

- Одними из простейших комбинационных устройств являются шифраторы и дешифраторы.
- Также дешифраторы позволяют обнаружить заданные комбинации сигналов на своем входе и запустить на выполнение другие компоненты системы.
- Шифраторы, в свою очередь, на основании номера активного входа генерируют заданные комбинации на выходе.
- Несмотря на свою простоту, шифраторы и дешифраторы широко применяются при проектировании цифровых устройств различного назначения

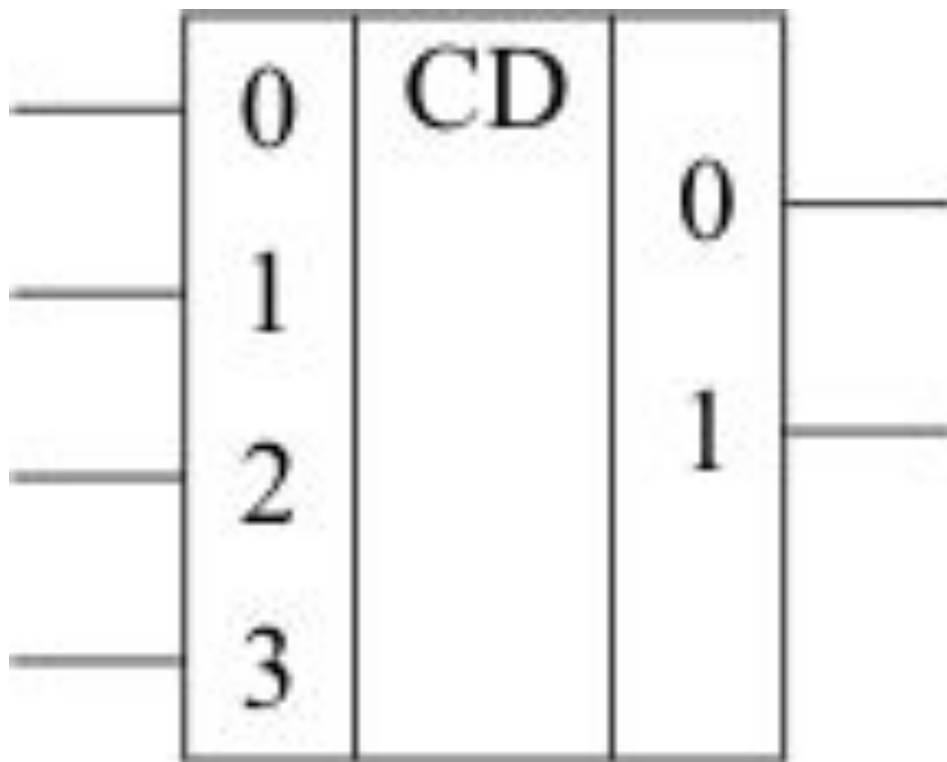
# Шифратор (encoder)

- Шифратор – это комбинационное цифровое устройство, которое выполняет преобразование позиционного  $n$ -разрядного кода в  $N$ -ичный двоичный, троичный или  $m$ -ичный код.
- При подаче сигнала на один из входов (обязательно на один, не более) на выходе появляется двоичный код номера активного входа.
- Формула шифратора  $n_{BX} = 2^{n_{ВЫХ}}$
- Одно из основных применений шифратора – ввод данных с клавиатуры, при котором нажатие клавиши с десятичной цифрой должно приводить к передаче в устройство двоичного кода данной цифры

# Шифратор (encoder)

- 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.

УГО



- Рассмотрим работу шифратора на примере преобразователя десятичных чисел от 0 до 9 в двоично-десятичный код. Таблица истинности, соответствующая этому случаю, имеет вид.

Номер входа	Выходной код			
	3	2	1	0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

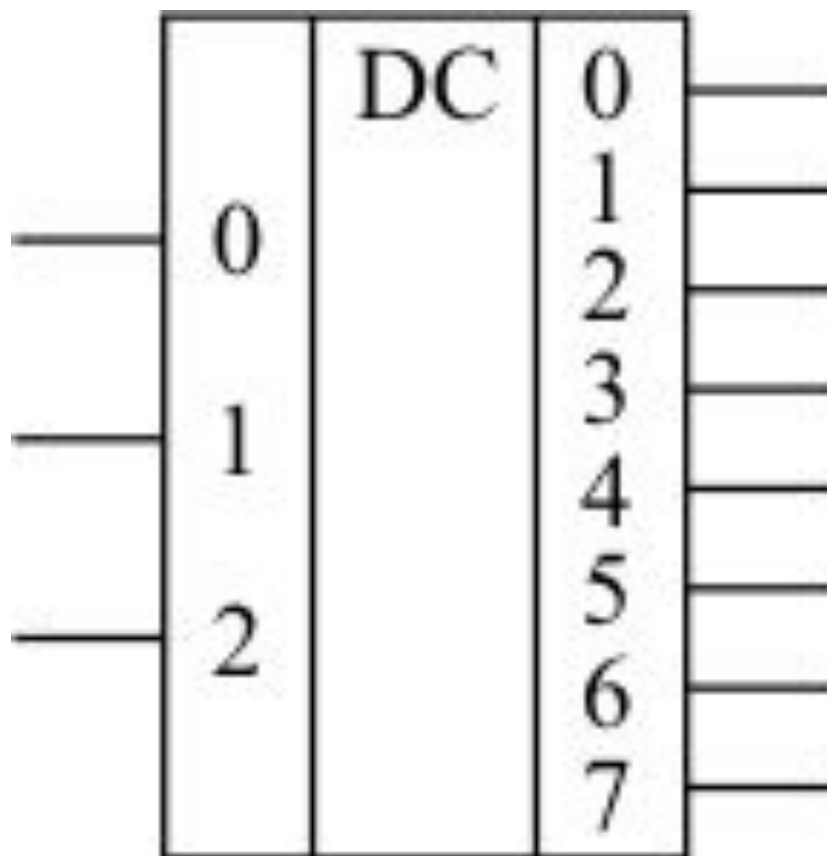
# Дешифратор (decoder)

- **Дешифратором** называется комбинационное логическое устройство для преобразования чисел из двоичной системы счисления в десятичную. Согласно определению дешифратор относится к классу преобразователей кодов. Здесь также понимается, что каждому входному двоичному числу ставится в соответствие сигнал, формируемый на определенном выходе устройства.
- Таким образом, *дешифратор выполняет операцию, обратную шифратору.*

# Дешифратор (decoder)

- Максимально возможная разрядность выходного слова равна  $2N$ . Такой дешифратор называется полным. Если часть входных наборов не используется, то число выходов меньше  $2N$ , и дешифратор является неполным.
- Часто дешифраторы дополняются входом разрешения работы  $\text{ce}$  (chip enable). Если на этот вход поступает активный логический сигнал, то один из выходов дешифратора переходит в активное состояние, иначе все выходы неактивны вне зависимости от состояния входов.

# УГО





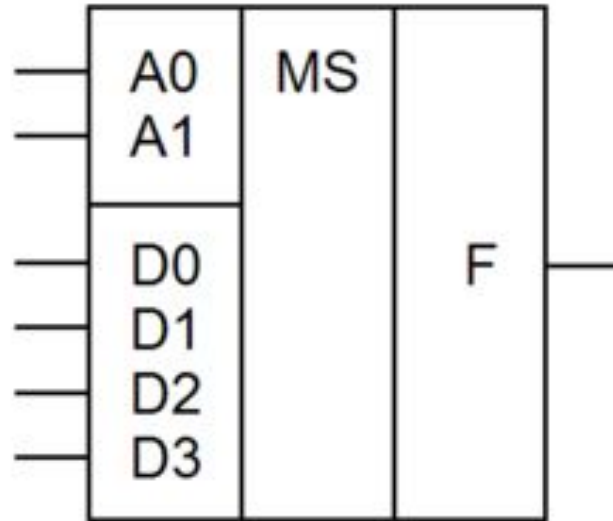
- Номер разряда, в котором устанавливается " 1 " на выходе *дешифратора*, определяется кодом на его входах. Ниже приведена *таблица истинности* двухразрядного

$x_1$	$x_2$	$y_0$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

# Мультиплексор

- Мультиплексор - это логическое устройство, предназначенное для поочередной передачи на один выход одного из нескольких входных сигналов, то есть их мультиплексирования. Количество мультиплексируемых входов называется количеством каналов мультиплексора, а количество выходов - числом разрядов мультиплексора.

# УГО

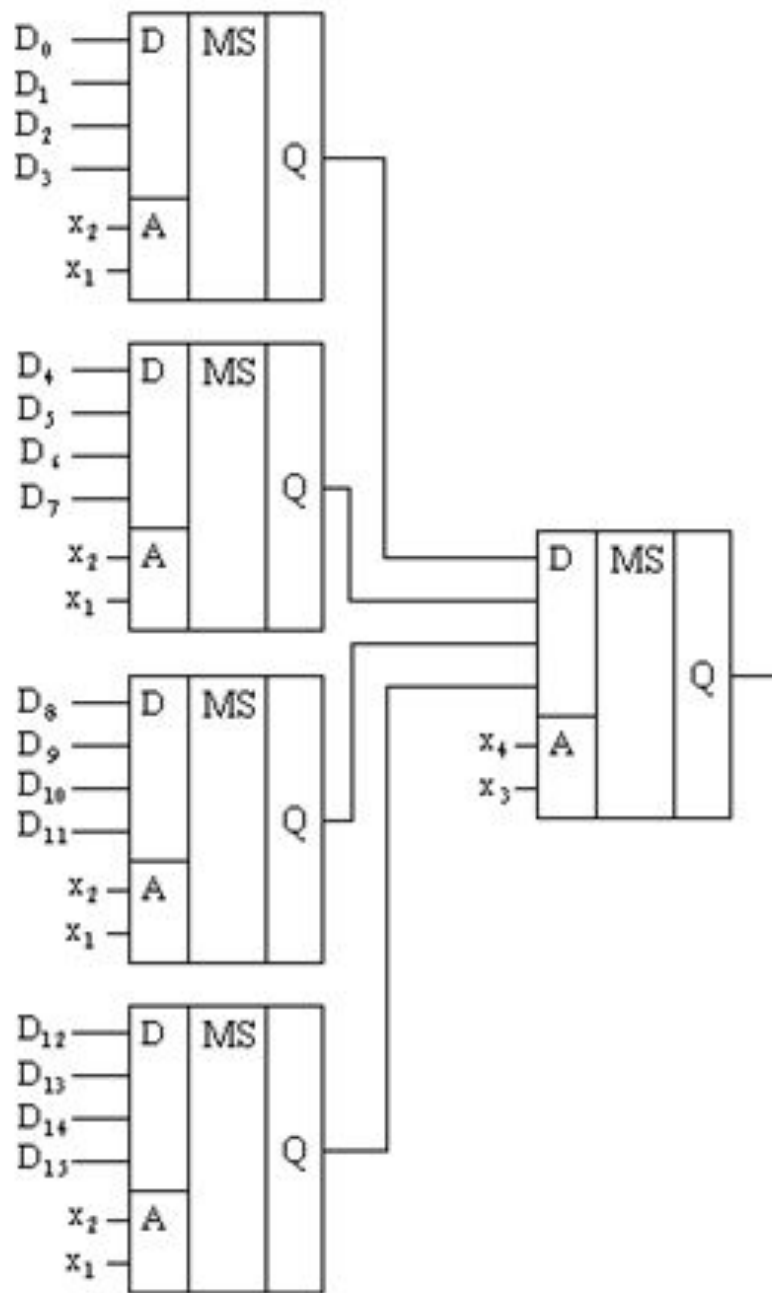


- Входы A0 и A1 являются управляющими входами рассматриваемой микросхемы, определяющими адрес входного сигнала, который будет соединён с выходом F. Информационные входы обозначены как D0, D1, D2 и D3.

Входы		Выход
$A_1$	$A_0$	$F$
0	0	$D_0$
0	1	$D_1$
1	0	$D_2$
1	1	$D_3$

# Мультиплексорное дерево

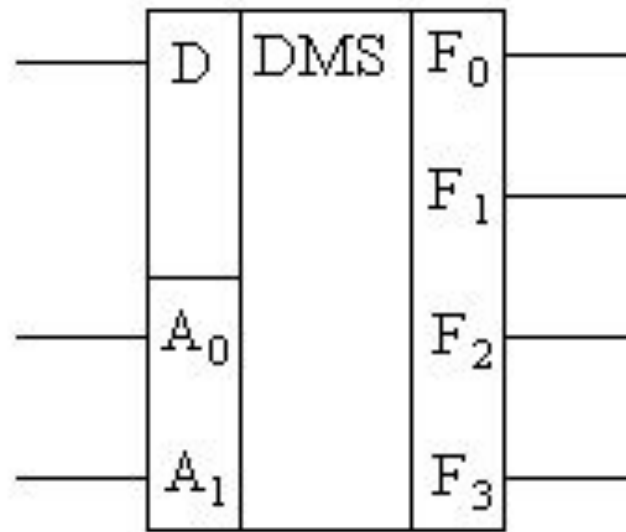
- Если требуется построить мультиплексорное устройство с большим числом входов, можно объединить мультиплексоры в схему так называемого дерева.
- Схема состоит из четырех мультиплексоров первого уровня с адресными переменными  $x_1, x_2$  и мультиплексора второго уровня с адресными переменными  $x_3, x_4$ .
- Мультиплексорное устройство имеет 16 входов, разбитых на четверки, которые подключены к отдельным мультиплексорам первого уровня. Мультиплексор второго уровня, подключая к общему выходу устройства выходы отдельных мультиплексоров первого уровня, переключает четверки входов.
- Внутри же четверки требуемый вход выбирается мультиплексором первого уровня.
- По такой схеме, используя восьмивходовые мультиплексоры, можно построить



# Демультимплексор

- Демультимплексор выполняет функцию, обратную мультиплексору, т.е. в соответствии с принятой адресацией  $A_i$  направляет информацию с единственного входа  $D$  на один из  $M$  выходов  $F_j$ . При этом на остальных выходах будут логические нули (единицы). Принцип работы демультимплексора «из 1 в 4» иллюстрируется таблицей истинности:

# УГО





Входы		Выходы			
	$A_0$	$F_3$	$F_2$	$F_1$	
	0	0	0	0	
	1	0	0	$D$	
	0	0	$D$	0	
	1	$D$	0	0	