntu версия 20.04

Интерпретатор команд: bash версия

Система программирования: C версия

Редактор текстов: Emacs версия

Утилиты операционной системы:

Прикладные системы и программы:

Местонахождения и имена файлов программ и данных: /usr/bin , a также /bin

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

**q0λ->λlq1 // Начало программы, мы находимся справа от числа и двигаемся влево**

**q11->1lq1 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q10->0lq1 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q1λ->λrq2 // Встретили пустую ячейку и меняем направление,**

**q21->λrq3 // Встретили 1 запоминаем её и заменяем на пробел, двигаемся влево**

**q31->1rq3 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q30->0rq3 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q3λ->λrq4 // Встретили пустую ячейку и сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q41->1rq4 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q40->0rq4 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q4λ->1lq5 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 1, сдвигаемся на одну ячейку влево**

**q51->1lq5 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q50->0lq5 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q5λ->λlq6 // Встретили пустую ячейку и сдвигаемся на одну ячейку влево**

**q61->1lq6 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q60->0lq6 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q6λ->1rq7 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 1, сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q71->1rq2 // Сдвигаемся еще на одну ячейку вправо**

**q70->0rq2 // Сдвигаемся еще на одну ячейку вправо**

**q7λ->λlq13 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q20->λrq8 // Встретили 0 запоминаем и заменяем на пробел, двигаемся влево**

**q81->1rq8 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q80->0rq8 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q8λ->λrq9 // Встретили пустую ячейку и сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q91->1rq9 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q90->0rq9 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q9λ->0lq10 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 0, сдвигаемся на одну ячейку влево**

**q101->1lq10 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q100->0lq10 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q10λ->λlq11 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q111->1lq11 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q110->0lq11 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q11λ->0rq12 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 0, сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q121->1rq2 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q120->0rq2 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q12λ->λlq13 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q131->1lq13 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q130->0lq13 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q13λ->λrq14 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q141->1rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q140->0rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q14λ->λrq99 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q151->λrq16 // Встретили 1 запоминаем её и заменяем на пробел, двигаемся вправо**

**q161->1rq16 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q160->0rq16 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q16λ->λrq17 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q171->1rq17 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q170->0rq17 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q17λ->λrq18 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q181->1rq18 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q180->0rq18 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q18λ->1lq19 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 1, сдвигаемся на одну ячейку влево**

**q190->0lq19 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q191->1lq19 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q19λ->λlq20 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q201->1lq20 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q200->0lq20 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q20λ->λlq21 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q211->1lq21 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q210->0lq21 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q21λ->1rq22 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 1, сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q22λ->λrq99 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q221->1rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q220->0rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q22λ->λrq99 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q150->λrq24 // Встретили 1 запоминаем её и заменяем на пробел, двигаемся вправо**

**q241->1rq24 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q240->0rq24 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q24λ->λrq25 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q251->1rq25 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q250->0rq25 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q25λ->λrq26 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q261->1rq26 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q260->0rq26 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q26λ->0lq27 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 0, сдвигаемся на одну ячейку влево**

**q270->0lq27 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q271->1lq27 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q27λ->λlq28 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q281->1lq28 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q280->0lq28 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q28λ->λlq29 // Если ячейка пуста, сдвигаемся влево до пустой ячейки**

**q291->1lq29 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q290->0lq29 // Движемся влево, пока не встретим пустую ячейку**

**q29λ->0rq30 // Встретили пустую ячейку и заменяем её на 0, сдвигаемся на одну ячейку вправо**

**q30λ->λrq99 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q301->1rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q300->0rq15 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q30λ->λrq99 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q991->1rq99 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q990->0rq99 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q99λ->λrq98 // Если ячейка пуста, сдвигаемся вправо до пустой ячейки**

**q981->1rq98 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q980->0rq98 // Движемся вправо пока не встретим пустую ячейку**

**q98λ->λsq98 // Если ячейка пуста, остановка**

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

Выполняем команды в терминале:

0, ,<,1

1,0,<,1

1,1,<,1

1, , ,2

2, ,>,q\_c

q\_b\_n, ,<,q\_b\_n\_1

q\_b\_n\_1,1,<,q\_b\_n\_1

q\_b\_n\_1,0,<,q\_b\_n\_1

q\_b\_n\_1, ,>,q\_n\_f

q\_n\_f,1,>,q\_n

q\_n\_f,0,>,q\_n

q\_c,1, ,q\_c\_1\_1

q\_c,0, ,q\_c\_0\_1

q\_c, , ,q\_b\_n

q\_n,1, ,q\_n\_1\_1

q\_n,0, ,q\_n\_0\_1

q\_n, , ,q\_f

q\_c\_,1,>,q\_c\_u

q\_c\_,0,>,q\_c\_u

q\_c\_u,1,>,q\_c

q\_c\_u,0,>,q\_c

q\_c\_u, , ,q\_b\_n

q\_n\_,1,>,q\_n\_u

q\_n\_,0,>,q\_n\_u

q\_n\_u,1,>,q\_n

q\_n\_u,0,>,q\_n

q\_n\_u, , ,q\_f

// 1 на четной позиции

q\_c\_1\_1, ,>,q\_c\_1\_2

q\_c\_1\_2,1,>,q\_c\_1\_2

q\_c\_1\_2,0,>,q\_c\_1\_2

q\_c\_1\_2, ,>,q\_c\_1\_3

q\_c\_1\_3, ,1,q\_c\_1\_4

q\_c\_1\_3,1,>,q\_c\_1\_3

q\_c\_1\_3,0,>,q\_c\_1\_3

q\_c\_1\_4,1,<,q\_c\_1\_4

q\_c\_1\_4,0,<,q\_c\_1\_4

q\_c\_1\_4, ,<,q\_c\_1\_5

q\_c\_1\_5,1,<,q\_c\_1\_5

q\_c\_1\_5,0,<,q\_c\_1\_5

q\_c\_1\_5, ,1,q\_c\_

// 0 на четной позиции

q\_c\_0\_1, ,>,q\_c\_0\_2

q\_c\_0\_2,1,>,q\_c\_0\_2

q\_c\_0\_2,0,>,q\_c\_0\_2

q\_c\_0\_2, ,>,q\_c\_0\_3

q\_c\_0\_3, ,0,q\_c\_0\_4

q\_c\_0\_3,1,>,q\_c\_0\_3

q\_c\_0\_3,0,>,q\_c\_0\_3

q\_c\_0\_4,1,<,q\_c\_0\_4

q\_c\_0\_4,0,<,q\_c\_0\_4

q\_c\_0\_4, ,<,q\_c\_0\_5

q\_c\_0\_5,1,<,q\_c\_0\_5

q\_c\_0\_5,0,<,q\_c\_0\_5

q\_c\_0\_5, ,0,q\_c\_

// 1 на нечетной позиции

q\_n\_1\_1, ,>,q\_n\_1\_2

q\_n\_1\_2,1,>,q\_n\_1\_2

q\_n\_1\_2,0,>,q\_n\_1\_2

q\_n\_1\_2, ,>,q\_n\_1\_3

q\_n\_1\_3,1,>,q\_n\_1\_3

q\_n\_1\_3,0,>,q\_n\_1\_3

q\_n\_1\_3, ,>,q\_n\_1\_4

q\_n\_1\_4, ,1,q\_n\_1\_5

q\_n\_1\_4,0,>,q\_n\_1\_4

q\_n\_1\_4,1,>,q\_n\_1\_4

q\_n\_1\_5,1,<,q\_n\_1\_5

q\_n\_1\_5,0,<,q\_n\_1\_5

q\_n\_1\_5, ,<,q\_n\_1\_6

q\_n\_1\_6,1,<,q\_n\_1\_6

q\_n\_1\_6,0,<,q\_n\_1\_6

q\_n\_1\_6, ,<,q\_n\_1\_7

q\_n\_1\_7,1,<,q\_n\_1\_7

q\_n\_1\_7,0,<,q\_n\_1\_7

q\_n\_1\_7, ,1,q\_n\_

// 0 на нечетной позиции

q\_n\_0\_1, ,>,q\_n\_0\_2

q\_n\_0\_2,1,>,q\_n\_0\_2

q\_n\_0\_2,0,>,q\_n\_0\_2

q\_n\_0\_2, ,>,q\_n\_0\_3

q\_n\_0\_3,1,>,q\_n\_0\_3

q\_n\_0\_3,0,>,q\_n\_0\_3

q\_n\_0\_3, ,>,q\_n\_0\_4

q\_n\_0\_4, ,0,q\_n\_0\_5

q\_n\_0\_4,0,>,q\_n\_0\_4

q\_n\_0\_4,1,>,q\_n\_0\_4

q\_n\_0\_5,1,<,q\_n\_0\_5

q\_n\_0\_5,0,<,q\_n\_0\_5

q\_n\_0\_5, ,<,q\_n\_0\_6

q\_n\_0\_6,1,<,q\_n\_0\_6

q\_n\_0\_6,0,<,q\_n\_0\_6

q\_n\_0\_6, ,<,q\_n\_0\_7

q\_n\_0\_7,1,<,q\_n\_0\_7

q\_n\_0\_7,0,<,q\_n\_0\_7

q\_n\_0\_7, ,0,q\_n\_

// Финал

q\_f, ,>,q\_f\_1

q\_f\_1,1,>,q\_f\_1

q\_f\_1,0,>,q\_f\_1

q\_f\_1, ,>,q\_f\_2

q\_f\_2,1,>,q\_f\_2

q\_f\_2,0,>,q\_f\_2

q\_f\_2, ,#,q\_f\_2

Тесты:

test1:

0100111001

^

Ответ: 0100111001 00110 10101

^

(Начальные данные остаются неизменными, ответ ставится справа от изначальных данных через пробел, а головка МТ ставится справа от ответа)

test2:

111010011

^

Ответ: 111010011 11101 1001

^

(Начальные данные остаются неизменными, ответ ставится справа от изначальных данных через пробел, а головка МТ ставится справа от ответа)

test3:

11010

^

Ответ: 11010 100 11

^

(Начальные данные остаются неизменными, ответ ставится справа от изначальных данных через пробел, а головка МТ ставится справа от ответа)

test4:

0100110

^

Ответ: 0100110 0010 101

^

(Начальные данные остаются неизменными, ответ ставится справа от изначальных данных через пробел, а головка МТ ставится справа от ответа)

Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя

1. **Распечатка протокола** (подклеить листинг окончательного варианта программы с текстовыми примерами, подписанный преподавателем)

(base) [ramil@ramil](mailto:ramil@ramil):~$ catheader.txt

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\* Лабараторная работа №5 \*

\* Программирование машин Тьюринга \*

\* Выполнил студент гр.М8О-105Б-21 \*

\* Титеев Рамиль Маратович \*

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

(base) [ramil@ramil](mailto:ramil@ramil):~$ ./turun proga.tu test  
0, ,<,1 41,0,>,46 36, ,>,37 16, ,1,17 23, ,0,24  
1,0,<,1 41, , ,11 37,1,>,37 16,0,>,16 23,0,>,23  
1,1,<,1 44,1,>,42 37,0,>,37 16,1,>,16 23,1,>,23  
1, , ,2 44,0,>,42 37, ,>,38 17,1,<,17 24,1,<,24  
2, ,>,46 42,1,>,45 38, ,0,39 17,0,<,17 24,0,<,24  
11, ,<,10 42,0,>,45 38,1,>,38 17, ,<,18 24, ,<,25  
10,1,<,10 42, , ,29 38,0,>,38 18,1,<,18 25,1,<,25  
10,0,<,10 30, ,>,31 39,1,<,39 18,0,<,18 25,0,<,25  
10, ,>,12 31,1,>,31 39,0,<,39 18, ,<,19 25, ,<,26  
12,1,>,45 31,0,>,31 39, ,<,40 19,1,<,19 26,1,<,26  
12,0,>,45 31, ,>,32 40,1,<,40 19,0,<,19 26,0,<,26  
46,1, ,30 32, ,1,34 40,0,<,40 19, ,1,44 26, ,0,44  
46,0, ,36 32,1,>,32 40, ,0,43 20, ,>,21 29, ,>,27  
46, , ,11 32,0,>,32 13, ,>,14 21,1,>,21 27,1,>,27  
45,1, ,13 34,1,<,34 14,1,>,14 21,0,>,21 27,0,>,27  
45,0, ,20 34,0,<,34 14,0,>,14 21, ,>,22 27, ,>,28  
45, , ,29 34, ,<,35 14, ,>,15 22,1,>,22 28,1,>,28  
43,1,>,41 35,1,<,35 15,1,>,15 22,0,>,22 28,0,>,28  
43,0,>,41 35,0,<,35 15,0,>,15 22, ,>,23 28, ,#,28  
41,1,>,46 35, ,1,43 15, ,>,16  
0100111001 =>  
0100111001 =>  
100111001 =>  
100111001 0 =>  
0100111001 0 =>  
01 0111001 0 =>  
01 0111001 00 =>  
0100111001 00 =>  
0100 11001 00 =>  
0100 11001 001 =>  
0100111001 001 =>  
010011 001 001 =>  
010011 001 0011 =>  
0100111001 0011 =>  
01001110 1 0011 =>  
01001110 1 00110 =>  
0100111001 00110 =>  
0100111001 00110 =>  
0 00111001 00110 =>  
0 00111001 00110 1 =>  
0100111001 00110 1 =>  
010 111001 00110 1 =>  
010 111001 00110 10 =>  
0100111001 00110 10 =>  
01001 1001 00110 10 =>  
01001 1001 00110 101 =>  
0100111001 00110 101 =>  
0100111 01 00110 101 =>  
0100111 01 00110 1010 =>  
0100111001 00110 1010 =>  
010011100 00110 1010 =>  
010011100 00110 10101 =>  
0100111001 00110 10101=>  
0100111001 00110 10101 =>  
0100111001 00110 10101   
Machine stopped successfully  
111010011 =>  
111010011 =>  
11010011 =>  
11010011 1 =>  
111010011 1 =>  
11 010011 1 =>  
11 010011 11 =>  
111010011 11 =>  
1110 0011 11 =>  
1110 0011 111 =>  
111010011 111 =>  
111010 11 111 =>  
111010 11 1110 =>  
111010011 1110 =>  
11101001 1110 =>  
11101001 11101 =>  
111010011 11101 =>  
111010011 11101 =>  
1 1010011 11101 =>  
1 1010011 11101 1 =>  
111010011 11101 1 =>  
111 10011 11101 1 =>  
111 10011 11101 10 =>  
111010011 11101 10 =>  
11101 011 11101 10 =>  
11101 011 11101 100 =>  
111010011 11101 100 =>  
1110100 1 11101 100 =>  
1110100 1 11101 1001 =>  
111

010011 11101 1001 =>  
  
111010011 11101 1001 =>  
111010011 11101 1001   
Machine stopped successfully

11010 =>  
11010 =>  
1010 =>  
1010 1 =>  
11010 1 =>  
11 10 1 =>  
11 10 10 =>  
11010 10 =>  
1101 10 =>  
1101 100 =>  
11010 100 =>  
11010 100 =>  
1 010 100 =>  
1 010 100 1 =>  
11010 100 1 =>  
110 0 100 1 =>  
110 0 100 11 =>  
11010 100 11 =>  
11010 100 11 =>  
11010 100 11   
Machine stopped successfully  
0100110 =>  
0100110 =>  
100110 =>  
100110 0 =>  
0100110 0 =>  
01 0110 0 =>  
01 0110 00 =>  
0100110 00 =>  
0100 10 00 =>  
0100 10 001 =>  
0100110 001 =>  
010011 001 =>  
010011 0010 =>  
0100110 0010 =>  
0100110 0010 =>  
0 00110 0010 =>  
0 00110 0010 1 =>  
0100110 0010 1 =>  
010 110 0010 1 =>  
010 110 0010 10 =>  
0100110 0010 10 =>  
01001 0 0010 10 =>  
01001 0 0010 101 =>  
0100110 0010 101 =>  
0100110 0010 101 =>  
0100110 0010 101   
Machine stopped successfully

1. **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки, и основные ошибки (ошибки в сценарии и программе, не стандартные операции) 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 |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. Замечание автора по существу работы \_\_\_\_\_\_\_\_
2. Выводы За выполнение ЛР я выучил и усвоил работу в эмуляторе машины Тьюринга, и приобрел навыки необходимые для выполнения курсовых и лабораторных связанных с машиной Тьюринга

Недочеты, допущенные при выполнении задания, могут быть устранены следующим образом Больше практики и чтение дополнительного материала

Подпись студента