

Шифраторы (Кодеры)

Шифратор – это КЛС, имеющая 2^n входов активация одного из которых приводит к появлению двоичного кода на выходе.

Если на вход i подать 1, а на остальные входы — 0, то выходы будут кодировать число i .

Полный шифратор с m выходами будет иметь 2^m входов.

Логический символ шифратора с 8 входами и 3 выходами:

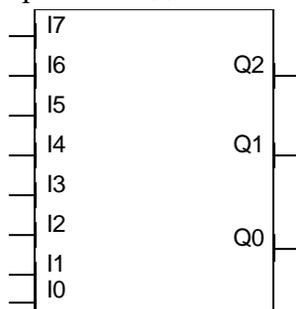


Таблица истинности:

I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0	Q2	Q1	Q0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

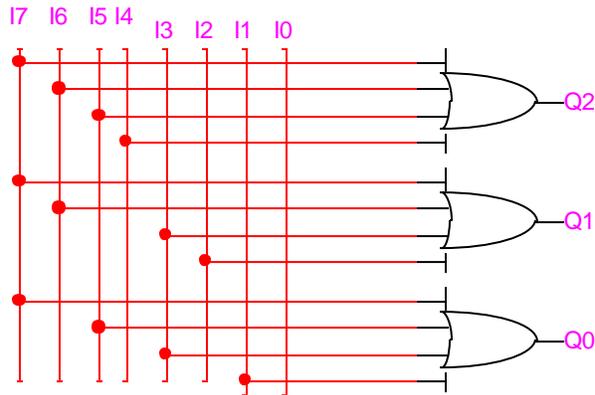
Логические формулы:

$$Q2 = I7 + I6 + I5 + I4$$

$$Q1 = I7 + I6 + I3 + I2$$

$$Q0 = I7 + I5 + I3 + I1$$

Логическая схема:

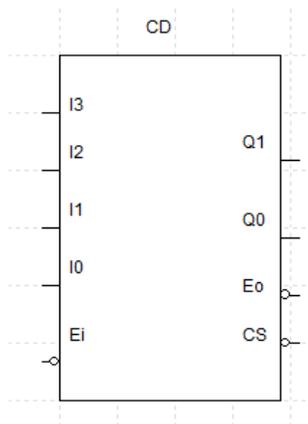


Приоритетный шифратор

Для обеспечения нормального функционирования шифратора необходимо, чтобы логическая 1 поступала только на один из его входов. При подаче входных сигналов от независимых источников это условие может быть нарушено, т.е. 1 может присутствовать одновременно на несколько входах. Это приводит к сбою в работе шифратора.

В отличие от простых шифраторов, на входы приоритетного шифратора может быть подан произвольный двоичный код, содержащий произвольное число единиц, расположенных в любом порядке. На выходах приоритетного шифратора формируется двоичное число, определяющее номер позиции приоритетной единицы, т.е. единицы, стоящей в самом старшем разряде.

Логический символ приоритетного шифратора



EI=вход разрешения (активный по 0)

EО= выход разрешения (активный по 0), используется для последовательного соединения модулей.

GS=выход для выбора следующей группы бит, появление логического 0 на этом выходе означает, что по крайней мере один вход был активирован.

Таблица истинности:

I3	I2	I1	I0	!Ei	Q1	Q0	!Eo	!GS
*	*	*	*	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	*	*	*	0	1	1	1	0
0	1	*	*	0	1	0	1	0
0	0	1	*	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0

Логические формулы:

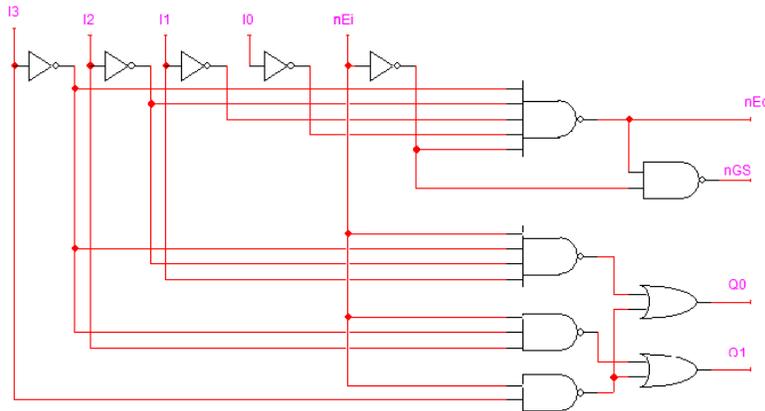
$$Q_1 = \bar{E}_i I_3 + \bar{E}_i \bar{I}_3 I_2$$

$$Q_0 = \bar{E}_i I_3 + \bar{E}_i \bar{I}_3 \bar{I}_2 I_1$$

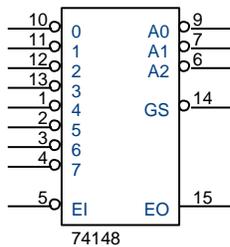
$$\overline{GS} = \bar{E}_i + \bar{E}_0 = \bar{E}_i \bar{E}_0$$

$$\bar{E}_0 = I_3 + I_2 + I_1 + I_0 + \bar{E}_i = \bar{\bar{I}_3 \bar{I}_2 \bar{I}_1 \bar{I}_0 \bar{E}_i}$$

Логическая схема:



Приоритетный шифратор существует в виде интегральной схемы 74148.



Двоично-десятичный шифратор

Двоично-десятичный шифратор кодирует десятичные цифры в двоично-десятичный код. Эта схема имеет 10 входов данных и 4 выхода.

При синтезе шифраторов необходимо учитывать, что одновременно два и более входа не могут быть активными, поэтому при синтезе шифраторов в таблице истинности каждая комбинация входных переменных может иметь значение, равное единице только для одной переменной и ноль для всех остальных. В этом случае синтез шифратора сводится к представлению каждого выхода дизъюнкцией входных переменных, которая определяет равенство с одной из соответствующих функций.

Пример синтеза шифратора для двоично-десятичного кода 8 5 (-2) (-4).

Таблица истинности для синтеза этого шифратора:

Десятичная цифра	Входы										Выходы			
											8	5	-2	-4
	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	f_4	f_3	f_2	f_1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1

Логические формулы:

$$f_4 = x_2 \vee x_4 \vee x_6 \vee x_7 \vee x_8 \vee x_9;$$

$$f_3 = x_1 \vee x_3 \vee x_5 \vee x_7 \vee x_9;$$

$$f_2 = x_2 \vee x_3 \vee x_6 \vee x_7;$$

$$f_1 = x_1 \vee x_2 \vee x_4 \vee x_7 \vee x_9.$$

Используя законы Де Моргана:

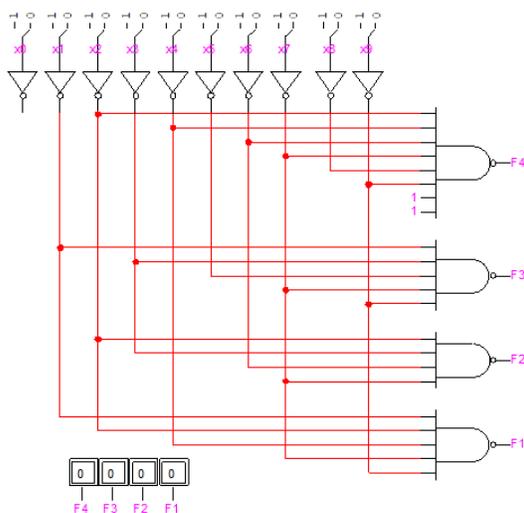
$$f_4 = \overline{\bar{x}_2 \& \bar{x}_4 \& \bar{x}_6 \& \bar{x}_7 \& \bar{x}_8 \& \bar{x}_9};$$

$$f_3 = \overline{\bar{x}_1 \& \bar{x}_3 \& \bar{x}_5 \& \bar{x}_7 \& \bar{x}_9};$$

$$f_2 = \overline{\bar{x}_2 \& \bar{x}_3 \& \bar{x}_6 \& \bar{x}_7};$$

$$f_1 = \overline{\bar{x}_1 \& \bar{x}_2 \& \bar{x}_4 \& \bar{x}_7 \& \bar{x}_9}.$$

Логическая схема:



Десятично-двоичный шифратор для кода 8421 существует в виде интегральной схемы с 10 входами и 4 активными выходами активными на логическом уровне 0. Код интегральной схемы - 74147.

