

Практична робота № 4

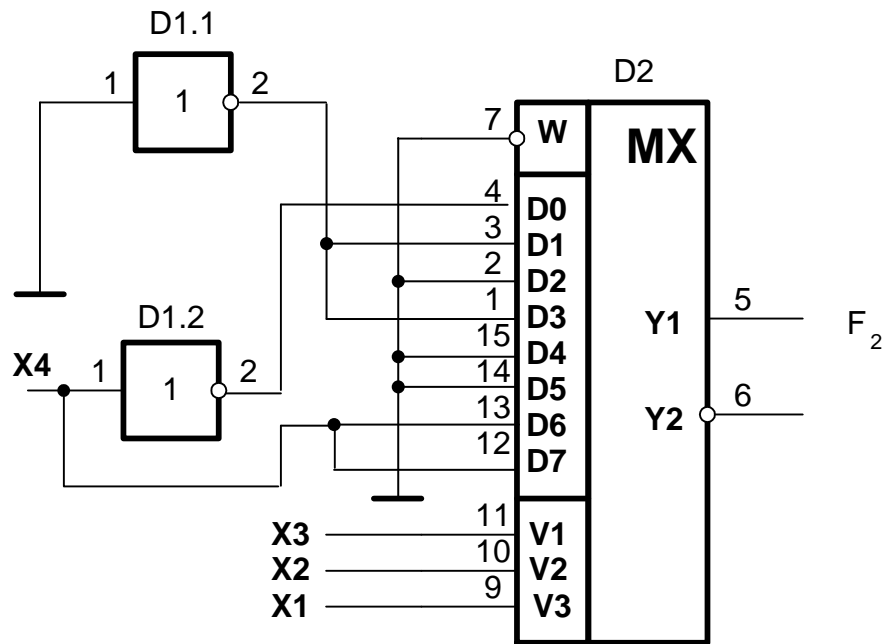
Завдання 1. Побудуйте принципову електричну схему логічної функції F чотирьох змінних двома методами (табл. 1) на базі мультиплексора.

Таблиця 1

Номер вар-ту	Номер набору	Номер набору															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	F ₁	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
2	F ₂	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
3	F ₃	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
4	F ₄	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
5	F ₅	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
6	F ₆	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
7	F ₇	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
8	F ₈	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
9	F ₉	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
10	F ₁₀	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
11	F ₁₁	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
12	F ₁₂	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
13	F ₁₃	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
14	F ₁₄	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
15	F ₁₅	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
16	F ₁₆	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
17	F ₁₇	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
18	F ₁₈	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
19	F ₁₉	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
20	F ₂₀	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0

Приклад виконання завдання 1

Номер набору	X1	X2	X3	X4	Номер входу	D _i	F ₆
0	0	0	0	0	0	$\overline{X_4}$	1
1	0	0	0	1			0
2	0	0	1	0	1	1	1
3	0	0	1	1			1
4	0	1	0	0	2	0	0
5	0	1	0	1			0
6	0	1	1	0	3	1	1
7	0	1	1	1			1
8	1	0	0	0	4	0	0
9	1	0	0	1			0
10	1	0	1	0	5	0	0
11	1	0	1	1			0
12	1	1	0	0	6	X4	0
13	1	1	0	1			1
14	1	1	1	0	7	X4	0
15	1	1	1	1			1



D1- K555ЛН1, D2 –K555КП7.

Завдання 2. Згідно з заданим викладачем варіантом (табл. 3) виконайте синтез перетворювача кодів із застосуванням логічних елементів малого рівня інтеграції та виходом на 7-ми сегментну індикацію.

Перетворювач у 7-ми сегментний код виконайте на базі дешифратора. Побудуйте принципову електричну схему, використовуючи елементи серії К155, К555 (або аналогічних серій).

При розробці засобів обчислювальної техніки виникає необхідність в зміні форми кодованих даних, що може бути виконано за допомогою різних типів перетворювачів кодів. Методику синтезу таких пристроїв розглянемо на прикладі побудови перетворювача коду “2-4-2-1” в код “8-4-2-1” і в код семисегментної індикації.

Принцип кодування десяткових чисел від 0 до 9 можна зрозуміти, розглянувши табл. 2.

Таблиця 2

Десяткові цифри	Коди						
	8-4-2-1	8-4-2-1 плюс 3	8-4-2-1 плюс 6	2-4-2-1	7-4-2-1	235	Грес
0	0000	0011	0110	0000	0000	11000	0000
1	0001	0100	0111	0001	0001	00011	0001
2	0010	0101	1000	0010	0010	00101	0011
3	0011	0110	1001	0011	0011	00110	0010
4	0100	0111	1010	0100	0100	01001	0110
5	0101	1000	1011	1011	0101	01010	0111
6	0110	1001	1100	1100	0110	01100	0101
7	0111	1010	1101	1101	1000	10001	0100
8	1000	1011	1110	1110	1001	10010	1100
9	1001	1100	1111	1111	1010	10100	1101

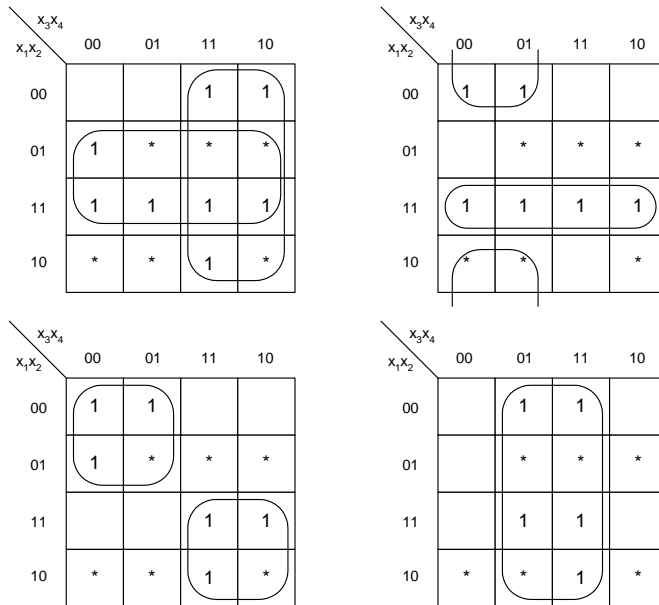
№ варіанту	Код на вході	Код на виході
1	8421+6	2421
2	2421	7421
3	8421	Грея
4	8421	8421+3
5	8421+3	8421
6	Грея	8421
7	7421	8421
8	8421+6	8421
9	8421+3	7421
10	8421+3	Грея
11	Грея	8421+3
12	7421	8421+3
13	8421+6	7421
14	7421	8421+3
15	8421	7421
16	8421+3	2421
17	2421	8421+3
18	8421+6	Грея
19	Грея	2421
20	Грея	7421

Приклад виконання завдання 2

Функціонування перетворювача кодів може бути записано у вигляді таблиці

Десяткові числа цифра	Десятковий еквівалент кода	Код "2-4-2-1" X_1, X_2, X_3, X_4	Код 8-4-2-1+6 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4	Десяткові числа цифра	Десятковий еквівалент кода	Код "2-4-2-1" X_1, X_2, X_3, X_4	Код "8-4-2-1+6" Y_1, Y_2, Y_3, Y_4
0	0	0 0 0 0	0 1 1 0	8	1 4	1 1 1 0	1 1 1 0
1	1	0 0 0 1	0 1 1 1	9	1 5	1 1 1 1	1 1 1 1
2	2	0 0 1 0	1 0 0 0	10		* * * *	* * * *
3	3	0 0 1 1	1 0 0 1	11		* * * *	* * * *
4	4	0 1 0 0	1 0 1 0	12		* * * *	* * * *
5	1 1	1 0 1 1	1 0 1 1	13		* * * *	* * * *
6	1 2	1 1 0 0	1 1 0 0	14		* * * *	* * * *
7	1 3	1 1 0 1	1 1 0 1	15		* * * *	* * * *

Виконаємо мінімізацію за допомогою карт Карно для кожного виходу окремо.

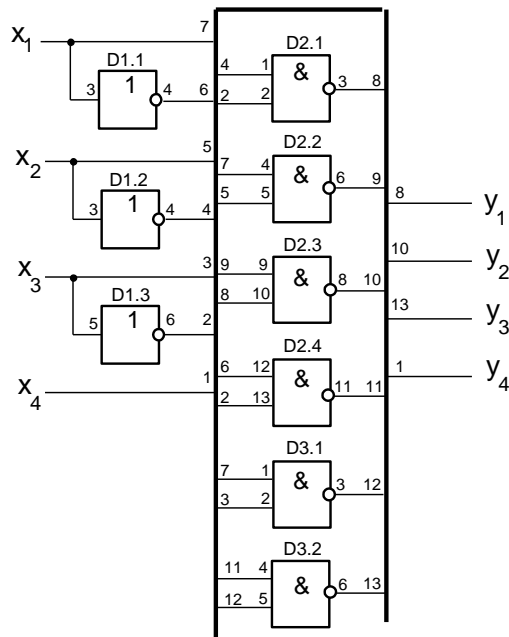


$$Y_1 = x_2 + x_3 = \overline{x_2 \cdot x_3}$$

$$Y_2 = x_2 x_3 + x_1 x_2 = \overline{x_2 x_3 \cdot x_1 x_2}$$

$$Y_3 = x_1 x_3 + x_1 x_3 = \overline{x_1 x_3 \cdot x_1 x_3}$$

$$Y_4 = x_4$$



D1- K555ЛН1, D2,D3- K555ЛА3

Таблиця істинності для перетворювача кодів на семисегментну індикацію.

Принцип цифрової десяткової індикації на основі використання 7-сегментних індикаторів полягає в тому, що горіння кожного i -го з набору семи елементів залежить від логічної функції, яка керує горінням цього елемента. Комбінації елементів, які світяться, дають зображення всіх арабських цифр (рис.12).



Рис. 12. Пояснення десяткової індикації

Задача синтезу перетворювача кодів для цифрової індикації зводиться до задачі формування логічних функцій g_1, g_2, \dots, g_7 для управління окремими елементами індикатора. Логічна "1" для функції g_i означає, що відповідний i -ий елемент світиться.

Дес. цифра	Дес. еквівалент вх. кода	Вхідний код 8421+6				Вихідна функція						
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
0	6	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	7	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
2	8	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
3	9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
4	10	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
5	11	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
6	12	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
7	13	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
8	14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

$$G_1 = \Sigma 6,8,9,11,12,13,14,15$$

$$G_2 = \Sigma 6,7,8,9,10,13,14,15$$

$$G_3 = \Sigma 6,7,9,10,11,12,13,14,15$$

$$G_4 = \Sigma 6,8,9,11,12,14,15$$

$$G_5 = \Sigma 6,8,12,14$$

$$G_6 = \Sigma 6,10,11,12,14,15$$

$$G_7 = \Sigma 8,9,10,11,12,14,15$$

З врахуванням того, що дешифратор має інверсні виходи, і можна використовувати нульові набори, остаточна схема має вигляд:

