

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Академічна різниця
з дисципліни:
«Комп'ютерна логіка»
I семестр

Виконав:
студент ННІКІТ СП-225
Клокун Владислав

Київ 2017

Завдання 1. Опишіть логічні (булеві) функції від двох змінних.

Розв'язання 1. Булева функція від двох змінних — це відображення $B^2 \mapsto B$, де $B = \{0, 1\}$. Для двох аргументів існує $2^{2^2} = 16$ можливих булевих функцій. Однак, найчастіше використовуються лише декілька. Розглянемо їх за допомогою таблиці істинності.

x	y	$\neg x$	$x \wedge y$	$x \vee y$	$x \rightarrow y$
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	1

Табл. 1: Таблиця істинності основних булевих функцій

Завдання 2. Побудувати таблицю істинності для функції F :

$$F(x, y, z) = (\neg(xy) \rightarrow z) \leftrightarrow (x\neg z \rightarrow y).$$

Розв'язання 2. Таблиця істинності заданої функції наведена у табл. 2.

x	y	z	$F(x, y, z)$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Табл. 2: Таблиця істинності заданої функції

Завдання 3. Виконайте спрощення логічного виразу

$$L = x_3x_2 \vee x_3\overline{x_2} \vee \overline{\overline{x_1} \vee \overline{x_1} \vee x_2}.$$

Виконайте мінімізацію логічного виразу

$$F = 0 \vee 4 \vee 7 \vee 8 \vee 11 \vee 12 \vee 13 \vee 15.$$

		<i>CD</i>			
		00	01	11	10
<i>AB</i>	00	1			
	01	1		1	
	11	1	1	1	
	10	1		1	

Рис. 1: Карта Карно логічного виразу F

Розв'язання 3. Спростимо логічний вираз L , використовуючи закони Де Моргана, подвійного заперечення, ідемпотенції та дистрибутивності.

$$\begin{aligned}
 L &= x_3 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge \neg x_2 \vee \neg(\neg x_1 \vee \neg(x_1 \vee x_2)) \\
 &= x_3 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge \neg x_2 \vee \neg(\neg x_1) \wedge \neg(\neg(x_1 \vee x_2)) \\
 &= x_3 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge \neg x_2 \vee x_1 \wedge (x_1 \vee x_2) \\
 &= x_3 \wedge x_2 \vee x_3 \wedge \neg x_2 \vee x_1 \wedge x_1 \vee x_1 \wedge x_2 \\
 &= x_3 \wedge (x_2 \vee \neg x_2) \vee x_1 \vee x_1 \wedge x_2 \\
 &= x_3 \vee x_1 \vee x_1 \wedge x_2 \\
 &= x_3 \vee x_1 \wedge (1 \vee x_2) \\
 &= x_3 \vee x_1.
 \end{aligned}$$

Мінімізуємо логічний вираз F . Для цього представимо його у двійковому вигляді:

$$\begin{aligned}
 F &= 0 \vee 4 \vee 7 \vee 8 \vee 11 \vee 12 \vee 13 \vee 15 \\
 &= 0000 \vee 0100 \vee 0111 \vee 1000 \vee 1011 \vee 1100 \vee 1101 \vee 1111 \\
 &= \neg A \neg B \neg C \neg D \vee \neg A B \neg C \neg D \vee \neg A B \neg C \neg D \vee \neg A B C D \\
 &\quad \vee A \neg B \neg C \neg D \vee A \neg B C D \vee A B \neg C D \vee A B C D
 \end{aligned}$$

Побудуємо карту Карно (рис. 1). Звідси маємо:

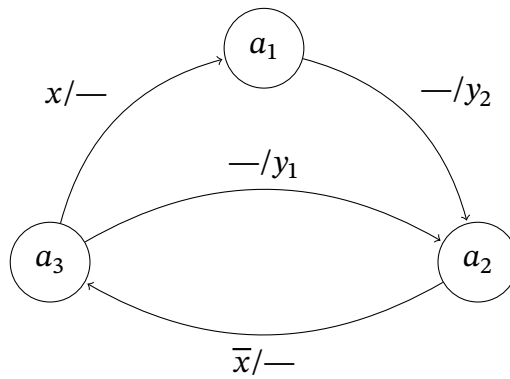
$$F = \neg C \neg D \vee A B D \vee B C D \vee A C D.$$

Завдання 4. Отримати МДНФ перемикальної функції, що задана діаграмою Вейча (рис. 2). Для мінімізації застосувати метод Квайна — МакКласкі. Перемикальну функцію реалізувати в елементному базисі АБО—НЕ.

		x_3					
x_4		0	0	1	0		x_2
		—	—	1	—		
		1	0	1	1		
		0	—	0	0		
		x_1					

Рис. 2: Діаграма Вейча заданої перемикальної функції

Завдання 5. За даним графом автомата виконати синтез керуючого автомата.



Для побудови функціональної схеми використати Т-тригери. Елементний базис: І, АБО, НЕ.