

Задание 1.

Решение:

Так как нам необходима МТ, которая вычисляет нигде не определенную функцию, то нужно построить такую МТ, которая не останавливается при любых входных данных. Построим таблицу переходов, где 0 – начальное состояние:

$$\delta : \begin{cases} (a, 0) \mapsto (a, 0, 0) \\ (\Lambda, 0) \mapsto (\Lambda, 0, 0) \end{cases}$$

Где a – какой-либо символ из алфавита, а Λ – пустой символ. Тогда головка этой МТ будет постоянно переходить в тот символ, где она была, т. е. бесконечно переходить в символ, на котором она стоит.

Задание 2.

Решение:

Построим нужную МТ, такую, что 0 – начальное состояние:

$$\delta : \begin{cases} (0, 0) \mapsto (1, 0, +1) \\ (1, 0) \mapsto (0, 0, +1) \\ (\Lambda, 0) \mapsto (\Lambda, 1, -1) \\ (0, 1) \mapsto (0, 1, -1) \\ (1, 1) \mapsto (1, 1, -1) \\ (\Lambda, 1) \mapsto (\Lambda, 2, +1) \end{cases}$$

Эта МТ переводит конфигурацию $0w$ в $\bar{w}0$. Далее переходит к 1 состоянию. На 1 состоянии МТ переходит к началу слова, не меняя его, т. е. к конфигурации $1L\bar{w}$. Далее один раз выполняется последняя строка таблицы и во 2 состоянии завершается работа МТ, при этом результат – \bar{w} .

Задание 4.

Решение:

Рассмотрим следующую МТ. Нам нужно сдвинуть все 1 вправо, поэтому воспользуемся алгоритмом:

- 1) Найдем первую единицу справа от головки (если ее нет, то просто завершаем работу)
- 2) Поставим вместо этой единицы символ Λ
- 3) Найдем первый 0 справа от головки (если его нет, то поменяем символ Λ назад на 1 и вернемся в начало и завершим работу)
- 4) Поменяем этот ноль на 1
- 5) Пустой символ Λ заменим на 0 и вернемся к пункту 1)

Таким образом мы получим нужное слово $0^a 1^b$, следовательно существует такая МТ.

ч.т.д.

Задание 3.

Решение:

Нам нужно узнать, существует ли в данном слове подслово aba , зная что алфавит $-\{a, b, c\}$. Для этого просто будем идти по слову и проверять, есть ли это подслово, 0 – начальное состояние:

$$\delta : \left\{ \begin{array}{l} (a, 0) \mapsto (\Lambda, 1, +1) \\ (b, 0) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (c, 0) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (a, 1) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (b, 1) \mapsto (\Lambda, 2, +1) \\ (c, 1) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (a, 2) \mapsto (\Lambda, 3, +1) \\ (b, 2) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (c, 2) \mapsto (\Lambda, 0, +1) \\ (a, 3) \mapsto (\Lambda, 3, +1) \\ (b, 3) \mapsto (\Lambda, 3, +1) \\ (c, 3) \mapsto (\Lambda, 3, +1) \\ (\Lambda, 0) \mapsto (0, 4, 0) \\ (\Lambda, 1) \mapsto (0, 4, 0) \\ (\Lambda, 2) \mapsto (0, 4, 0) \\ (\Lambda, 3) \mapsto (1, 4, 0) \end{array} \right.$$

В состоянии 0 находимся до тех пор, пока не найдем символ a , далее переходим в состояние 1. Если далее идет символ b , то переходим в состояние 2, иначе опять возвращаемся в 0 состояние. Далее, мы можем находиться в состоянии 2 только если сейчас уже есть подслово ab , следовательно если следующий символ – a , то переходим в состояние 3 (которое означает, что существует подслово aba), иначе опять в состояние 0. Когда мы встречаем $varLambda$ в 3 состоянии, то выводим 1, иначе 0. Таким образом мы узнаем – есть ли подслово aba .

Задание 5.

Решение:

Рассмотрим такую МТ. Она будет содержать 2 ленты. Для начала скопируем слово на вторую ленту. Отавим головку на второй ленте на конце. Далее идем по слову на первой ленте вправо, а по второй – влево. Если у нас попались несовпадаемые символы – значит это не палиндром и в этой ситуации удаляем оба слова и ставим 0 на 1 ленте. Если же мы прошли полностью слово, то получается, что оно палиндром – значит ставим 1.

Задание 6.**Решение:**

Да, существует. Рассмотрим такую МТ, у которой 51 лента, причем на первой ленте напишем 17 единиц, а на 50 остальных по 40. Далее будем ходить по всем единицам, начиная со второй ленты. При каждом попадании на 1 дописываем на первую ленту единицу и прерываемся к следующей – если следующей нет, то переходим на следующую ленту. Получится, что у нас на 1 ленте будет ровно 2017 единиц и состояний будет меньше 100.

Ответ: существует

Задание 7.**Решение:**

Выберем такую вычислимую биекцию. Так как она вычислима – следовательно мы можем посчитать ее на МТ. Тогда посчитаем $f(a, b)$ и выпишем на ленту $1^{f(a,b)}$.

ч.т.д.