

---

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРОВ

---

---

# Базовые логические операции

---

# 1.Инверсия (Операция НЕ, отрицание) $\neg$

*Инверсия истинна тогда, когда само высказывание ложно, и  
ложна, когда высказывание истинно.*

# Операция НЕ (отрицание, инверсия)

---

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

также: не A ,  
not A (Паскаль)

таблица  
истинности  
операции НЕ

---

---

## 2. Конъюнкция (Операция И, логическое умножение) $\wedge$

*Конъюнкция (логическое умножение) двух и более высказываний истинно тогда и только тогда, когда все простые высказывания, входящие в неё истинны.*

# Операция И (логическое умножение, конъюнкция)

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

также:  $A \cdot B$ , **A и B**,  
**A and B** (Паскаль)

---

## 3. Дизъюнкция (Операция ИЛИ, логическое сложение) $\vee$

*Дизъюнкция – это логическое сложение (союз ИЛИ) двух или более высказываний, ложно тогда и только тогда, когда все простые высказывания, входящие в неё ложны.*

# Операция ИЛИ (логическое сложение, дизъюнкция)

---

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

также:  $A+B$ ,  
A или B,  
A or B (Паскаль)

---

---

## 4.Импликация (логическое следование) →

*Импликация (логическое следствие) – это сложное логическое выражение, которое является ложным тогда и только тогда, когда условие истинно, а следствие ложно.*

# Импликация (логическое следование)

---

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

A – приказ  
B - исполнение

---

## 5. Эквивалентность (логическое равенство) $\equiv$

*Эквивалентность – это сложное логическое высказывание, которое является истинным только при одинаковых значениях истинности простых выражений, входящих в него.*

# Эквивалентность (логическое равенство)

---

A	B	$A \equiv B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ:

1. Инверсия (Отрицание  $\bar{\quad}$  )
2. Конъюнкция (Умножение  $\wedge$  )
3. Дизъюнкция (Сложение  $\vee$  )
4. Импликация (Следование  $\implies$  )
5. Эквивалентность (Равенство  $\equiv$  )

---

# Таблица истинности

---

**Таблица истинности** - это такая таблица, в которой показываються все выходные состояния элемента для любых комбинации входных сигналов. С помощью таблиц истинности можно определять истинностное значение любого высказывания для всех возможных случаев значений истинности составляющих его высказываний.

**Количество строк** в ТИ находится по формуле:

где  $n$ -количество переменных

**Количество столбцов:**

$$R=n+k$$

где  $k$ -количество простых логических операций в формуле

A и B – входные сигналы

F - выход

---

**$2^n$**  - возможных комбинаций входных сигналов

ON – наличие сигнала

OFF – отсутствие сигнала

### **4 возможные комбинации:**

1.«OFF» — «OFF» или (0, 0)

2.«OFF» — «ON» или (0, 1)

3.«ON» — «OFF» или (1, 0)

4.«ON» — «ON» или (1, 1)

---

# ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ТАБЛИЦЫ ИСТИННОСТИ

## Последовательность построения (составления) таблицы истинности:

1. Определить количество  $N$  используемых переменных в логическом выражении.
2. Вычислить количество всевозможных наборов значений переменных  $M = 2^N$ , равное количеству строк в таблице.
3. Подсчитать количество логических операций в логическом выражении и определить количество столбцов в таблице, которое равно количеству переменных плюс количество логических операций.
4. Озаглавить столбцы таблицы названиями переменных и названиями логических операций.
5. Заполнить столбцы логических переменных наборами значений, например, от 0000 до 1111 с шагом 0001 в случае для четырех переменных.
6. Заполнить таблицу истинности по столбцам со значениями промежуточных операций слева направо.
7. Заполнить окончательный столбец значений для функции  $F$ .

# Составление таблиц истинности (пример 1)

$$X = A \vee \bar{B}$$

A	B	$\bar{B}$	X
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1

## Составление таблиц истинности (пример 2)

$$X = (\overline{A \wedge B}) \rightarrow (\overline{A} \vee \overline{B}) \oplus C$$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$A \wedge B$	$(\overline{A \wedge B})$	$(\overline{A} \vee \overline{B})$	X
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	0

## Составление таблиц истинности (пример 3)

$$F(X, Y, Z) = (X \wedge (Y \wedge \bar{Z}))$$

X	Y	Z	$\bar{Z}$	$Y \wedge \bar{Z}$	$F(X, Y, Z)$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0