

Схемотехника ЭВМ

Лекция №8

**Функциональные узлы комбинационного типа.
Дешифраторы. Шифраторы. Приоритетные
шифраторы. Указатели старшей единицы**

Мальчуков Андрей Николаевич

Функциональные узлы комбинационного типа

- К узлам комбинационного типа относятся мультиплексоры, демultipлексоры, дешифраторы, шифраторы, приоритетные шифраторы, сумматоры, АЛУ, компараторы (сравнители кодов), матричные умножители, схемы контроля (паритет, код Хэмминга), преобразователи кода и т.д.

Дешифраторы

- Дешифраторы относятся к преобразователям кодов (кодирующим устройствам). Кодирующим устройством называют логический узел, преобразующий многоразрядный входной код в выходной код, построенный по иному закону.
- Двоичным дешифратором или декодером (от англ. слова decoder) чаще всего называют кодирующее устройство, преобразующее двоичный код в код «1 из N».
- Из всех m выходов дешифратора активный уровень имеется только на одном, а именно на том, номер которого равен поданному на вход двоичному числу. На всех остальных выходах дешифратора уровни напряжения неактивные.

Дешифраторы

- Количество выходов $N = 2^m$, где m – количество разрядов двоичного кода на входе дешифратора.
- Дешифратор используют, когда нужно обратиться к различным цифровым устройствам, и при этом адрес представлен двоичным кодом. Входы дешифратора обозначают их двоичными весами.

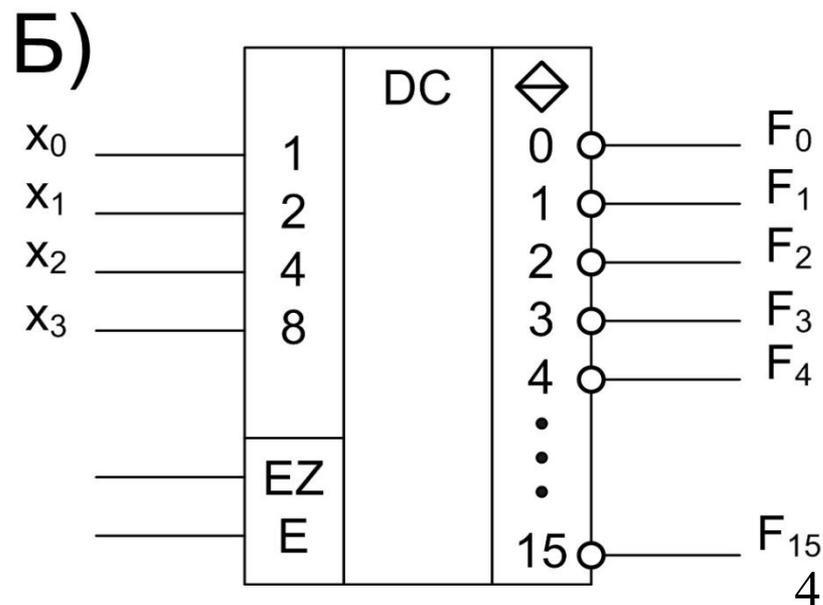
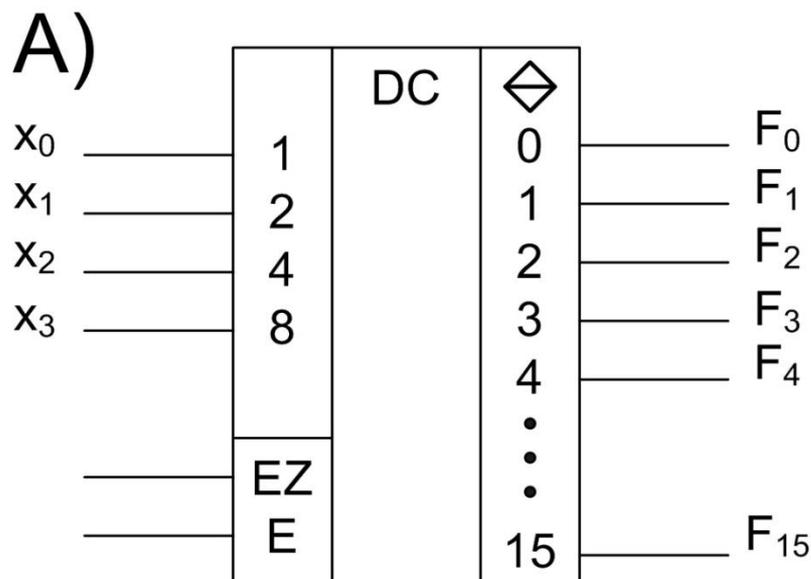
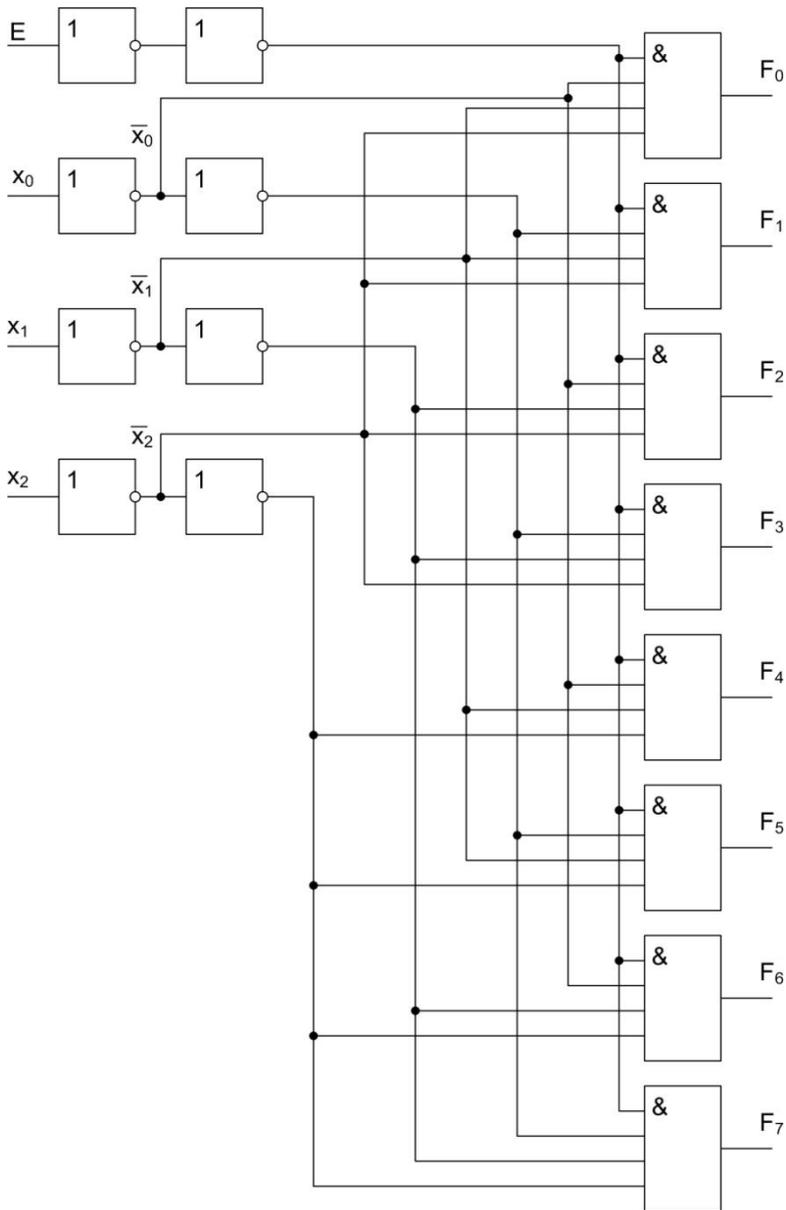


Таблица функционирования ДС 3-8

ВХОДЫ					ВЫХОДЫ							
4	2	1	E	EZ	0	1	2	3	4	5	6	7
X	X	X	X	0	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
X	X	X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

$K=1$

Схема DC 3-8



$$F_0 = \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_0 \cdot E$$

$$F_1 = \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_0 \cdot E$$

$$F_2 = \bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_0 \cdot E$$

$$F_3 = \bar{x}_2 \cdot x_1 \cdot x_0 \cdot E$$

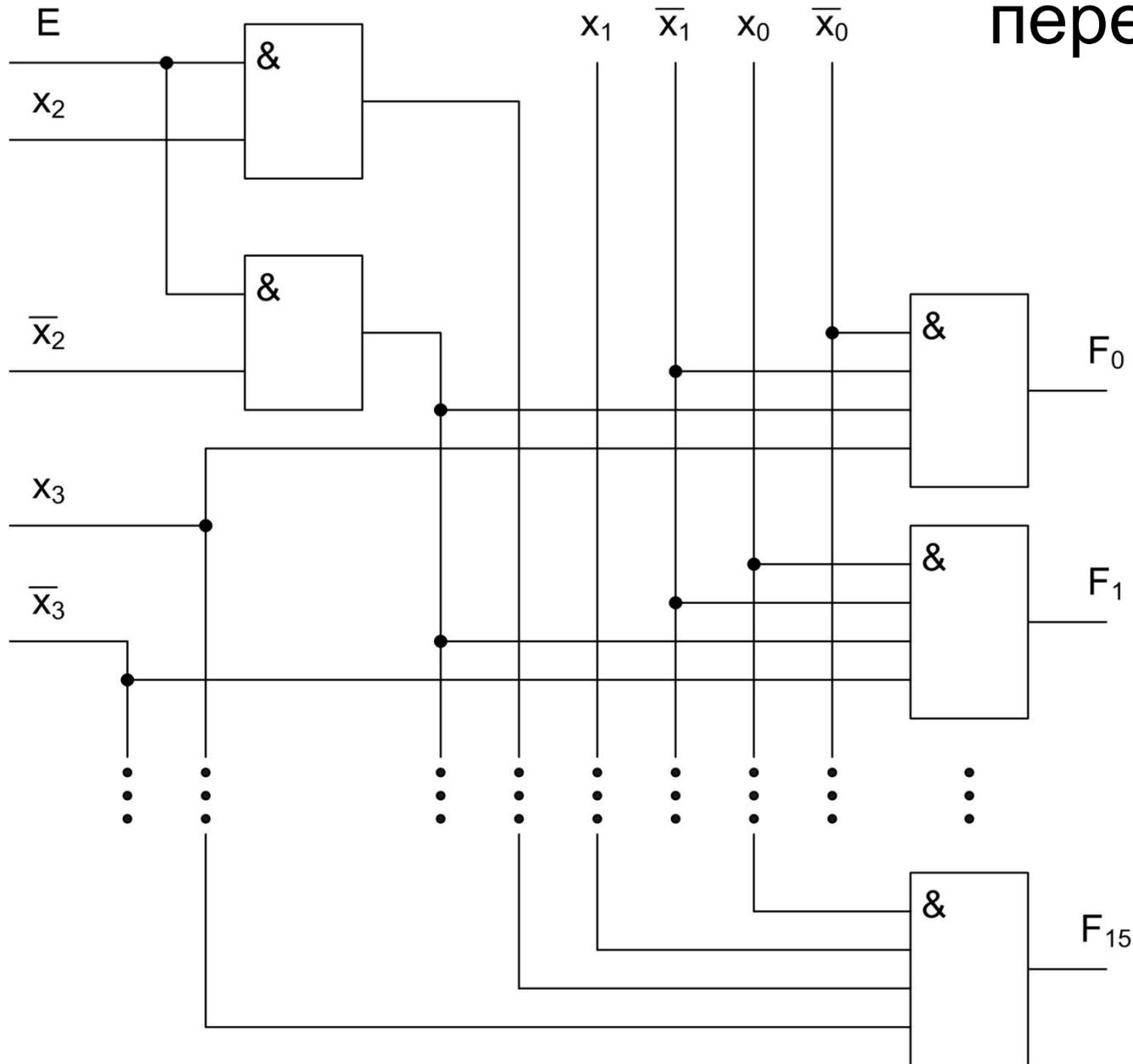
$$F_4 = x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_0 \cdot E$$

$$F_5 = x_2 \cdot \bar{x}_1 \cdot x_0 \cdot E$$

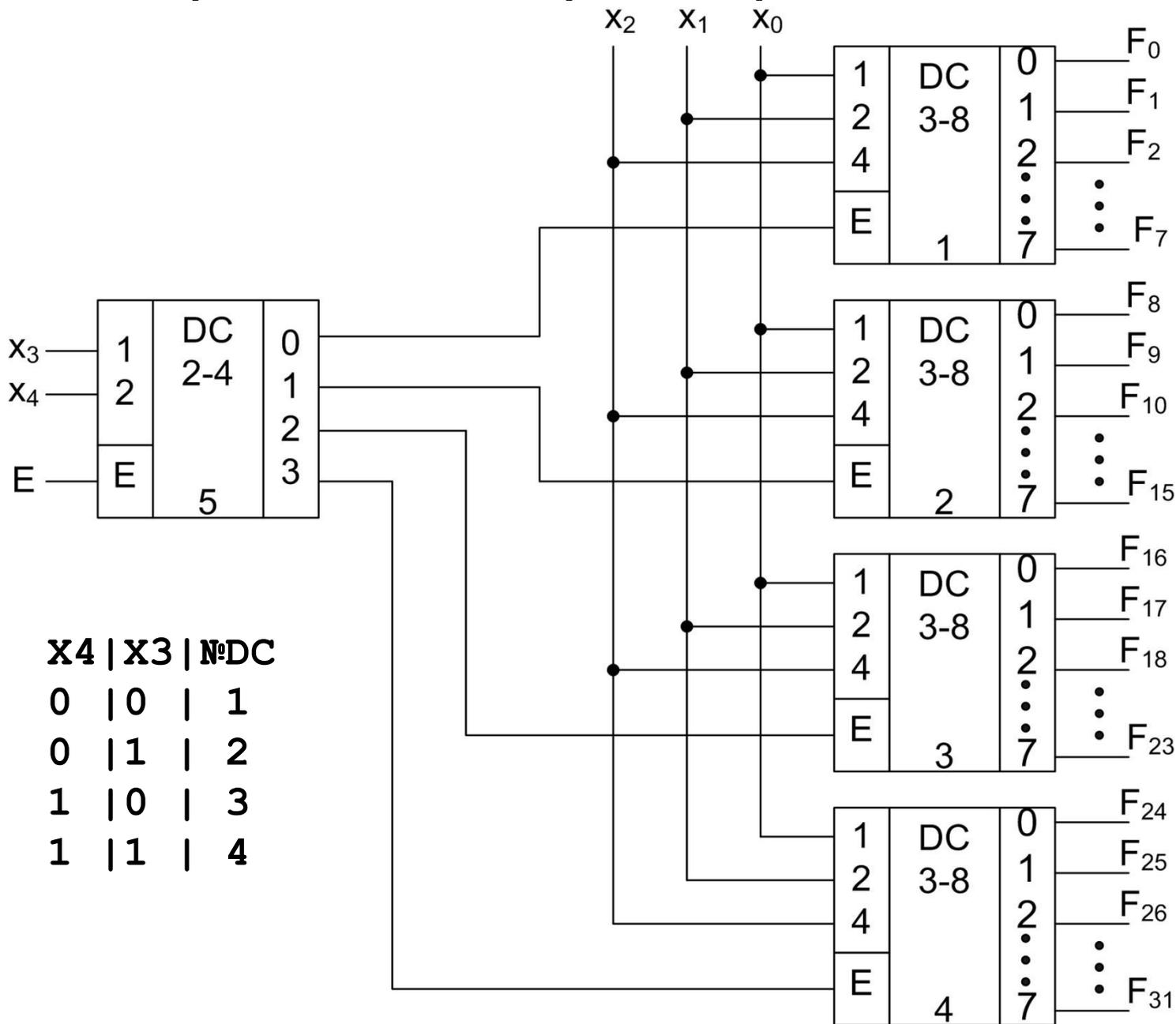
$$F_6 = x_2 \cdot x_1 \cdot \bar{x}_0 \cdot E$$

$$F_7 = x_2 \cdot x_1 \cdot x_0 \cdot E$$

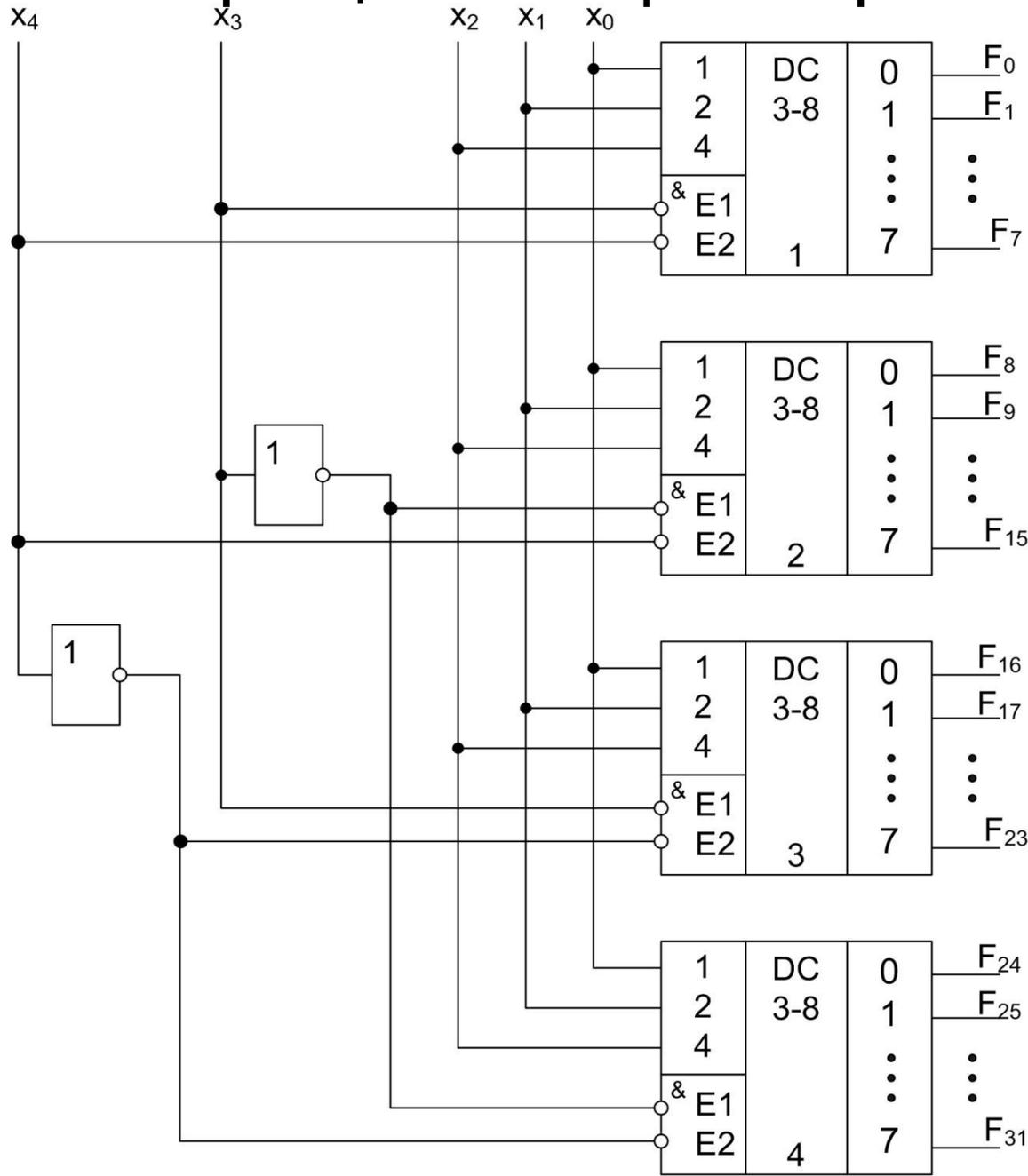
Схема DC 4-16 с разрешением по одной переменной



Наращивание размерности DC: каскады



Наращивание размерности DC



E1	E2	E
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

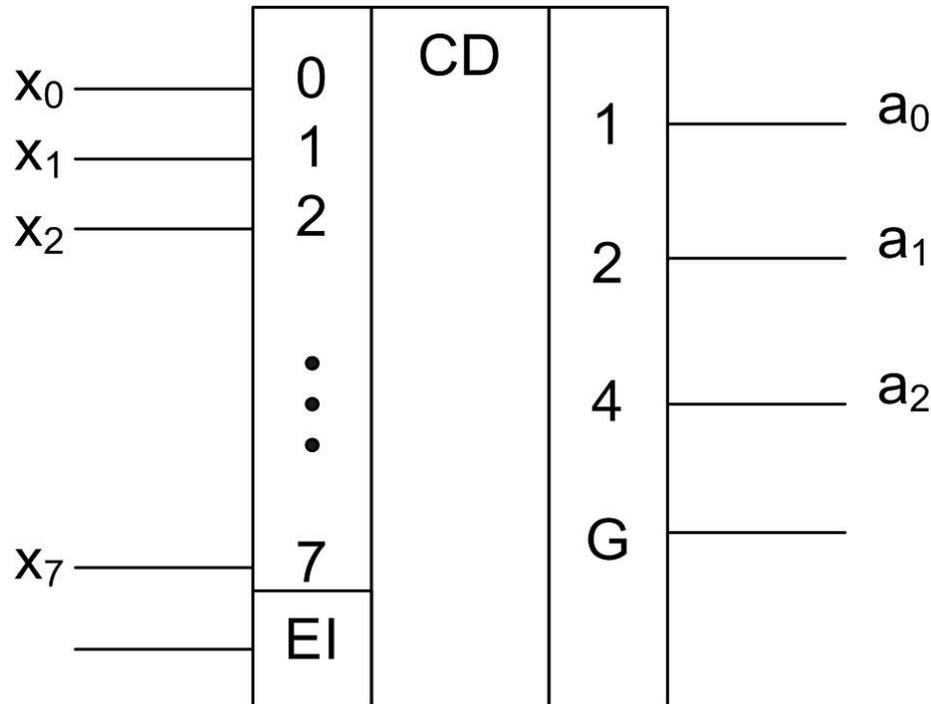
X4	X3	№DC
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

Шифраторы

- Шифраторы также относятся к преобразователям кодов (кодирующим устройствам).
- Двоичным шифратором называют кодирующее устройство, преобразующее код «1 из N» в двоичный код.
- Из всех 2^m входов шифратора активный уровень должен быть только на одном, номер которого равен двоичному числу на выходе CD. На всех остальных входах шифратора уровни напряжения должны быть неактивные.

Шифраторы: УГО

- EI – сигнал разрешения работы данного шифратора;
- G – сигнал, отмечающий наличие запросов на входе данного шифратора.



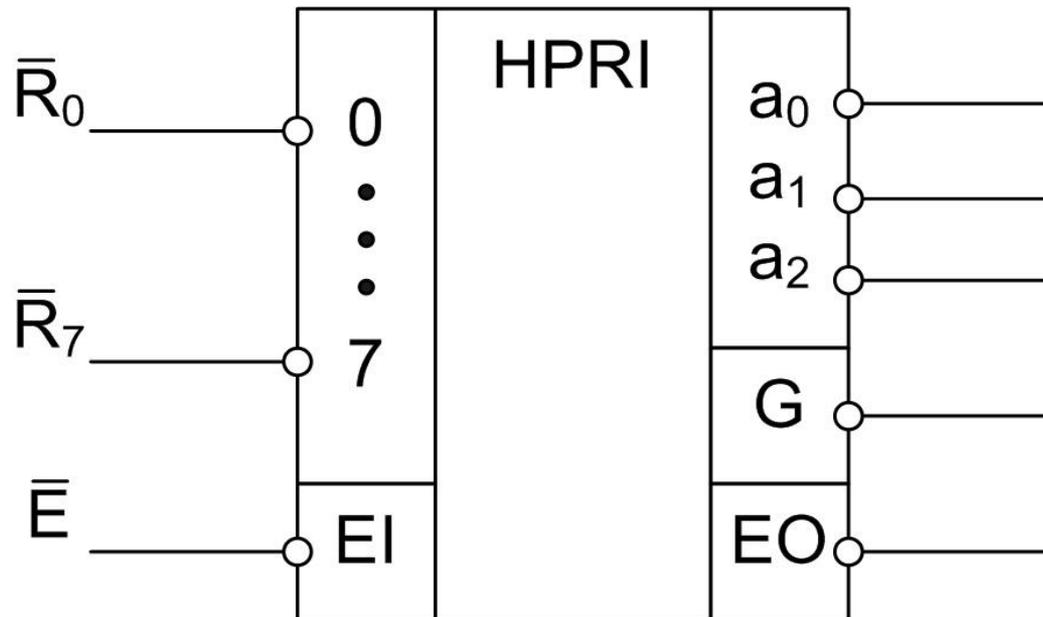
Шифраторы: таблица функционирования

Входы									Выходы			
EI	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀	a ₂	a ₁	a ₀	G
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0

- При наличии на входе двух 1 – на выходе либо нули, либо дизъюнкция разных состояний в зависимости от реализации CD.

Приоритетные шифраторы: УГО

- EI – сигнал разрешения работы данного шифратора;
- G – сигнал, отмечающий наличие запросов на входе данного шифратора;
- EO – выход для наращивания разрядности HPRI.



Приоритетные шифраторы: таблица функционирования

Входы									Выходы				
EI	R ₇	R ₆	R ₅	R ₄	R ₃	R ₂	R ₁	R ₀	a ₂	a ₁	a ₀	G	EO
1	1	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X	1	1	0	1	0
1	0	0	1	X	X	X	X	X	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	X	X	X	X	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	X	X	X	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	X	X	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1	X	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0

Приоритетные шифраторы: формулы

$$a_2 = (R_7 \vee \bar{R}_7 \cdot R_6 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot R_5 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot \bar{R}_5 \cdot R_4) \cdot EI$$

$$a_1 = (R_7 \vee \bar{R}_7 \cdot R_6 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot R_5 \cdot R_4 \cdot R_3 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot \bar{R}_5 \cdot \bar{R}_4 \cdot \bar{R}_3 \cdot R_2) \cdot EI$$

$$a_0 = (R_7 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot R_5 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot \bar{R}_5 \cdot \bar{R}_4 \cdot R_3 \vee \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot \bar{R}_5 \cdot \bar{R}_4 \cdot \bar{R}_3 \cdot \bar{R}_2 \cdot R_1) \cdot EI$$

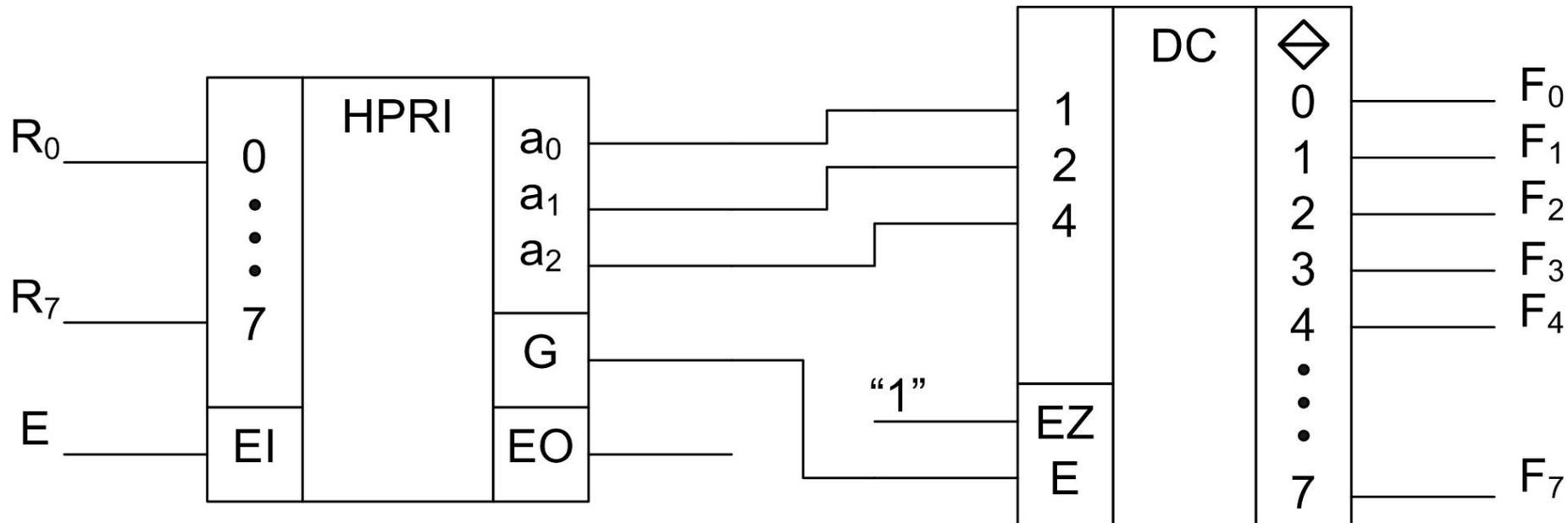
$$E0 = \bar{R}_7 \cdot \bar{R}_6 \cdot \bar{R}_5 \cdot \bar{R}_4 \cdot \bar{R}_3 \cdot \bar{R}_2 \cdot \bar{R}_1 \cdot \bar{R}_0 \cdot EI$$

$$G = (R_7 \vee R_6 \vee R_5 \vee R_4 \vee R_3 \vee R_2 \vee R_1 \vee R_0) \cdot EI$$

Указатели старшей единицы

- Указатели старшей единицы решают ту же задачу, что и приоритетные шифраторы, но вырабатывают результат в виде кода «1 из N».
- Число входов в этом случае равно числу выходов схемы.
- Указатели старшей единицы могут быть реализованы подключением двоичного дешифратора к выходу шифратора приоритета.

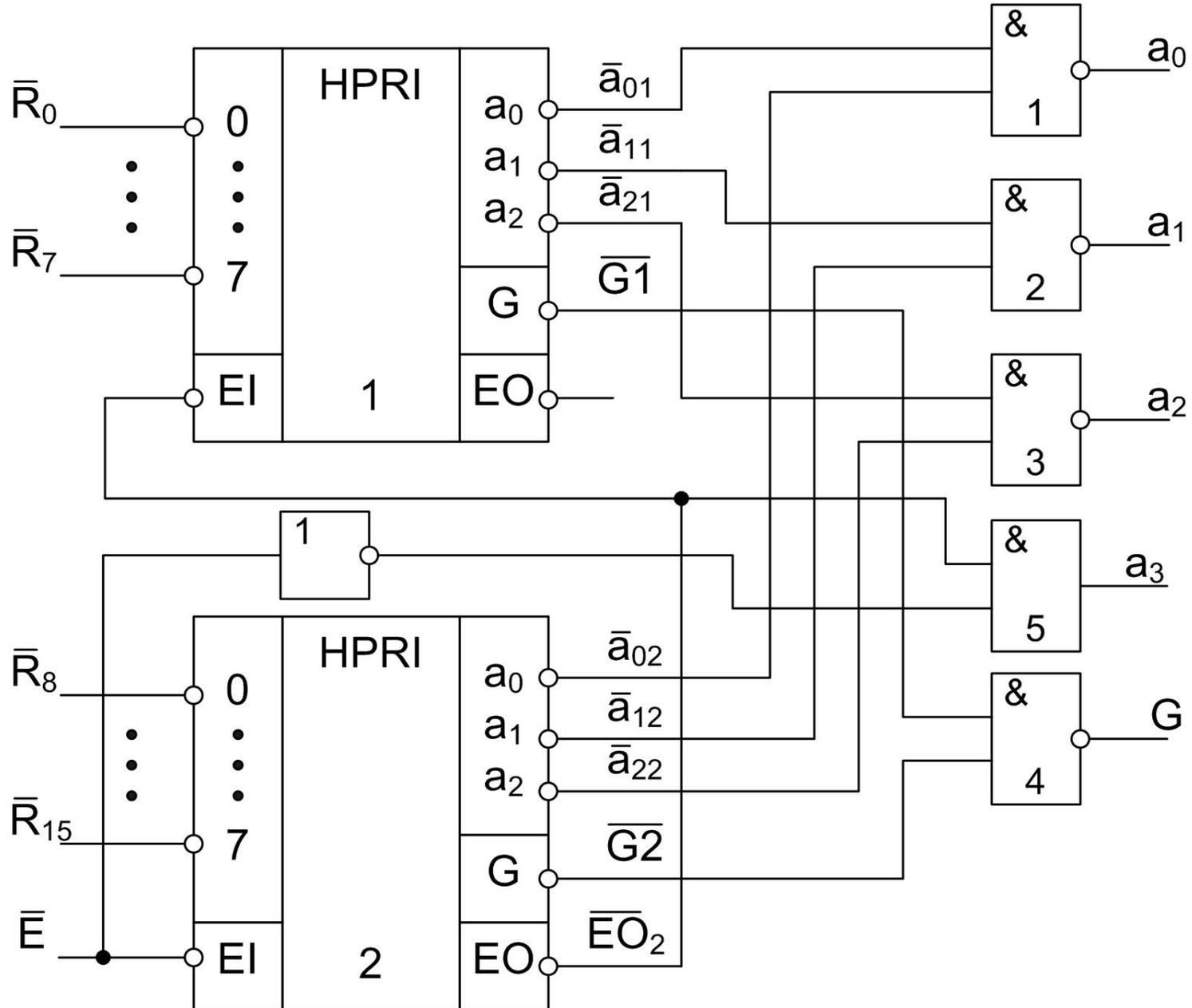
Указатели старшей единицы: схема



УСЕ: таблица функционирования

Входы									Выходы							
EI	X ₇	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀	F ₇	F ₆	F ₅	F ₄	F ₃	F ₂	F ₁	F ₀
1	1	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	X	X	X	X	X	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	X	X	X	X	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	X	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

HPRI: наращивание разрядности



Схемотехника ЭВМ

Лекция №8

**Функциональные узлы комбинационного типа.
Дешифраторы. Шифраторы. Приоритетные
шифраторы. Указатели старшей единицы**

Мальчуков Андрей Николаевич