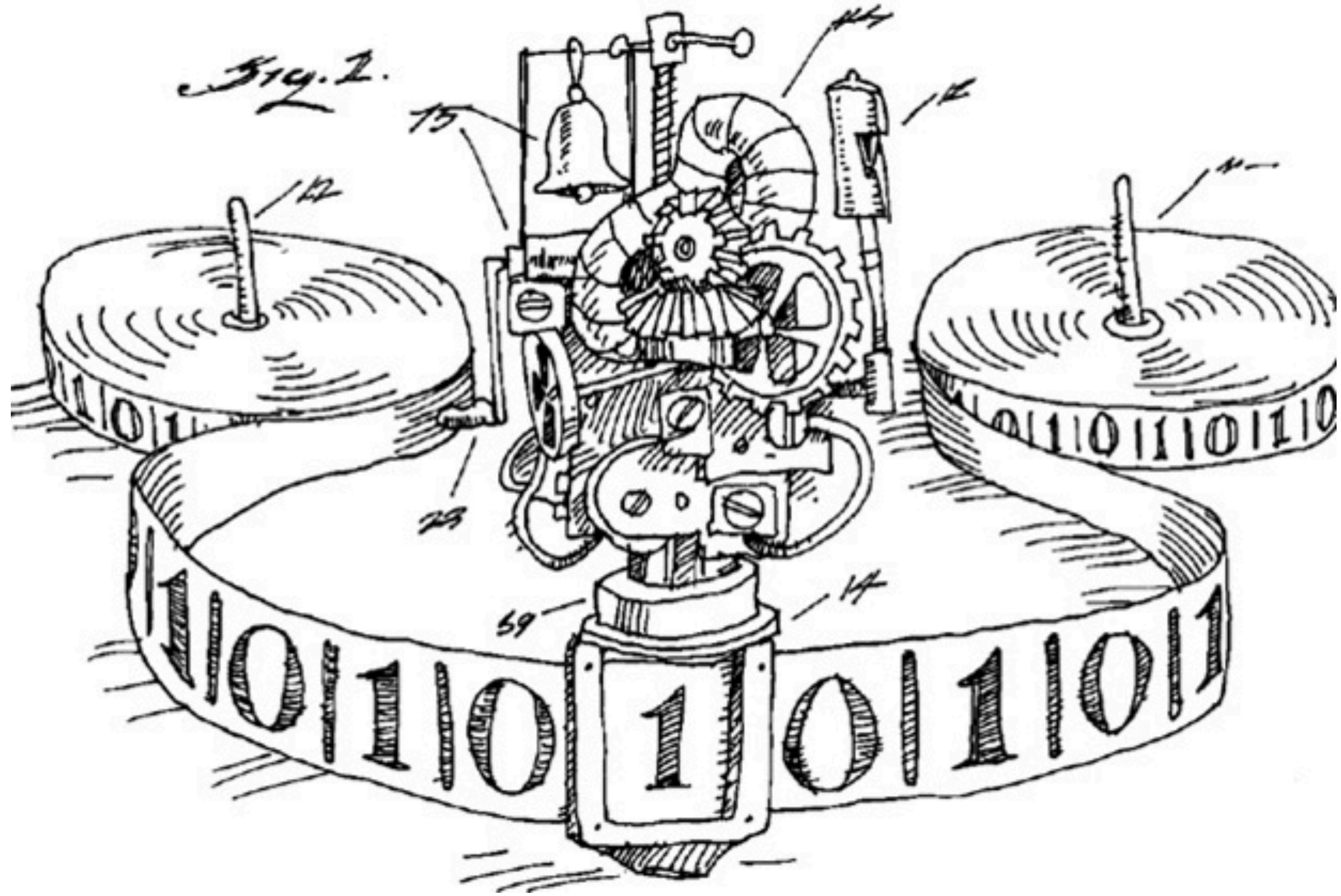
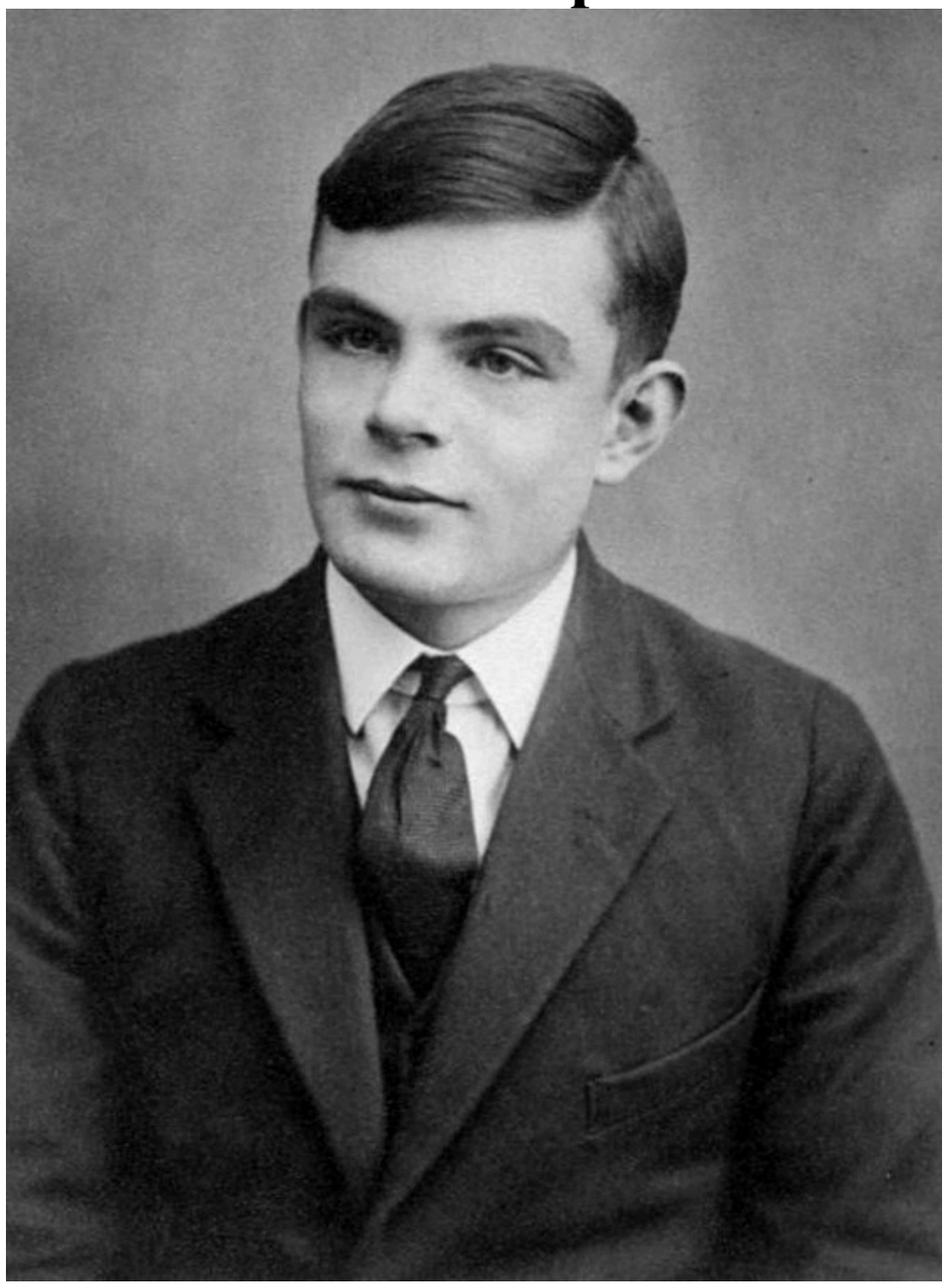
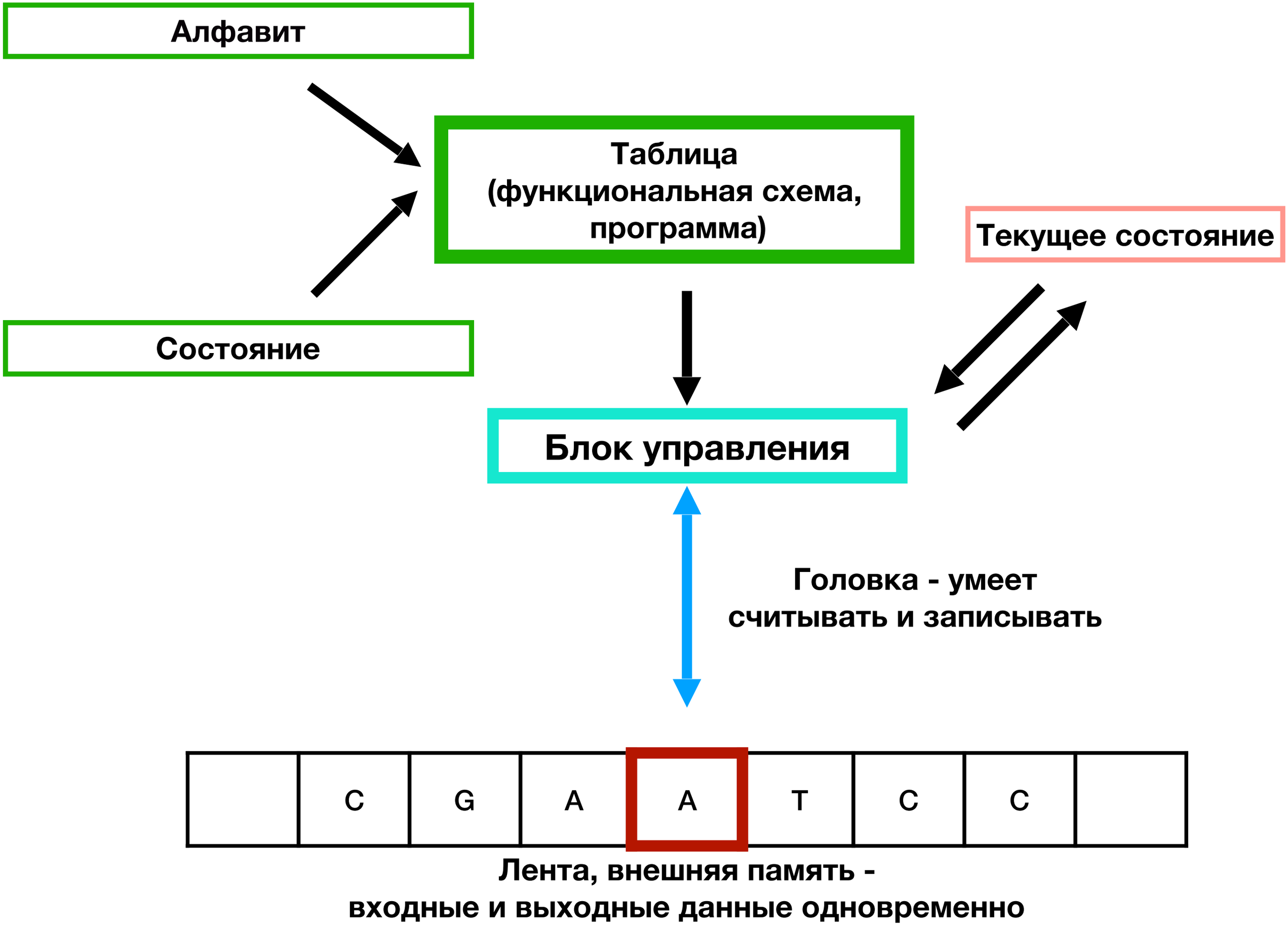
Машина Тьюринга



Машина Тьюринга – абстрактный исполнитель, осуществляющий алгоритмический процесс, созданный для уточнения понятия алгоритма.

Это математический объект, а не физическая машина.
Машина предложена Аланом Тьюрингом в 1936 году




Алфавит
Состояние
Таблица
(функциональная схема,
программа)
Текущее состояние
Блок управления
Головка - умеет
считывать и записывать
C
G
A
A
T
C
C
Лента, внешняя память -
входные и выходные данные одновременно

Таблица

Текущий символ

Текущее состояние

	a_0	a_1	…	$\mathbf{a_i}$	…	a_j
q_0						
$\mathbf{q_1}$				$\mathbf{a_k\{LNR\}\ q_m}$		
…						
q_i						
…						
q_j					**HALT**	

Указание о смене символа

Указание о сдвиге каретки

Указание о смене внутреннего состояния

Окончание работы

Правило

Текущее состояние

Указание о сдвиге каретки

q1a1 -> ak{LNR} qm

Текущий символ

Указание о смене символа

Указание о смене внутреннего состояния

Информацию из таблицы можно записать иначе. Это позволяет удобнее добавлять комментарии к вашим правилам.

Пример программы

Построить машину Тьюринга, стартующую в начале строки и стирающие все символы (заменяющую их пробелами)

Алфавит: ATGC

		A	**T**	**C**	**A**	**T**	**G**				

	A	**T**	**G**	**C**	**_**
q_1	_L q_1	_L q_1	_L q_1	_L q_1	HALT

Что делает эта программа?

Построить машину Тьюринга, стартующую в начале строки и стирающие все символы (заменяющую их пробелами)

Алфавит: ATGC

		A	**T**	**C**	**A**	**T**	**G**				

	A	**T**	**G**	**C**	**_**
$\mathbf{q_1}$	TL q_1	AL q_1	CL q_1	GL q_1	HALT

http://morphett.info/turing/turing.html

Turing machine simulator

[Back to home page]

This is a Turing machine simulator. To use it:

1. Load one of the example programs, or write your own in the Turing machine program area. See below for syntax.
2. Enter something in the 'Input' area - this will be written on the tape initially as input to the machine. Click 'Reset' to initialise the machine.
3. Click on 'Run' to start the Turing machine and run it until it halts (if ever). Click on 'Pause' to interrupt the Turing machine while it is running. Alternately, click 'Step' to run a single step of the Turing machine.
4. Click 'Reset' to restore the Turing machine to its initial state so it can be run again.

Tape

1001001

Head

Current state

0

Load or write a Turing machine program and click Run!

Steps

0

Turing machine program

```
; This example program checks if the input string is a binary palindrome.
; Input: a string of 0's and 1's, eg '1001001'


; Machine starts in state 0.

; State 0: read the leftmost symbol
0 0 _ r 1o
0 1 _ r 1i
0 _ _ * accept     ; Empty input

; State 1o, 1i: find the rightmost symbol
1o _ _ l 2o
1o * * r 1o

1i _ _ l 2i
1i * * r 1i

; State 2o, 2i: check if the rightmost symbol matches the most recently read left-hand sy
2o 0 _ l 3
2o _ _ * accept
2o * * * reject

2i 1 _ l 3
```

Next

Controls

Run

Run at full speed

Pause

Step

Undo

Reset

Initial input: 1001001

Advanced options

Load an example program

Save to the cloud

Напишите программу 1

На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов «+». Машина Тьюринга каждый второй символ «+» заменяет на «–». Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии q_1 обозревает один из символов указанной последовательности.

Напишите программу 2

Алфавит состоит из букв a, b и _ (пробел). В пустых клетках ленты стоят пробелы. На ленте написано слово, не содержащее пробелов. Изначально машина стоит на первой букве. Перевернуть слово.

Сложность

f является «О» большим от g при $x \to x_0$, если существует такая константа $C > 0$, что для всех x из некоторой окрестности точки x_0 имеет место неравенство

$$|f(x)| \leqslant C|g(x)|;$$

Сложность

f является «О» большим от g при $x \to x_0$, если существует такая константа $C > 0$, что для всех x из некоторой окрестности точки x_0 имеет место неравенство

$$|f(x)| \leqslant C|g(x)|;$$

Сложность

f является «О» большим от g при $x \to x_0$, если существует такая константа $C > 0$, что для всех x из некоторой окрестности точки x_0 имеет место неравенство

$$|f(x)| \leqslant C|g(x)|;$$

В алгоритмах x0 всегда - бесконечность

Сложность

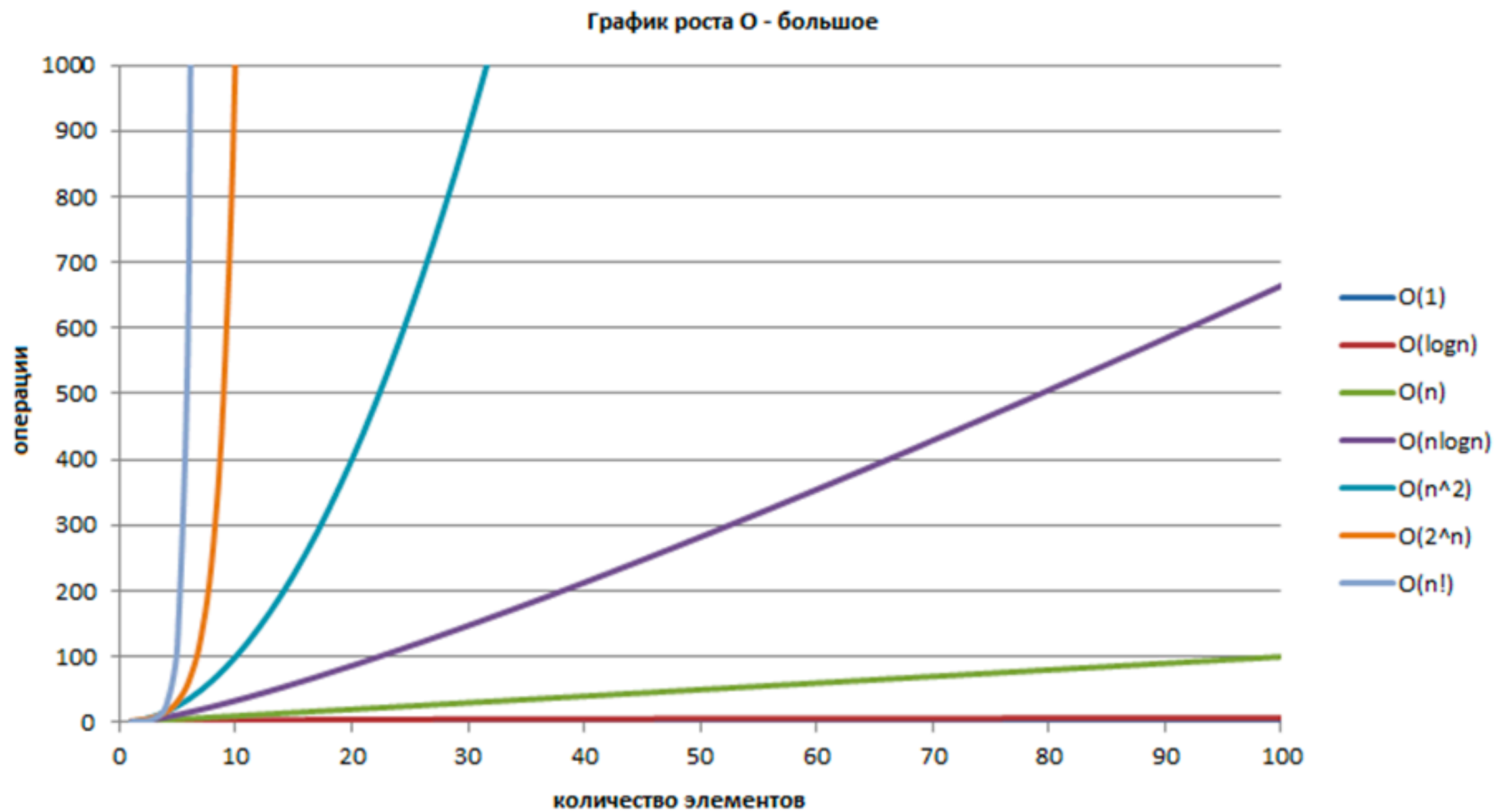


График роста O - большое
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
операции
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
количество элементов
O(1)
O(logn)
O(n)
O(nlogn)
O(n^2)
O(2^n)
O(n!)

Сложность

f является «О» большим от g при $x \to x_0$, если существует такая константа $C > 0$, что для всех x из некоторой окрестности точки x_0 имеет место неравенство

$$|f(x)| \leqslant C|g(x)|;$$

В алгоритмах x0 всегда - бесконечность

Сложность

f является «о» малым от g при $x \to x_0$, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется такая проколотая окрестность U'_{x_0} точки x_0, что для всех $x \in U'_{x_0}$ имеет место неравенство

$$|f(x)| < \varepsilon |g(x)|.$$

В алгоритмах x0 всегда - бесконечность

Сложность

Θ (тета)

$$|f(x)| = C|g(x)|$$