



# Машина Тьюринга

---

Кулемин Роман  
Фомин Данил

Ленинск-Кузнецкий



# Что такое машина Тьюринга

Машина Тьюринга – абстрактный исполнитель,  
осуществляющий алгоритмический процесс

Это математический объект, а не физическая машина

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

---

## 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

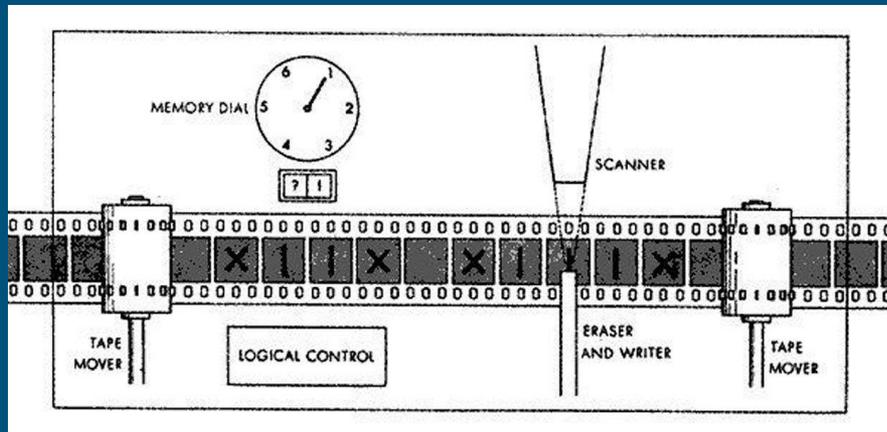
$q_0$  - заключительное состояние

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

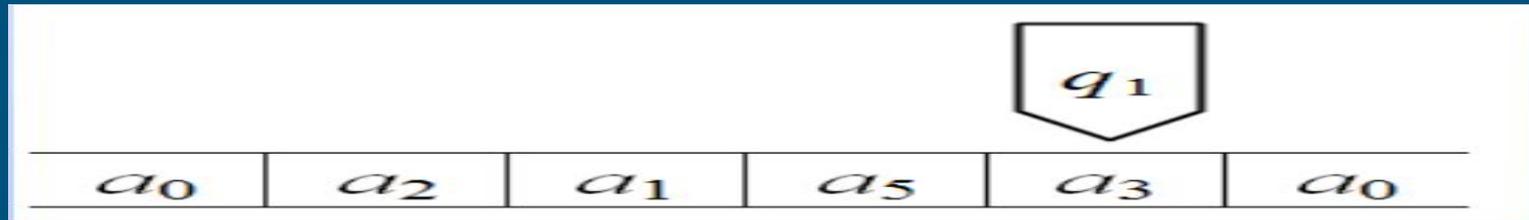


Лента является конечной, но дополняется в любой момент ячейками слева и справа для записи новых непустых символов. Это соответствует принципу абстракции потенциальной осуществимости

# 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:

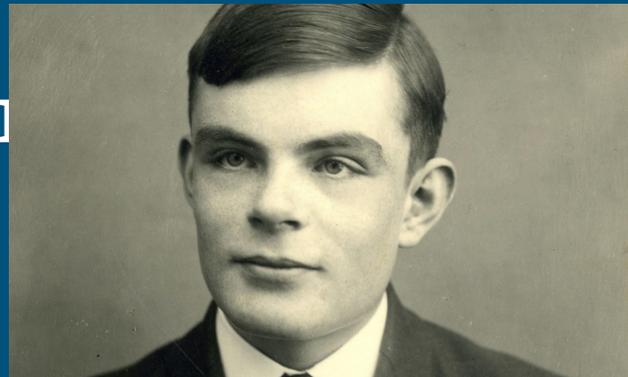
$$q_i a_j \rightarrow q_k a_l X, \quad X \in \{\text{П, Л, С}\}$$
$$i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}$$
$$k = \overline{1, m}, \quad l = \overline{1, n}$$

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

# Устройство машины Тьюринга

---

Замечание



1) В недетерминированной машине может появиться несколько параллельных вычислительных процессов

2) Разные машины Тьюринга отличаются своими программами

Для каждого алгоритма создается своя машина Тьюринга, точнее ее программа

# Описание работы машины Тьюринга

---

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

Будем говорить, что непустое слово  $a$

- 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  $q_0$ )



# Описание работы машины Тьюринга

При переходе машины в заключительное состояние  $q_0$   
ее работа прекращается

На ленте записан результат работы алгоритма – слово в алфавите



# Вопросы

---

-Что такое машина Тьюринга

-Кто и когда предложил

-Как помогает машина Тьюринга

-Что происходит при переходе в заключительное состояние  $q_0$

-Как называется элемент  $a_0$

Конец

