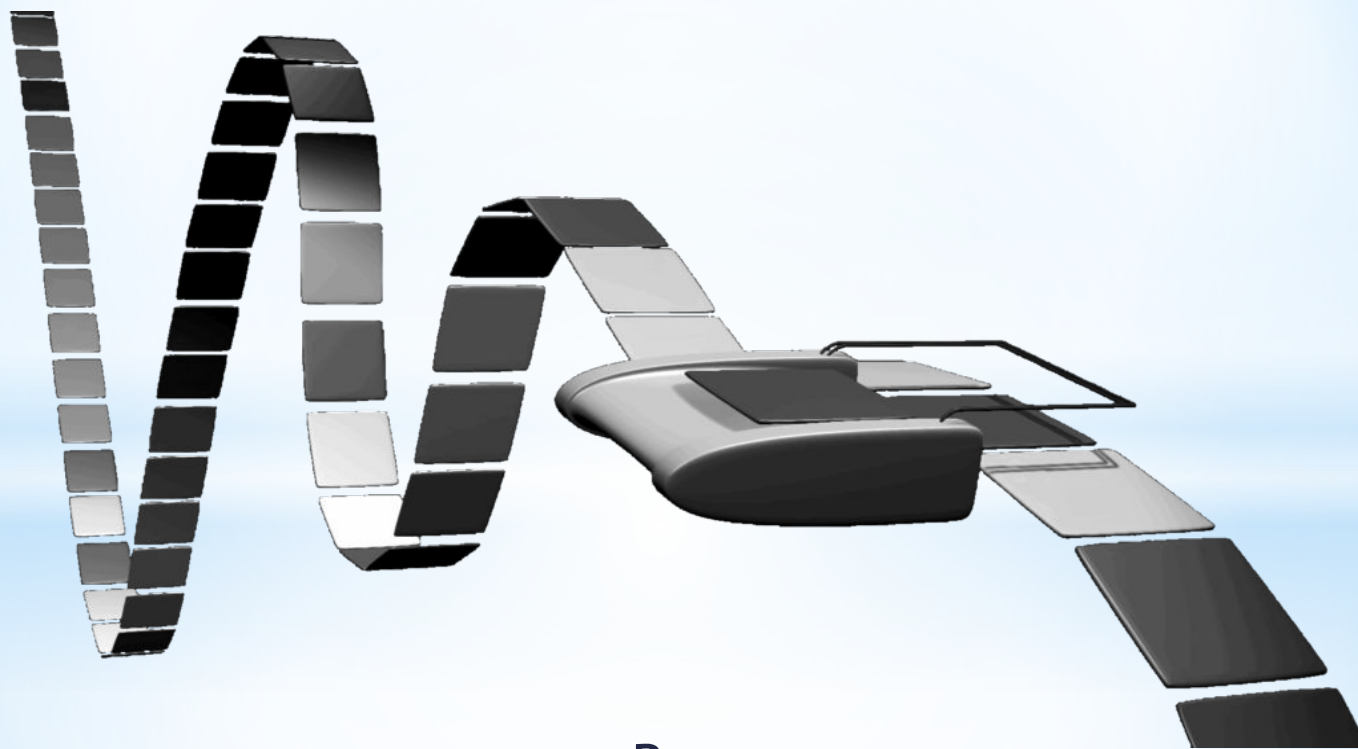


# Машина Тьюринга

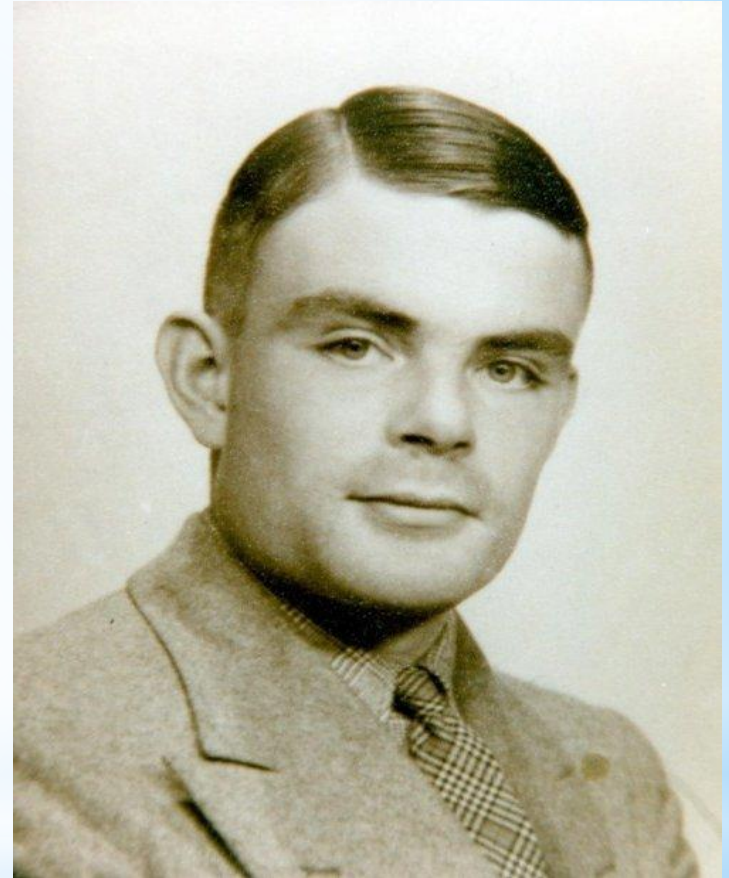


Выполнил студент группы ПК2-12  
Баютова Надя.

# Определение:

Машина Тьюринга(МТ) — абстрактный исполнитель (абстрактная вычислительная машина) , осуществляющий алгоритмический процесс.

Была предложена Аланом Тьюрингом в 1936 году.



# Устройство машины Тьюринга.

1. Внешний алфавит:

$$A = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$$

Элемент  $a_0$  называется пустой символ.

В этом алфавите в виде слова кодируется исходный набор данных и результат работы алгоритма Устройство машины Тьюринга.

# Устройство машины Тьюринга.

## 2. Внутренний алфавит

$$Q = \{q_0, q_1, \dots, q_m\}, \{П, Л, С\}$$

В любой момент времени машина  $M$  находится в одном из состояний  $q_0, q_1, \dots, q_m$

При этом:  $q_1$  - начальное состояние

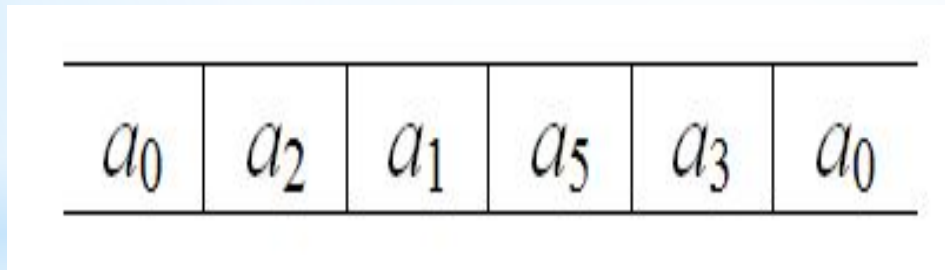
$q_0$  - заключительное состояние

Символы  $\{П, Л, С\}$  - символы сдвига (вправо, влево, на месте)

# Устройство машины Тьюринга.

## 3) Внешняя память (лента)

Машина имеет ленту, разбитую на ячейки, в каждую из которых может быть записана только одна буква.



# Внешняя память (лента)

Пустая клетка содержит  $a_0$ .

В каждый момент времени на ленте записано  
конечное число непустых букв.

Лента является конечной, но дополняется в любой момент ячейками слева и справа для записи новых непустых символов.

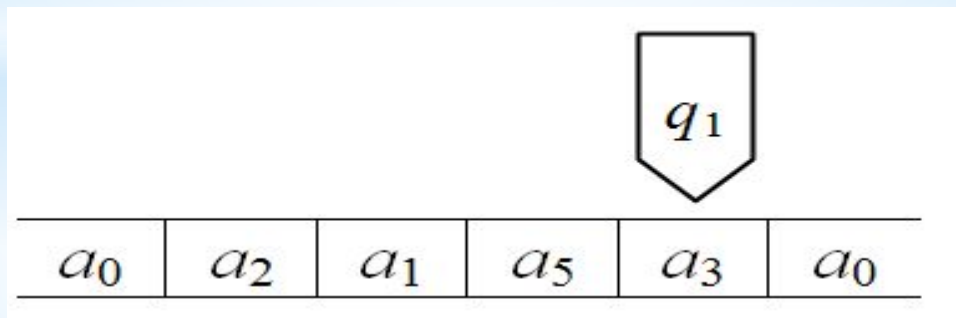
Это соответствует принципу абстракции потенциальной осуществимости.

# Устройство машины Тьюринга.

## 4) Каретка (управляющая головка)

Каретка машины располагается над некоторой ячейкой ленты - воспринимает символ, записанный в ячейке

В одном такте работы каретка сдвигается на одну ячейку (вправо, влево) или остается на месте



# Устройство машины Тьюринга.

## 5. Функциональная схема (программа).

Программа машины состоит из команд:

$$\begin{aligned} q_i a_j &\rightarrow q_k a_l X, & X \in \{\text{П, Л, С}\} \\ i &= \overline{1, m}, & j &= \overline{1, n} \\ k &= \overline{1, m}, & l &= \overline{1, n} \end{aligned}$$

Для каждой пары  $(q_i, a_j)$  программа машины должна содержать одну команду (детерминированная машина Тьюринга).



# Описание работы машины Тьюринга

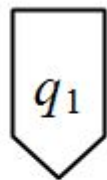
К началу работы машины на ленту подается исходный набор данных в виде слова  $\square$

Будем говорить, что непустое слово  $a$  в алфавите  $A\{a_0\}$  воспринимается машиной в стандартном положении, если:

- оно задано в последовательных ячейках ленты,
- все другие ячейки пусты,
- машина обозревает крайнюю правую ячейку из тех, в которых записано слово  $a$ .

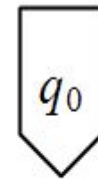
# Описание работы машины Тьюринга

Стандартное положение называется начальным (заключительным), если машина, воспринимающая слово в стандартном положении, находится в начальном состоянии  $q_1$  (стоп-состоянии  $q_0$ )



$a_0$	$a_2$	$a_1$	$a_5$	$a_3$	$a_0$
-------	-------	-------	-------	-------	-------

начальное стандартное



$a_0$	$a_2$	$a_1$	$a_5$	$a_3$	$a_0$
-------	-------	-------	-------	-------	-------

заключительное стандартное

# Описание работы машины Тьюринга

Находясь в не заключительном состоянии, машина совершает шаг, который определяется текущим состоянием  $q_i$  обозреваемым символом  $a_j$

# Описание работы машины Тьюринга

В соответствии с командой  $q_j - q_k a_l X$  выполняются следующие действия:

1. Содержимое обозреваемой ячейки  $a_j$  стирается и в нее записывается символ  $a_l$  (который может совпадать с  $a_j$ )
2. Машина переходит в новое состояние  $q_k$  (оно может совпадать с состоянием  $q_j$ )
3. Каретка перемещается в соответствии с управляемым символом  $X \in \{П, Л, С\}$