



ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ

ТЕМА № 4

«Основы алгебры логики»

ЗАНЯТИЕ № 9 ЛЕКЦИЯ

«Минимизация логических функций»

Руководитель занятия – доцент 2 кафедры
Полковник Грецев В. П.





УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

2

Цель занятия:

Изучить способы минимизации логических функций и преобразование их к виду удобному для реализации в заданном базисе.

1. Минимизация с помощью алгебраических преобразований.
2. Минимизация с помощью карт Карно .
3. Преобразование логических функций к виду, удобному для реализации в заданном базисе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вычислительная техника и информационные технологии. /Под общ. ред. Н. П. Грачева. – СПб.: Военная академия связи. 2014. С. 19-29
2. Вычислительная техника и информационные технологии. /Под общ. ред. Н. П. Грачева. Электронное учебное пособие. – СПб.:– ВАС, 2016



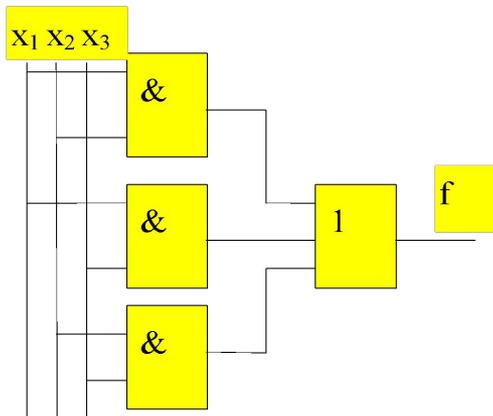
1. Минимизация с помощью алгебраических преобразований

Минимизация с помощью алгебраических преобразований

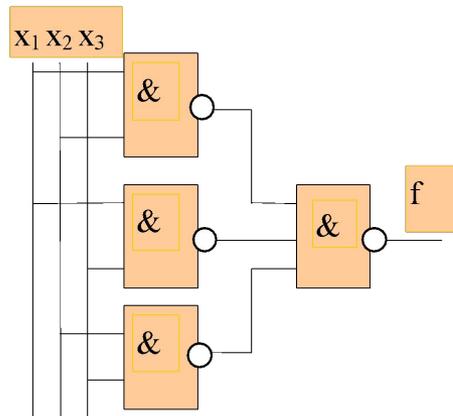
Под минимизацией логической (булевой) функции понимается нахождение более простой формы записи заданной функции. Если это удастся сделать, то функциональная схема, реализующая эту функцию, будет более простой – сократится число логических элементов (Σ), уменьшится число входов логических элементов (V_x), уменьшится глубина схемы (Γ). А чем меньше сложность функциональной схемы, тем ниже стоимость цифрового устройства, выше надежность и быстродействие, меньше габариты и энергопотребление.

Реализация логической функции на логических элементах: а) И и ИЛИ; б) ИЛИ-НЕ; в) И-НЕ.

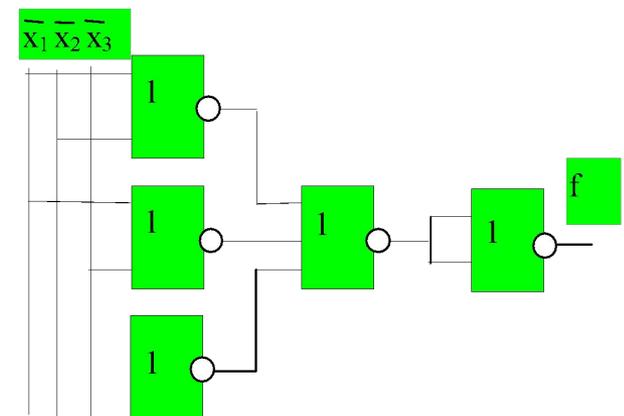
а)



в)



б)





2. Минимизация с помощью карт Карно

Карта Карно для трех переменных

	_____ X2			
				X1
	$\overline{\overline{x_1}\overline{x_2}\overline{x_3}}$ 0	$\overline{x_1}\overline{x_2}\overline{x_3}$ 2	$x_1\overline{x_2}\overline{x_3}$ 6	$\overline{\overline{x_1}x_2\overline{x_3}}$ 4
X3	$\overline{\overline{x_1}x_2x_3}$ 1	$\overline{x_1}x_2\overline{x_3}$ 3	$x_1x_2\overline{x_3}$ 7	$\overline{x_1x_2x_3}$ 5



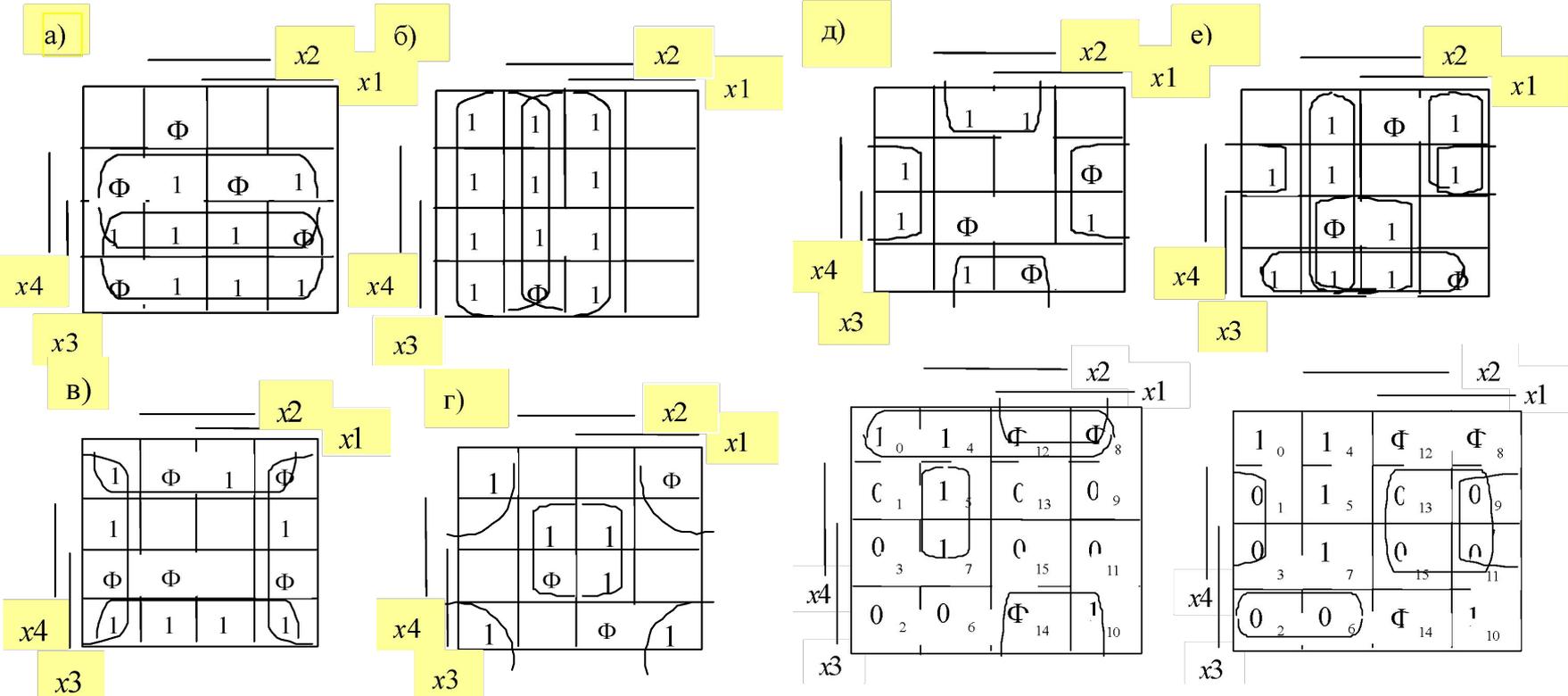
2. Минимизация с помощью карт Карно

Карта Карно для 4-х переменных

		x2			
		x1			
		$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3\bar{x}_4$ 0	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4$ 4	$x_1x_2\bar{x}_3\bar{x}_4$ 12	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4$ 8
		$\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$ 1	$\bar{x}_1x_2\bar{x}_3x_4$ 5	$x_1x_2\bar{x}_3x_4$ 13	$x_1\bar{x}_2\bar{x}_3x_4$ 9
		$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3x_4$ 3	$\bar{x}_1x_2x_3x_4$ 7	$x_1x_2x_3x_4$ 15	$x_1\bar{x}_2x_3x_4$ 11
x4		$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4$ 2	$\bar{x}_1x_2x_3\bar{x}_4$ 6	$x_1x_2x_3\bar{x}_4$ 14	$x_1\bar{x}_2x_3\bar{x}_4$ 10
	x3				

2. Минимизация с помощью карт Карно

Варианты склеивания



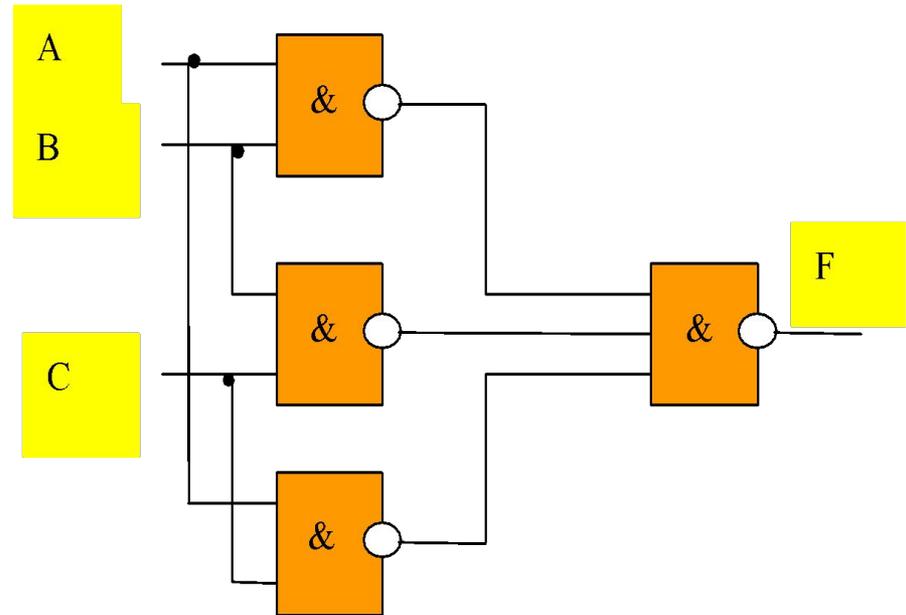
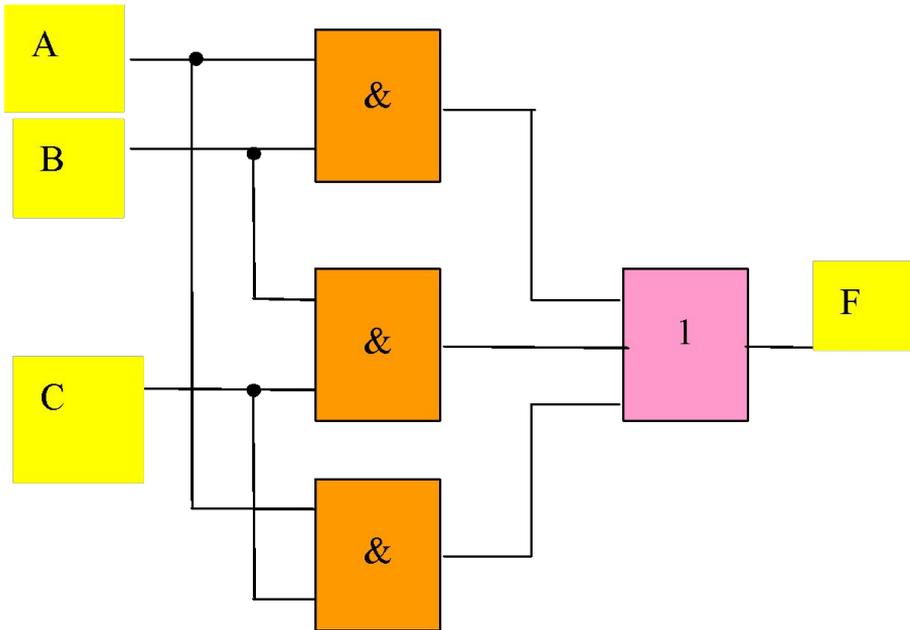


3. Преобразование логических функций к виду, удобному для реализации в заданном базисе

Варианты реализации функции 3-х переменных

$$F = AB + BC + AC \quad (1)$$

$$F = \overline{\overline{AB + BC + AC}} = \overline{\overline{AB} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{AC}} \quad (2)$$



При построении логической схемы на элементах И-НЕ на основе булевой функции в первой нормальной форме (ДНФ) необходимо всюду вместо элементов И и ИЛИ ставить элемент И-НЕ.

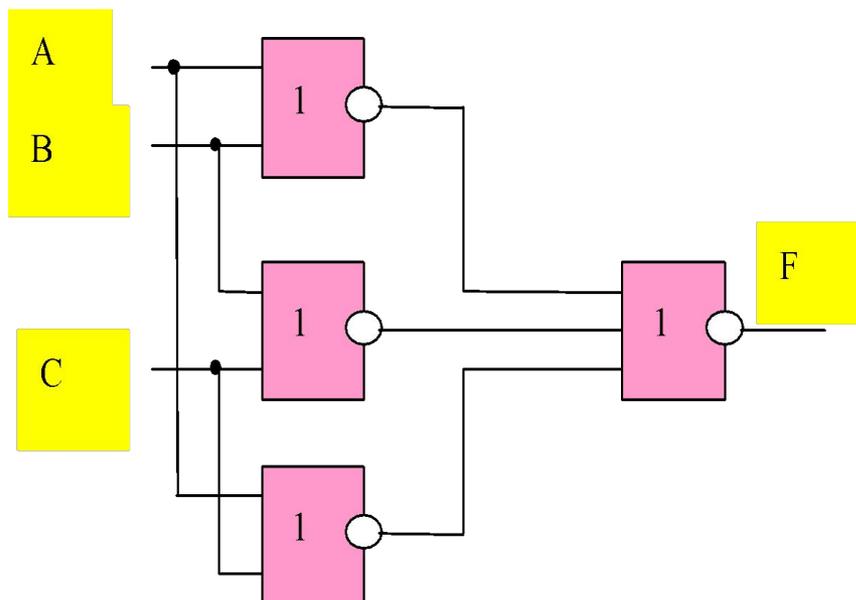


3. Преобразование логических функций к виду, удобному для реализации в заданном базисе

$$F = (A + B)(B + C)(A + C)$$

После преобразования по теореме де Моргана получим:

$$F = \overline{\overline{(A + B)(B + C)(A + C)}} = \overline{\overline{(A + B)} + \overline{\overline{(B + C)}} + \overline{\overline{(A + C)}}}$$



При построении логической схемы на элементах ИЛИ-НЕ на основе булевой функции во второй нормальной форме (КНФ) необходимо всюду вместо элементов И и ИЛИ ставить элемент ИЛИ-НЕ



ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

9

1. Вычислительная техника и информационные технологии. /Под общ. ред. Н. П. Грачева. – СПб.: Военная академия связи. 2014
2. Вычислительная техника и информационные технологии. /Под общ. ред. Н. П. Грачева. Электронное учебное пособие. – СПб.:– ВАС, 2016

[Дополнить конспекты](#)