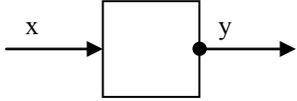
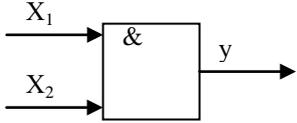
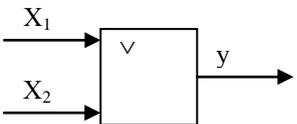


Логические элементы

Элемент	Функция	Логика элемента															
«НЕ» – простейший логический элемент, имеющий один вход и один выход																	
	Инверсия $y = \text{не}(x)$ $y = \bar{x}$	<u>Отрицание</u> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><th>X</th><th>Y</th></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	X	Y	0	1	1	0									
X	Y																
0	1																
1	0																
Работа этого элемента состоит в том, что если на его вход поступает сигнал 0, то на выходе появится сигнал 1 и наоборот. Логика работы элемента заключается в формировании сигнала отрицания, значение которого противоположно значению входного сигнала.																	
«И» – данный элемент имеет два входа и один выход																	
	Конъюнкция $y = x_1 \text{ и } x_2$ $y = x_1 \& x_2$ $y = x_1 \cdot x_2$	<u>Логическое умножение</u> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
X ₁	X ₂	Y															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
Логика работы элемента заключается в том, что на его выходе будет сформирован сигнал 1 тогда и только тогда, когда сигнал 1 будет и на первом и на втором входе.																	
«ИЛИ» – элемент имеет два входа и один выход																	
	Дизъюнкция $y = x_1 \text{ или } x_2$ $y = x_1 \vee x_2$ $y = x_1 + x_2$	<u>Логическое сложение</u> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
X ₁	X ₂	Y															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
Логика работы элемента заключается в том, что на его выходе будет сформирован сигнал 1, если сигнал 1 поступает хотя бы на один вход.																	
«ЕСЛИ...., ТО...», «КОГДА...., ТОГДА...» - элемент имеет два входа и один выход																	
Элемента не существует	Импликация $y = \text{если } x_1 \text{ то } x_2$ $y = x_1 \rightarrow x_2$ X ₁ – посылка X ₂ - следствие	В русском языке этой логической операции соответствуют фразы ЕСЛИ ..., ТО ... или КОГДА ..., ТОГДА ... <u>Прямая импликация</u> $y = x_1 \rightarrow x_2$ <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
X ₁	X ₂	Y															
0	0	1															
0	1	1															
1	0	0															
1	1	1															
Логика работы элемента заключается в том, что функция <i>ложна</i> лишь тогда, когда посылка истинна, а следствие ложно А — начальник. Он может приказать "работай" (1) или сказать "делай что хочешь" (0). В — подчиненный. Он может работать (1) или бездельничать (0). В таком случае импликация — послушание подчиненного начальнику. Моделирование общепринятого поведения. Ненарушение общих правил.																	

**«ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА...», «ЕСЛИ И ТОЛЬКО ЕСЛИ...» -
элемент имеет два входа и один выход**

Элемента не существует

Эквивалентность
 $y = x_1$ тогда и только тогда,
когда x_2

$$y = x_1 \leftrightarrow x_2$$

$$y = x_1 \equiv x_2$$

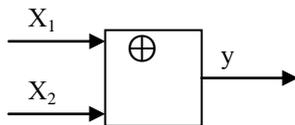
$$y = x_1 \leftrightarrow x_2$$

В русском языке этой логической операции соответствуют фразы ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА..., ЕСЛИ И ТОЛЬКО ЕСЛИ...

X ₁	X ₂	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логика работы элемента заключается в том, что функция *истина* лишь тогда, когда значения логических переменных равны

**«ЛИБО...ЛИБО...» -
элемент имеет два входа и один выход**



Строгая дизъюнкция

$y =$ либо x_1 либо x_2

$$y = x_1 \oplus x_2$$

В русском языке этой логической операции соответствует фраза ЛИБО...ЛИБО...

Функция обратная эквивалентности

X ₁	X ₂	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Логика работы элемента заключается в том, что функция *истина* лишь тогда, когда значения логических переменных различны

Законы логики

1. Законы коммутативности

$$x \& y = y \& x$$

$$x \vee y = y \vee x$$

2. Законы ассоциативности

$$(x \& y) \& z = x \& (y \& z)$$

$$(x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z)$$

3. Законы работы с константами

$$x \vee 0 = x \quad x \vee 1 = 1$$

$$x \& 1 = x \quad x \& 0 = 0$$

4. Законы дистрибутивности

$$x \& (y \vee z) = (x \& y) \vee (x \& z)$$

$$x \vee (y \& z) = (x \vee y) \& (x \vee z)$$

5. Закон противоречия

$$x \& \bar{x} = 0$$

$$x \vee \bar{x} = 1$$

6. Законы идемпотентности

(тот же самый, равносильный)

$$x \& x = x$$

$$x \vee x = x$$

7. Закон двойного отрицания

$$\bar{\bar{x}} = x$$

8. Законы поглощения

$$x \vee (x \& y) = x$$

$$x \& (x \vee y) = x$$

9. Законы де Моргана

$$\overline{x \& y} = \bar{x} \vee \bar{y}$$

$$\overline{x \vee y} = \bar{x} \& \bar{y}$$

Свойства операций импликации и эквивалентности

1. $x \rightarrow y = \bar{x} \vee y$

2. $x \rightarrow y = \bar{x} \rightarrow \bar{y}$

3. $x \oplus y = \overline{x \& y \vee \bar{x} \& \bar{y}}$

4. $x \sim y = x \& y \vee \bar{x} \& \bar{y}$

5. $x \sim y = (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow x)$