

# Вычислительная техника

Лисид Лаконский

October 2022

## Содержание

<b>1</b>	<b>Вычислительная техника - 03.10.2022</b>	<b>2</b>
1.1	Табличные методы минимизации . . . . .	2
1.1.1	Минимизация с помощью карт Карно . . . . .	2
1.1.2	Минимизация с помощью диаграмм Вейча . . . . .	2
1.2	Цифровые комбинационные устройства . . . . .	3
1.2.1	Устройство равнозначности . . . . .	3
1.2.2	Устройство неравнозначности . . . . .	3
1.2.3	Полусумматор . . . . .	3
1.2.4	Комбинационный сумматор . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Вычислительная техника - 17.10.2022</b>	<b>4</b>
2.1	Шифраторы . . . . .	4
2.1.1	Устранение неоднозначности . . . . .	4
2.2	Дешифраторы . . . . .	4
2.2.1	Линейные дешифраторы . . . . .	4
2.2.2	Каскадный дешифратор . . . . .	5
2.3	Мультиплексор . . . . .	5
2.3.1	Схема . . . . .	6
2.3.2	Схема в multisim . . . . .	6
2.4	Демультимплексор . . . . .	6
2.4.1	Схема . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Вычислительная техника - 17.10.2022</b>	<b>8</b>

# 1 Вычислительная техника - 03.10.2022

Ревью прошлого занятия: совершенная дизъюнктивная (или) форма, совершенная конъюнктивная (и) нормальная форма, минимизация с помощью трех методов: алгебраического, с помощью карт Карно, с помощью диаграммы Вейча.

## 1.1 Табличные методы минимизации

### 1.1.1 Минимизация с помощью карт Карно

$\begin{pmatrix} & 0 & 1 \\ 0 & & \\ 1 & & \end{pmatrix}$  - шаблон карты Карно для функции, принимающей два аргумента.

$\begin{pmatrix} & 00 & 01 & 11 & 10 \\ 0 & & & & \\ 1 & & & & \end{pmatrix}$  - шаблон карты Карно для функции, принимающей три аргумента.

$\begin{pmatrix} & 00 & 01 & 11 & 10 \\ 00 & & & & \\ 01 & & & & \\ 11 & & & & \\ 10 & & & & \end{pmatrix}$  - шаблон карты Карно для функции, принимающей четыре аргумента.

Основные принципы склейки:

1. Склейку клеток одной и той же карты Карно можно осуществлять как по единицам (а), так и по нулям (б). Первое необходимо для получения ДНФ, второе — для получения КНФ
2. Склеивать можно только прямоугольные области с числом единиц (нулей), являющимся целой степенью двойки
3. Рекомендуется выбирать максимально возможные области склейки
4. Для карт Карно с числом переменных 3 и 4 применимо следующее правило: крайние клетки каждой горизонтали и каждой вертикали граничат между собой и могут объединяться в прямоугольники (топологически карта Карно представляет собой тор). Следствием этого правила является смежность всех четырёх угловых ячеек карты Карно для 4 переменных

### 1.1.2 Минимизация с помощью диаграмм Вейча

Метод минимизации с помощью диаграмм Вейча основан на методе с применением карт Карно, однако элементы записываются иначе, более удобно для формирования итоговой формулы: лучше смотреть, что изменяется, а что нет.

Все записывается так же с помощью кода Грея, неизменяющиеся элементы подписываются так, чтобы образовывать единицу.

## 1.2 Цифровые комбинационные устройства

### 1.2.1 Устройство равнозначности

$$y = (x_1 x_2) + (\overline{x_1 x_2}) = \overline{\overline{x_1 x_2} * \overline{\overline{x_1 x_2}}}$$

Возвращает единицу, если оба аргумента равны, иначе ноль.

### 1.2.2 Устройство неравнозначности

$$y = x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_2$$

Возвращает единицу, если оба аргумента не равны, иначе ноль.

### 1.2.3 Полусумматор

$$S = x_1 \oplus x_2, P = x_1 x_2$$

$S$  - сумма,  $P$  - перенос

### 1.2.4 Комбинационный сумматор

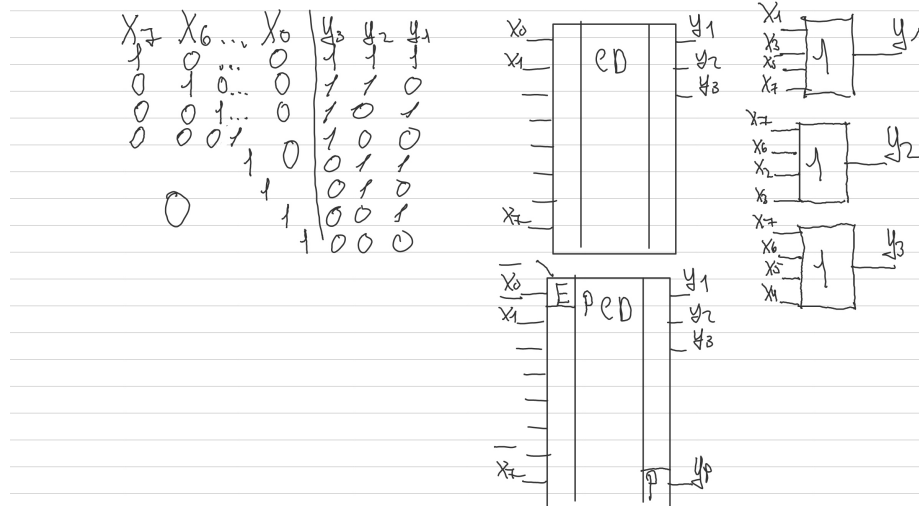
Комбинационный сумматор, удивительно, получается при помощи комбинации полусумматоров или других сумматоров.

Схемы тут не будет, так как в LaTeX крайне неудобно прикреплять картинки. По крайней мере, мне лень сейчас разбираться, как тут в Overleaf это делать.

Складываются аргументы, а потом результат работы сумматора складывается с переносом.

## 2 Вычислительная техника - 17.10.2022

### 2.1 Шифраторы

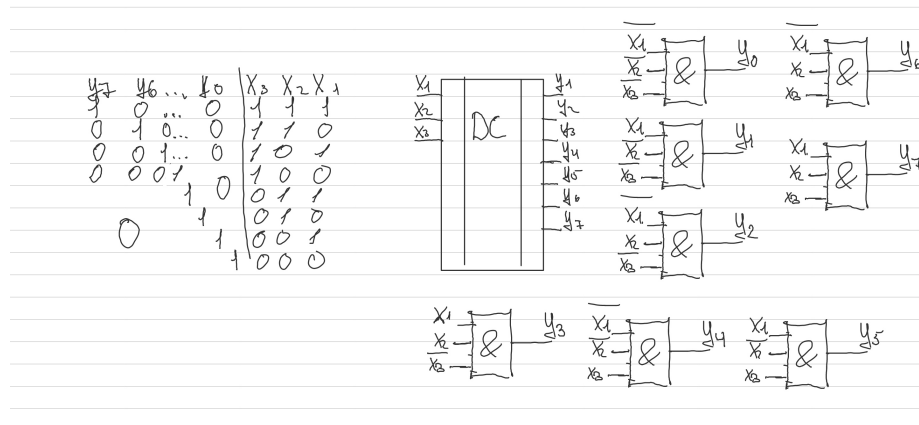


#### 2.1.1 Устранение неоднозначности

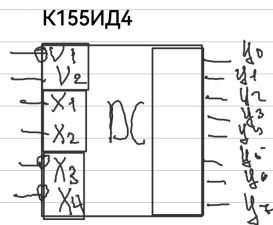
Устранять неоднозначность можно с помощью приоритетного шифратора - дополнительный выход  $p$  - выход признака невозбуждения: 0 - возбужден хотя бы один из входов, 1 - в противном случае, дополнительный вход  $E$ .

### 2.2 Дешифраторы

#### 2.2.1 Линейные дешифраторы

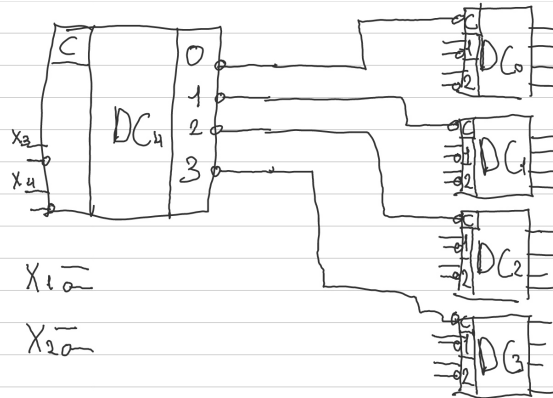


Ниже приведено обозначение микросхемы К155ИД4



Существуют также пирамидальные, каскадные дешифраторы.

### 2.2.2 Каскадный дешифратор



## 2.3 Мультиплексор

Мультиплексор обеспечивает коммутацию на вход одного из входных сигналов.

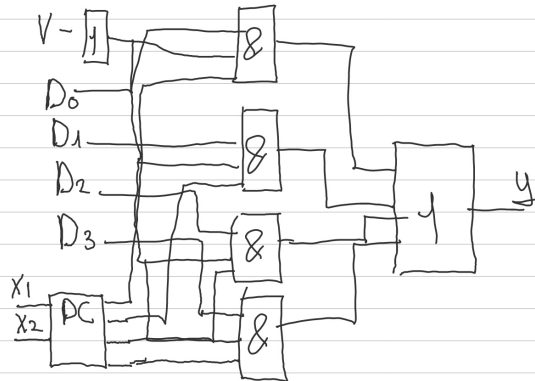
Формула:

$$y = \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_1 D_0 + \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 D_1 + \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 D_2 + \dots + x_3 x_2 x_1 D_7$$

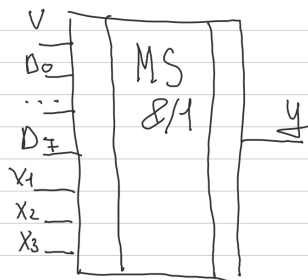
В формулу может быть добавлен управляющий сигнал:

$$y = \bar{x}_3 \bar{x}_2 \bar{x}_1 D_0 \bar{v} + \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 D_1 \bar{v} + \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 D_2 \bar{v} + \dots + x_3 x_2 x_1 D_7 \bar{v}$$

### 2.3.1 Схема



### 2.3.2 Схема в multisim



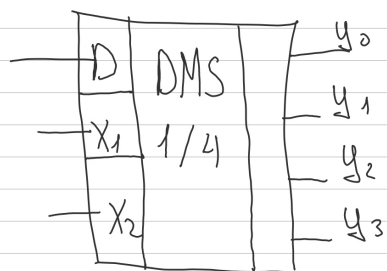
## 2.4 Демультимплексор

Демультимплексор — это логическое устройство, предназначенное для переключения сигнала с одного информационного входа на один из информационных выходов.

Формула:

$$y_0 = \overline{x_2} \overline{x_1} D, y_1 = \overline{x_1} D, y_2 = x_2 \overline{x_1} D, y_3 = x_2 x_1 D$$

### 2.4.1 Схема



### 3 Вычислительная техника - 17.10.2022

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$f$	
0	0	0	0	0	$y_0$
0	0	0	1	0	$y_1$
0	0	1	0	1	$y_2$
0	0	1	1	1	$y_3$
0	1	0	0	1	
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	0	
1	0	0	1	1	
1	0	1	0	1	
1	0	1	1	0	
1	1	0	0	0	
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	
1	1	1	1	0	$y_{15}$

5 1 2 3 4  
0 0 0 0 0



$x_3$	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$y_0$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$	$y_{10}$	$y_{11}$	$y_{12}$	$y_{13}$	$y_{14}$	$y_{15}$
0	0	0	0	0	0	1													
0	0	0	0	0			1												
0	0	1	0					1											
0	1	0	0						1										
0	1	0	1							0									
0	1	1	0								0								
1	0	0	0									0							
1	0	0	1										0						
1	0	1	0											1					
1	0	1	1												1				
1	1	0	0													0			
1	1	0	1														0		
1	1	1	0															1	
1	1	1	1																1

Показать работоспособность - попереключать ключики - показать, что лампочка загорается.