

Шифраторы

Шифратором называется устройство с несколькими входами и выходами, у которого активному значению определенного входного сигнала соответствует заданный выходной код. Используется для преобразования десятичных цифр и буквенных символов в двоичный код при вводе информации в ЭВМ и т.д.

Рассмотрим пример построения. Входами являются двоичные переменные X_0, \dots, X_4 , которые формируются при нажатии соответствующей клавиши, например, устройства ввода.

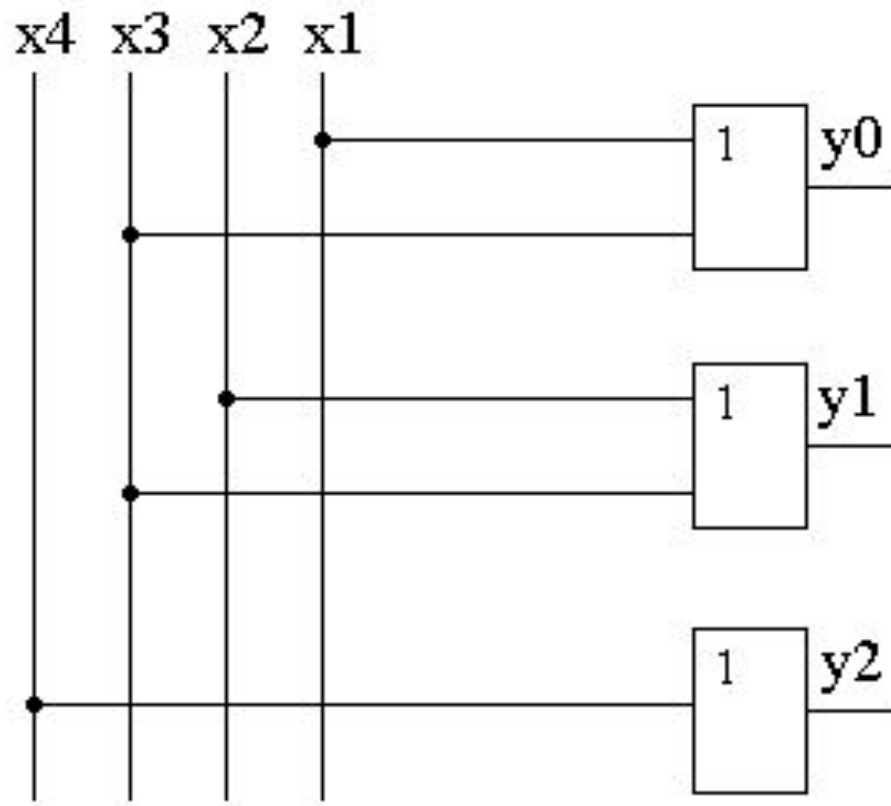
Таблица истинности шифратора

Десятичное число	Входной код					Выходной код		
	X4	X3	X2	X1	X0	Y2	Y1	Y0
*	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0
3	0	1	0	0	0	0	1	1
4	1	0	0	0	0	1	0	0
$Y0 = X1 + X3$								
$Y1 = X2 + X3$								
$Y2 = X4$								

Таблица истинности шифратора

Переменные являются независимыми и позволяют построить $2^5+1=32+1=33$ комбинации, но если налагается ограничение, запрещающее нажатие двух или более клавиш, то из 33 остается 6 допустимых входных комбинаций. Соответствующий указанному ограничению входной код называется кодом "1 из n" или унитарным.

Схема шифратора



Дешифраторы



Дешифратором называется устройство с несколькими входами и выходами, у которого каждой комбинации входных сигналов соответствует активное состояние только одного определенного выходного сигнала.

Полный дешифратор с m входами имеет 2^m выходов. На практике часто используются неполные дешифраторы, предусматривающие декодирование только отдельных комбинаций входных сигналов.

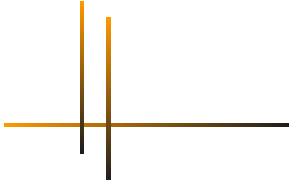


Таблица истинности дешифратора

Входные сигналы		Выходные сигналы			
X0	X1	Y0	Y1	Y2	Y3
0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Таблица полностью определяет значения выходов для всех входных наборов. Далее следует для каждой выходной функции составить карту Карно и получить ее минимизированное выражение. Однако в рассматриваемом случае это бессмысленно, так как для каждой функции Y карта Карно содержит только одну единицу. На основании таблицы запишем:

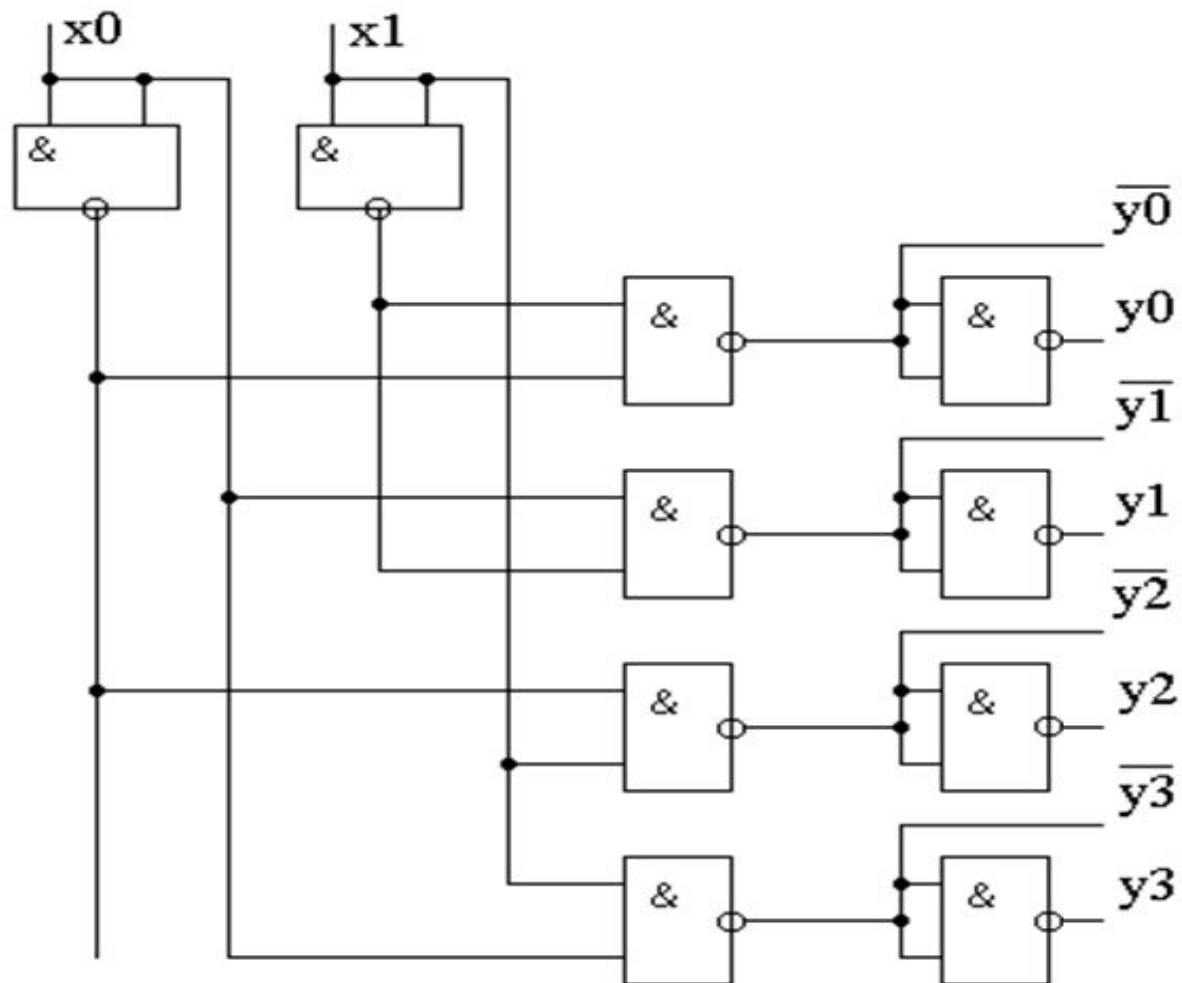
$$Y_0 = \overline{X_0} * \overline{X_1};$$

$$Y_1 = X_0 * \overline{X_1};$$

$$Y_2 = \overline{X_0} * X_1;$$

$$Y_3 = X_0 * X_1.$$

Схема дешифратора

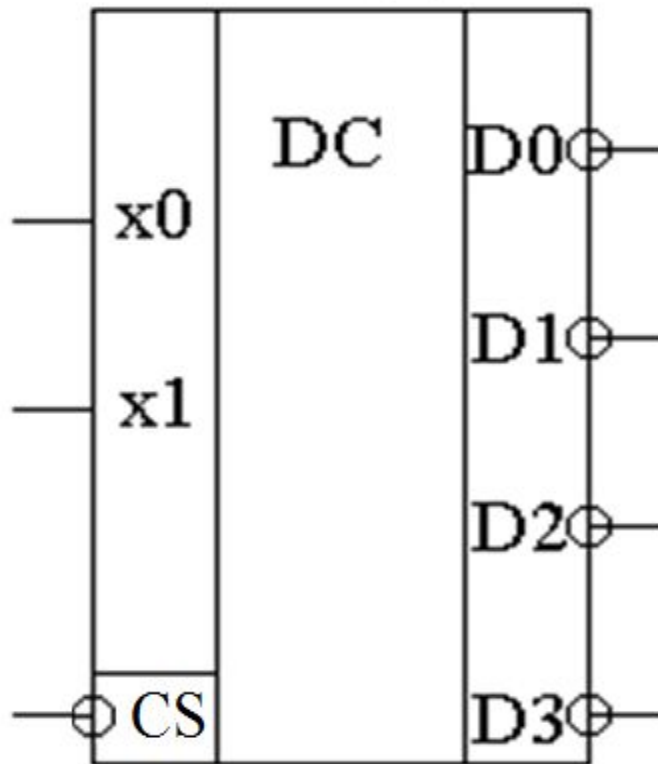


Линейные дешифраторы

Дешифраторы, построенные по полученным булевым функциям, называются линейными. Для них характерно одноступенчатое дешифрирование входных m - разрядных кодов с помощью m -входных логических элементов. Линейные дешифраторы обеспечивают преобразование кода с минимальной задержкой и используются в наиболее быстродействующих цифровых схемах. Однако с ростом разрядности входного кода m быстро нарастает нагрузка каждого из выходов и количество ИМС для реализации дешифратора. Обычно линейные дешифраторы используются при $m \leq 4$.

Стандартный дешифратор

К531ИД14



С целью расширения функциональных возможностей стандартные дешифраторы имеют вход разрешения (обычно V) или выбор кристалла (CS), а выходной активный уровень принимают низким.



Многоступенчатые дешифраторы

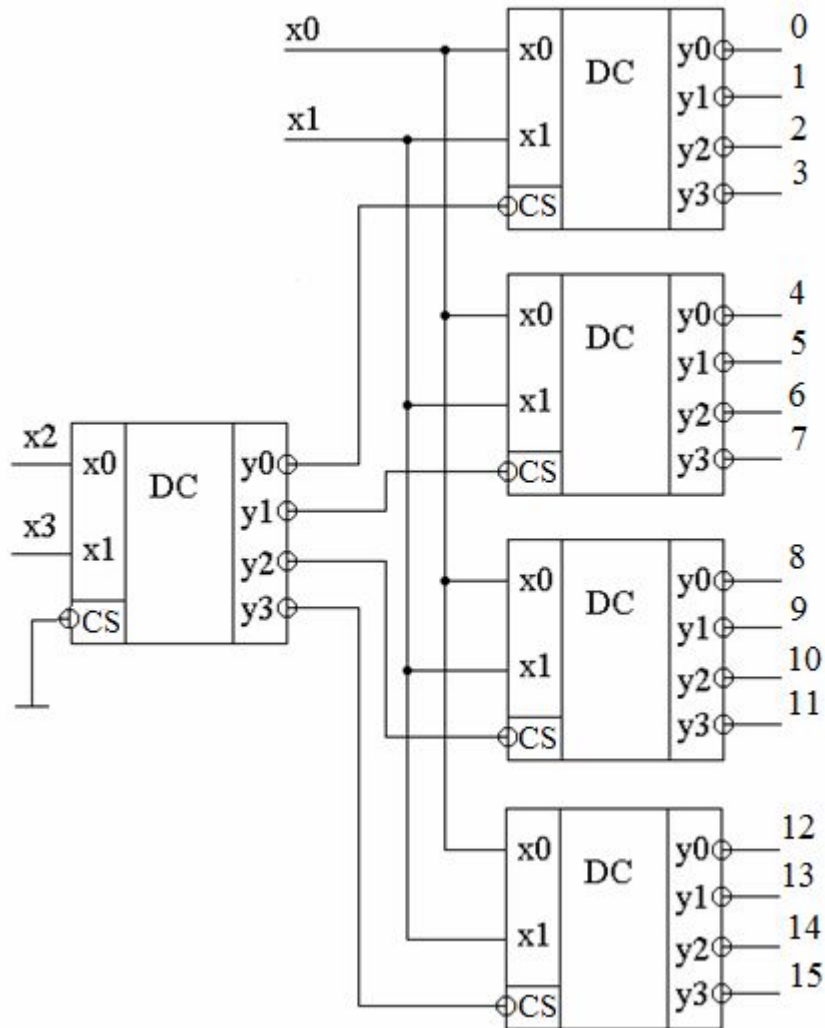


Если число входов более 4, то с целью уменьшения количества корпусов ИМС дешифраторы выполняют по многоступенчатой схеме.

Различают пирамидальные и матричные дешифраторы.



Пирамидальные дешифраторы



Задержка распространения в пирамидальном дешифраторе в k раз больше, чем в линейном, где k – число ступеней.

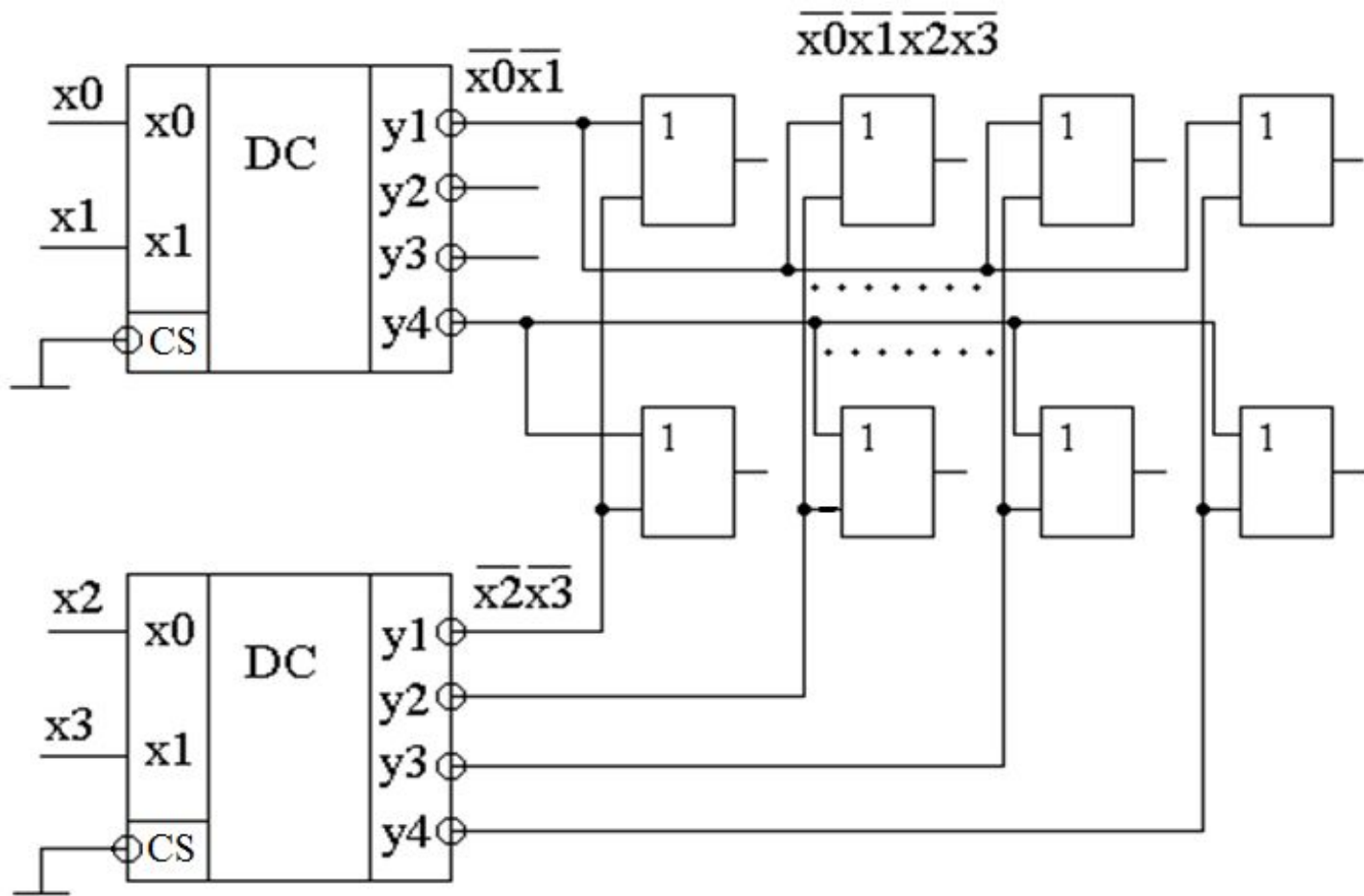
Матричный дешифратор

В случае, если число входов $m > 5$, полные дешифраторы целесообразно строить по матричной структуре. При четном m количество строк и столбцов матрицы равно $2^{m/2}$ и матрица входных вентилей получается квадратной. При нечетном m формируется прямоугольная матрица.

В обоих случаях для выбора строк и столбцов, в узлах которых подключаются двухвходовые вентили, используются линейные или пирамидальные дешифраторы.

Матричный дешифратор содержит две степени независимо от числа m и обеспечивает высокое быстродействие.

Схема матричного дешифратора





Применение дешифраторов



Дешифраторы применяются в устройствах вывода информации из ЭВМ и других цифровых устройств, на внешние устройства визуализации и документирования алфавитно-цифровой информации, а также для дешифрации адресов различных устройств внутри ЭВМ.

