

# **БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

## **ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ**

*Яхина Рита Альфировна  
преподаватель высшей квалификационной категории  
компьютерных дисциплин  
председатель предметно-цикловой комиссии  
специальности «Информационные системы»  
(258-483-969)*

## ПРОВЕРОЧНОЕ ЗАДАНИЕ

ДАНЫ ФУНКЦИИ. ДОКАЗАТЬ ЯВЛЯЮТСЯ  
ЛИ ДАННЫЕ ФУНКЦИИ ТОЖДЕСТВЕННО  
ИСТИННЫМИ, ЛОЖНЫМИ ИЛИ  
ВЫПОЛНИМЫМИ.

$$F = \overline{\overline{(X \vee Y)} \wedge X}$$

$$F = \overline{\overline{X} \vee Y} \wedge X$$

## ПРОВЕРОЧНОЕ ЗАДАНИЕ

ДАНЫ ФУНКЦИИ. ДОКАЗАТЬ ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ  
ДАнные ФУНКЦИИ ТОЖДЕСТВЕННО ИСТИННЫМИ,  
ЛОЖНЫМИ ИЛИ ВЫПОЛНИМЫМИ

$$F = \overline{\overline{(X \vee Y)} \wedge X}$$

X	Y	$X \vee Y$	$\overline{X \vee Y}$	$\overline{\overline{(X \vee Y)} \wedge X}$	$F = \overline{\overline{(X \vee Y)} \wedge X}$
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	1

# ПРОВЕРОЧНОЕ ЗАДАНИЕ

ДАНЫ ФУНКЦИИ. ДОКАЗАТЬ ЯВЛЯЮТСЯ  
ЛИ ДАННЫЕ ФУНКЦИИ ТОЖДЕСТВЕННО  
ИСТИННЫМИ, ЛОЖНЫМИ ИЛИ  
ВЫПОЛНИМЫМИ.

$$F = \overline{(\overline{X} \vee Y)} \wedge X$$

X	Y	$\overline{X}$	$\overline{X} \vee Y$	$(\overline{X} \vee Y) \wedge X$	$F = \overline{(\overline{X} \vee Y)} \wedge X$
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0

## ПРОВЕРОЧНОЕ ЗАДАНИЕ

ДАНЫ ФУНКЦИИ. ДОКАЗАТЬ ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ  
ДАнные ФУНКЦИИ ТОЖДЕСТВЕННО ИСТИННЫМИ,  
ЛОЖНЫМИ ИЛИ ВЫПОЛНИМЫМИ.

$$F = \overline{\overline{(X \vee Y)} \wedge X}$$

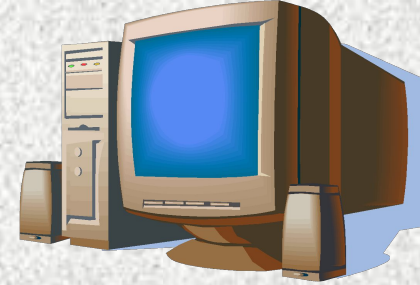
Тождественно истинная  
функция

$$F = \overline{\overline{X} \vee Y} \wedge X$$

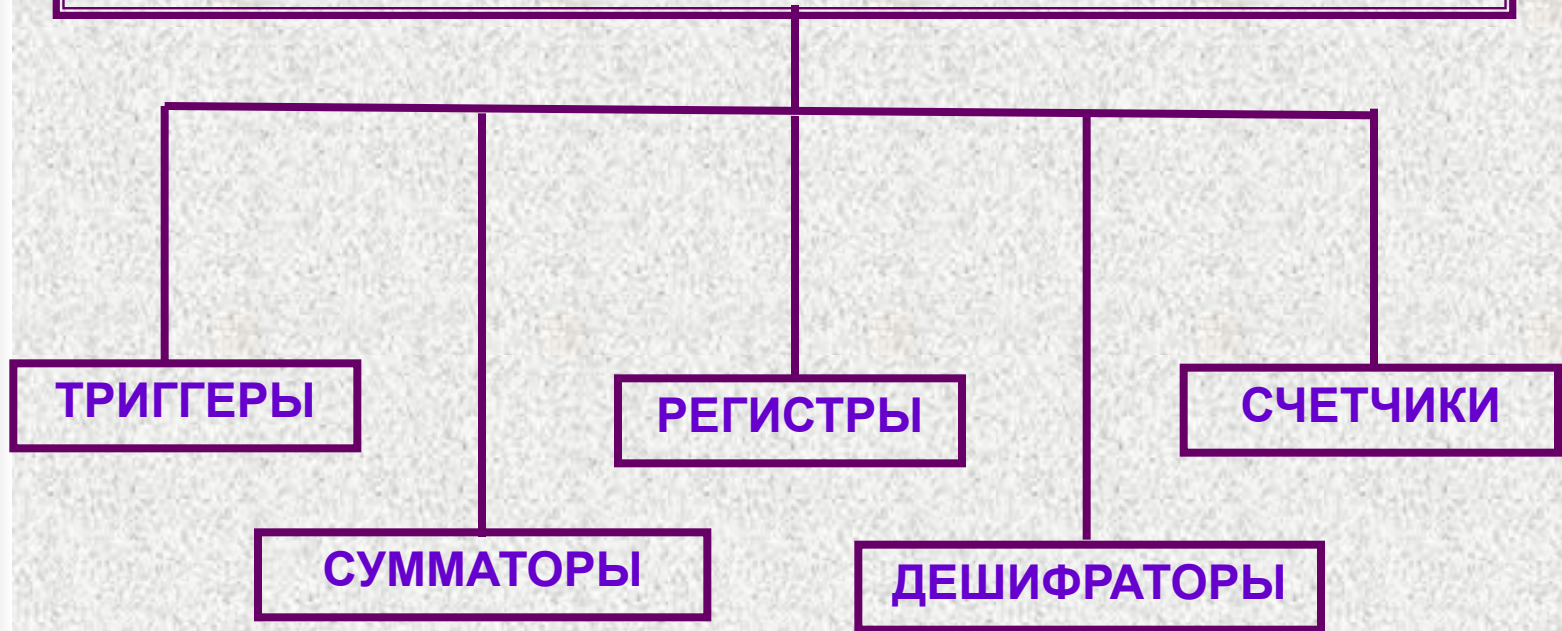
Выполнимая функция


**БАЗОВЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ**

**ОСНОВНЫЕ  
ЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ**



# ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ БЛОКИ КОМПЬЮТЕРА





# **ЛОГИЧЕСКИЕ БЛОКИ КОМПЬЮТЕРА**



# ТРИГГЕРЫ

## Логическая структура ТРИГГЕРА

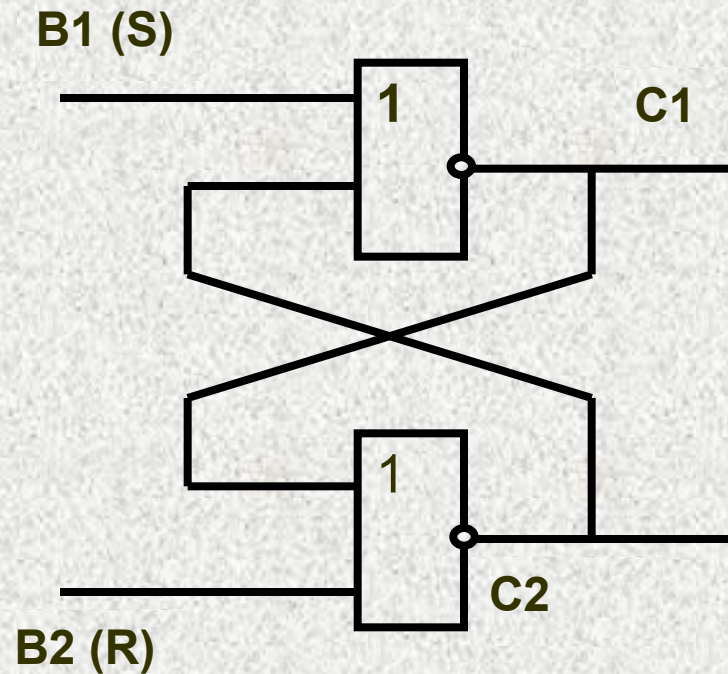
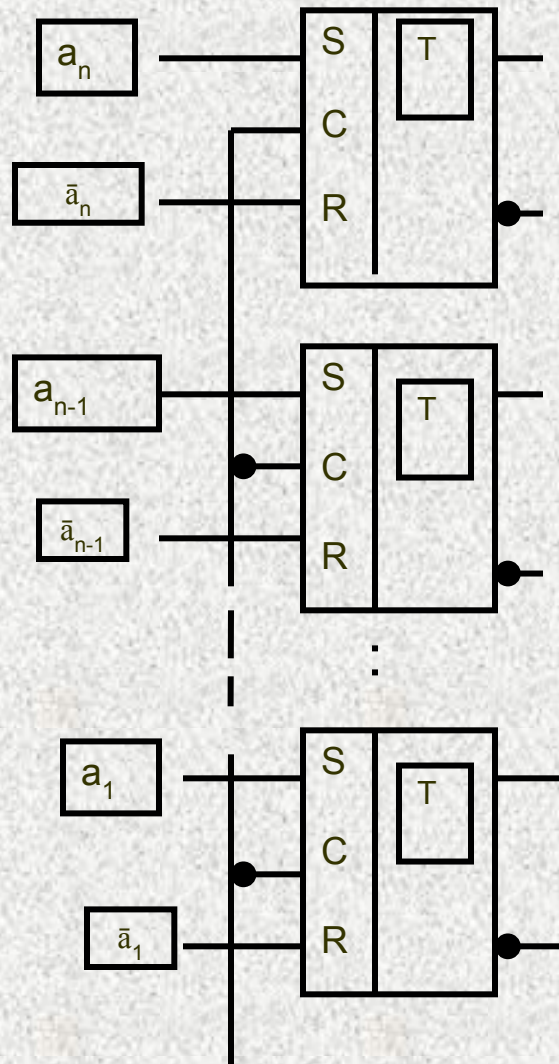


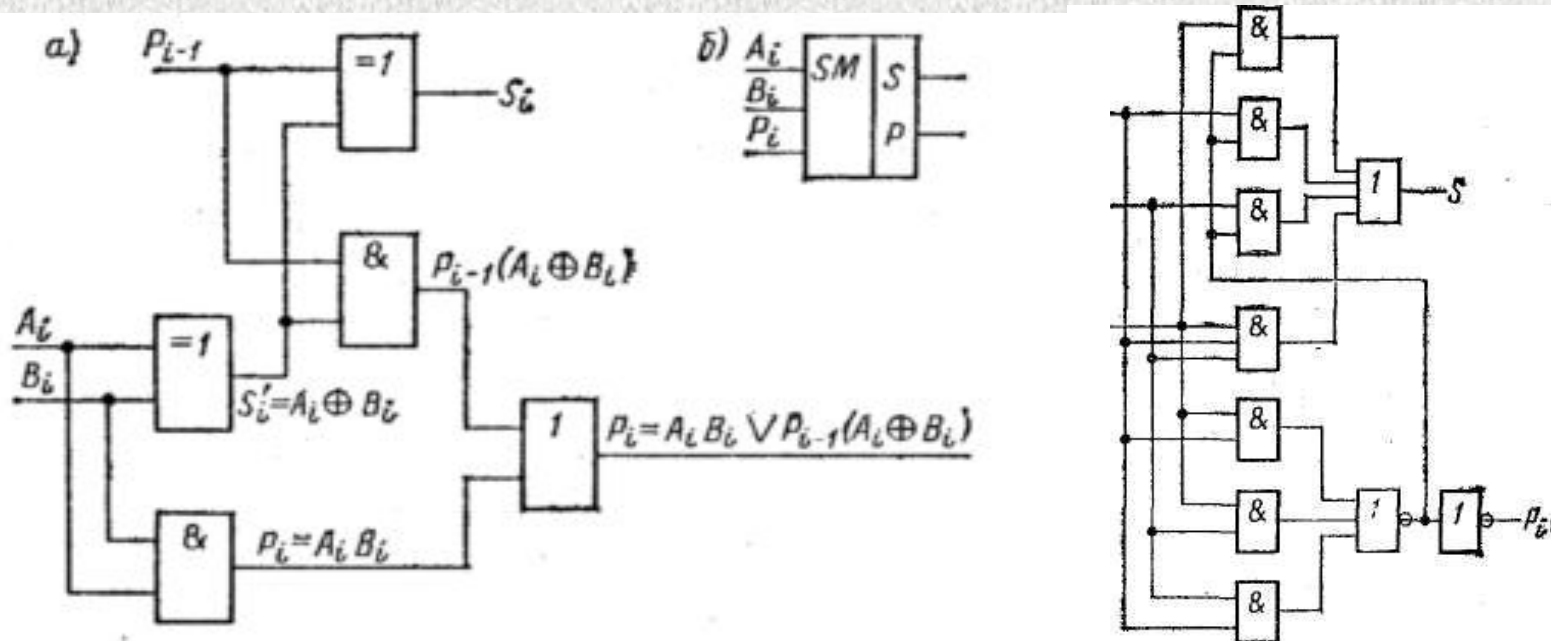
Рис. RS – триггер с прямыми входами

# РЕГИСТРЫ

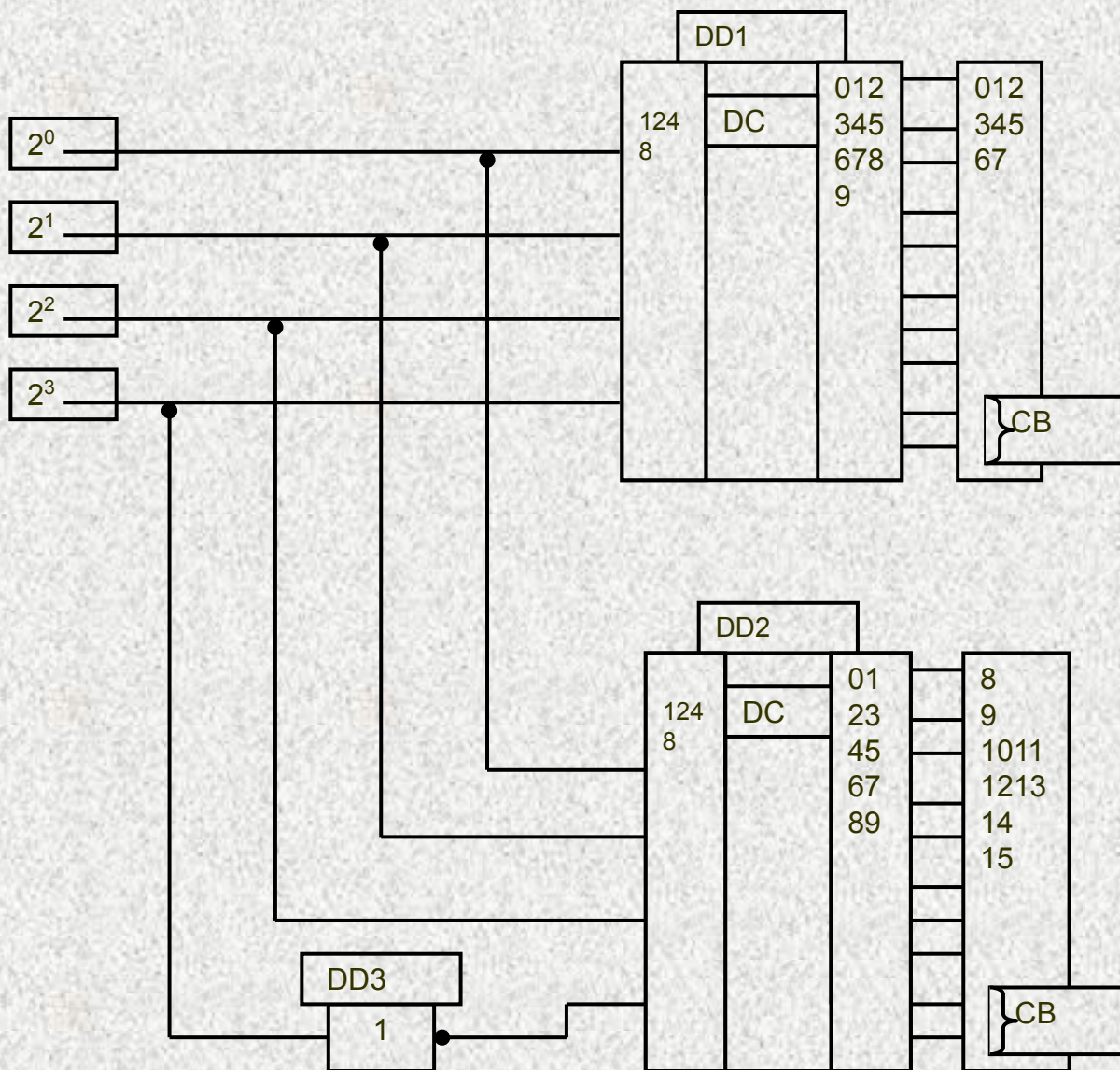


# СУММАТОРЫ

## Логическая структура СУММАТОРА

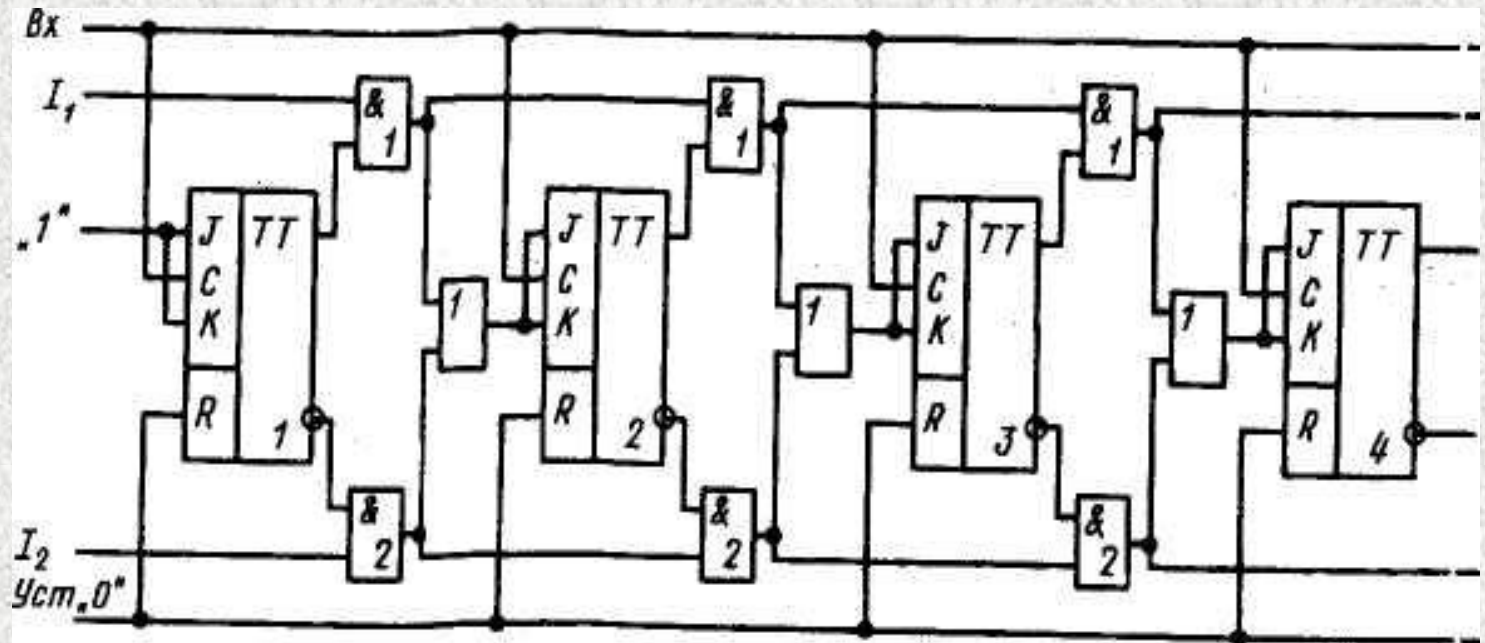


# ДЕШИФРАТОРЫ

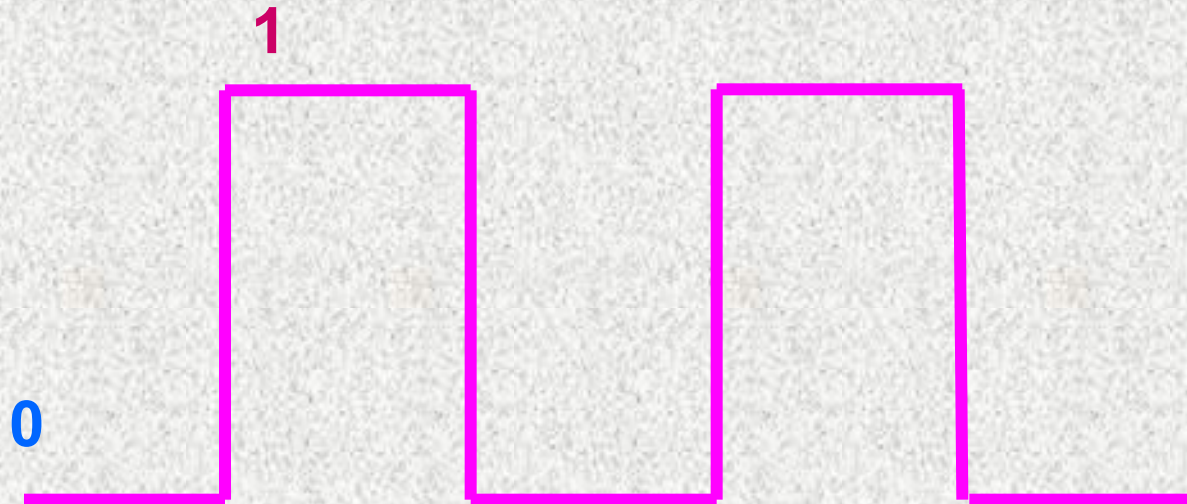


# СЧЕТЧИКИ

## Логическая структура СЧЕТЧИКА



Двоичные переменные, входящие в логические уравнения, можно представить двумя различными электрическими сигналами (0 или 1)



**Логическая величина —  
это величина, которая может  
принимать только два  
значения**

<b>Низкий</b>	<b>0</b>	<b>Выключено</b>	<b>OFF</b>	<b>L</b>	<b>Ложь</b>
<b>Высокий</b>	<b>1</b>	<b>Включено</b>	<b>ON</b>	<b>H</b>	<b>Истина</b>

**ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ –  
ЭЛЕКТРОННОЕ УСТРОЙСТВО,  
КОТОРОЕ РЕАЛИЗУЕТ  
ЭЛЕМЕНТАРНУЮ  
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬНУЮ  
ФУНКЦИЮ**



# ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА – СОВОКУПНОСТЬ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

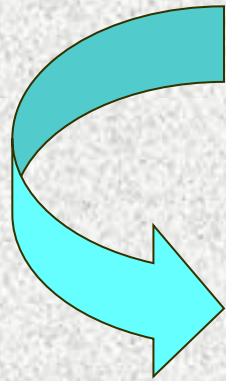


**ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ  
ВХОДНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ  
ОТОЖДЕСТВЛЯЮТСЯ  
С ВХОДНЫМИ СИГНАЛАМИ,  
ПОСТУПАЮЩИМИ  
НА СХЕМУ**

# ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ СХЕМЫ

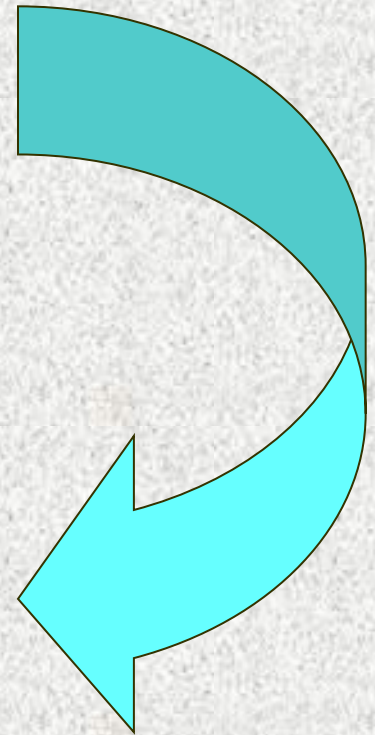
**Выходной сигнал**  
**представляет собой значение**  
**функций**

# ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ СХЕМЫ



**ПРЯМОЙ**

**ИНВЕРСНЫЙ**



# ЗАКОН ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СХЕМЫ

задается

либо таблицей

истинности,



x	y
0	1
1	0

либо в виде

выражения

алгебры логики

$$y = x_1 \wedge x_2$$





# **ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ**

# ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ НЕ

УГО

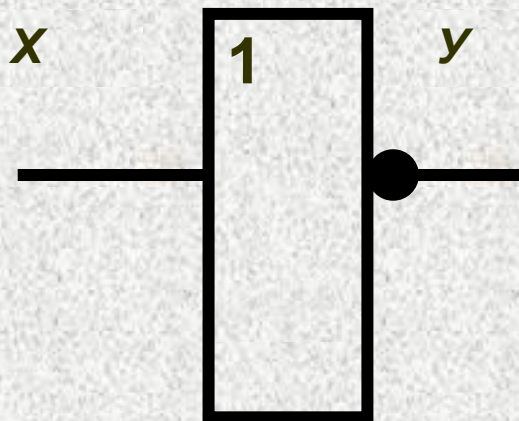


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

X	Y
0	1
1	0

Функция  $Y = \overline{X}$

Название функции: НЕ – отрицание

ОПЕРАЦИЯ - Инверсия

# ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И

УГО

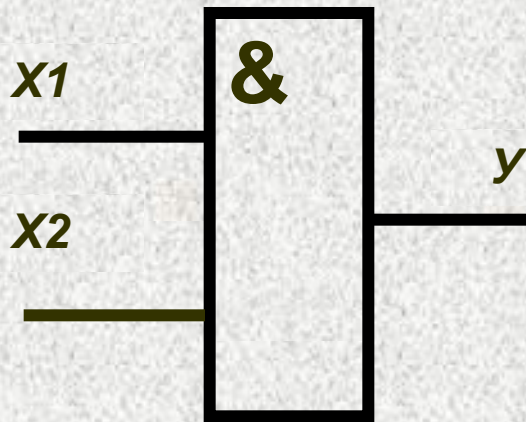


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

X1	X2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Функция

$$Y = X1 * X2$$

$$Y = X1 \wedge X2$$

Название функции: И – умножение  
ОПЕРАЦИЯ - Конъюнкция  $\wedge$ , \*



# ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ИЛИ

УГО

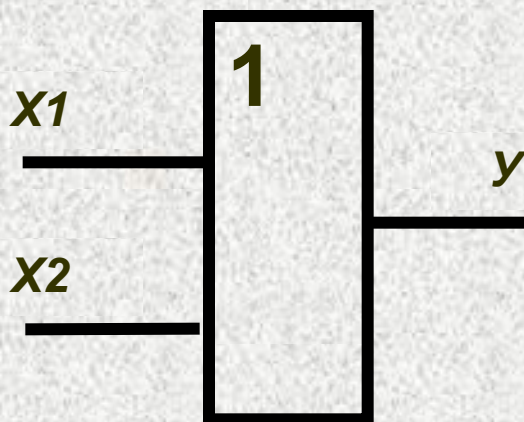


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Функция

$$Y = X1 + X2$$

$$Y = X1 \vee X2$$

Название функции: ИЛИ – сложение  
ОПЕРАЦИЯ – Дизъюнкция  $\vee$ , \*

# ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И - НЕ

УГО

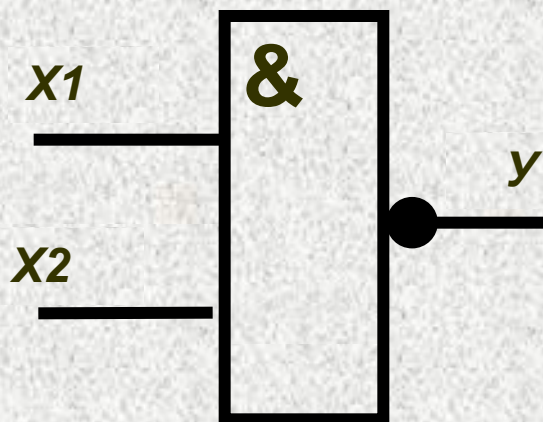


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

X1	X2	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Функция

$$y = \overline{X1 * X2}$$

$$y = \overline{X1 \wedge X2}$$

Название функции: И - НЕ

# ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ИЛИ - НЕ

УГО

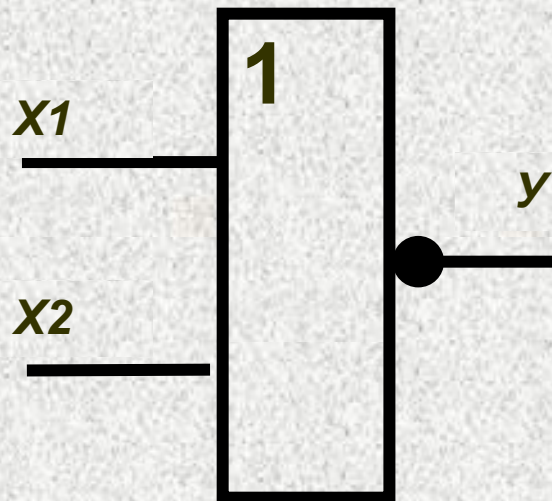


ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ

X1	X2	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Функция

$$Y = \overline{X1 + X2}$$

$$Y = \overline{X1 \vee X2}$$

Название функции: ИЛИ- НЕ

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ



**НАГРУЗОЧНАЯ  
СПОСОБНОСТЬ**



**КОЭФФИЦИЕНТ  
ОБЪЕДИНЕНИЯ  
ПО ВХОДУ**



**ВОЗМОЖНОСТЬ  
ОБЪЕДИНЕНИЯ  
ВЫХОДОВ**



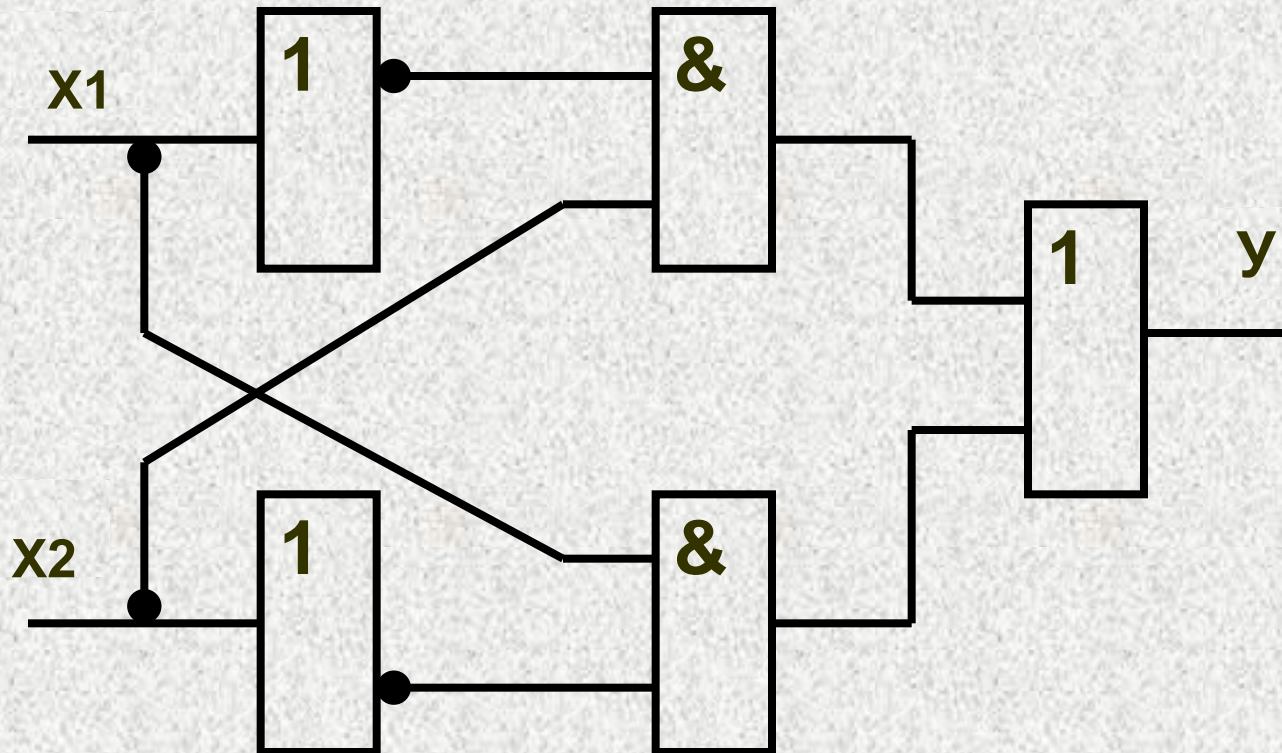
**БЫСТРОДЕЙСТВИЕ**

# ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СХЕМ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

## СИНТЕЗ СХЕМ

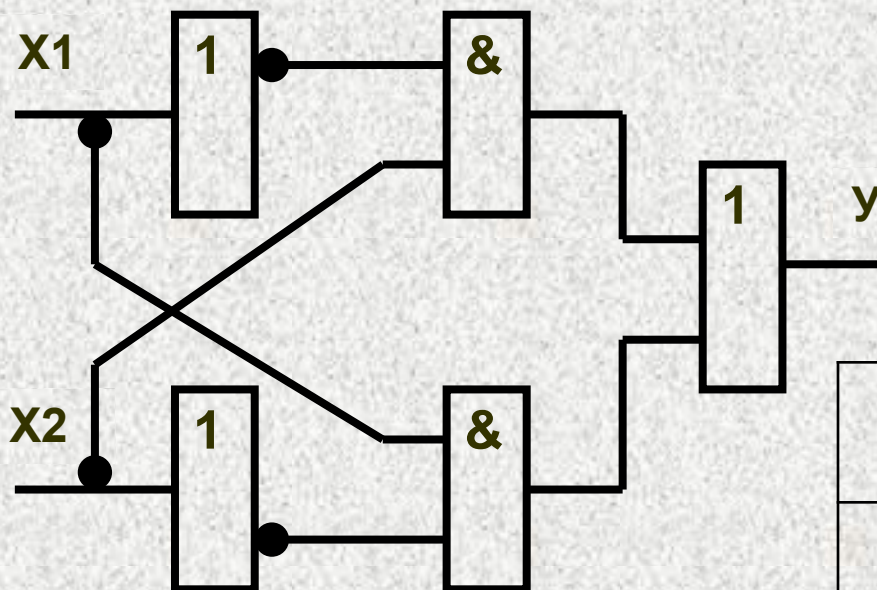
## ЗАДАНИЕ 1

СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ СХЕМЫ



## ЗАДАНИЕ

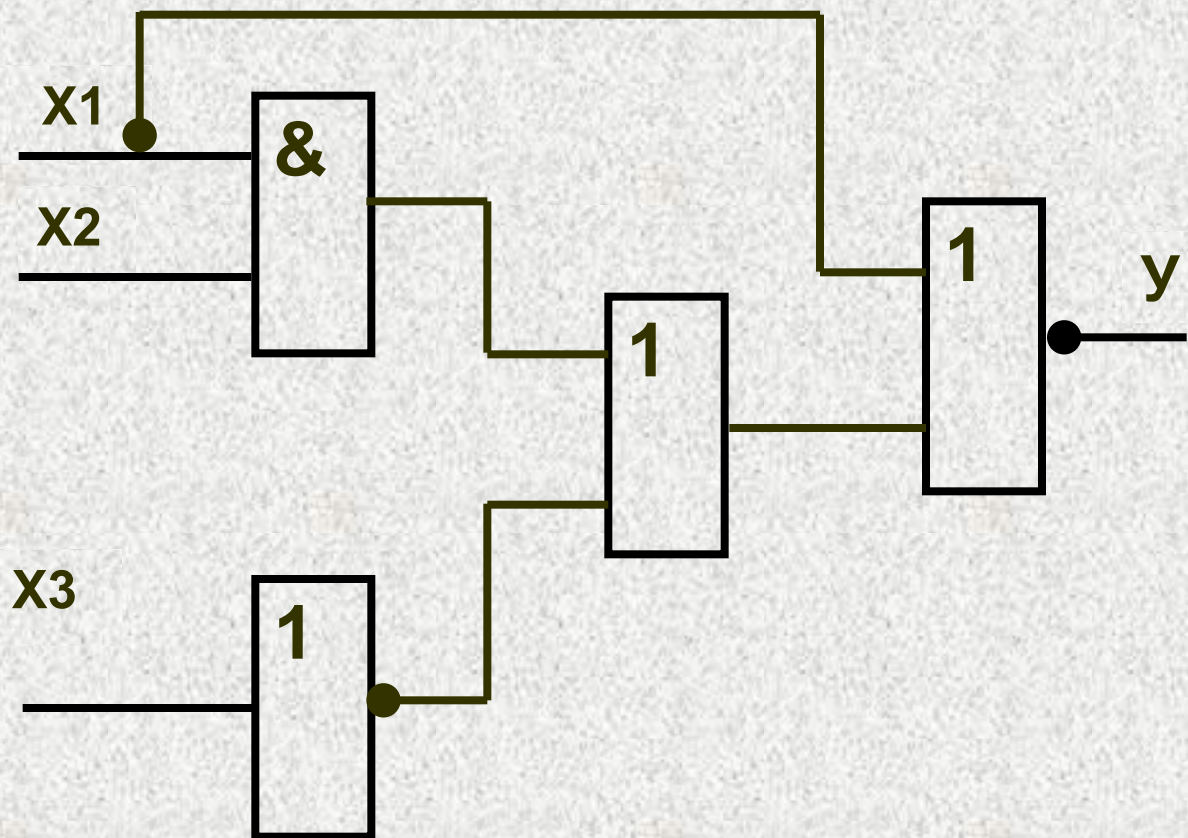
СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ СХЕМЫ



X1	X2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## ЗАДАНИЕ 2

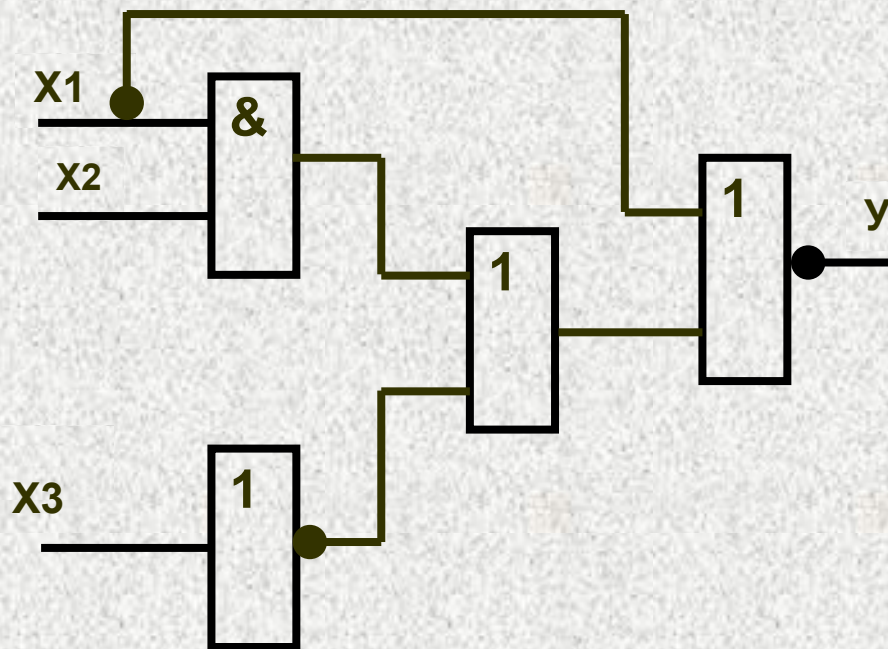
СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ СХЕМЫ





## ЗАДАНИЕ

СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ СХЕМЫ



$X_1$	$X_2$	$X_3$	$y$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0



**СИНТЕЗ**

**ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИИ**

**ПО ЗАДАННОЙ ФУНКЦИИ ПОСТРОИТЬ  
СХЕМУ И СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ**

---

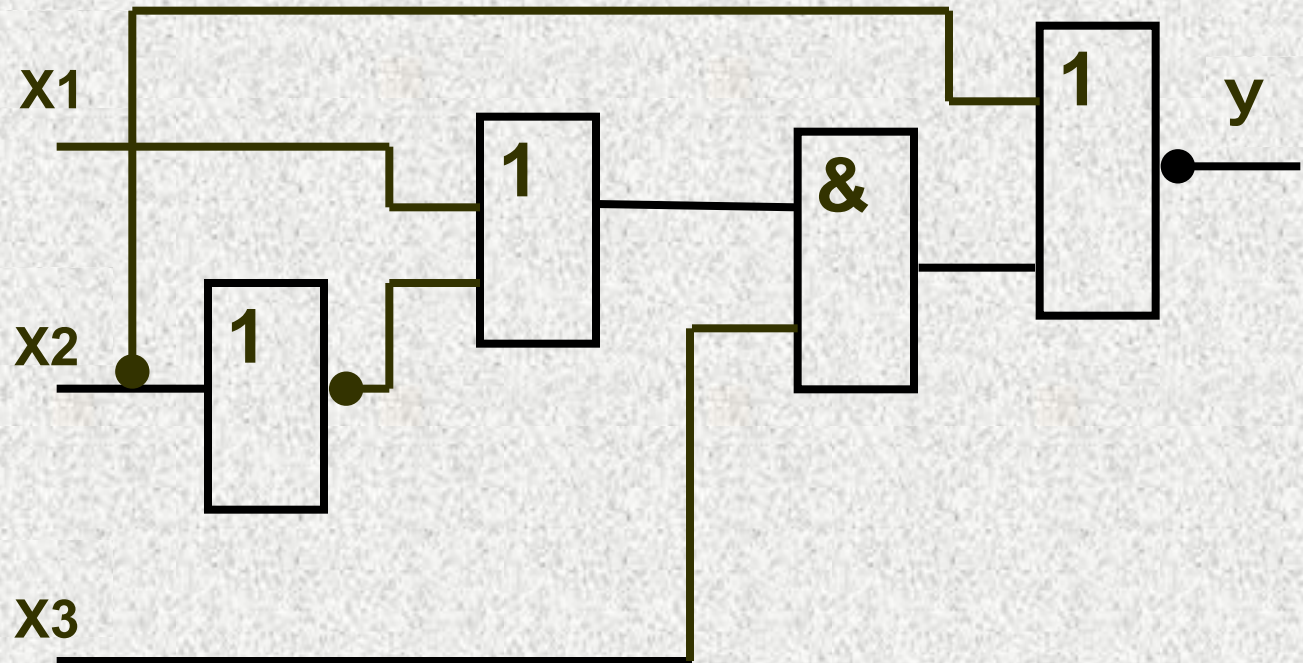
$$Y = (X1 + \overline{X2}) * X3 + X2$$

**Входных переменных – 3 (X1, X2, X3)**

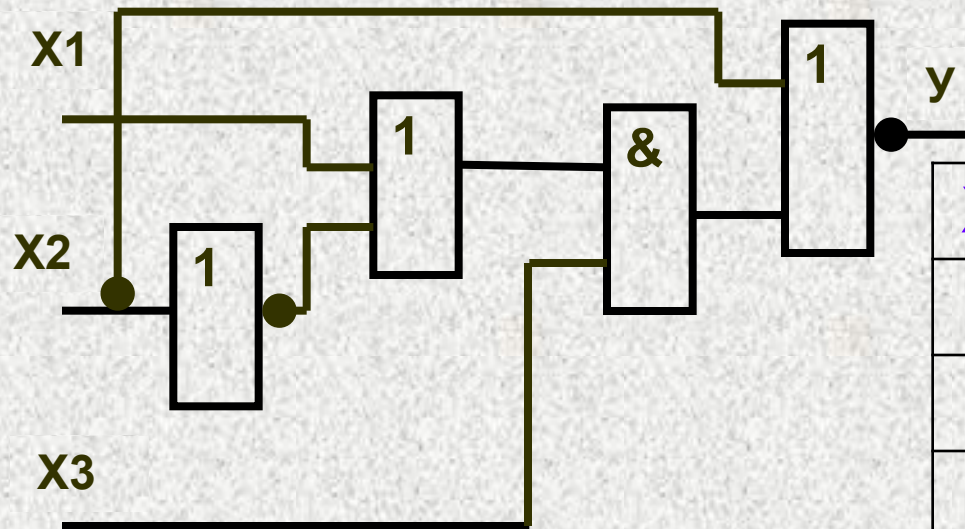
**Выходная переменная – Y**

ПО ЗАДАННОЙ ФУНКЦИИ ПОСТРОИТЬ СХЕМУ И  
СОСТАВИТЬ ТАБЛИЦУ ИСТИННОСТИ

$$y = \overline{(X1 + X2)} * X3 + X2$$



$$y = \overline{(X1 + X2)} * X3 + X2$$



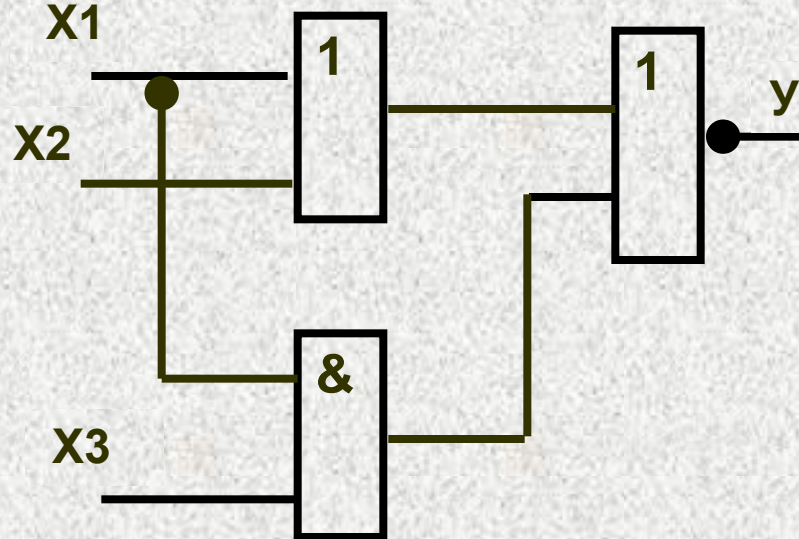
X1	X2	X3	y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

**Задание** По заданной функции построить схему и составить таблицу истинности


$$y = (\overline{x_1 * x_3}) \oplus (\overline{x_1 \oplus x_2})$$

Задание По заданной функции построить схему и составить таблицу истинности

$$Y = (X1 * X3) + (X1 + X2)$$



X1	X2	X3	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

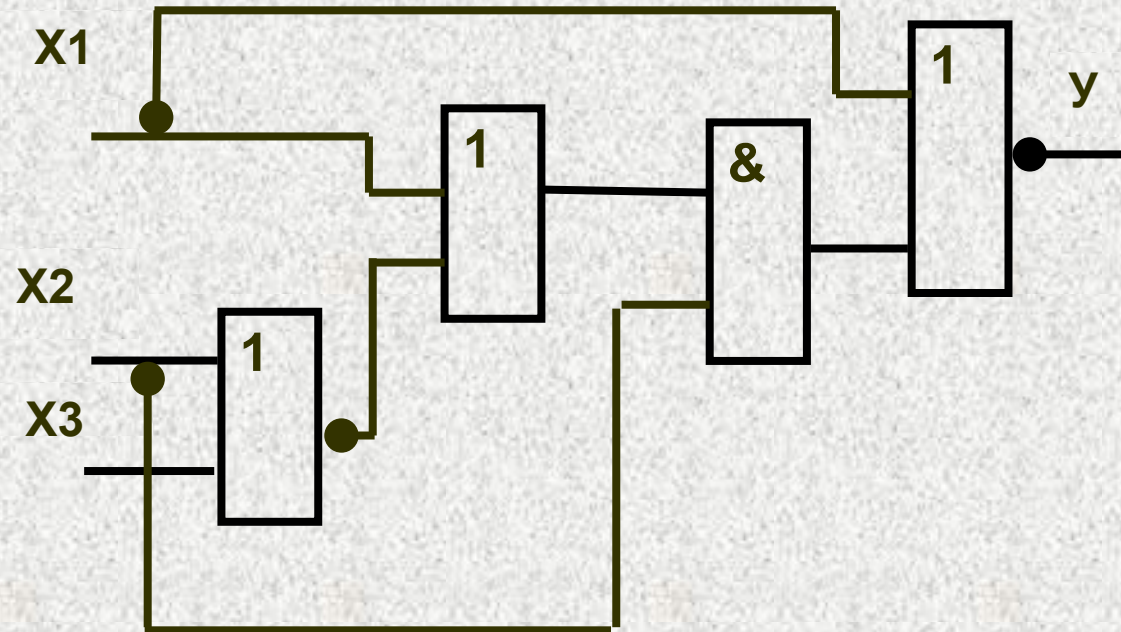


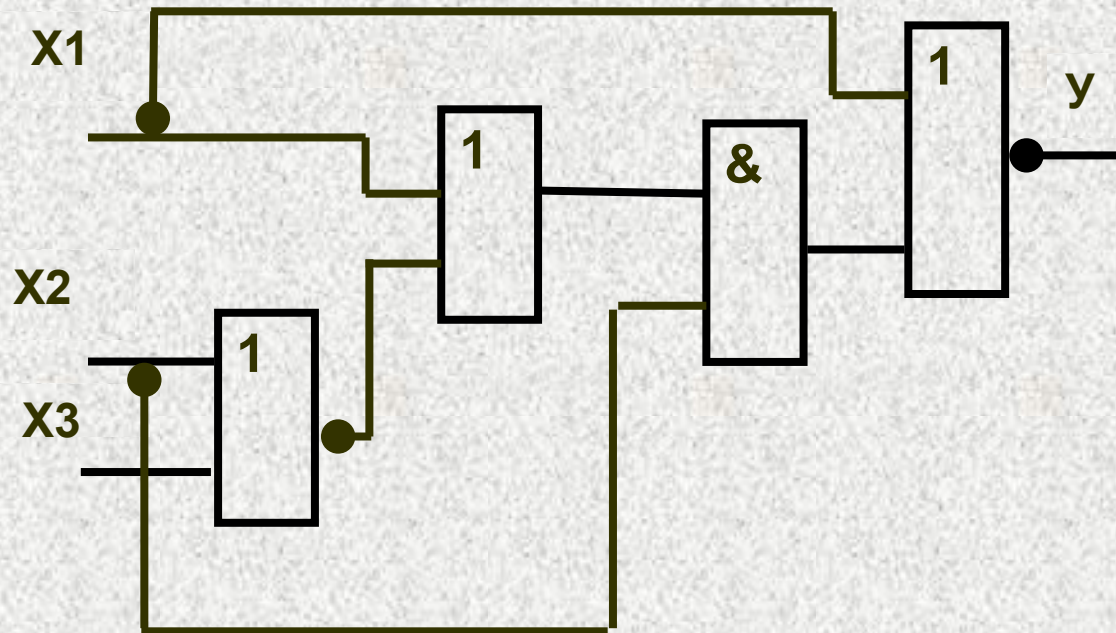
# **СОСТАВЛЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИИ ПО СХЕМАМ**



## ЗАДАНИЕ

НАПИСАТЬ ФУНКЦИЮ ДЛЯ ДАННОЙ СХЕМЫ





---


$$y = \overline{((X2 + X3) + X1)} * X2 + X1$$

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

По заданным функциям построить  
схемы и составить таблицы  
истинности

1.  $Y = ((\cancel{X_2 + X_3}) * \cancel{X_1}) + X_2$

2.  $Y = \cancel{X_1} + (X_2 * X_3) + \cancel{X_2}$

**Спасибо за внимание !**