

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный технический университет»
Факультет электроники и вычислительной техники
Кафедра ЭВМ и системы

Реферат по микроэлектронике и схемотехнике на тему
«Логические устройства: (де-)шифратор и (де-)мультиплексор»

Выполнил
студент группы Ф-369
Чечеткин И. А.

Проверил
ст.преп., к.т.н. Черных Д. А.

Волгоград, 2014

Содержание

1. Шифратор	3
2. Дешифратор	4
3. Мультиплексор	5
4. Демультиплексор	6
Список источников	7

1. Шифратор

Шифратор (или кодер, CD) (англ. *encoder*) – это логическое устройство, выполняющее логическую операцию преобразования позиционного n -разрядного кода в m -разрядный двоичный код.

При подаче сигнала на один из n входов (обязательно на один, не более) на выходе появляется двоичный код номера активного входа.

Если количество входов настолько велико, что в шифраторе используются все возможные комбинации сигналов на выходе, то такой шифратор называется полным, если не все, то неполным.

Число входов и выходов в полном шифраторе связано соотношением: $n = 2^m$, где n – число входов, m – число выходных двоичных разрядов. В неполном шифраторе число m обычно выбирается минимально возможным для операции шифрования, например, для $n = 10$ число двоичных разрядов $m = 4$, для $n = 25$: $m = 5$.

Таким образом, назначение шифратора – подавать на выход информацию о том, на какой из входов подан сигнал.

Таблица истинности и функциональная схема полного шифратора 4×2 приведены соответственно в таблице 1 и на рисунке 1. На рисунке 2 приведено условное обозначение шифраторов на схеме на примере шифратора 8×3 .

Таблица 1 — Таблица истинности шифратора 4×2

A_3	A_2	A_1	A_0	x_0	x_1
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

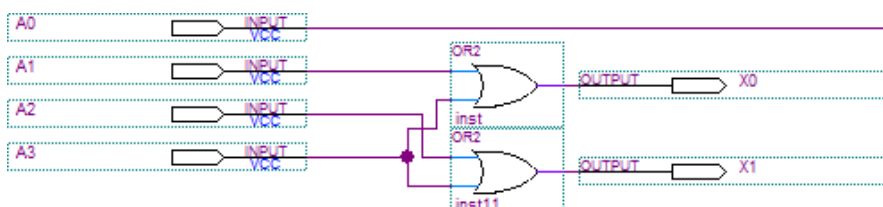


Рисунок 1 — Схема шифратора 4×2

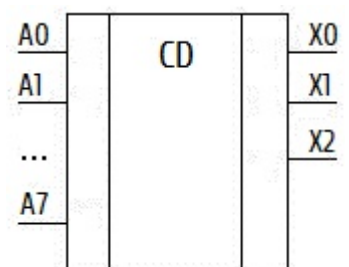


Рисунок 2 — Обозначение шифраторов на схемах

2. Дешифратор

Дешифратор (или декодер, DC) (англ. *decoder*) – это логическое устройство, преобразующее n -разрядный двоичный код в m -ичный одноединичный код, где m – количество выходов устройства. Логический сигнал появляется на том выходе, порядковый номер которого соответствует двоичному коду.

Двоичный дешифратор работает по следующему принципу: пусть дешифратор имеет n входов, на них подан двоичный код, тогда на выходе будем иметь такой код, разрядности меньшей или равной $m = 2^n$, что разряд, номер которого равен входному слову, принимает значение единицы, все остальные разряды равны нулю.

Очевидно, что максимально возможная разрядность выходного кода равна m . Такой дешифратор называется полным. Если часть входных наборов не используется, то число выходов меньше m , и дешифратор является неполным.

Таким образом, назначение дешифратора – подавать на один из выходов логическую единицу в зависимости от информации на входе.

Таблица истинности и функциональная схема полного дешифратора 2×4 приведены соответственно в таблице 2 и на рисунке 3. На рисунке 4 приведено условное обозначение дешифраторов на схеме на примере дешифратора 3×8 .

Таблица 2 — Таблица истинности дешифратора 2×4

A_1	A_0	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0

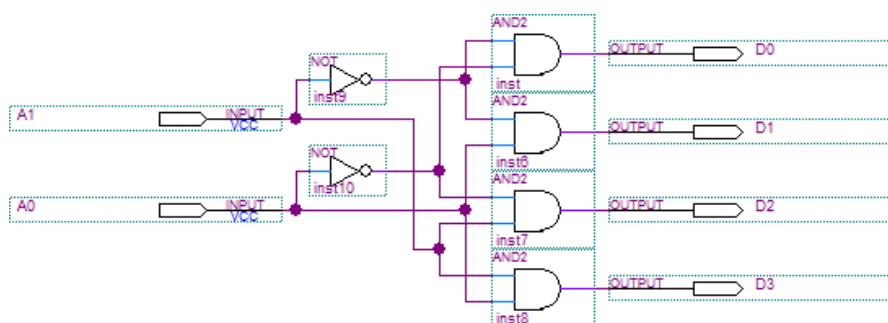


Рисунок 3 — Схема дешифратора 2×4

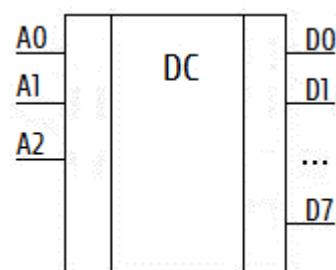


Рисунок 4 — Обозначение дешифраторов на схемах

3. Мультиплексор

Мультиплексор (MUX) (англ. *multiplexer*) – это логическое устройство, коммутирующее один из своих входов с единственным выходом в зависимости от управляющего сигнала.

Если количество управляющих (или адресных) входов n , то максимально возможное количество информационных входов $m = 2^n$. Функционально мультиплексор состоит из m элементов конъюнкции, выходы которых объединены дизъюнктивно с m входами. На одни входы всех элементов конъюнкции подаются информационные сигналы, а другие входы этих элементов соединены с соответствующими выходами дешифратора с n входами.

Таким образом, назначение мультиплексора – подавать на выход сигнал с одного из информационных входов в зависимости от кода на управляющих входах.

Таблица истинности и функциональная схема двухбитного мультиплексора приведены соответственно в таблице 3 и на рисунке 5. На рисунке 6 приведено условное обозначение мультиплексоров на схеме на примере того же двухбитного мультиплексора.

Таблица 3 — Таблица истинности двухбитного мультиплексора

D_1	D_0	C
0	0	A_0
0	1	A_1
1	0	A_2
1	1	A_3

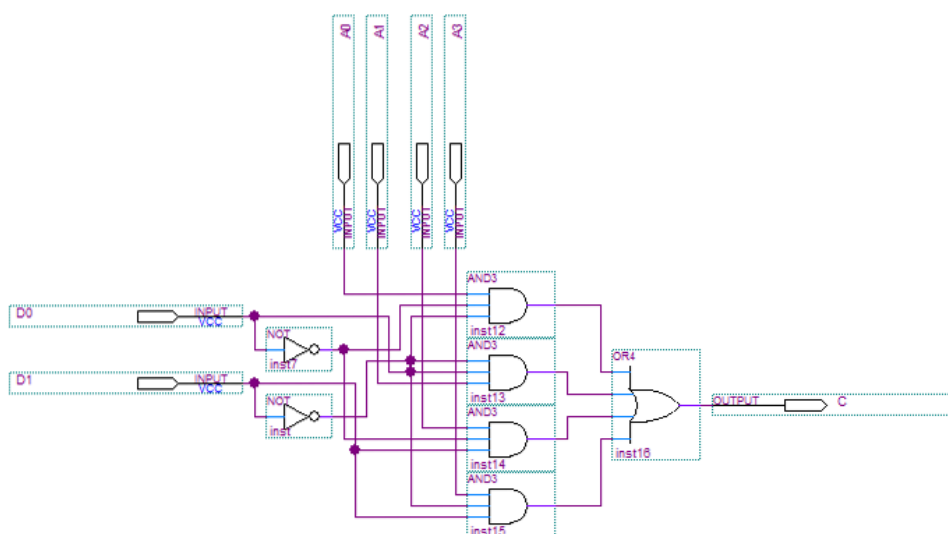


Рисунок 5 — Схема двухбитного мультиплексора

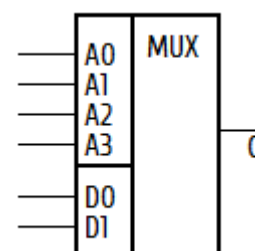


Рисунок 6 — Обозначение мультиплексоров на схемах

4. Демультимплексор

Демультимплексор (DMX) (англ. *demultiplexer*) – это логическое устройство, обеспечивающее соединение одного из своих информационных выходов с одним входом в зависимости от управляющего сигнала.

Если количество адресных входов n , то максимально возможное количество информационных выходов $m = 2^n$. Функционально демультимплексор состоит из m элементов конъюнкции. На одни входы всех элементов конъюнкции подается информационный сигнал, а другие входы этих элементов соединены с соответствующими выходами дешифратора с n входами.

Таким образом, назначение демультимплексора – подавать на один из выходов сигнал со входа в зависимости от информации на входе.

Таблица истинности и функциональная схема демультимплексора 2×4 приведены соответственно в таблице 4 и на рисунке 7. На рисунке 8 приведено условное обозначение демультимплексоров на схеме на примере того же демультимплексора 2×4 .

Таблица 4 — Таблица истинности демультимплексора 2×4

D_1	D_0	C_3	C_2	C_1	C_0
0	0	0	0	0	A
0	1	0	0	A	0
1	0	0	A	0	0
1	1	A	0	0	0

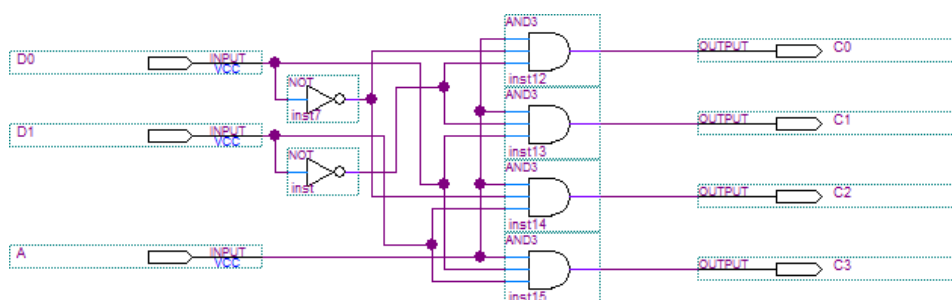


Рисунок 7 — Схема демультимплексора 2×4

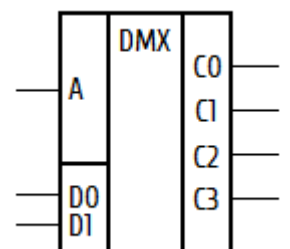


Рисунок 8 — Обозначение демультимплексоров на схемах

На базе рассмотренных четырех устройств можно построить различные комбинационные устройства с минимальным числом дополнительных элементов логики.

Список литературы

- [1] http://ivatv.narod.ru/zifrovaja_texnika/1_05.htm
- [2] http://life-prog.ru/view_automati.php?id=14
- [3] <http://roboforum.ru/wiki/Шифратор>
- [4] <http://roboforum.ru/wiki/Дешифратор>
- [5] [http://http://ru.wikipedia.org/wiki/Шифратор_\(электроника\)](http://http://ru.wikipedia.org/wiki/Шифратор_(электроника))
- [6] <http://http://ru.wikipedia.org/wiki/Дешифратор>
- [7] <http://marshal-group.com/shifrator-eto-kodoviy.html>