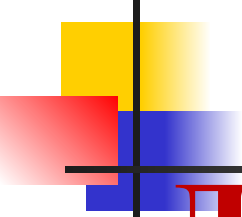


Арифметические и логические основы работы компьютера

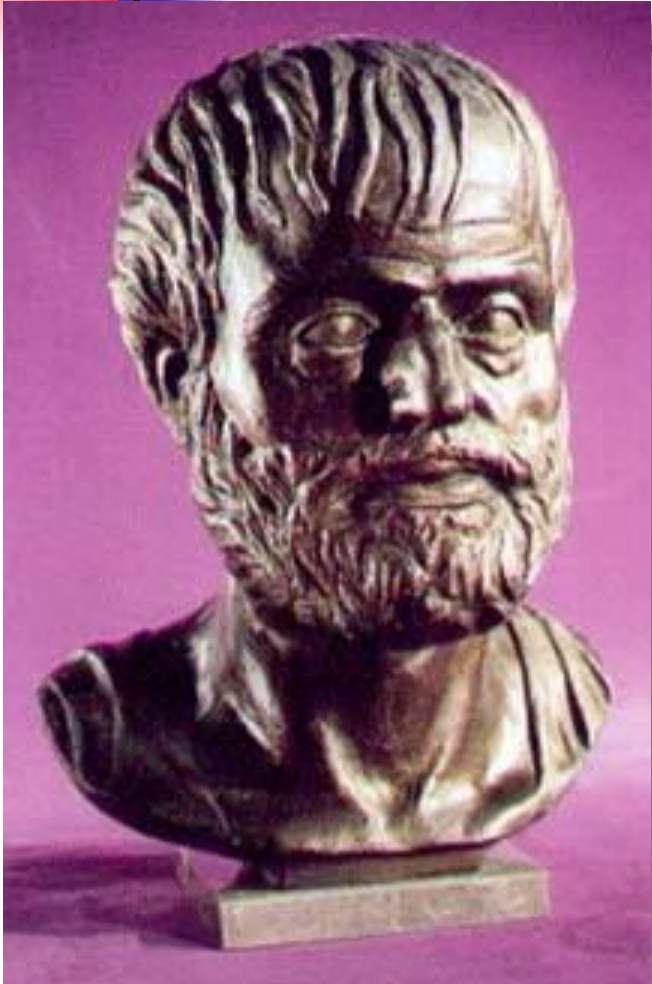


1. Алгебра ЛОГИКИ



Логика – наука, изучающая
законы и формы мышления.
Это учение о способах
рассуждений и доказательств.

Историческая справка



*1 этап –
формальная
логика*

*Основатель – Аристотель
(384 -322гг. до н.э.)*

*Ввёл основные формулы
абстрактного мышления*

Историческая справка

■ 2 этап – математическая логика

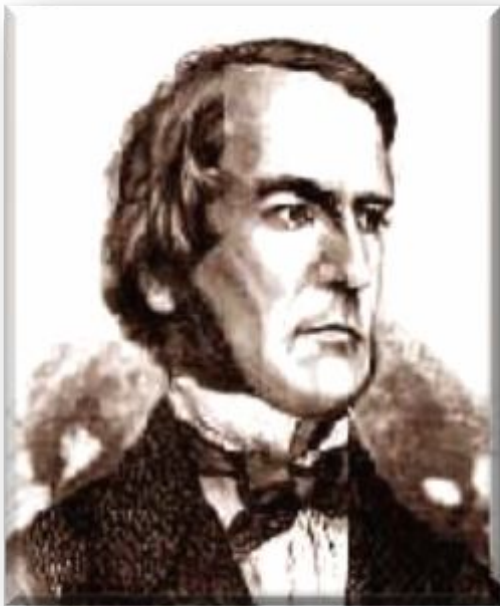
- Основатель – немецкий ученый и философ Лейбниц (1642 -1716), предпринял попытку логических вычислений.



Историческая справка

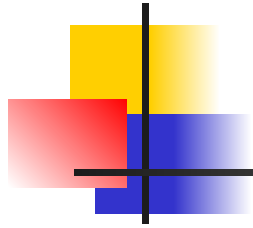
3 этап - Алгебра высказываний

(Булева алгебра)



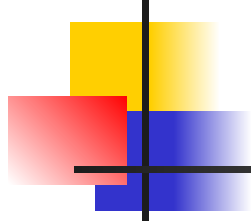
Основатель - английский математик

**Джордж Буль (1815 – 1864),
ввёл алфавит, орфографию
и грамматику для
математической логики.**

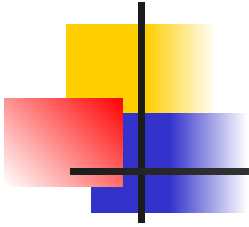


Алгебра логики (алгебра высказываний) — это математический аппарат с помощью которого записывают, вычисляют, упрощают и преобразовывают логические высказывания.

Высказывания могут быть ***ИСТИННЫМИ ИЛИ ЛОЖНЫМИ.***



- ***Простое высказывание*** – высказывание, в котором содержится простая законченная мысль.
- ***Сложное высказывание*** – содержит несколько простых высказываний, связанных с помощью соединительных союзов.

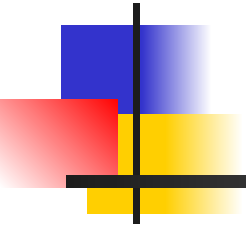


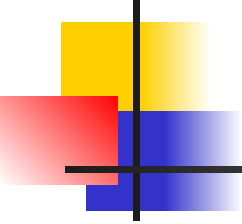
Логические значения
высказываний обозначены следующим
образом:

ИСТИННОСТЬ – цифрой 1;

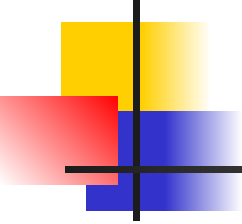
ЛОЖНОСТЬ – цифрой 0.

2. Логические операции

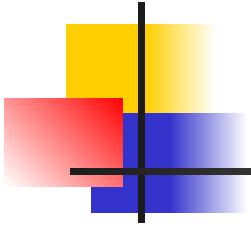




Под *логической функцией*
понимают зависимость
выходной логической
величины от входных
логических величин.



Соответствие значения
логической функции значениям
логической переменной
отражено в так называемых
таблицах истинности.



а. Логическое умножение

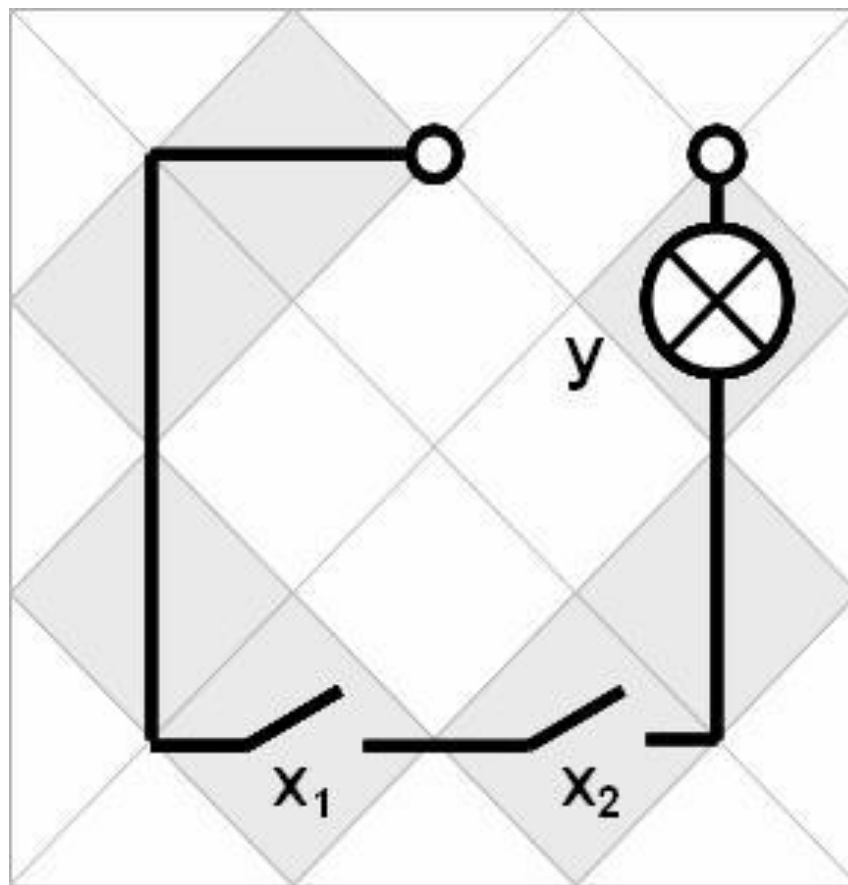
Логическое умножение (конъюнкция)

Логический элемент И.

$$Y = X1 * X2.$$

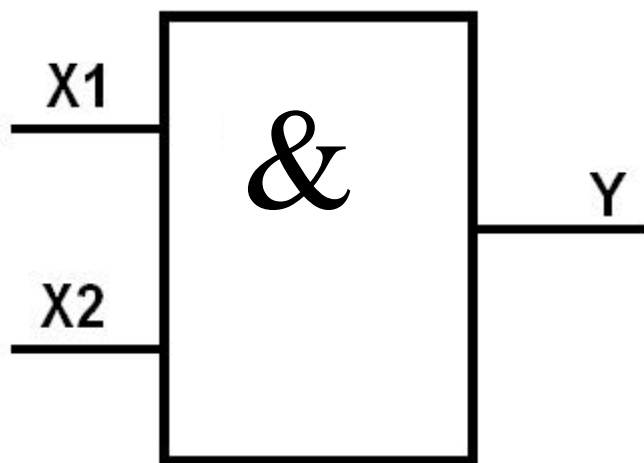
выходная величина Y принимает значение 1, если все входные величины X равны 1.

Электрическая схема элемента конъюнктора



Двухвходной логический элемент И

Таблица истинности



X1	X2	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1



6. Логическое сложение

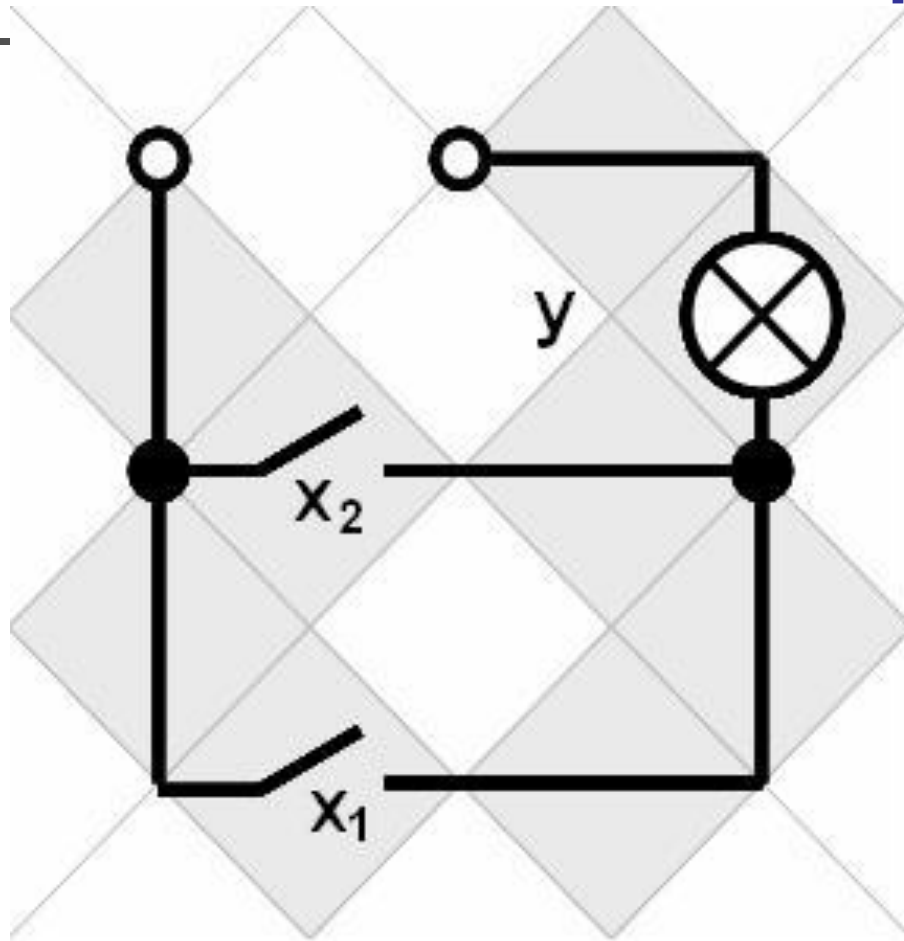
Логическое сложение (дизъюнкция)

Логический элемент ИЛИ

$$Y = X1 + X2$$

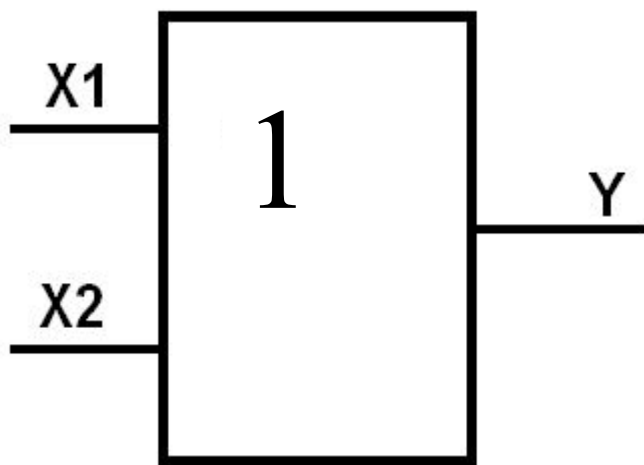
выходная величина Y принимает значение 1, если хотя бы одна из входных величин X , равна 1.

Электрическая схема элемента дизъюнктора



Двухвходной логический элемент ИЛИ

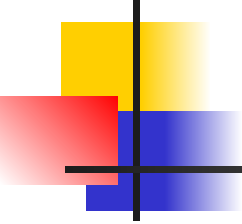
Таблица истинности



X1	X2	Y
0	0	
1	0	
0	1	
1	1	



в) Логическое отрицание



Логическое отрицание (инверсия) Логический элемент НЕ.

$$Y = \bar{X}$$

Y равен обратному
значению X

Электрическая схема элемента инвертора

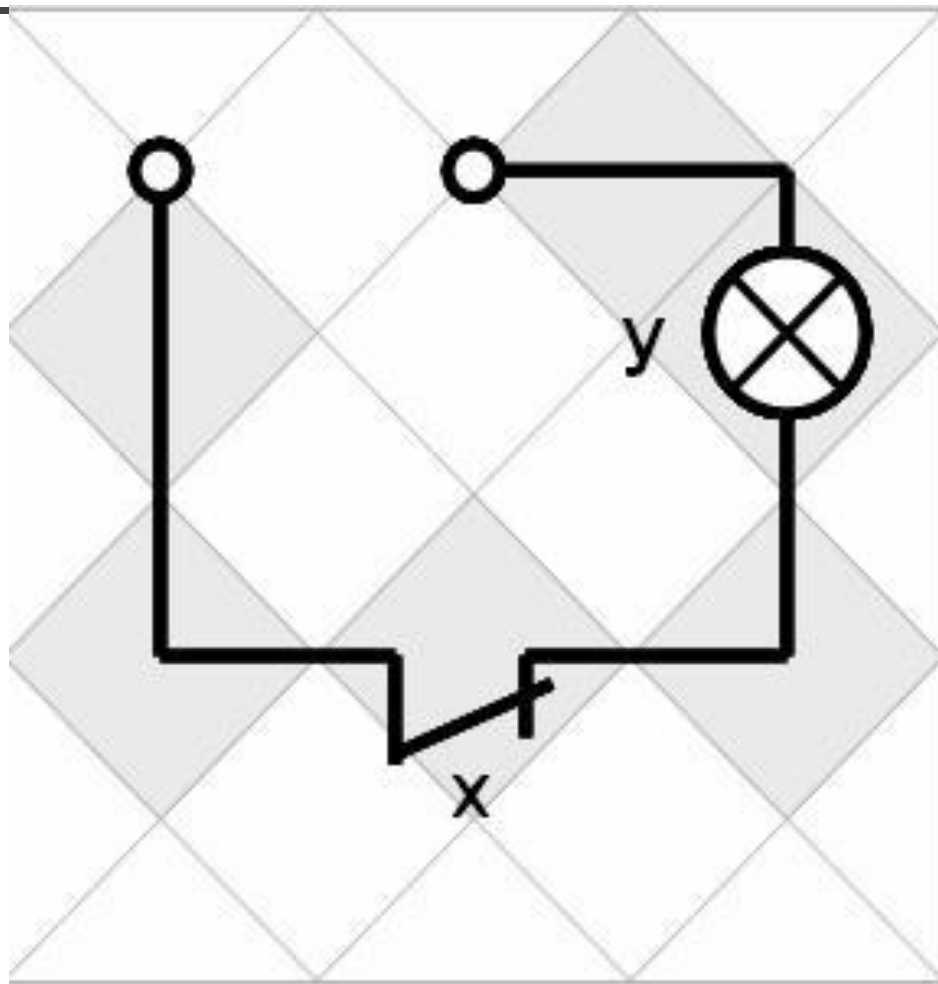
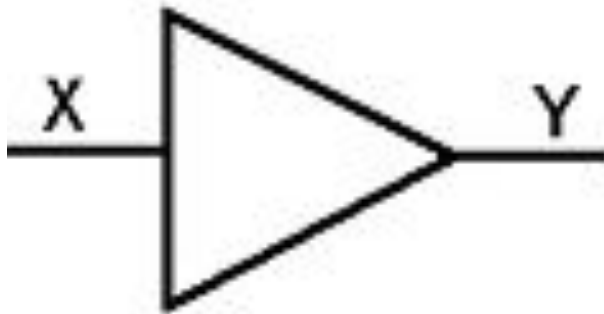


Таблица истинности для логического элемент НЕ



$X1$	Y
0	
1	



Логические операции

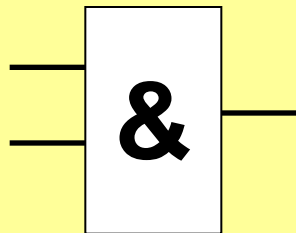
Название	Обозначение	Математическое обозначение
Логическое умножение (КОНЪЮНКЦИЯ)	И	$\&, *, \wedge$
Логическое сложение (ДИЗЪЮНКЦИЯ)	ИЛИ	$+, \vee$
Логическое отрицание (ИНВЕРСИЯ)	НЕ	$\bar{\quad}, \emptyset$

Основные логические операции

«И» (AND)

конъюнкция

Логические
умножения



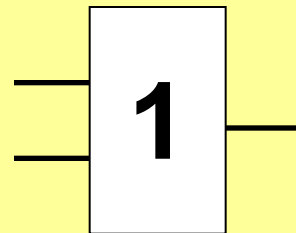
$$F = a * b$$
$$(a \wedge b)$$

$$Y = X1 * X2$$

«ИЛИ»
(OR)

дизъюнкция

Логические
сложения



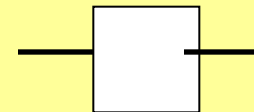
$$F = a + b$$
$$(a \vee b)$$

$$Y =$$
$$X1 + X2$$

«НЕ»
(NOT)

инверсия

Логические
отрицание



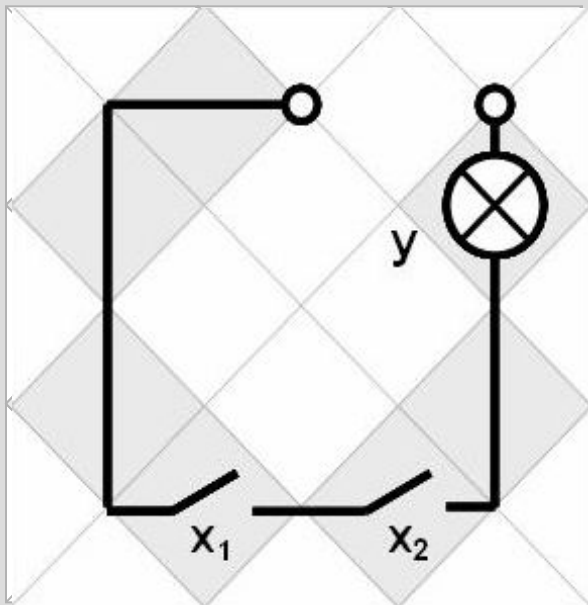
$$F = \bar{a}$$

$$Y = \bar{X}$$

Электрические контактные схемы

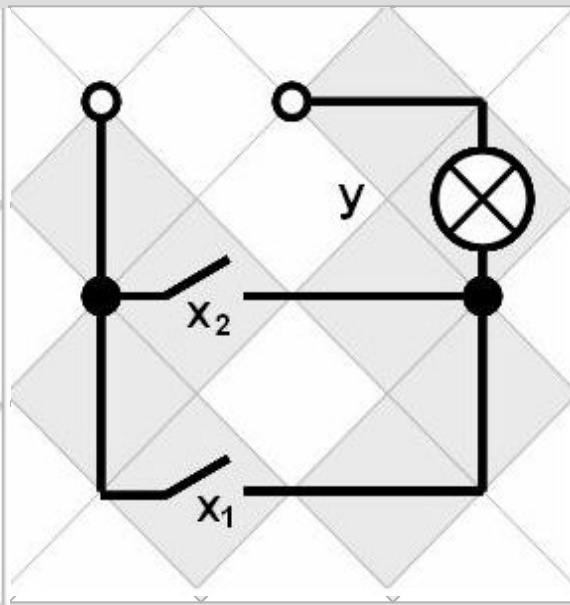
$$Y = X_1 X_2$$

КОНЪЮНКТОР



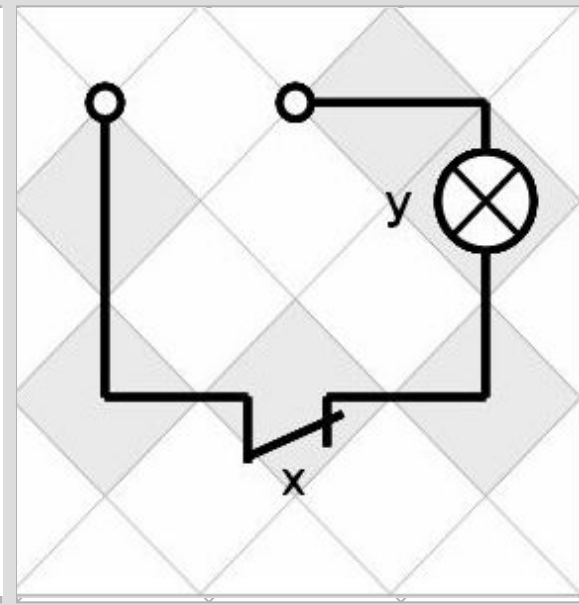
$$Y = X_1 + X_2$$

ДИЗЪЮНКТОР



$$Y = \overline{X}$$

ИНВЕРТОР



Таблицы истинности

$$Y = X1 X2$$

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$Y = X1 + X2$$

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

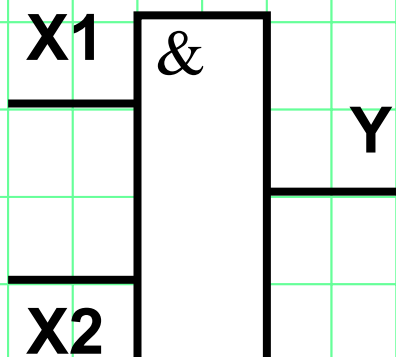
$$Y = \bar{X}$$

X	Y
0	1
1	0

Логические элементы

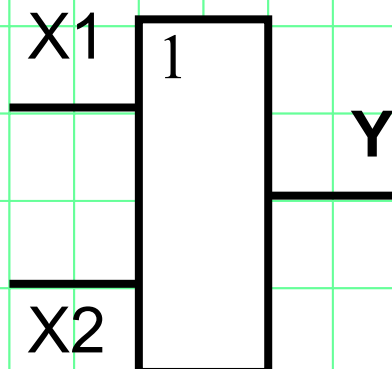
$$Y = X1 * X2$$

КОНЪЮНКТОР



$$Y = X1 + X2$$

ДИЗЪЮНКТОР



$$Y = X$$

ИНВЕРТОР

