

# Раздел –Представление данных

---

## Тема Урока-

**Логические основы компьютера**

## Цель урока –

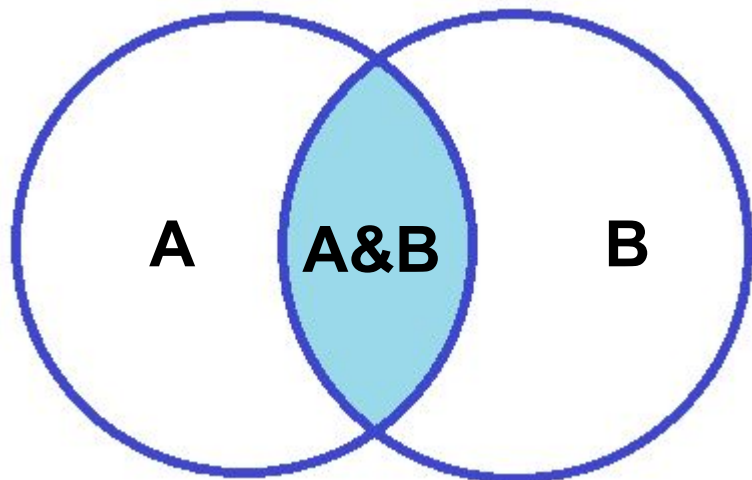
**10.2.2.1 использовать логические операции (дизъюнкция, конъюнкция, инверсия)**

# Базовые (булевские) логические операции

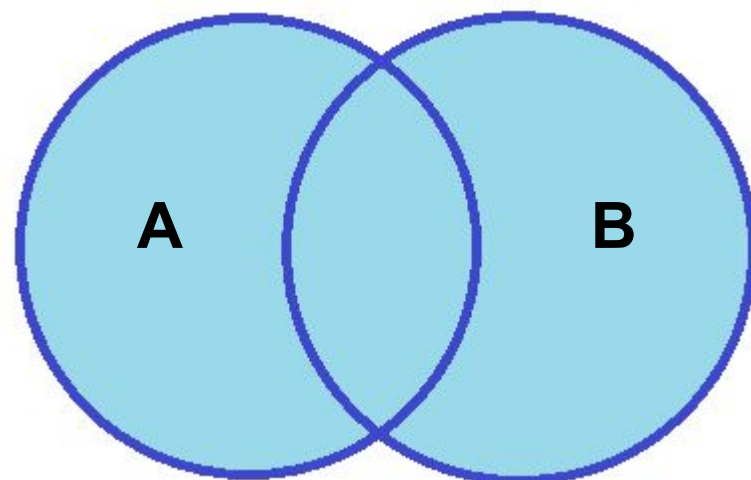
Логическая функция	Обозначение	Выполняемые действия	Таблица истинности															
Логическое отрицание – <b>инверсия</b>	<b>НЕ,</b> –, ¬, NOT	Изменяет значение выражения на противоположное	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>¬A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	¬A	0	1	1	0									
A	¬A																	
0	1																	
1	0																	
Логическое умножение – <b>конъюнкция</b>	<b>И,</b> ▪, ^, AND, &	Связывает 2 логических выражения и возвращает истина, если оба выражения истинны, ложь – в остальных случаях	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A ∧ B</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	A	B	A ∧ B	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	A ∧ B																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
Логическое сложение – <b>дизъюнкция</b>	<b>ИЛИ,</b> +, ∨, OR	Связывает 2 логических выражения и возвращает ложь, если оба выражения ложны, истина – в остальных случаях	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A ∨ B</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>	A	B	A ∨ B	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	A ∨ B																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																

# Графическое представление логических операций

Конъюнкция

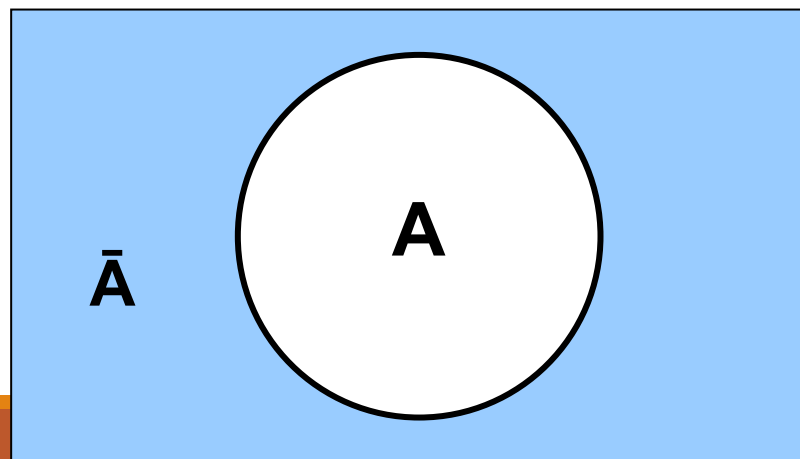


Дизъюнкция



**A∨B**

Инверсия



# Соедините правильные определения или обозначения:

1. Логика	1. $A \rightarrow B$
2. Высказывание	2. Логическое сложение
3. Алгебра логики	3. Наука о формах и способах мышления
4. Логическая переменная	4. Логическое отрицание
5. Дизъюнкция	5. ИСТИНА и ЛОЖЬ
6. Инверсия	6. $A \leftrightarrow B$
7. Конъюнкция	7. $\wedge$
8. Импликация	8. Наука об операциях над высказываниями
9. Эквивалентность	9. Повествовательное предложения, в котором что-либо утверждается или отрицается, которое может быть истинным или ложным

---

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

Электронные схемы, реализующие различные логические операции называют *вентильями*.

Базовые логические элементы реализуют рассмотренные нами ранее основные логические операции:

---

Логический элемент «И» – логическое умножение;

Логический элемент «ИЛИ» – логическое сложение;

Логический элемент «НЕ» – инверсию.

## Логическое умножение (конъюнкция)

Объединение двух или более высказываний в одно с помощью союза «и» называется операцией логического умножения или конъюнкцией.

Конъюнкция:

- в естественном языке соответствует союзу и;
- в алгебре высказываний обозначается  $\wedge$  или  $\&$ .



**Конъюнкция** — это логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум простым высказываниям составное высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

## Логическое сложение (дизъюнкция)

Объединение двух или более высказываний в одно с помощью союза «или» называется операцией логического сложения или дизъюнкцией.

Дизъюнкция:

- в естественном языке соответствует союзу или;
- в алгебре высказываний обозначается  $\vee$ .



**Дизъюнкция** — это логическая операция, которая каждому двум простым высказываниям ставит в соответствие составное высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда все исходные высказывания ложны, и являющееся истинным, когда хотя бы одно из исходных высказываний истинно.

## Логическое отрицание (инверсия)

Присоединение частицы «не» к высказыванию называется операцией логического отрицания или инверсией.

Инверсия:

- в естественном языке соответствует словам **неверно, что...** и частице **не**;
- в алгебре высказываний обозначается  $\bar{A}$ .

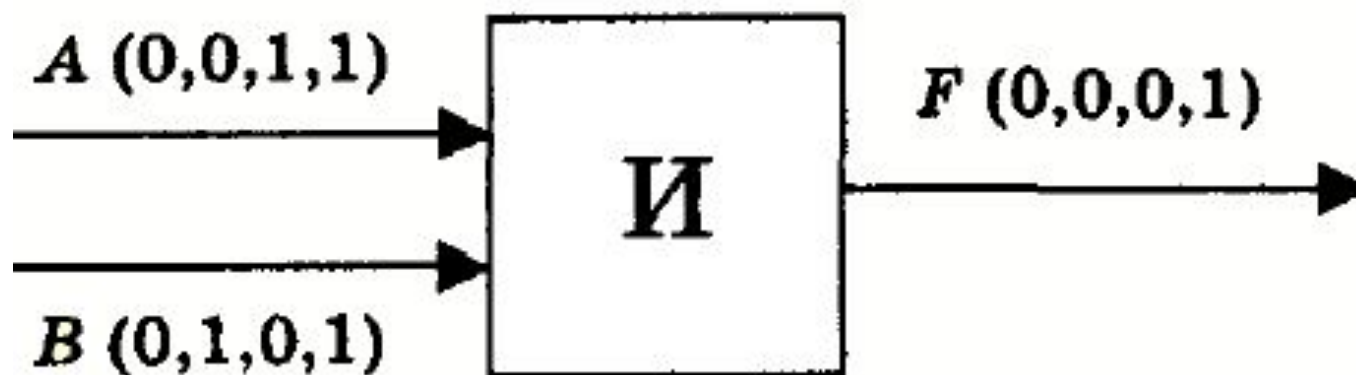


**Отрицание** — это логическая операция, которая каждому простому высказыванию ставит в соответствие составное высказывание, заключающееся в том, что исходное высказывание отрицается.



# Логический элемент «И»

На входы  $A$  и  $B$  логического элемента подаются два сигнала (00, 01, 10 или 11). На выходе получается сигнал 0 или 1 в соответствии с таблицей истинности операции логического умножения.



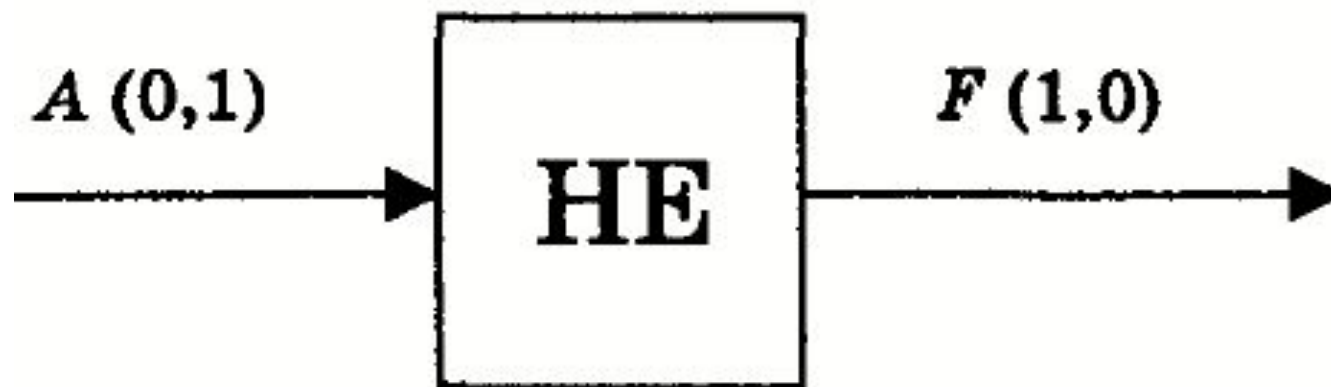
# Логический элемент «ИЛИ».

На входы А и В логического элемента подаются два сигнала (00, 01, 10 ил 11). На выходе получается сигнал 0 или 1 в соответствии таблицей истинности операции логического сложения.



# Логический элемент «НЕ».

Логический элемент «НЕ». На вход  $A$  логического элемента подается 0 или 1, а выходе получается 0 и 1 в соответствии с таблицей истинности инверсии.



Логический элемент «НЕ»



## *Алгоритм построения логических схем.*

---

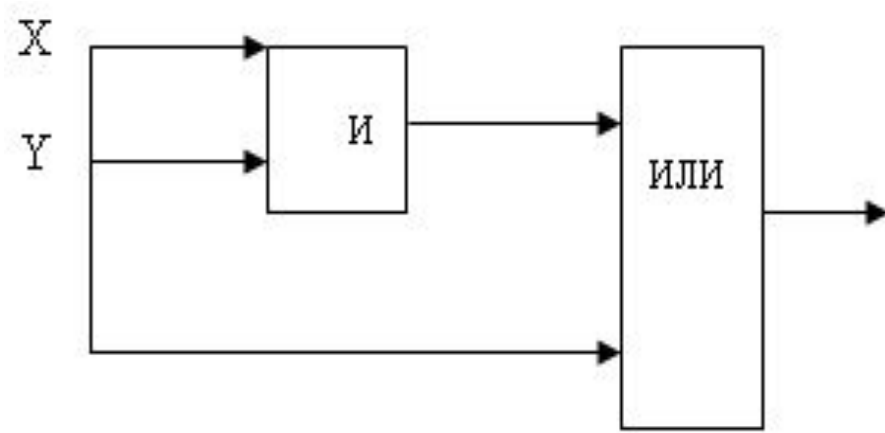
- 1) Определить число логических переменных.
- 2) Определить количество базовых логических операций и их порядок.
- 3) Изобразить для каждой логической операции соответствующий ей вентиль.
- 4) Соединить вентили в порядке выполнения логических операций.

*Пример.* Составить логическую схему для следующего логического выражения:

---

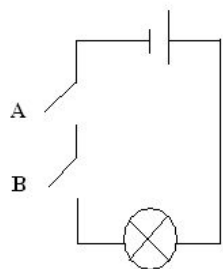
*Решение.*  $F = X \vee Y \cdot X.$

1. Две переменные:  $X$  и  $Y$ .
2. Две логические операции: дизъюнкция и конъюнкция.
3. Строим схему:

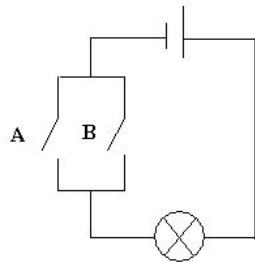


Конъюнкция			Дизъюнкция			Инверсия	
A	B	A&B	A	B	A∨B	A	¬A
1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1		
0	1	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0		

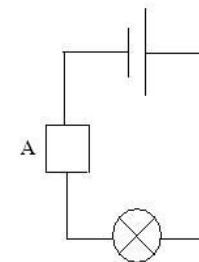
**Схема 1**



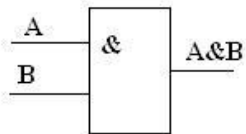
**Схема 2**



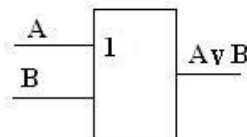
**Схема 3**



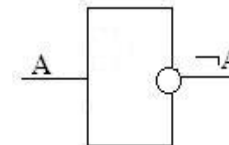
**Конъюнктор**



**Дизъюнктор**

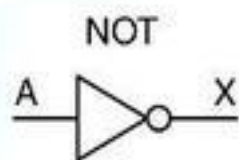


**Инвертор**



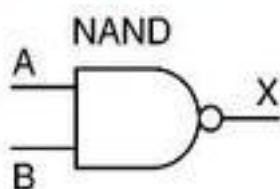


# Вентили и булева алгебра



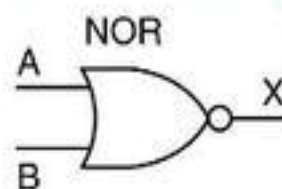
A	X
0	1
1	0

(a)



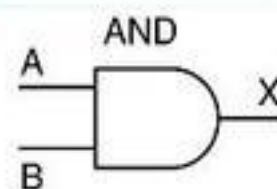
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(b)



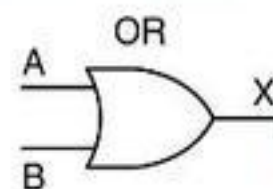
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

(c)



A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(d)



A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(e)



# «Лестница успеха»

---



# Список использованной литературы

---

<http://umk.portal.kemsu.ru/uch-mathematics/papers/posobie/r3-1.htm>

[http://www.webmath.ru/poleznoe/tables\\_istinnosti.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/tables_istinnosti.php)

[http://infoegehelp.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61:2011-12-18-18-34-39&catid=40:2011-12-18-14-30-56&Itemid=65](http://infoegehelp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=61:2011-12-18-18-34-39&catid=40:2011-12-18-14-30-56&Itemid=65)