

VI. СИНТЕЗ КЛС

ТЕМА 6.2. ШИФРАТОРЫ (КОДЕРЫ)

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:

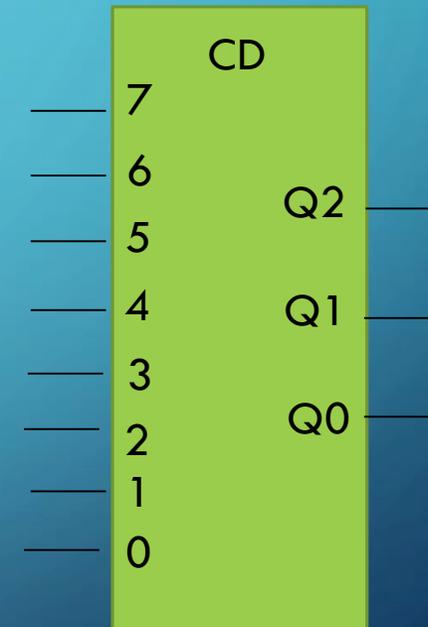
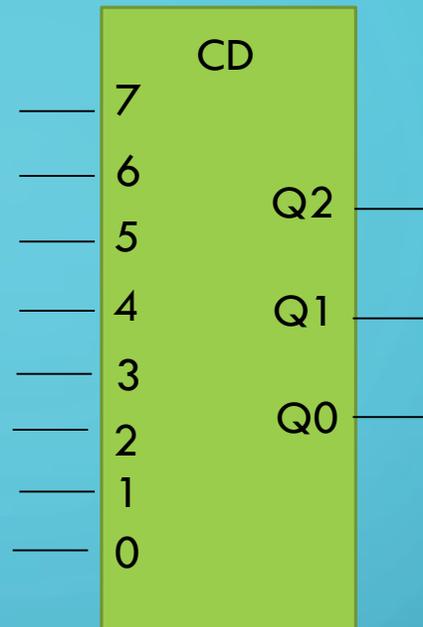


Таблица истинности:

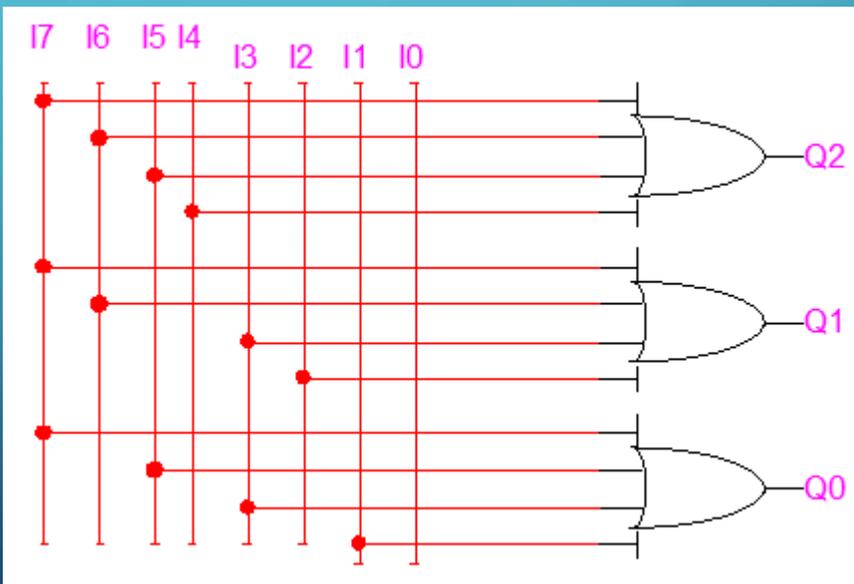
| I7 | I6 | I5 | I4 | I3 | I2 | I1 | I0 | Q2 | Q1 | Q0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0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



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

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

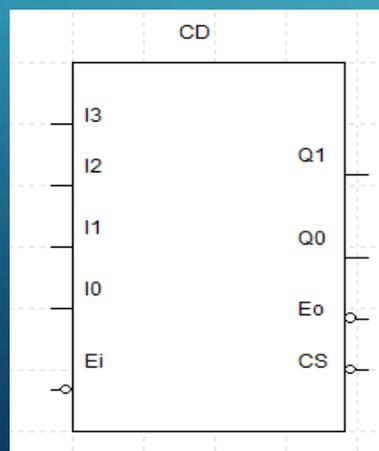
$$Q0 = I7 + I5 + I3 + I1$$



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.

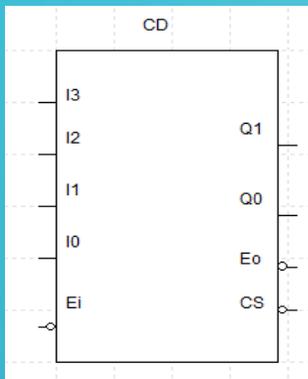
В отличие от простых шифраторов, на входы приоритетного шифратора может быть подан произвольный двоичный код, содержащий произвольное число единиц, расположенных в любом порядке. На выходах приоритетного шифратора формируется двоичное число, определяющее номер позиции приоритетной единицы, т.е. единицы,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



EI=вход разрешения (активный по 0)

E0= 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.



Логические формулы:

$$E_o = \overline{I_3} \overline{I_2} \overline{I_1} \overline{I_0} E_i$$

$$InS = E_i + E_o = \overline{\overline{E_i} \cdot \overline{E_o}}$$

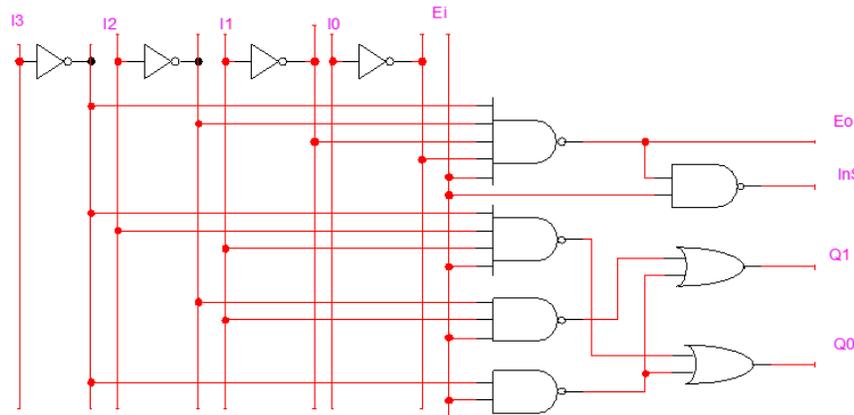
$$Q_1 = E_i I_3 + E_i \overline{I_2} I_1$$

$$Q_0 = E_i I_3 + E_i \overline{I_3} \overline{I_2} I_1$$

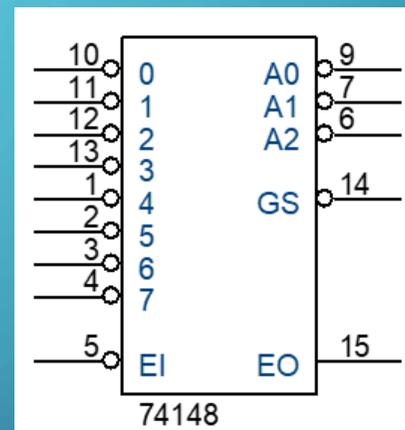
Таблица истинности:

| I3 | I2 | I1 | I0 | $\overline{E_i}$ | Q1 | Q0 | E0 | 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 |

Логическая схема:

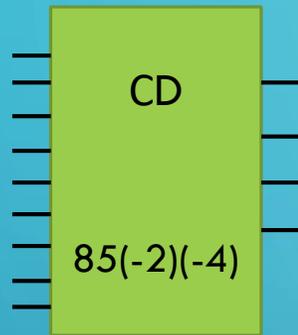


Интегральная схема
приоритетного шифратора
74148



ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫЙ ШИФРАТОР

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



| Десятичная цифра | Входы | | | | | | | | | | Выходы | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---|----|----|
| | x_0 | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | x_8 | x_9 | 8 | 5 | -2 | -4 |
| 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:

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

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

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

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

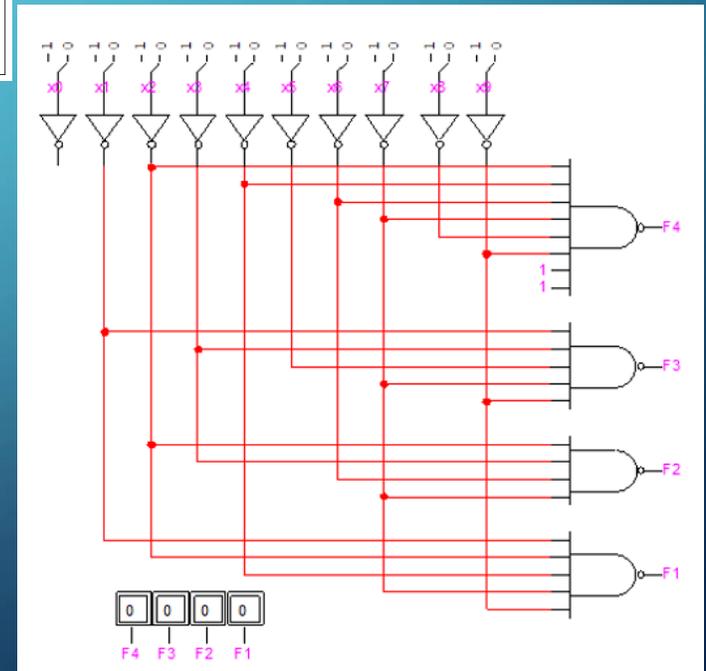
Используя законы Де Моргана:

$$f_4 = \overline{\overline{x_2} \& \overline{x_4} \& \overline{x_6} \& \overline{x_7} \& \overline{x_8} \& \overline{x_9}};$$

$$f_3 = \overline{\overline{x_1} \& \overline{x_3} \& \overline{x_5} \& \overline{x_7} \& \overline{x_9}};$$

$$f_2 = \overline{\overline{x_2} \& \overline{x_3} \& \overline{x_6} \& \overline{x_7}};$$

$$f_1 = \overline{\overline{x_1} \& \overline{x_2} \& \overline{x_4} \& \overline{x_7} \& \overline{x_9}}.$$



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.

