

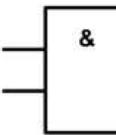
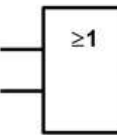
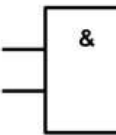
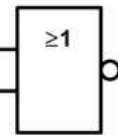
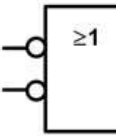
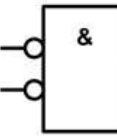
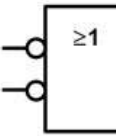
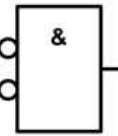
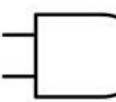
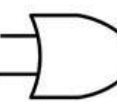
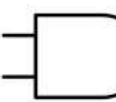
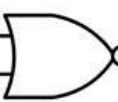
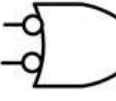
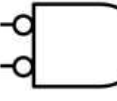
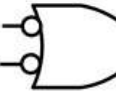
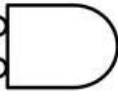
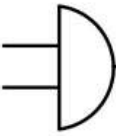
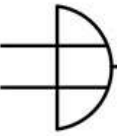
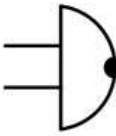
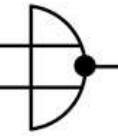
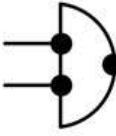
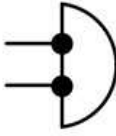
Тема: Логические схемы булевых функцийВопросы для изучения:

1. Логические элементы и их обозначение.
2. Синтез логических схем

Контрольные вопросы:

1. Что такое цифровой сигнал?
2. Какие логические элементы Вы знаете?
3. Как обозначаются логические элементы в соответствии с ГОСТ?
4. Какому логическому элементу соответствует функция конъюнкция?
5. Какому логическому элементу соответствует функция дизъюнкция?
6. Какому логическому элементу соответствует функция инверсии?
7. Что такое таблица истинности?

В цифровой схемотехнике цифровой сигнал - это сигнал, который может принимать два значения, рассматриваемые как логическая "1" и логический "0". Логические схемы реализуются на логических элементах: "НЕ", "И", "ИЛИ", "И-НЕ", "ИЛИ-НЕ". Первые три логических элемента позволяют реализовать любую, сколь угодно сложную логическую функцию в булевом базисе. Мы будем решать задачи на логические схемы, реализованные именно в булевом базисе. Для обозначения логических элементов используется несколько стандартов. Наиболее распространёнными являются американский (ANSI), европейский (DIN), международный (IEC) и российский (ГОСТ). На рисунке ниже приведены обозначения логических элементов в этих стандартах.

Логика	«НЕ»	«И»	«ИЛИ»	«И-НЕ»	«ИЛИ-НЕ»
ГОСТ и IEC	Полож.				
	Отриц.				
ANSI	Полож.				
	Отриц.				
DIN	Полож.				
	Отриц.				

Будем решать задачи на логические схемы, на которых логические элементы обозначены в стандарте ГОСТ. Задачи на логические схемы бывают двух видов: задача синтеза логических схем и задачи анализа логических схем.

Задача синтеза логических схем в булевом базисе

Разработка логической схемы по её аналитическому описанию имеет название задачи синтеза логической схемы.

Каждой дизъюнкции (логической сумме) соответствует элемент "ИЛИ", число входов которого определяется количеством переменных в дизъюнкции. Каждой конъюнкции (логическому произведению) соответствует элемент "И", число входов которого определяется количеством переменных в конъюнкции. Каждому отрицанию (инверсии) соответствует элемент "НЕ".

Часто разработка логической схемы начинается с определения логической функции, которую должна реализовать логическая схема. В этом случае дана только таблица истинности логической схемы. Мы разберём именно такой пример, то есть, решим задачу, полностью обратную рассмотренной выше задаче анализа логических схем.

Пример. Построить логическую схему, реализующую функцию с данной таблицей истинности:

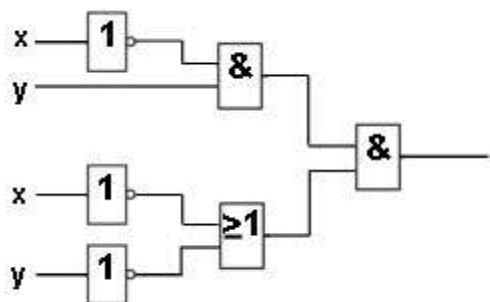
x	y	f
1	1	0
1	0	0
0	1	1
0	0	0

Решение. Разбираем таблицу истинности для логической схемы. Определяем функцию, которая получится на выходе схемы и промежуточные функции, которые на входе принимают аргументы x и y . В первой строке результатом реализации выходной функции при том, что значения входных переменных равны единицам, должен быть логический "0", во второй строке - при разных значениях входных переменных на выходе тоже должен быть логический "0". Поэтому нужно, чтобы выходная функция была конъюнкцией (логическим произведением).

Теперь подбираем промежуточные функции. Получаем следующую таблицу для промежуточных функций и выходной функции - конъюнкции промежуточных функций:

$\bar{x} \wedge y$	$\bar{x} \vee \bar{y}$	$(\bar{x} \wedge y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$
0	0	0
0	1	0
1	1	1
0	1	0

Для построения логической схемы необходимо элементы, реализующие логические операции, указанные в выходной функции, располагать в порядке, заданной этой функцией. Из выражения видно, что понадобятся 3 схемы "НЕ", две двухвходовых схемы "И" и одна двухвходовая схема "ИЛИ". В соответствии с выходной функцией $(\bar{x} \wedge y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$ получаем следующую логическую схему:



Пример. Построить в булевом базисе логическую схему, реализующую функцию алгебры логики $f = \bar{x}_1 x_2 x_4 \vee \bar{x}_2 \bullet \bar{x}_3 \vee x_3 \bar{x}_4$

Решение. Для построения логической схемы потребуются 4 схемы "НЕ", одна трёхвходовая схема "И", 2 двухвходовые схемы "И" и одна трёхвходовая схема "ИЛИ". В соответствии с этим получаем следующую логическую схему:

