|  |
| --- |
| Семинар XX (1.09.16)  Машины Тьюринга |
| Для выполнения заданий семинара необходимо:   * знание следующих понятий:   + Машина Тьюринга   + Алфавит машины Тьюринка   + Набор команд машины Тьюринга   + Бесконечная лента * наличие навыков:   + Построения алгоритмов |

1й тип задач: задачи на применимость:

Дана МТ и слово α в алфавите A. Вопрос: применима ли МТ к данному слову? Если применима, вывести результат β.

**1.**

Алфавит: A={0,1}

Система команд:

Исходное слово

Задачи данного типа решаются путем построения цепочки конфигураций

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *0* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* | *0* | *0* | *0* |

q1

*ТМ остановлена -> следовательно данная ТМ применима к слову*

**2.**

Алфавит: A={0,1}

Система команд:

Исходное слово

*ТМ остановлена. Следовательно данная ТМ применима к слову*

**3.**

Алфавит: A={0,1}

Система команд:

Исходное слово

ТМ зацикливается. Следовательно ТМ никогда не остановится. Следовательно данная ТМ не применима к слову .

**4.**

Алфавит: A={0,1}

Система команд:

Исходное слово

ТМ зацикливается. Следовательно ТМ никогда не остановится. Следовательно данная ТМ не применима к слову .

**5. Задание на самостоятельную проработку**

Алфавит: A={0,1}

Система команд:

Исходное слово

*Команда вида в системе команд данной ТМ нет. Следовательно ТМ остановлена. Следовательно данная ТМ применима к данному слову α*

2й тип задач: построить машину Тьюринга с заданными свойствами:

**7.**

Построить ТМ с заданными свойствами:

* 1 состояние q1
* 1 команда
* Применима к любому слову в алфавите A={0,1}

**8.**

Построить ТМ с заданными свойствами:

* 2 команды
* Не применима к любому слову в алфавите A={0,1}
* Зона работы на rf;ljv слове в общем случае бесконечна

**9.**

Построить ТМ с заданными свойствами:

* 3 команды
* Применима к любому слову в алфавите A={0,1} вида
* Не применима к любому слову в алфавите A={0,1} вида

3й тип задач: построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

**10.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Сдвинуть массив 1 влево на 1 позицию.

**ТМ начинает работу с крайней правой единицы!**

q1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| стало | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

**11.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Окаймить массив из единиц маркерами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 | 0 | α | 1 | 1 | 1 | β | 0 |

Вариант 1

//команды возвращают каретку на крайнюю левую единицу  
 *//* команды возвращают каретку на крайнюю левую единицу

Вариант 2 (сокращенный)

**12.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дана численная ТМ.

ТМ реализует функцию умножения на 2

Важно помнить что число 1 на ленте кодируется 2мя единицами, 2-тремя единицами итд.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*1\*2=2*

Для решения подобных задач сначала необходимо придумать алгоритм, а затем реализовать его, используя возможности машины тьюринга.

В данном случае можно заметить следующую интересную особенность:

если после исходного слова поставить маркер а затем для каждой единицы из исходного слова написать 2 единицы справа от маркера, то мы получим почти готовый результат, который необходимо лишь скорректировать, уничтожив лишнюю единицу справа.

Единицы слева затираются.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Лента* | | | | | | | | *Комментарий* |
| *1* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *Исходное состояние* |
| *2* | *1* | *1* | *а* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *Установим маркер* |
| *3* | *0* | *1* | *а* | *1* | *1* | *0* | *0* | *0* | *Удалим крайнюю левую единицу и впишем 2 единицы справа* |
| *4* | *0* | *0* | *а* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* | *Удалим крайнюю левую единицу и впишем 2 единицы справа* |
| *5* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* | *1* | *0* | *Удалим маркер* |
| *6* | *0* | *0* | *0* | *0* | *1* | *1* | *1* | *0* | *Выполним коррекцию результата* |

**13. Задание на самостоятельную проработку**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дана численная ТМ.

ТМ реализует функцию вычитания по модулю 2х чисел

Числа записаны на ленте и разделены 1м нулем.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Cтало | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

abs*(2-3)=1*

Для решения подобных задач сначала необходимо придумать алгоритм, а затем реализовать его, используя возможности машины тьюринга.

В данном случае можно заметить следующую интересную особенность:

Если разделяющий слова 0 заменить на маркер α а затем, вычеркивать в словах крайней левый и правый символ то можно получить верный результат, который будет необходимо скорректировать

Единицы слева затираются.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Лента* | | | | | | | | *Комментарий* |
| *1* | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | *Исходное состояние* |
| *2* | 0 | 1 | 1 | a | 1 | 1 | 1 | 0 | *Установим маркер* |
| *3* | 0 | 0 | 1 | a | 1 | 1 | 0 | 0 | *Удаляем крайние единицы* |
| *4* | 0 | 0 | 0 | a | 1 | 0 | 0 | 0 | *Удаляем крайние единицы* |
| *5* | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | *Выполним коррекцию результата* |

|  |
| --- |
| Изучен следующий материал:   * 1й тип задач и примеры их решения; * 2й тип задач и примеры их решения; * 3й тип задач и примеры их решения. |

|  |
| --- |
| Семинар XX (1.09.16)  Машины Тьюринга |
| Для выполнения заданий семинара необходимо:   * знание следующих понятий:   + Машина Тьюринга   + Алфавит машины Тьюринка   + Набор команд машины Тьюринга   + Бесконечная лента * Наличие навыков:   + Построения алгоритмов |

**1.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Окаймить слово в алфавите вне алфавитными маркерами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Cтало | β |  |  |  |  |  | µ | 0 |

При решении данных важно знать что набор команд вида:

Может быть заменен 1й командой вида:

С обязательным добавлением комментария вида

**2.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите . Во входном слове каждый второй + заменить на неалфавитный маркер -.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |

Для подсчета четности/нечетности очередного встреченного символа + можно использовать чередование 2х состояний.  
x={+,-}

**3.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите . Во входном слове каждый второй + заменить на неалфавитный маркер -.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |

Для подсчета четности/нечетности очередного встреченного символа + можно использовать чередование 2х состояний.  
x={+,-}

**4.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите , заканчивающееся справа маркером µ. Получить справа от маркера зеркальную копию исходного слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  | µ |  |  | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  | µ |  |  | 0 | 0 |

Для переноса символов необходимо работать с памятью. В ТМ работа с памятью реализуется при помощи ввода специального копирующего состояния qc.

c - буферная ячейкаВариант 1

Вариант 2 (сокращенный)

**5.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите .

Определить число вхождений в слово символа w и записать это число справа от слова в числовом формате. Слова разделить пустой ячейкой.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 1 | 1 |

c - буферная ячейка

Вариант 1

Вариант 2 (сокращенный)

**6.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите .

Известно, что слово нечетной длины

Задача: заменить центральный символ слова на неалфавитный маркер Z.

Пояснение положения маркеров на ленте:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *a* | *w* | *1* | *0* | *0* | *0* | *1* | *0* | *e* | *a* |

**7.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите .

Если слово содержит комбинацию 12211, то справа от слова записать на ленту маркер w.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | w | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*//следующие команды сбрасывают последовательность*

***Для подготовки к РК рекомендуется решить следующие задачи:***

**8.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Даны слова в алфавите .

Определить число слов начинающихся с символа w и записать это число справа от слов в числовом формате. Число отделить от слов пустой ячейкой.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

**9.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящих слов:

Даны слова в алфавите .

Определить число слов, в которых символ w встречается не менее 2х раз,9 и записать это число справа от слов в числовом формате. Число отделить от слов пустой ячейкой.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

**10.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящих слов:

Даны слова в алфавите .

Определить число слов и записать это число справа от слов в числовом формате. Число отделить от слов пустой ячейкой.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

**12.**

Построить ТМ выполняющую заданное преобразование входящего слова:

Дано слово в алфавите .

Определить содержит ли слово комбинацию12211 и если содержит, то справа от исходного слова в числовом формате записать позицию данного фрагмента.

**Исходное слово не изменять.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Было | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cтало | 0 |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

|  |
| --- |
| Изучен следующий материал:   * 1й тип задач и примеры их решения; * 2й тип задач и примеры их решения; * 3й тип задач и примеры их решения. |