

## Практическая работа

### Синтез комбинационных схем

Цель: Изучить методы синтеза комбинационных схем на логических элементах

Варианты заданий выбираются в соответствии с номерами студента в журнале

#### Теоретический материал

Схемы, выходное состояние которых однозначно определяется только комбинацией входных сигналов, называют комбинационными.

Синтез комбинационной схемы состоит в построении схемы на основе заданного закона ее функционирования в виде системы переключательных функций или таблиц истинности. При синтезе комбинационной схемы чаще всего необходимо построить схему с использованием минимального числа элементов в заданном элементном базисе, например, на элементах И-НЕ. Задача проектирования комбинационных схем в общем случае не имеет однозначного решения.

При синтезе комбинационного цифрового устройства на логических элементах можно рекомендовать следующий порядок:

- а) формируется словесное условие задачи (определяется, что именно должно делать разрабатываемое устройство, уточняется алгоритм его работы);
- б) составляется таблица истинности для логической функции, реализуемой устройством, и записывается функция в СДНФ;
- в) проводится минимизация логической функции с помощью карты Карно, диаграммы Венна или законов булевой алгебры;
- г) функция преобразуется в вид, удобный для реализации на заданной элементной базе;
- д) разрабатывается принципиальная схема цифрового устройства на логических элементах выбранной серии интегральных микросхем.

Результат синтеза не является однозначным, поэтому вариантов построения цифрового устройства может быть несколько. Следует стремиться к более простому решению поставленной задачи.

#### Выполнить задания

##### Задание №1

Построить функцию, в соответствии с вашим вариантом.

№ варианта	Функция
1	$X=A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D}$
2	$X=A \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D$
3	$X=A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D}$
4	$X=A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D$
5	$X=\bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D}$
6	$X=\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D$
7	$X=A \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$
8	$X=\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D$
9	$X=A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D}$
10	$X=A \cdot B \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D$

### Задание №2

Записать выражение и построить схему

№ варианта	Номера комбинаций логических переменных A, B, C (см. табл. М), при которых $F = 1$ , при остальных значениях $F = 0$
1	1, 2, 3
2	1, 2, 4
3	1, 2, 5
4	1, 2, 6
5	1, 2, 7
6	1, 2, 8
7	2, 3, 4
8	2, 3, 5
9	2, 3, 6
10	2, 3, 7
11	2, 3, 8
12	2, 4, 5
13	2, 4, 6
14	2, 4, 7
15	2, 5, 7
16	3, 4, 8
17	3, 5, 8
18	4, 5, 7
19	4, 6, 7
20	4, 6, 8