Отчёт по лабораторной работе № 5 по курсу «Архитектура компьютера и информационных систем»

Студент группы М8О-112Б-22

Епифанов Евгений Валерьевич, № по списку: 9

# E-mail: [epi\_abitur](mailto:epi_abitur)@mail.ru

# Телефон: 8(916)783-95-69

# Работа выполнена: 5 октября 2022 г.

Преподаватель: Никулин Сергей Петрович, каф.806

**1. Тема:** программирование машин Tьюринга.

**2. Цель работы:** научиться работать с одной из вариаций машины Тьюринга и использовать её в терминале Linux.

**3. Задание:** изучить синтаксис команд для машины Тьюринга, составить программу, решающую полученную задачу, и продемонстрировать результат работы в виде протокола.

**4. Оборудование (ПЭВМ студента):**

Ноутбук с процессором Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz, 1992 МГц, ядер: 4, логических процессоров: 8, ОП 8 ГБ. SSD 256 ГБ.

**5. Программное обеспечение ЭВМ студента:**

* Операционная система семейства UNIX, наименование: Linux Ubuntu (22.04) 5.15.0-48-generic #54-Ubuntu SMP Fri Aug 26 13:26:29 UTC 2022 x86\_64 x86\_64 x86\_64 GNU/Linux.
* Интерпретатор команд: GNU bash, version 5.1.16(1)-release (x86\_64-pc-linux-gnu).
* Редактор текстов: GNU Emacs 28.2.
* Утилиты и прочие программы.

**6. Идея, метод, алгоритм решения задачи:**

1. Синтаксис команд МТ.

1.1 – первый символ в четвёрке – начальное состояние.

1.2 – второй символ в четвёрке – встреченный символ.

1.3 – третий символ в четвёрке – замена символа / движение / завершение программы.

1.4 – четвёртый символ в четвёрке – следующее состояние.

1. Запись программы и тестов в файл.

2.1 cat > mt.tu – запись программы в файл (.tu).

2.2 cat > mt.tst – запись тестов в файл (.tst).

1. Отображение решения задачи.

3.1 ./turun – пошаговый вывод результатов работы программы.

**7. Сценарий выполнения работы:**

1. Изучить синтаксис команд для работы с машиной Тьюринга и написать

программу для решения полученной задачи.

1. Использовать команды терминала Linux для демонстрации

работоспособности написанной программы. Проверить программу на заранее заготовленных тестах.

**8. Распечатка протокола:**

evgeniy@evgeniy:~$ cat > mt.tst

111

^

101010

^

1

^

0

^

10001

^

^C

evgeniy@evgeniy:~$ cat > mt.tu

00, ,@,01

01,@,<,01

01,0,<,01

01,1,<,01

01,2,>,02

01,3,>,02

01, ,\*,02

02,\*,>,02

02,1,3,03

02,0,2,05

02,@,>,07

03,1,>,03

03,0,>,03

03,@,>,04

03,3,>,03

04, ,1,01

04,0,>,04

04,1,>,04

05,1,>,05

05,0,>,05

05,@,>,06

05,2,>,05

06, ,0,01

06,1,>,06

06,0,>,06

07,1,>,07

07,0,>,07

07, , ,08

08, ,<,13

13,1,0,09

13,0,1,12

13, ,#,13

12,1,<,13

09,0,>,09

09,1,>,09

09, ,>,10

10,|,>,10

10, ,|,11

11,|,<,11

11, ,<,13

13,@,@,14

14,@,<,14

14,3,<,14

14,2,<,14

14,\*, ,15

15, ,>,15

15,3,1,15

15,1,>,15

15,2,0,15

15,0,>,15

15,@, ,16

16,1, ,16

16,0, ,16

16, ,>,18

16,|,>,17

17,|,>,17

17, ,<,23

18, ,>,19

18,1,1,16

19, ,>,20

19,|,|,16

20, ,>,21

21, ,<,21

21,0,>,22

22, ,#,22

23,|, ,24

24, ,<,25

25,|,<,25

25, ,|,26

26,|,<,26

26, ,<,27

27,1,>,28

27,0,>,28

27, ,>,30

30, ,>,16

28, ,>,28

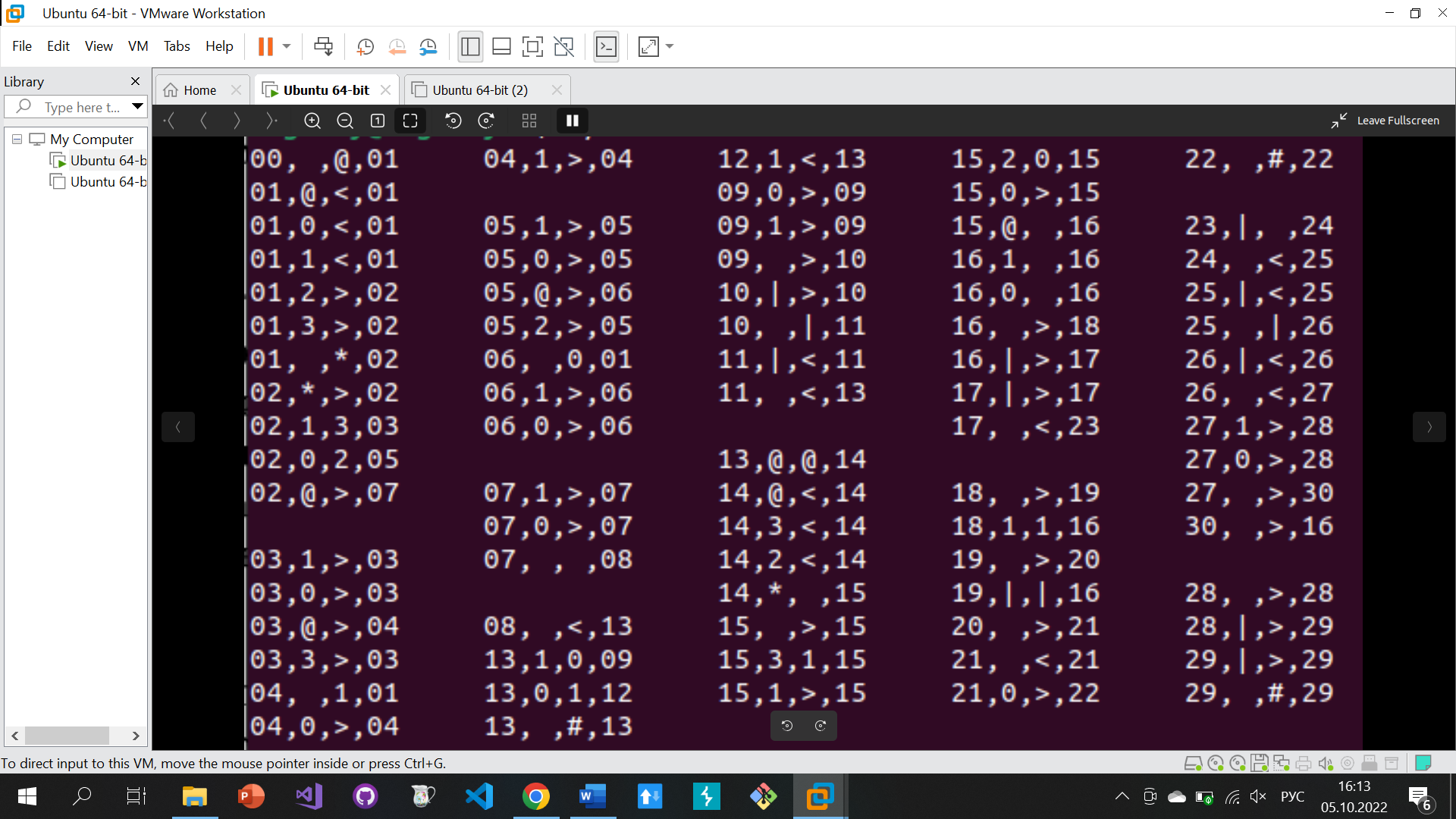
28,|,>,29

29,|,>,29

29, ,#,29

^C

evgeniy@evgeniy:~$ ./turun mt.tu mt.tst



00, ,@,01 04,1,>,04 12,1,<,13 15,2,0,15 22, ,#,22

01,@,<,01 09,0,>,09 15,0,>,15

01,0,<,01 05,1,>,05 09,1,>,09 15,@, ,16 23,|, ,24

01,1,<,01 05,0,>,05 09, ,>,10 16,1, ,16 24, ,<,25

01,2,>,02 05,@,>,06 10,|,>,10 16,0, ,16 25,|,<,25

01,3,>,02 05,2,>,05 10, ,|,11 16, ,>,18 25, ,|,26

01, ,\*,02 06, ,0,01 11,|,<,11 16,|,>,17 26,|,<,26

02,\*,>,02 06,1,>,06 11, ,<,13 17,|,>,17 26, ,<,27

02,1,3,03 06,0,>,06 17, ,<,23 27,1,>,28

02,0,2,05 13,@,@,14 27,0,>,28

02,@,>,07 07,1,>,07 14,@,<,14 18, ,>,19 27, ,>,30

07,0,>,07 14,3,<,14 18,1,1,16 30, ,>,16

03,1,>,03 07, , ,08 14,2,<,14 19, ,>,20

03,0,>,03 14,\*, ,15 19,|,|,16 28, ,>,28

03,@,>,04 08, ,<,13 15, ,>,15 20, ,>,21 28,|,>,29

03,3,>,03 13,1,0,09 15,3,1,15 21, ,<,21 29,|,>,29

04, ,1,01 13,0,1,12 15,1,>,15 21,0,>,22 29, ,#,29

04,0,>,04 13, ,#,13

111 =>

111@ =>

\*111@ =>

\*311@ =>

\*311@1 =>

\*331@1 =>

\*331@11 =>

\*333@11 =>

\*333@111 =>

\*333@111 =>

\*333@110 =>

\*333@110 | =>

\*333@111 | =>

\*333@101 | =>

\*333@101 || =>

\*333@100 || =>

\*333@100 ||| =>

\*333@101 ||| =>

\*333@111 ||| =>

\*333@011 ||| =>

\*333@011 |||| =>

\*333@010 |||| =>

\*333@010 ||||| =>

\*333@011 ||||| =>

\*333@001 ||||| =>

\*333@001 |||||| =>

\*333@000 |||||| =>

\*333@000 ||||||| =>

\*333@001 ||||||| =>

\*333@011 ||||||| =>

\*333@111 ||||||| =>

\*333@111 ||||||| =>

333@111 ||||||| =>

133@111 ||||||| =>

113@111 ||||||| =>

111@111 ||||||| =>

111 111 ||||||| =>

111 111 ||||||| =>

111 11 ||||||| =>

111 11 ||||||| =>

111 1 ||||||| =>

111 1 ||||||| =>

111 ||||||| =>

111 ||||||| =>

111 |||||| =>

111 ||||||| =>

111 |||||| =>

111 ||||||| =>

111 |||||| =>

111 ||||||| =>

111 |||||| =>

111 ||||||| =>

111 |||||||

Machine stopped successfully

101010 =>

101010@ =>

\*101010@ =>

\*301010@ =>

\*301010@1 =>

\*321010@1 =>

\*321010@10 =>

\*323010@10 =>

\*323010@101 =>

\*323210@101 =>

\*323210@1010 =>

\*323230@1010 =>

\*323230@10101 =>

\*323232@10101 =>

\*323232@101010 =>

\*323232@101010 =>

\*323232@101011 =>

\*323232@101001 =>

\*323232@101001 | =>

\*323232@101000 | =>

\*323232@101000 || =>

\*323232@101001 || =>

\*323232@101011 || =>

\*323232@101111 || =>

\*323232@100111 || =>

\*323232@100111 ||| =>

\*323232@100110 ||| =>

\*323232@100110 |||| =>

\*323232@100111 |||| =>

\*323232@100101 |||| =>

\*323232@100101 ||||| =>

\*323232@100100 ||||| =>

\*323232@100100 |||||| =>

\*323232@100101 |||||| =>

\*323232@100111 |||||| =>

\*323232@100011 |||||| =>

\*323232@100011 ||||||| =>

\*323232@100010 ||||||| =>

\*323232@100010 |||||||| =>

\*323232@100011 |||||||| =>

\*323232@100001 |||||||| =>

\*323232@100001 ||||||||| =>

\*323232@100000 ||||||||| =>

\*323232@100000 |||||||||| =>

\*323232@100001 |||||||||| =>

\*323232@100011 |||||||||| =>

\*323232@100111 |||||||||| =>

\*323232@101111 |||||||||| =>

\*323232@111111 |||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||| =>

\*323232@011111 ||||||||||| =>

\*323232@011110 ||||||||||| =>

\*323232@011110 |||||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||||| =>

\*323232@011101 |||||||||||| =>

\*323232@011101 ||||||||||||| =>

\*323232@011100 ||||||||||||| =>

\*323232@011100 |||||||||||||| =>

\*323232@011101 |||||||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||||||| =>

\*323232@011011 |||||||||||||| =>

\*323232@011011 ||||||||||||||| =>

\*323232@011010 ||||||||||||||| =>

\*323232@011010 |||||||||||||||| =>

\*323232@011011 |||||||||||||||| =>

\*323232@011001 |||||||||||||||| =>

\*323232@011001 ||||||||||||||||| =>

\*323232@011000 ||||||||||||||||| =>

\*323232@011000 |||||||||||||||||| =>

\*323232@011001 |||||||||||||||||| =>

\*323232@011011 |||||||||||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||||||||||| =>

\*323232@010111 |||||||||||||||||| =>

\*323232@010111 ||||||||||||||||||| =>

\*323232@010110 ||||||||||||||||||| =>

\*323232@010110 |||||||||||||||||||| =>

\*323232@010111 |||||||||||||||||||| =>

\*323232@010101 |||||||||||||||||||| =>

\*323232@010101 ||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010100 ||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010100 |||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010101 |||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010111 |||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010011 |||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010011 ||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010010 ||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010010 |||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010011 |||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010001 |||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010001 ||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010000 ||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010000 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010001 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010011 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@010111 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 |||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 ||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001110 ||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001110 |||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 |||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001101 |||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001101 ||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001100 ||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001100 |||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001101 |||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 |||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001011 |||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001011 ||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001010 ||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001010 |||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001011 |||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001001 |||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001001 ||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001000 ||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001000 |||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001001 |||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001011 |||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 |||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000111 |||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000111 ||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000110 ||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000110 |||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000101 |||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000101 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000100 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000100 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000101 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000011 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000011 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000011 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000001 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000001 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000000 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000000 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000001 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000011 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@000111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@001111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@011111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

\*323232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

323232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

123232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

103232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101232@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101032@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101012@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010@111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 111111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 11111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 11111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 1111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 1111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 111 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 11 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 11 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 1 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 1 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| =>

101010 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||

Machine stopped successfully

1 =>

1@ =>

\*1@ =>

\*3@ =>

\*3@1 =>

\*3@1 =>

\*3@0 =>

\*3@0 | =>

\*3@1 | =>

\*3@1 | =>

3@1 | =>

1@1 | =>

1 1 | =>

1 1 | =>

1 | =>

1 | =>

1 =>

1 | =>

1 =>

1 | =>

1 |

Machine stopped successfully

0 =>

0@ =>

\*0@ =>

\*2@ =>

\*2@0 =>

\*2@0 =>

\*2@1 =>

\*2@1 =>

2@1 =>

0@1 =>

0 1 =>

0 1 =>

0 =>

0

Machine stopped successfully

10001 =>

10001@ =>

\*10001@ =>

\*30001@ =>

\*30001@1 =>

\*32001@1 =>

\*32001@10 =>

\*32201@10 =>

\*32201@100 =>

\*32221@100 =>

\*32221@1000 =>

\*32223@1000 =>

\*32223@10001 =>

\*32223@10001 =>

\*32223@10000 =>

\*32223@10000 | =>

\*32223@10001 | =>

\*32223@10011 | =>

\*32223@10111 | =>

\*32223@11111 | =>

\*32223@01111 | =>

\*32223@01111 || =>

\*32223@01110 || =>

\*32223@01110 ||| =>

\*32223@01111 ||| =>

\*32223@01101 ||| =>

\*32223@01101 |||| =>

\*32223@01100 |||| =>

\*32223@01100 ||||| =>

\*32223@01101 ||||| =>

\*32223@01111 ||||| =>

\*32223@01011 ||||| =>

\*32223@01011 |||||| =>

\*32223@01010 |||||| =>

\*32223@01010 ||||||| =>

\*32223@01011 ||||||| =>

\*32223@01001 ||||||| =>

\*32223@01001 |||||||| =>

\*32223@01000 |||||||| =>

\*32223@01000 ||||||||| =>

\*32223@01001 ||||||||| =>

\*32223@01011 ||||||||| =>

\*32223@01111 ||||||||| =>

\*32223@00111 ||||||||| =>

\*32223@00111 |||||||||| =>

\*32223@00110 |||||||||| =>

\*32223@00110 ||||||||||| =>

\*32223@00111 ||||||||||| =>

\*32223@00101 ||||||||||| =>

\*32223@00101 |||||||||||| =>

\*32223@00100 |||||||||||| =>

\*32223@00100 ||||||||||||| =>

\*32223@00101 ||||||||||||| =>

\*32223@00111 ||||||||||||| =>

\*32223@00011 ||||||||||||| =>

\*32223@00011 |||||||||||||| =>

\*32223@00010 |||||||||||||| =>

\*32223@00010 ||||||||||||||| =>

\*32223@00011 ||||||||||||||| =>

\*32223@00001 ||||||||||||||| =>

\*32223@00001 |||||||||||||||| =>

\*32223@00000 |||||||||||||||| =>

\*32223@00000 ||||||||||||||||| =>

\*32223@00001 ||||||||||||||||| =>

\*32223@00011 ||||||||||||||||| =>

\*32223@00111 ||||||||||||||||| =>

\*32223@01111 ||||||||||||||||| =>

\*32223@11111 ||||||||||||||||| =>

\*32223@11111 ||||||||||||||||| =>

32223@11111 ||||||||||||||||| =>

12223@11111 ||||||||||||||||| =>

10223@11111 ||||||||||||||||| =>

10023@11111 ||||||||||||||||| =>

10003@11111 ||||||||||||||||| =>

10001@11111 ||||||||||||||||| =>

10001 11111 ||||||||||||||||| =>

10001 11111 ||||||||||||||||| =>

10001 1111 ||||||||||||||||| =>

10001 1111 ||||||||||||||||| =>

10001 111 ||||||||||||||||| =>

10001 111 ||||||||||||||||| =>

10001 11 ||||||||||||||||| =>

10001 11 ||||||||||||||||| =>

10001 1 ||||||||||||||||| =>

10001 1 ||||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||| =>

10001 ||||||||||||||||| =>

10001 |||||||||||||||||

Machine stopped successfully

9. Дневник отладки:

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

10. Замечания по существу работы: -

11. Выводы: Я научился составлять программы для машины Тьюринга и демонстрировать их работу на различных тестах.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: -