

Анализируя эту таблицу, можно заметить, что на любой комбинации возможных значений входных сигналов только на одном определённом выходе из восьми присутствует единица. Причём, номер этого выхода равен десятичному эквиваленту подаваемого на входы x_2 , x_1 , x_0 двоичного числа в предположении, что x_2 является старшим разрядом, а x_0 - младшим.

Указанный в первом столбце порядковый номер строки является фактически десятичным эквивалентом подаваемого на входы двоичного числа. Действительно, например, в строке с номером №=6 комбинация значений входных сигналов x_2 , x_1 , x_0 равна 110, что в десятичной системе соответствует числу 6. На указанной строке единичный уровень выходного сигнала будет наблюдаться на выходе y_6 .

Единичный уровень на выходе является при этом активным, он указывает на значение числа в унитарном представлении. Как будто на оси целочисленных величин, представленной линейным расположением выходов, точкой или штрихом отмечено положение числа. На всех остальных выходах наблюдаются пассивные сигналы, в рассматриваемом случае это логические нули.

Синтезируем дешифратор как комбинационную схему, имеющую 8 выходов. При этом будем считать, что выходные переменные зависят только от входных, что позволяет синтезировать 8 независимых комбинационных схем, каждая из которых формирует один из выходных сигналов:

$$\begin{aligned} y_0 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_1 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_2 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_3 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; \\ y_4 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_5 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_6 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0; & y_7 &= x_2 \cdot x_1 \cdot x_0. \end{aligned}$$

Эти выражения позволяют построить функциональную схему дешифратора с использованием инверторов для формирования отрицаний входных переменных, и конъюнкторов для реализации функций выходных переменных. Функциональная схема дешифратора для рассмотренного случая предложена на рисунке 1.

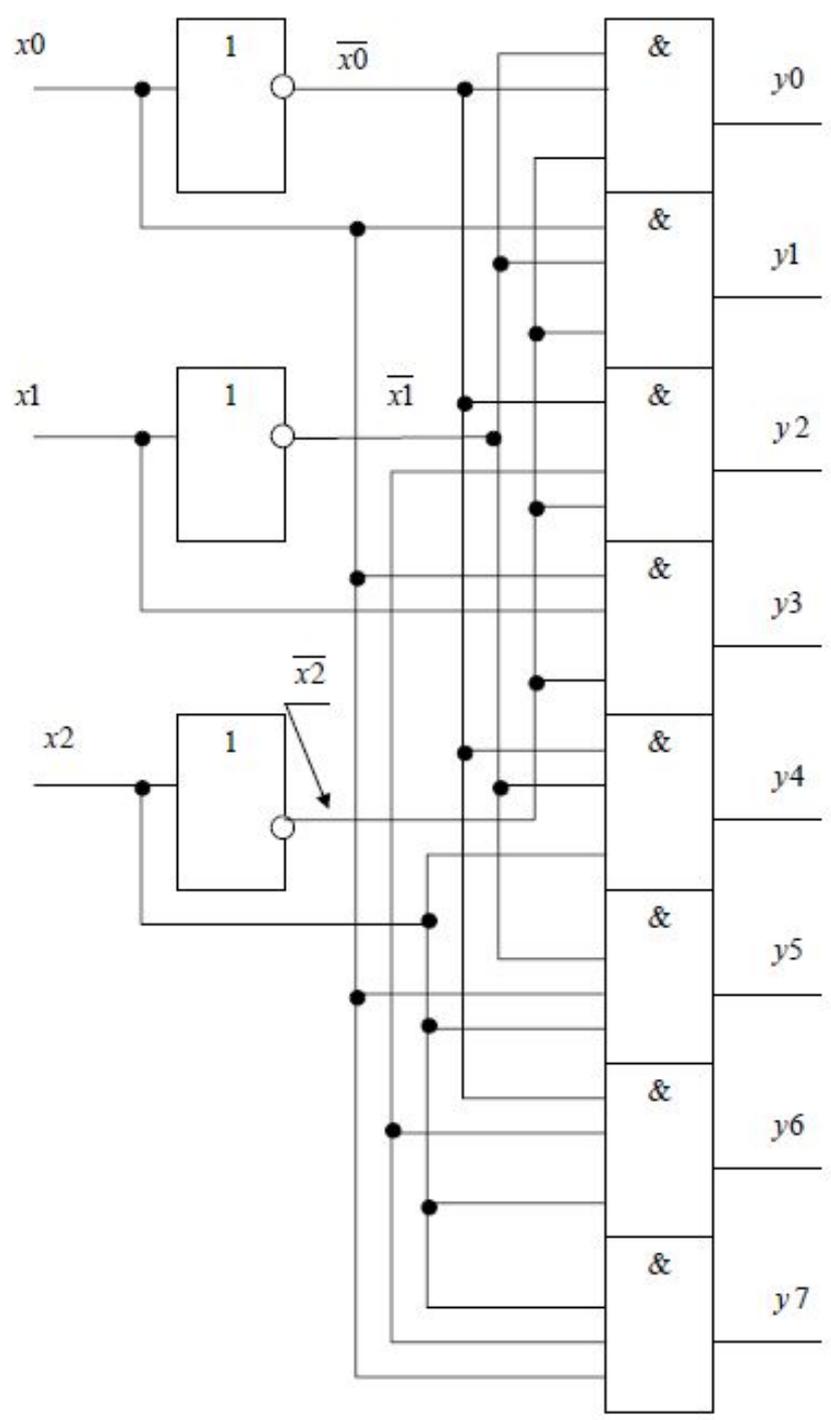


Рисунок 1. – Функциональная схема дешифратора

Предложенный дешифратор можно изображать на функциональных схемах двумя способами, предложенными на рисунке 2. В условных обозначениях в основном поле на верхней строчке изображается символ выполняемой функции. В нашем случае этим символом является сочетание букв «DC» (Decoder). Подобным же образом дешифратор можно изобразить и на принципиальной схеме, если он реализован в виде микросхемы, добавив у каждого вывода номер контакта микросхемы. В основном поле условного обозначения на принципиальной схеме под символом функции дешифратора ставится тип микросхемы. В названии микросхемы дешифратора после номера серии элементов ставятся буквы «ИД», после которых ставится номер разработки.

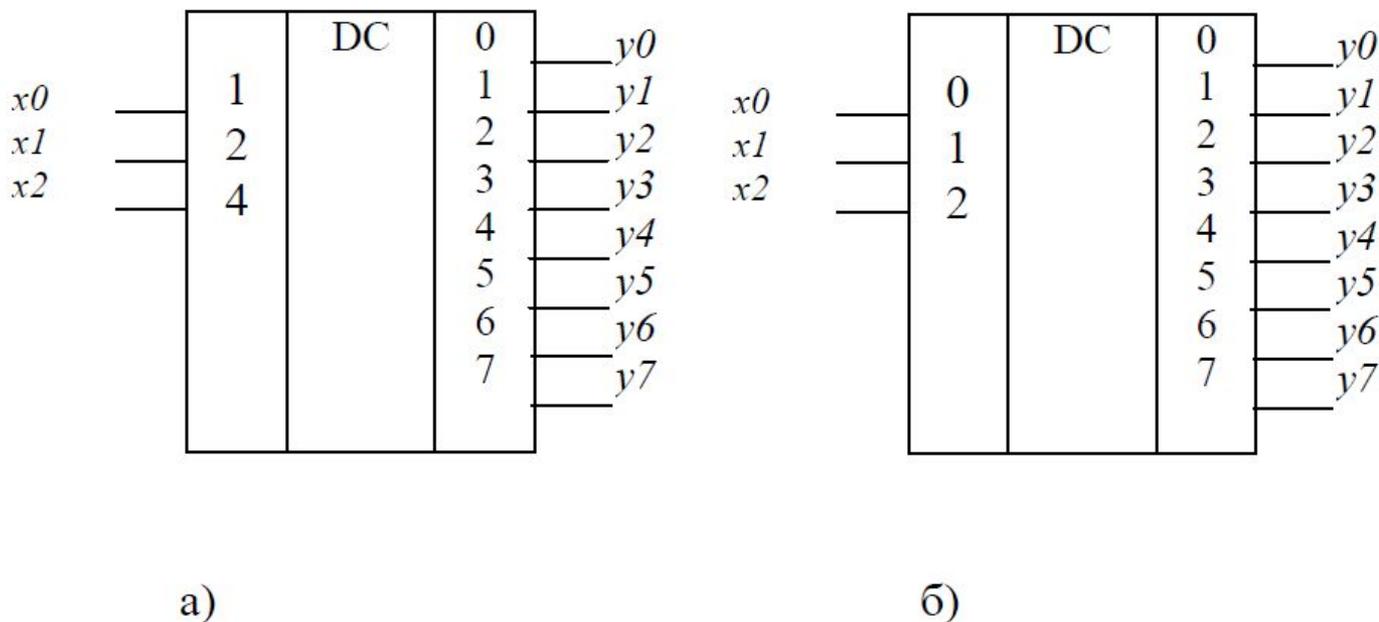


Рисунок 2 - Возможные способы условного обозначения простейшего дешифратора на функциональной схеме.

Рассмотрим способ увеличения количества выходов дешифратора. Пусть в нашем распоряжении имеются полные (число выходов равно 2^n при n информационных входах) дешифраторы типа $2 \rightarrow 4$ (два входа - четыре выхода). Необходимо построить дешифратор, который имеет 4 информационных входа и 16 выходов, то есть дешифратор типа $4 \rightarrow 16$. Пример построения такого дешифратора и условное обозначение микросхемы, реализующий такой дешифратор, предложены на рисунке 3.

В зависимости от состояний сигналов x_3 и x_2 при наличии на входе разрешения работы E дешифратора DD1 формируется единица на одном из четырёх выходов этого дешифратора. Это приводит к тому, что только один из выходных дешифраторов будет реагировать на комбинацию сигналов на входах x_0 и x_1 . Только выбранный дешифратор сформирует единицу на одном из своих выходов, номер которого определяется сигналами x_0 и x_1 . Например, пусть на входах $x_3x_2x_1x_0$ присутствует число 1011. На входах x_3x_2 присутствует комбинация 10, что соответствует в десятичном виде числу 2.

Следовательно, именно на выходе 2 дешифратора DD1 сформируется активный сигнал, равный единице. Только дешифратору DD4, который принимает по входу E активный уровень, будет разрешаться работа. На входах x_1x_0 присутствует число 11, что соответствует в десятичном виде числу 3. На третьем выходе выбранного дешифратора DD4 будет формироваться единица, то есть активный сигнал. На остальных выходах выбранного дешифратора будет присутствовать нуль так же, как и на выходах невыбранных дешифраторов DD2, DD3, DD5. **То есть только на выходе y_{11} присутствует активный сигнал. Если перевести заданное двоичное число 1011 в десятичную систему, то получим номер выбранного выхода в десятичной системе: 11.** Процедура перевода двоичного числа с учётом весов разрядов предлагается ниже.

$$1011_2 = 2^3 + 2^1 + 2^0 = 11_{10}.$$

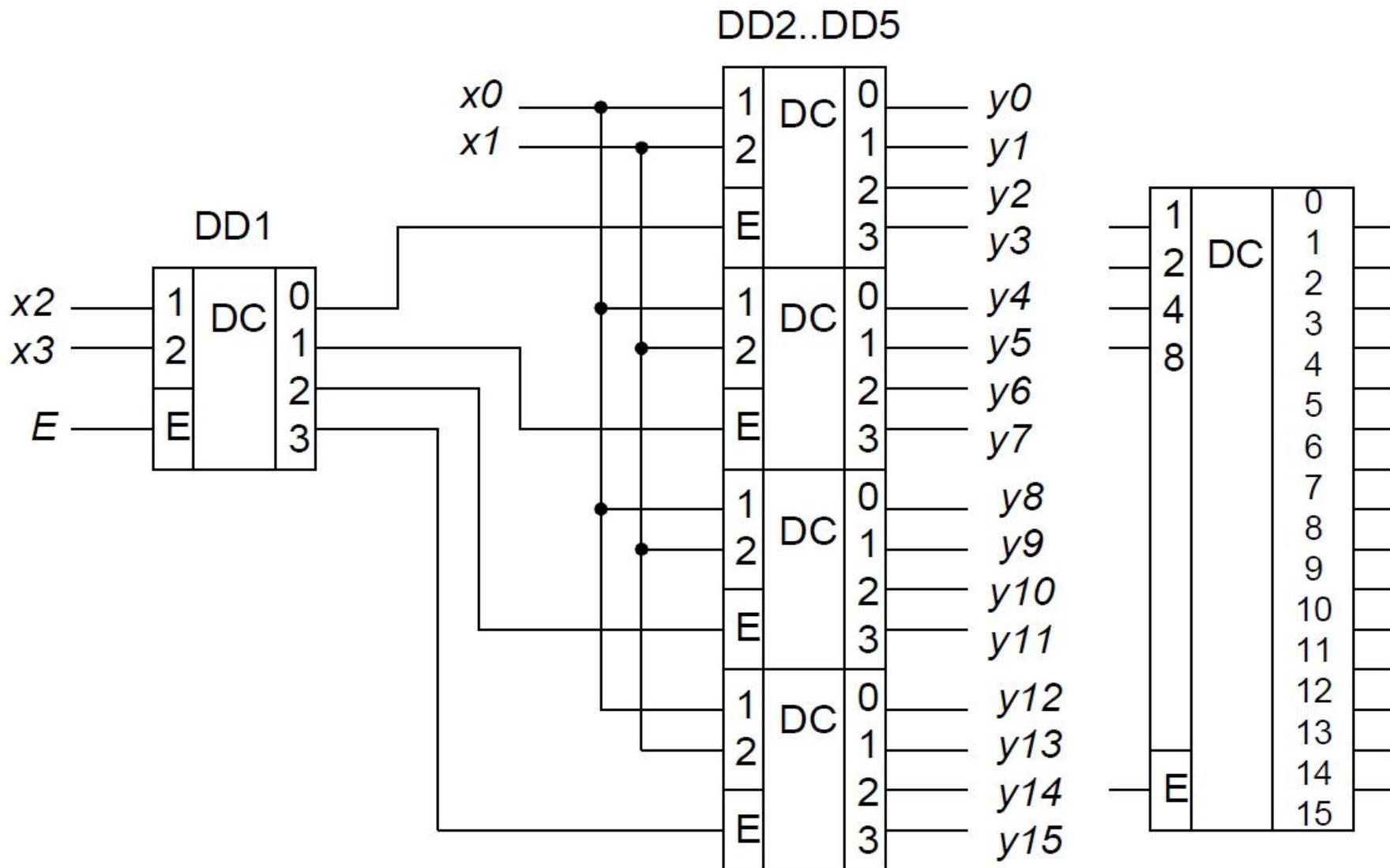


Рисунок 3 - Способ реализации сложного дешифратора и его условное обозначение