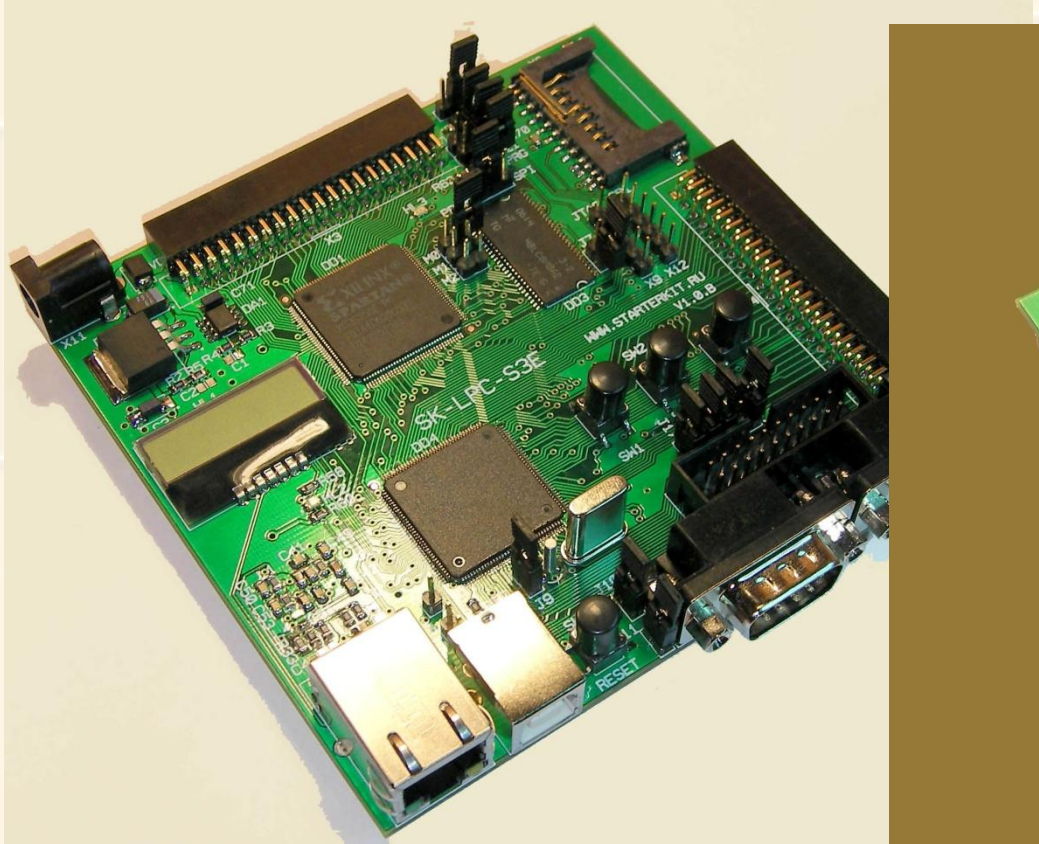
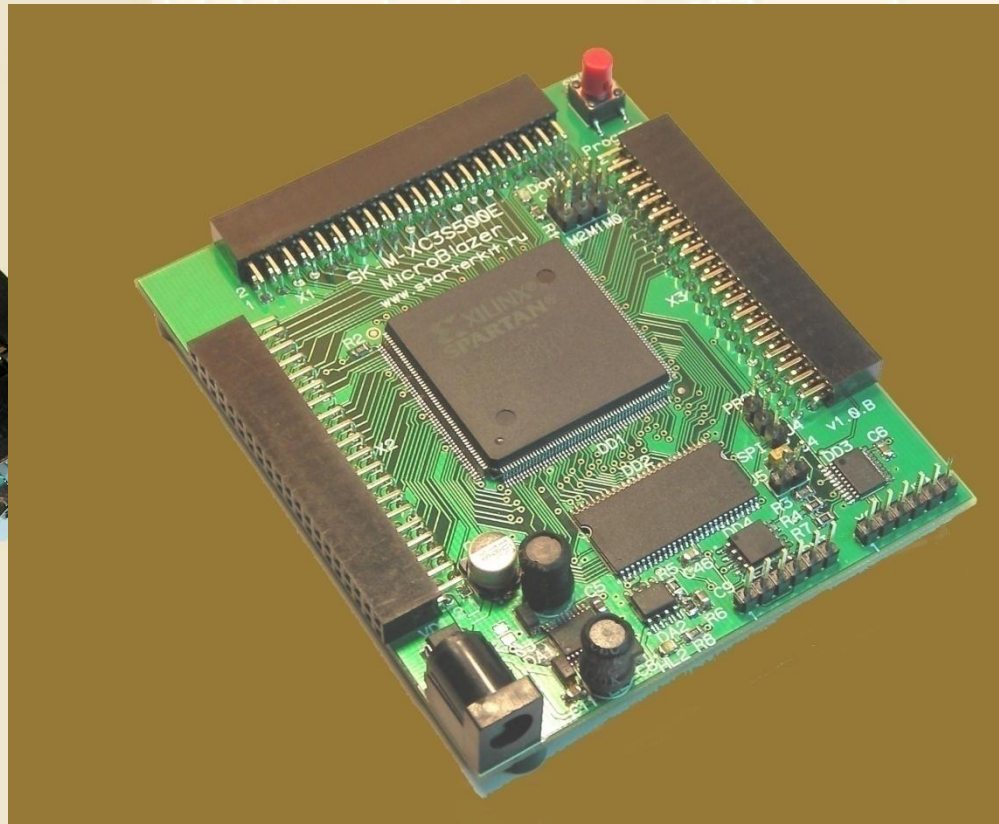
Логические схемы в устройстве компьютера.

Шкулёва Мария
Вячеславовна
2008г.

Любой, самый примитивный компьютер – сложнейшее техническое устройство. Но даже такое сложное устройство состоит их простейших элементов. Любой электронный логический блок компьютера состоит из десятков и сотен тысяч вентилей (логических схем), объединяемых по правилам и законам (аксиомам) алгебры вентилей в схемы.

Логический элемент ***компьютера представляет собой часть электронной схемы, реализующий элементарную***





Если рассмотреть микросхему при сильном увеличении, то она поразит нас своей стройной архитектурой. Чтобы понять, как она работает, вспомним, что компьютер работает на электричестве, т.е. любая информация представлена в компьютере в виде электрических импульсов. Логические элементы компьютера оперируют с сигналами, представляющими собой электрические импульсы. Есть импульс – значение 1, нет импульса – значение 0.

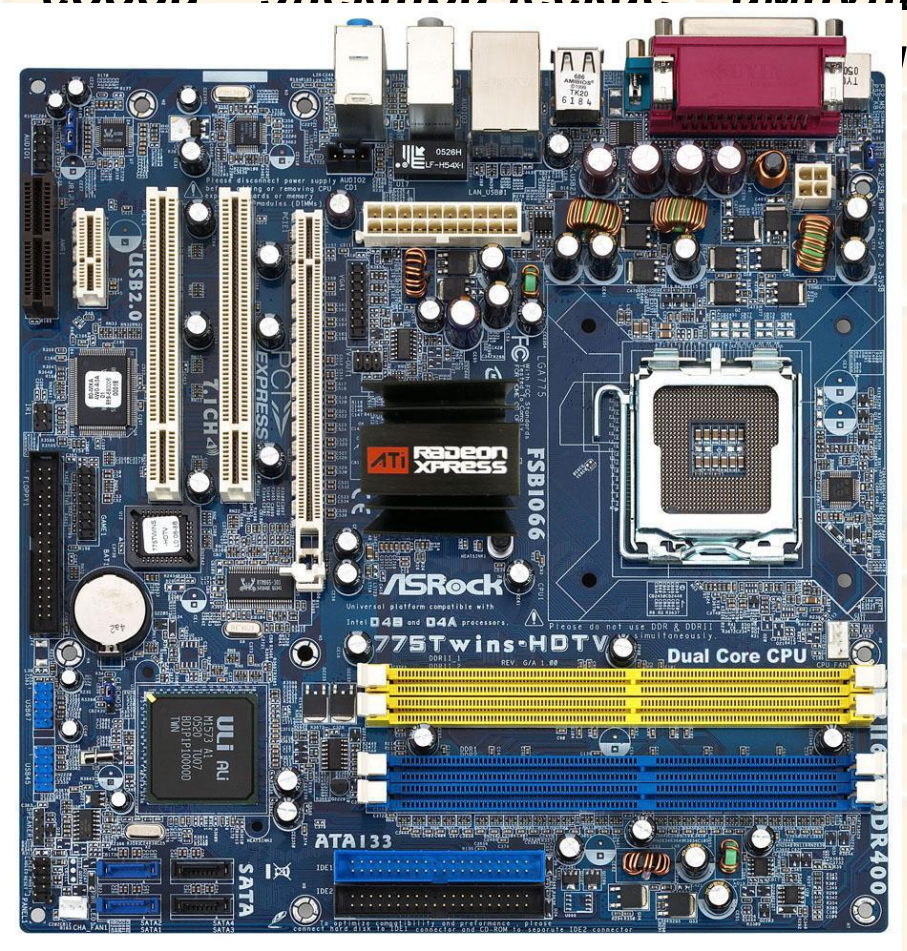
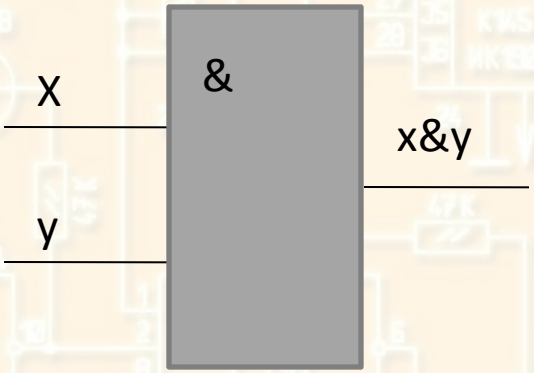


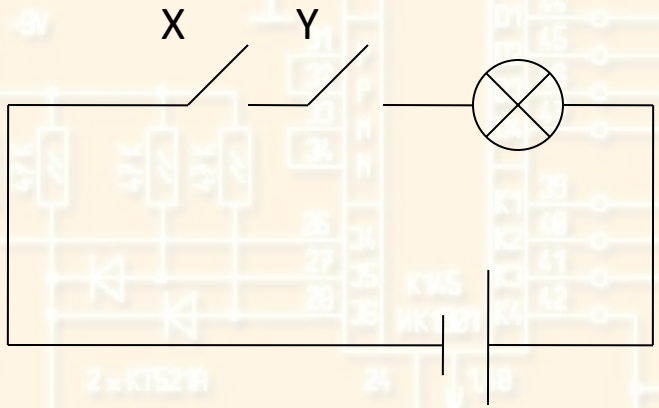
Схема «И»

Схема «И» (конъюнктор) реализует конъюнкцию двух или более логических значений. Условное обозначение на структурных схемах схемы “И” с двумя входами:



X	Y	X&Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Конъюнктор ***можно условно изобразить схематически электрической цепью вида:***



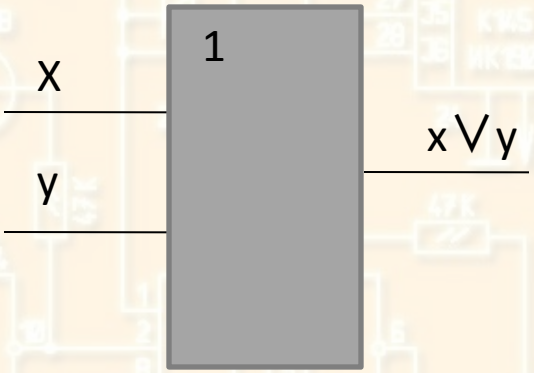
Электрическая схема:

- ✔ источник питания
- ✔ лампочка
- ✔ ключи
- ✔провода

Только когда через оба контакта идет ток лампочка будет гореть.

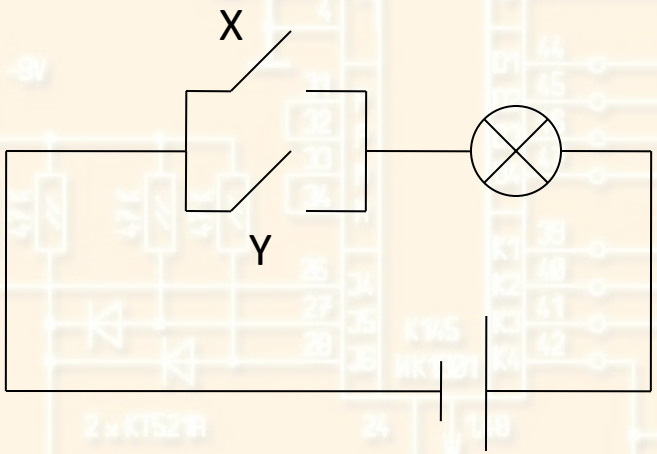
Схема «ИЛИ»

Схема ИЛИ (дизъюнктор) реализует дизъюнкцию двух или более логических значений. Условное обозначение схемы ИЛИ:



X	Y	X∨Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Дизъюнктор ***условно изображается схематически электрической цепью вида:***



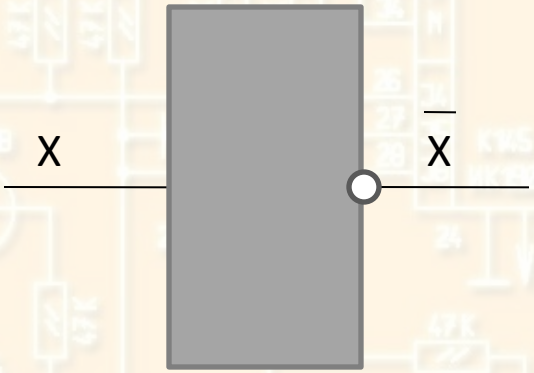
Электрическая схема:

- ✔ источник питания
- ✔ лампочка
- ✔ ключи
- ✔провода

Лампочка будет гореть, если хотя бы один контакт находится в положении «вкл.»

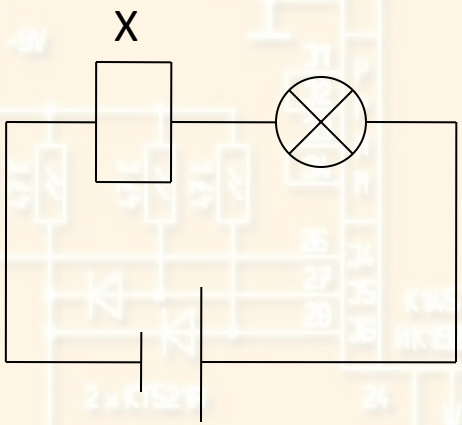
Схема «Не»

Схема НЕ (инвертор) реализует операцию отрицания.
Условное обозначение схемы НЕ :



X	$\overline{X}$
0	1
1	0

Инвертор ***условно изображается схематически электрической цепью вида:***



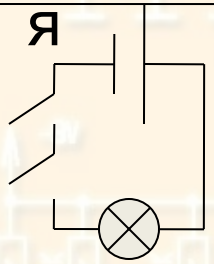
<u>*Электрическая схема*</u>:

- ✔ источник питания
- ✔ лампочка
- ✔ ключ
- ✔провода

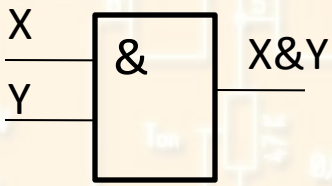
В устройстве используется автоматический ключ. Когда тока на нем нет, пластинка замыкается и лампочка горит. Если на ключ подать напряжение, то пластинка прижимается и цепь размыкается. Лампочка не горит.

Обобщение:

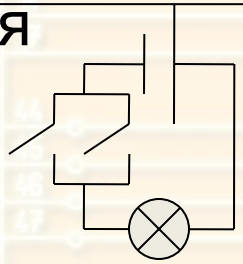
Конъюнкция



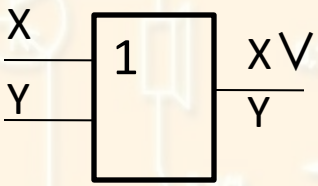
X	Y	X&Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



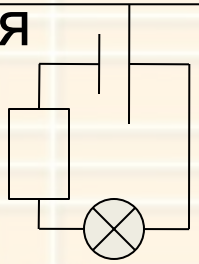
Дизъюнкция



X	Y	X∨Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Инверсия



X	$\overline{X}$
0	1
1	0

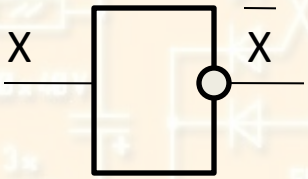
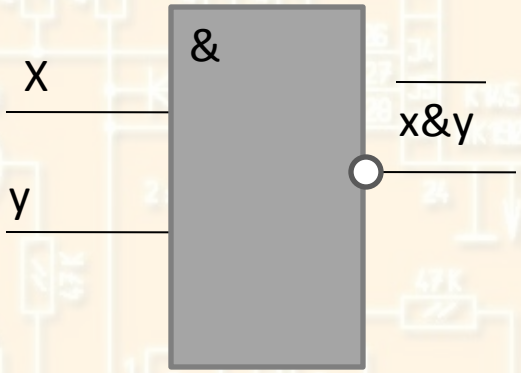


Схема «И-Не»

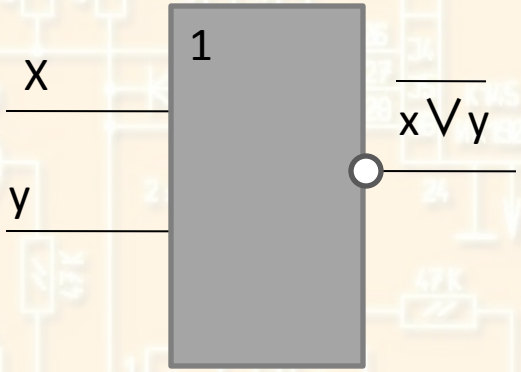
Схема реализует отрицание конъюнкции



X	Y	$\overline{X\&Y}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Схема «ИЛИ-НЕ»

Схема реализует отрицание дизъюнкции



X	Y	$\overline{X \vee Y}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

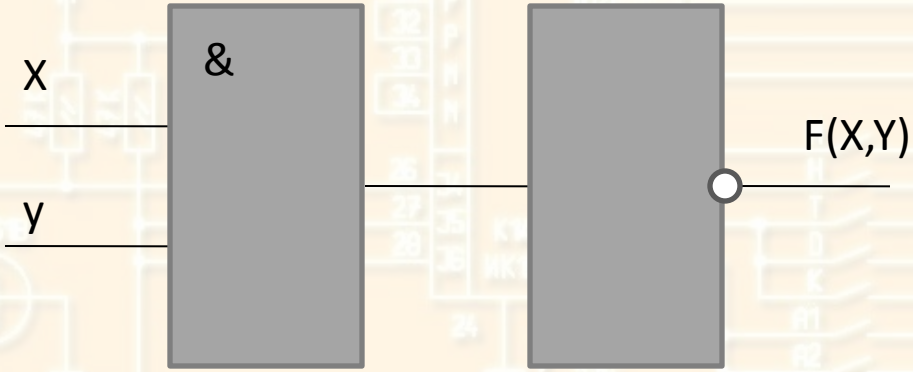
Определения:

Формой описания функции, реализуемой цепочкой из логических элементов (логическим устройством), в которой выходы одних элементов являются входами других , является ***структурная формула*****.**

Схема соединения логических элементов, реализующая логическую функцию, называется ***функциональной схемой***

Задание 1.

Определить структурную формулу по функциональной схеме:

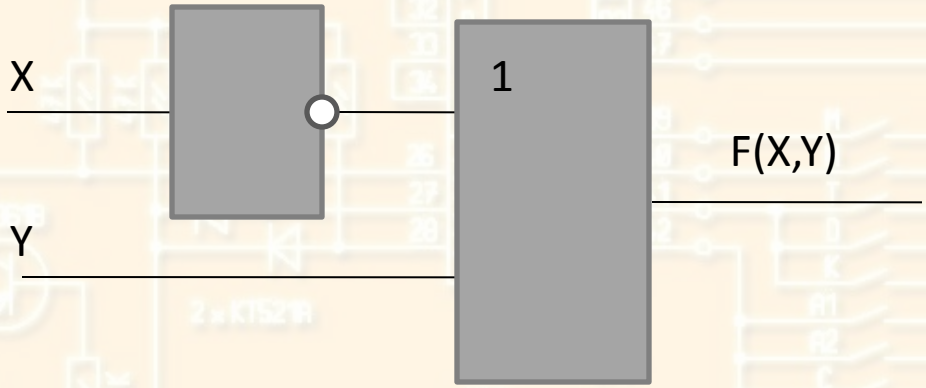


Ответ:

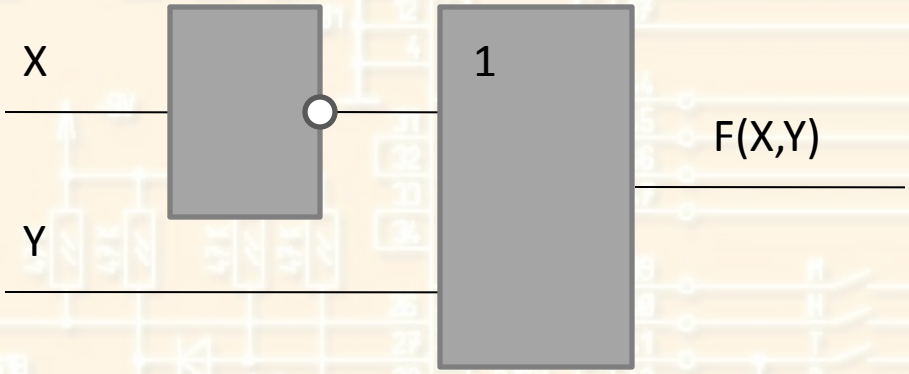
F(X,Y)=X&Y

Задание 2.

Определить структурную формулу по функциональной схеме:



Решение:



1. $\overline{X}$

2. $\overline{X \vee Y}$

3. $F(X,Y)=\overline{X \vee Y}$

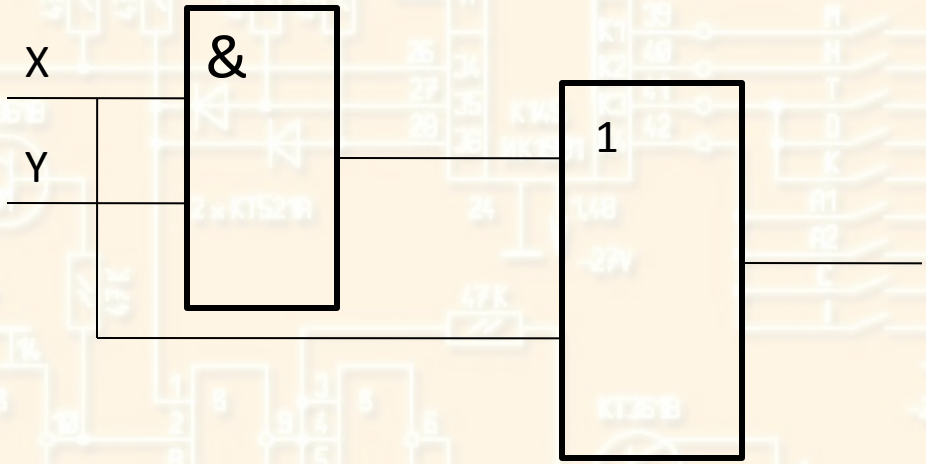
Правило построения логических схем.

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

Составить логическую схему для следующего логического выражения: F(X,Y)=X ∨ Y&X

1. Две переменные X и Y
2. Две логические операции: 2 1

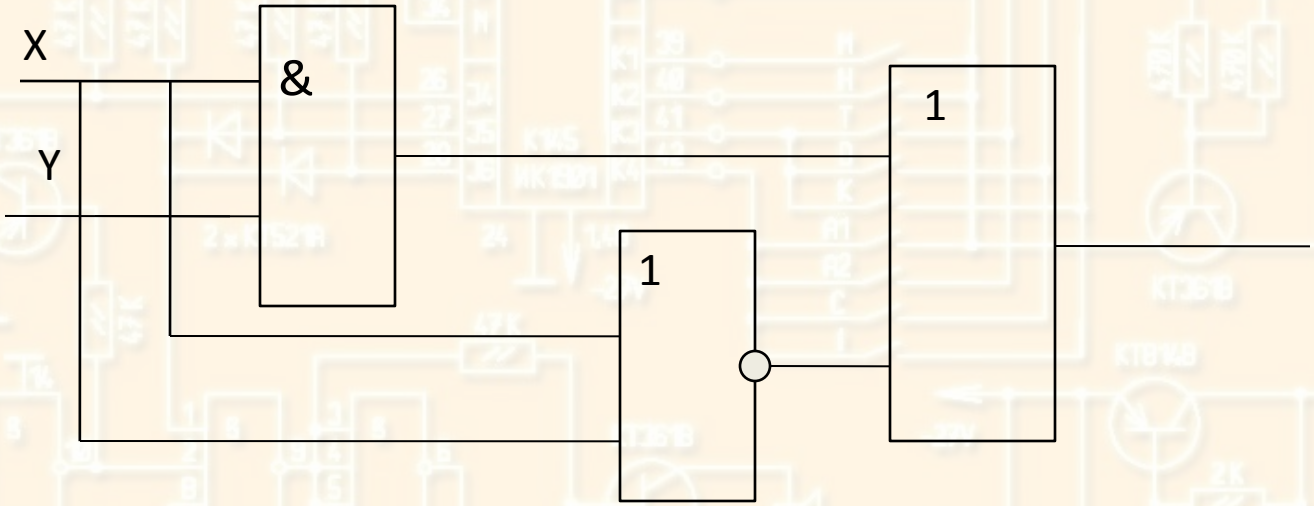
X ∨ Y&X



Составить логическую схему для следующего логического выражения: $F(X,Y)=X\&Y \vee \overline{Y \vee X}$

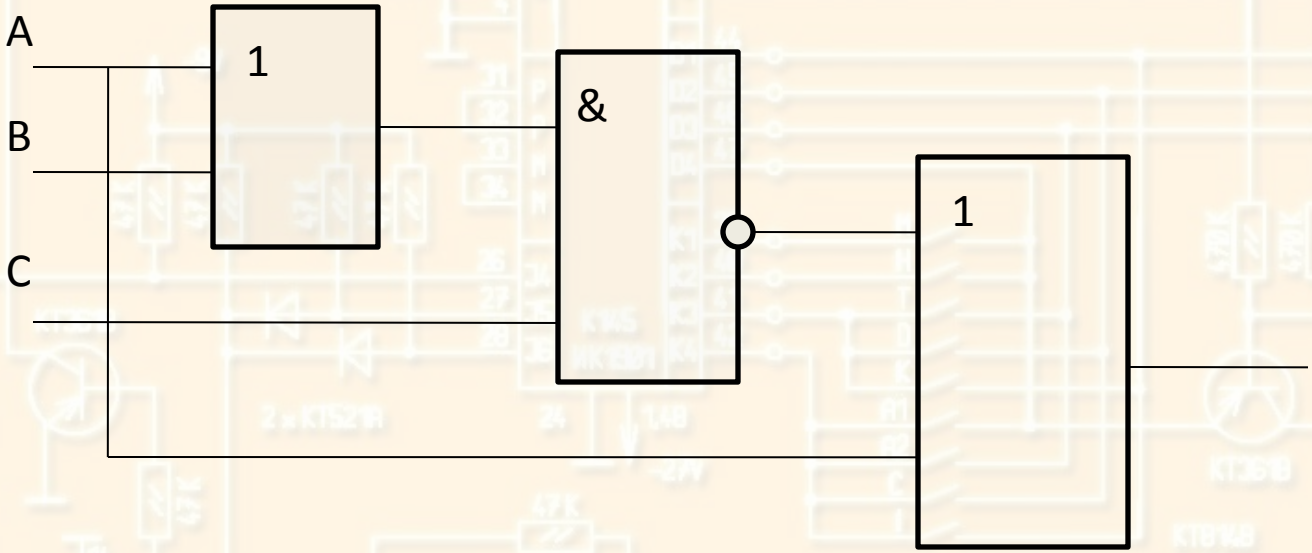
1. Переменных две: X и Y ;
2. Четыре логические операции:

$$\overset{1}{X}\&Y \overset{4}{\vee} \overset{3}{\overline{Y \overset{2}{\vee} X}}$$



Домашнее задание:

1. Определить структурную формулу по функциональной схеме:



2. Составьте схему для логического выражения:

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