

### Цель работы:

- Изучение функциональных характеристик типовых комбинационных устройств.
- Освоение построения логических схем с использованием типовых КУ.

### Задание №1.

Спроектировать и проанализировать четырехразрядный шифратор.

1. Постройте таблицу истинности для четырехразрядного шифратора.
2. Составьте логические уравнения для каждого из выходов.
3. Разработайте схему шифратора.
4. Проанализируйте схему. Возможна ли ее оптимизация с целью уменьшения количества используемых логических элементов?

Таблица истинности для четырехразрядного шифратора:

Входы	Выходы
D <sub>0</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>1</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>3</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>5</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>6</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>7</sub>	Y <sub>3</sub> = 0; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>8</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>9</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>10</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>11</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 0; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>12</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>13</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 0; Y <sub>0</sub> = 1;
D <sub>14</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 0;
D <sub>15</sub>	Y <sub>3</sub> = 1; Y <sub>2</sub> = 1; Y <sub>1</sub> = 1; Y <sub>0</sub> = 1;

Логические уравнения для четырехразрядного шифратора:

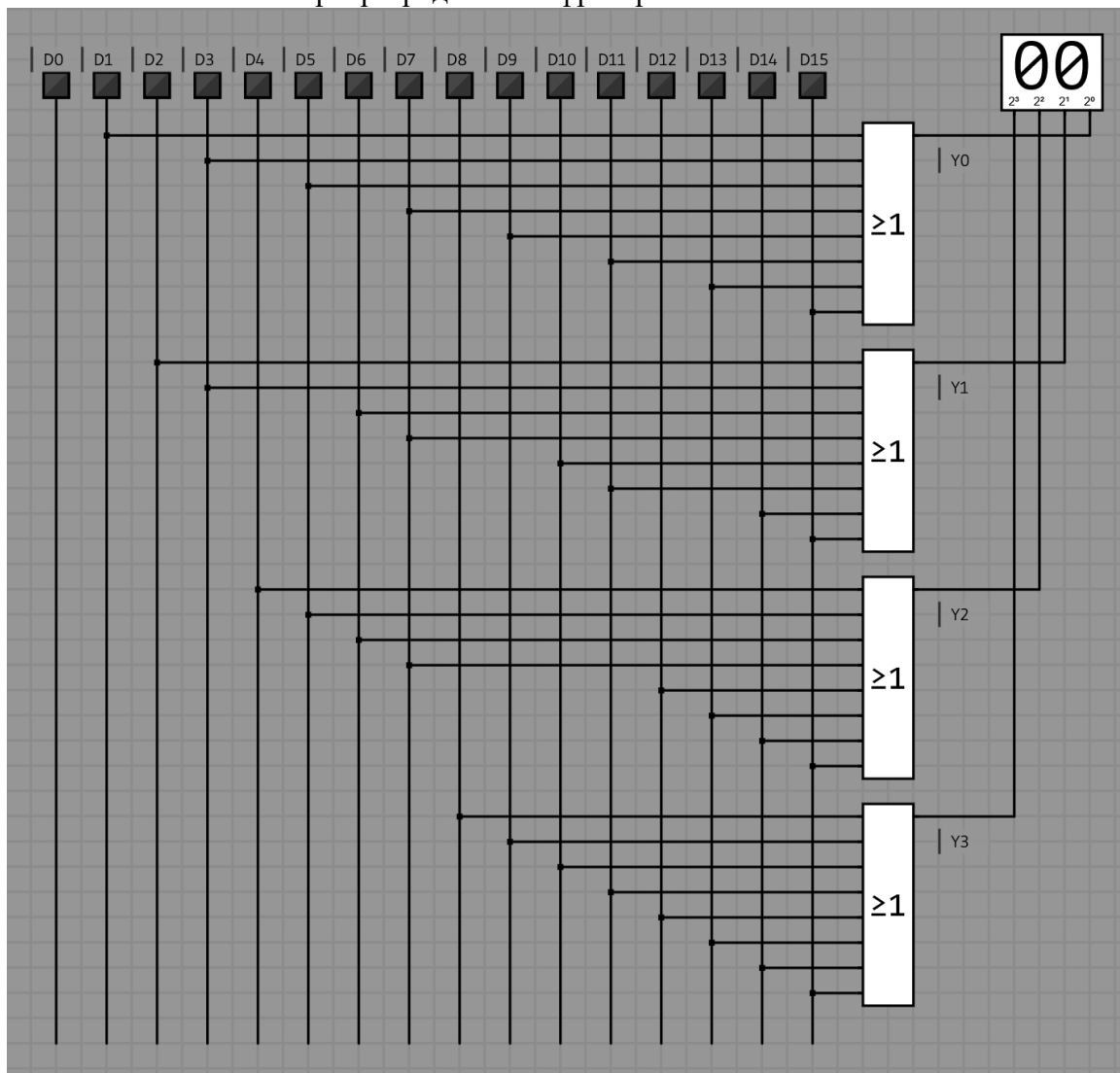
$$Y_3 = D_{15} + D_{14} + D_{13} + D_{12} + D_{11} + D_{10} + D_9 + D_8$$

$$Y_2 = D_{15} + D_{14} + D_{13} + D_{12} + D_7 + D_6 + D_5 + D_4$$

$$Y_1 = D_{15} + D_{14} + D_{11} + D_{10} + D_7 + D_6 + D_3 + D_2$$

$$Y_0 = D_{15} + D_{13} + D_{11} + D_9 + D_7 + D_5 + D_3 + D_1$$

Логическая схема четырехразрядного шифратора:



## Задание №2.

Спроектировать и проанализировать трехразрядный шифратор с приоритетом.

1. Постройте таблицу истинности для трехразрядного шифратора с приоритетом.
2. Составьте логические уравнения для каждого из выходов.
3. Разработайте схему шифратора.
4. Проанализируйте схему. Возможна ли ее оптимизация с целью уменьшения количества используемых логических элементов?

Таблица истинности для трехразрядного шифратора с приоритетом:

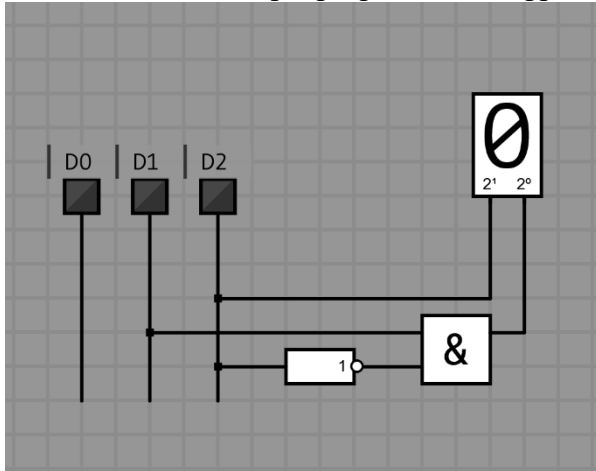
$D_2$	$D_1$	$D_0$	$Y_1$	$Y_0$
1	X	X	1	0
0	1	X	0	1
0	0	1	0	0
0	0	0	-	-

Логические уравнения для трехразрядного шифратора с приоритетом:

$$Y_1 = D_2$$

$$Y_0 = (D_1 \cdot \overline{D_2})$$

Логическая схема трехразрядного шифратора с приоритетом:



### Задание №3.

1. Восстановите таблицу истинности по функциям, выданным согласно варианту.
2. Разработайте схему преобразователя кодов, в том числе используя созданный шифратор.
3. Подключите ко входным и выходным комбинациям схемы семисегментные дисплеи.

Исходные функции:  $F1 = 7CDC_{16}$ ;  $F2 = F31B_{16}$ ;  $F3 = BCDA_{16}$ ;  $F4 = 7759_{16}$

$$F1 = 7CDC_{16} = 1111\ 100\ 1101\ 1100_2$$

$$F2 = F31B_{16} = 1111\ 0011\ 0001\ 1011_2$$

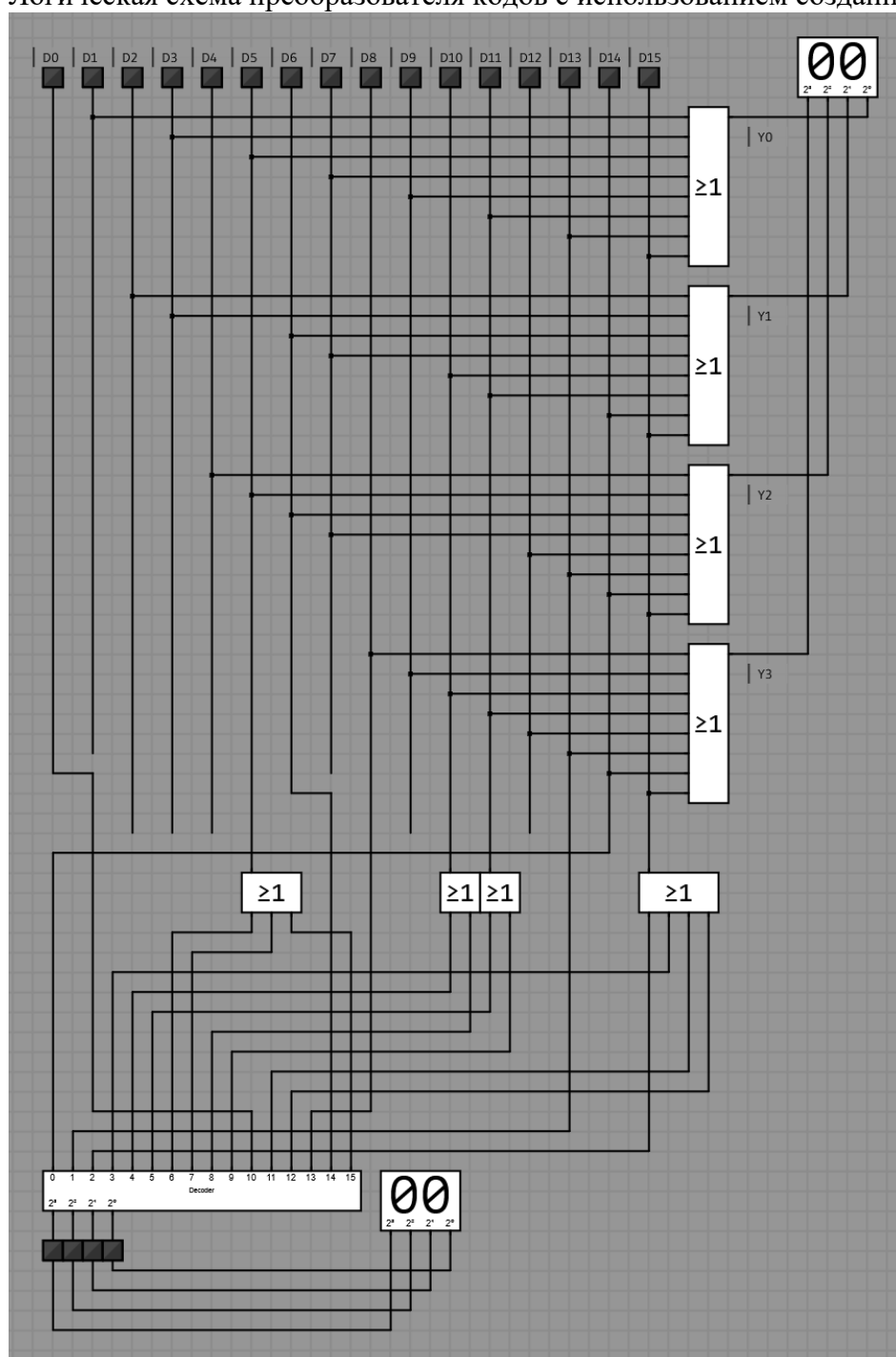
$$F3 = BCDA_{16} = 1011\ 1100\ 1101\ 1010_2$$

$$F4 = 7759_{16} = 0111\ 0111\ 0101\ 1001_2$$

Восстановленная таблица истинности:

a	b	c	d	F1	F2	F3	F4
0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1

Логическая схема преобразователя кодов с использованием созданного ранее шифратора.



**Вывод:** в результате работы были изучены различные типовые комбинационные устройства.