

Логические основы устройства компьютера

ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Логический элемент компьютера – это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию.

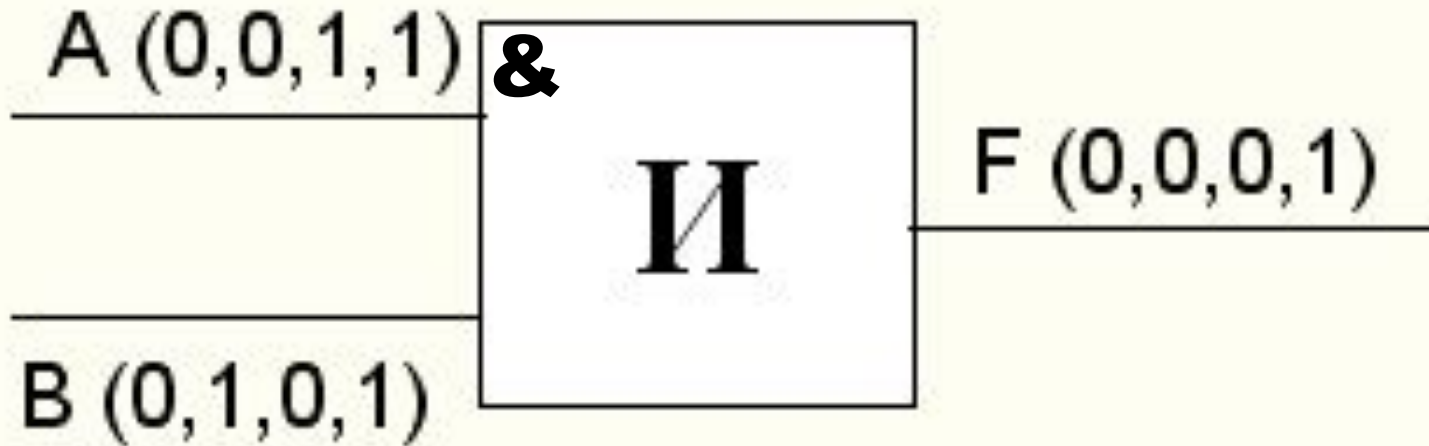
Базовые логические элементы реализуют пять базовых логических операций:

- **логический элемент «И»** (конъюнктор) – логическое умножение;
- **логический элемент «ИЛИ»** (дизъюнктор) – логическое сложение;
- **логический элемент «НЕ»** (инвертор) – логическое отрицание;
- **логический элемент «И-НЕ»** – отрицание логического элемента И;
- **логический элемент «ИЛИ-НЕ»** – отрицание логического элемента ИЛИ.

Логические элементы компьютера оперируют с сигналами, представляющими собой **электрические импульсы**.

Есть импульс – логическое значение сигнала 1, нет импульса – значение 0.

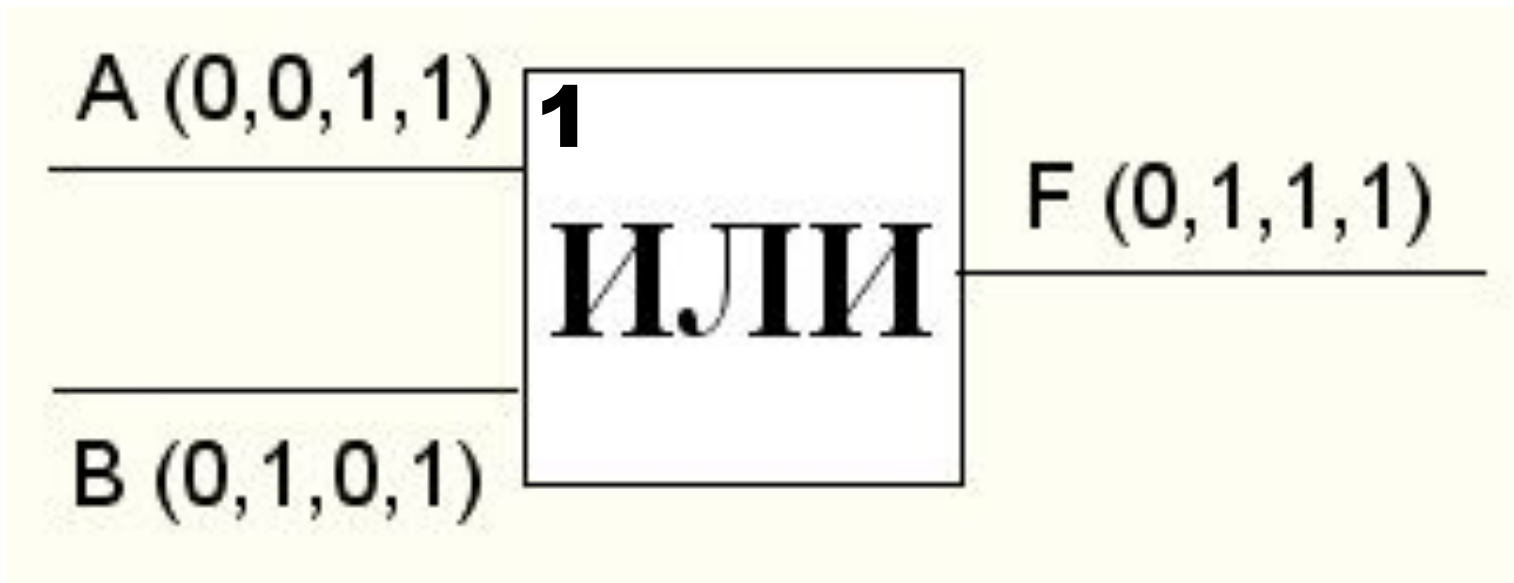
ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И



A	B	<i>A&B</i>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Таблица истинности
логического элемента «И»

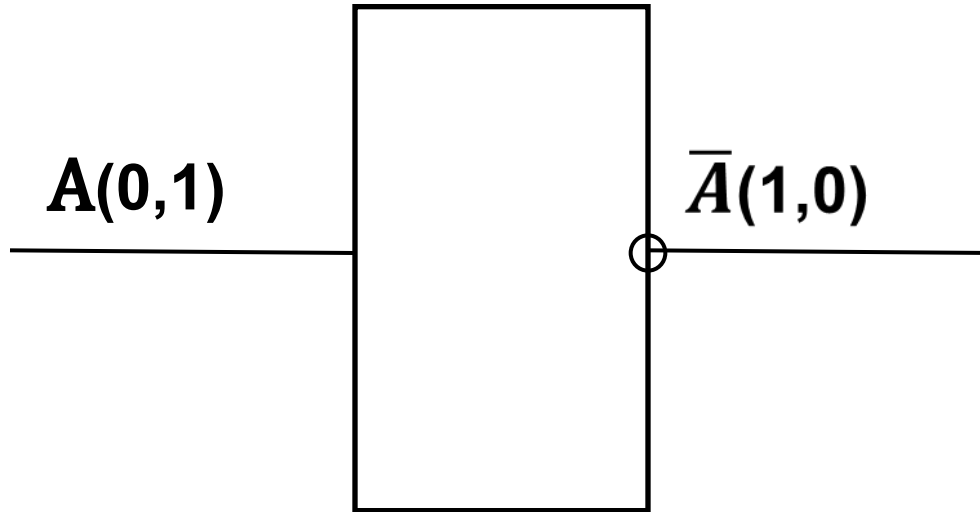
ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ **ИЛИ**



A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Таблица истинности
логического элемента «ИЛИ»

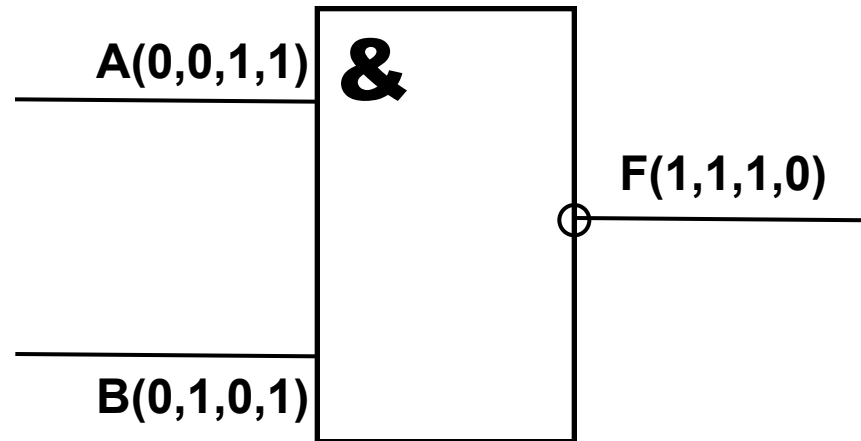
ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ НЕ



A	\bar{A}
0	1
1	0

Таблица истинности
логического элемента «НЕ»

ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И-НЕ

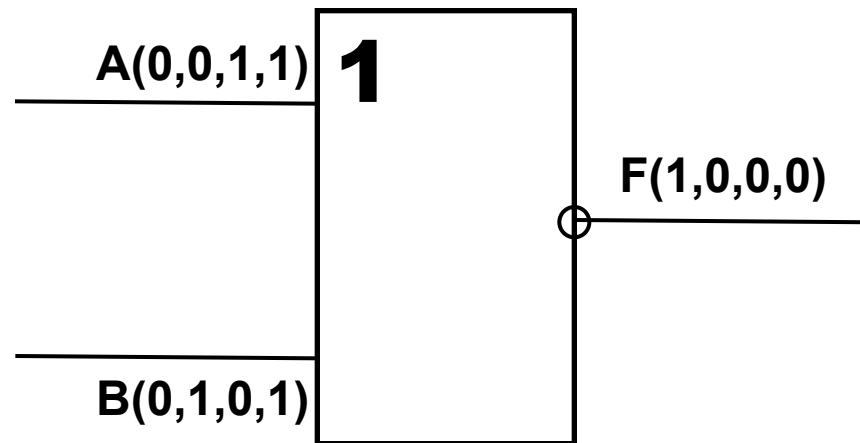


Логический элемент «И-НЕ»

A	B	$\overline{A \& B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Таблица истинности
логического элемента «И-НЕ»

ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ **ИЛИ-НЕ**



Логический элемент «ИЛИ-НЕ»

A	B	$\overline{A \vee B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Таблица истинности
логического элемента «ИЛИ-НЕ»

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

1. Определить число логических переменных.
2. Определить количество базовых логических операций и их порядок.
3. Изобразить для каждой логической операции соответствующий ей вентиль и соединить вентили в порядке выполнения логических операций.

Пример 1

1) Построить логическую схему соответствующую логическому выражению:

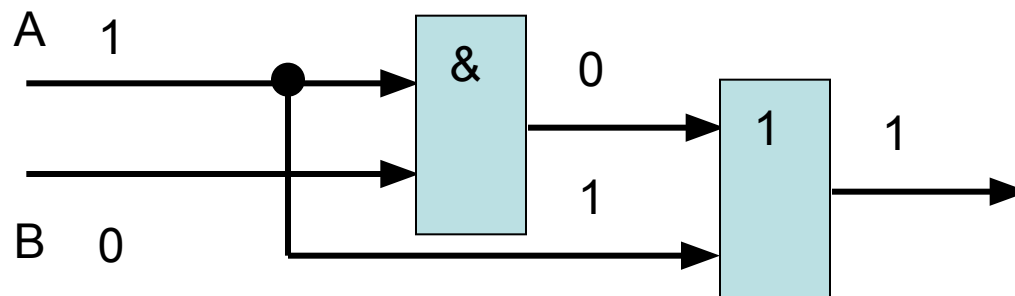
$$F = A \vee B \& A$$

2) Вычислить значения выражения для $A=1, B=0$.

1. Две переменные – A и B.

2. Две логические операции: 1-&, 2- \vee .

3. Строим схему:



Вычисляем значения для $A=1, B=0$:

$$F = 1 \vee 0 \& 1 = 1$$

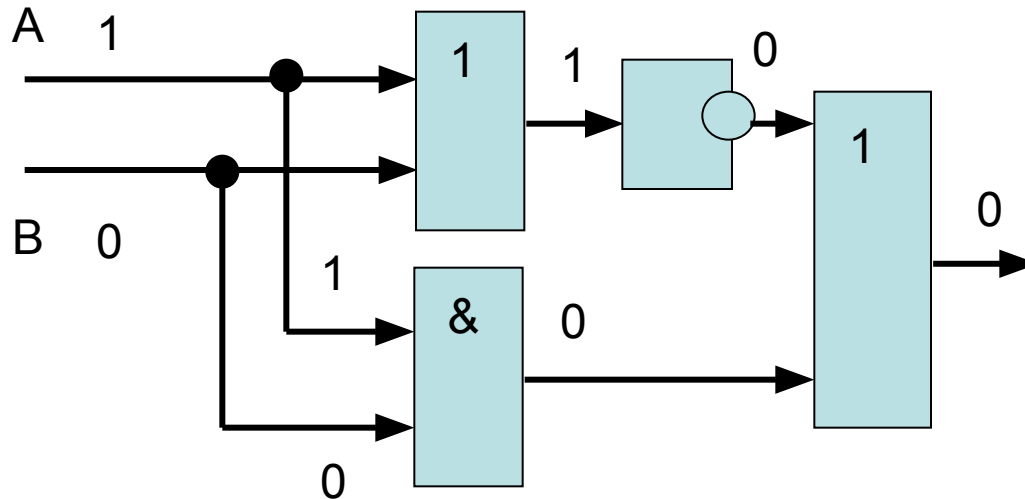
Пример 2

1) Построить логическую схему соответствующую логическому выражению:

$$F = A \& B \vee (\overline{B \vee A})$$

2) Вычислить значения выражения для $A=1, B=0$.

1. Две переменные – A и B.
2. Три логические операции: & и две \vee .
3. Строим схему:



Вычисляем значения для $A=1, B=0$:

$$F = 1 \& 0 \vee (\overline{0 \vee 1}) = 0$$

Домашнее задание:

Постройте в тетради логические схемы, соответствующие логическим выражениям и найдите значения логических выражений:

1. $F = A \vee B \& \bar{C}$, если $A=1$, $B=1$, $C=1$.

2. $F = \overline{(A \vee B \& C)}$, если $A=0$, $B=1$, $C=1$.