

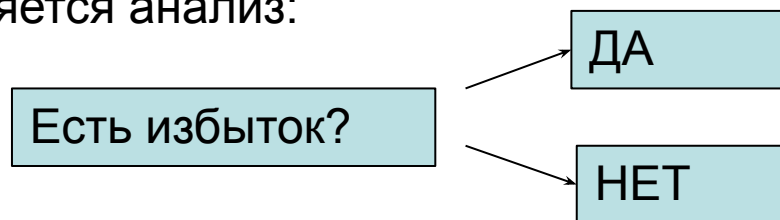
Логические основы работы компьютера

Алгебра логики появилась в середине XIX в. в трудах английского математика Джорджа Буля.

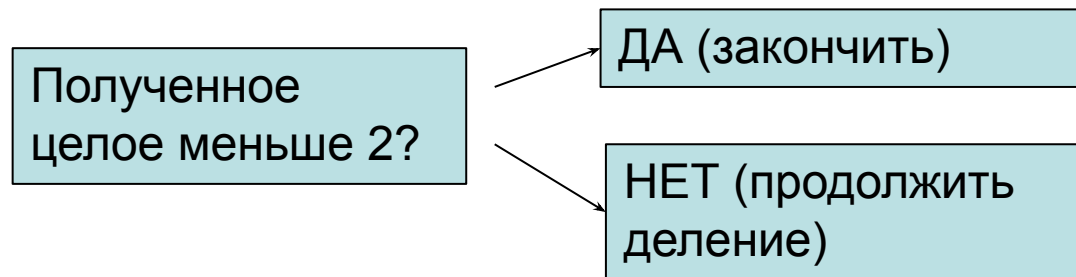
Логика - это наука о законах и операциях правильного мышления.

Компьютер, который автоматически выполняет какие-либо операции, должен уметь делать выбор Да-Нет (1-0)

Например, компьютер производит суммирование по разрядам, если возникает избыток, то единица переносится влево в старший разряд. Т.е. постоянно выполняется анализ:



Другой пример, выполняя алгоритм перевода целого десятичного числа в двоичную систему счисления путем деления числа на 2 до тех пор, пока не получим частное меньше 2, компьютер снова должен уметь сделать выбор:



Любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно называется **логическим высказыванием**. (*Истинное высказывание обозначается - 1, ложное – 0*)

Что является высказыванием

1. Сегодня хорошая погода
2. Информатика – интересная наука
3. Принтер – устройство для печати
4. Клавиатура – устройство для вывода информации
5. $5 \geq 5$
6. $8 = 3$

Употребляемые в обычной речи слова «не», «и», «или» и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые.

Логические связи – это слова, которые позволяют из заданных высказываний строить новые (*И, ИЛИ, НЕ*)

Высказывания, образованные из элементарных (простых) высказываний с помощью логических связок, называются **составными**.

Например,

Элементарное высказывание - «Иванов – студент»

Элементарное высказывание - «Иванов – отличник»

Составное высказывание - «Иванов – студент и отличник»

Имена высказываний

Для обращения к логическим высказываниям им назначают имена.

Например, буквами A , B обозначены логические высказывания:

A – «Принтер – устройство вывода»

B - «Монитор – устройство хранения информации»

(при этом A – истинное высказывание, а B – ложное)

$A=1$

$B=0$

ВЫВОД:

Т.О. Математический аппарат алгебры логики служит для описания функционирования аппаратных средств компьютера, поскольку основной системой счисления в компьютере являются цифры 1 и 0, а значение логических переменных тоже два 1 (истина) и 0 (ложь).

В математике оперируют с числами, а в алгебре логики – с событиями.

Логический элемент компьютера – это часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию (это электронные схемы И, ИЛИ, НЕ и др.

С помощью этих схем можно реализовать любую логическую функцию, описывающую работу устройств компьютера.

Каждый логический элемент имеет свое условное обозначение, которое выражает его логическую функцию (но, для упрощения понимания сложных логических схем, не указывает на то, какая именно электронная схема в нем реализована).

Работу логических элементов описывают с помощью таблиц истинности.

Логические элементы

Логический элемент «НЕ» (ИНВЕРСИЯ)

Схема НЕ (инвертор) – реализует операцию отрицания (выдает на выходе сигнал, противоположный сигналу на входе).

Структурная схема



Таблица истинности

x	\bar{x}
0	1
1	0

Логический элемент «И» (КОНЪЮНКЦИЯ)

Схема И (конъюнктор) – реализует конъюнкцию двух или более входных сигналов.

Структурная схема

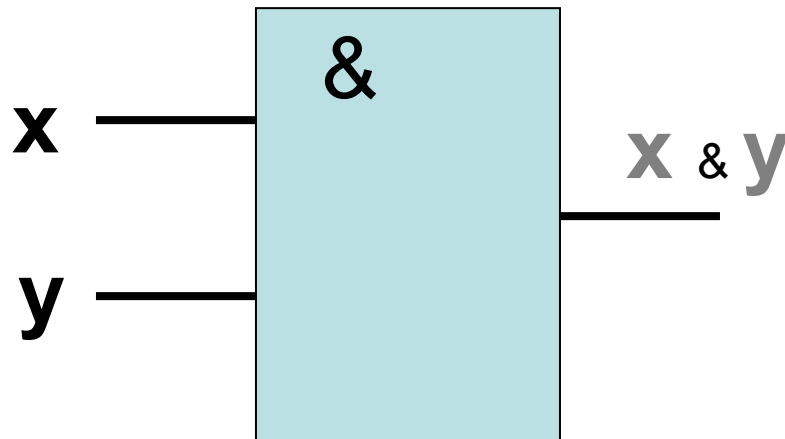


Таблица истинности

x	y	x & y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ВЫВОД: Составное высказывание при логическом умножении истинно тогда и только тогда, если истинны все простые высказывания.

Логический элемент «ИЛИ» ДИЗЪЮНКЦИЯ

Схема ИЛИ (дизъюнктор) – реализует дизъюнкцию двух или более входных сигналов.

Структурная схема

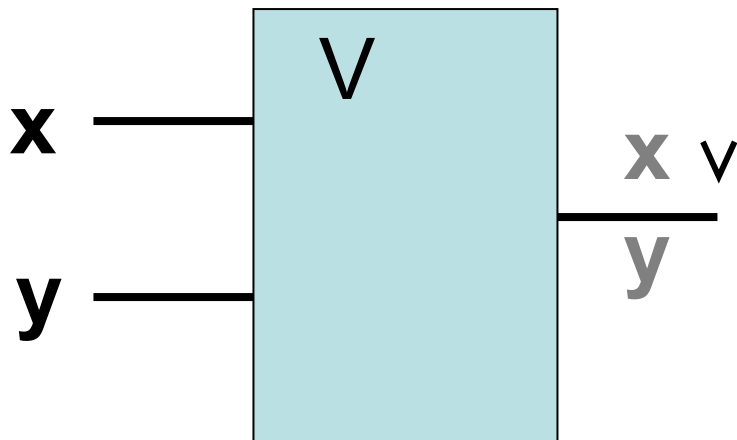


Таблица истинности

x	y	$x \vee y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ВЫВОД: Составное высказывание при логическом сложении истинно тогда, если истинно хотя бы одно простое высказывание.

Схема И-НЕ – состоит из элемента И и инвертора и реализует отрицание результата схемы И.

Задание: заполните таблицу истинности

Структурная схема

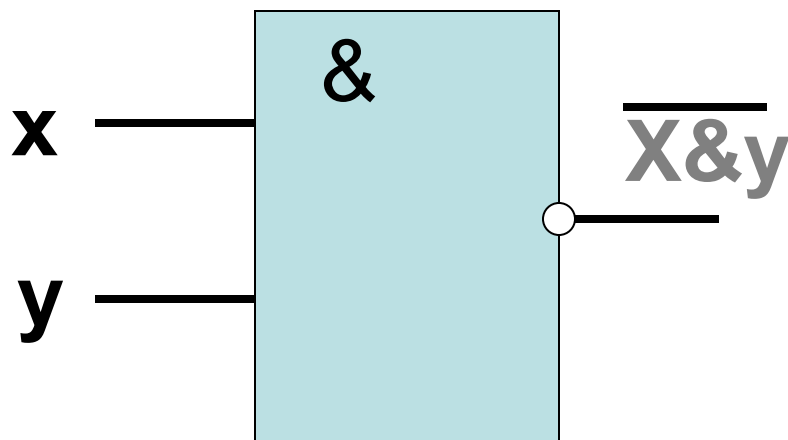


Таблица истинности

x	y	$\overline{X\&y}$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Схема ИЛИ-НЕ – состоит из элемента ИЛИ и инвертора и реализует отрицание результата схемы ИЛИ.

Задание: заполните таблицу истинности

Структурная схема

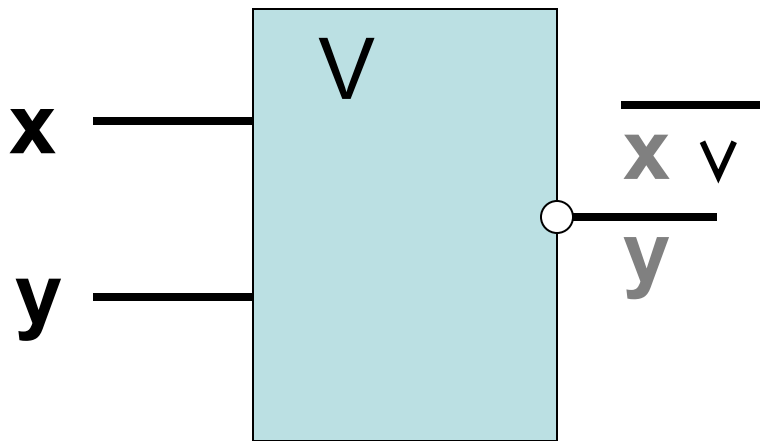


Таблица истинности

x	y	$\overline{x \vee y}$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	