

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Інститут **КНІТ**
Кафедра **ПЗ**

ЗВІТ

До розрахункової роботи № 1
З дисципліни: "Архітектура комп'ютера"

Лектор:
доцент кафедри ПЗ
Крук О.Г.

Виконав:
студент групи ПЗ-22
Коваленко Д.М.

Прийняв:
доцент кафедри ПЗ
Крук О.Г.

«_____» _____ 2022 р.
 Σ = _____

Індивідуальне завдання

Для групи ПЗ-22

Значення аргументів				Значення функції																																
x ₄	x ₃	x ₂	x ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	
0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	
0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Частота f, КГц				10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	

Хід роботи

Мінтерми та макстерми

x_4	x_3	x_2	x_1	y	Мінтерми	Макстерми
0	0	0	0	1	$(\neg x_3 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_1 \wedge \neg x_0)$	
0	0	0	1	0		$(x_3 \vee x_2 \vee x_1 \vee \neg x_0)$
0	0	1	0	0		$(x_3 \vee x_2 \vee \neg x_1 \vee x_0)$
0	0	1	1	1	$(\neg x_3 \wedge \neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0)$	
0	1	0	0	0		$(x_3 \vee \neg x_2 \vee x_1 \vee x_0)$
0	1	0	1	1	$(\neg x_3 \wedge x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0)$	
0	1	1	0	0		$(x_3 \vee \neg x_2 \vee \neg x_1 \vee x_0)$
0	1	1	1	1	$(\neg x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0)$	
1	0	0	0	1	$(x_3 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_1 \wedge \neg x_0)$	
1	0	0	1	1	$\vee (x_3 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_1 \wedge x_0)$	
1	0	1	0	0		$(\neg x_3 \vee x_2 \vee \neg x_1 \vee x_0)$
1	0	1	1	1	$(x_3 \wedge \neg x_2 \wedge x_1 \wedge x_0)$	
1	1	0	0	1	$(x_3 \wedge x_2 \wedge \neg x_1 \wedge \neg x_0)$	
1	1	0	1	0		$(\neg x_3 \vee \neg x_2 \vee x_1 \vee \neg x_0)$
1	1	1	0	0		$(\neg x_3 \vee \neg x_2 \vee \neg x_1 \vee x_0)$
1	1	1	1	1	$(x_3 \wedge x_2 \wedge x_1 \wedge x_0)$	

Рис. 1: Мінтерми та макстерми

ДДНФ

$$F = \overline{x_4x_3x_2x_1} + \overline{x_4x_3}x_2x_1 + \overline{x_4x_3}\overline{x_2x_1} + \overline{x_4}x_3x_2x_1 + x_4\overline{x_3x_2x_1} + x_4\overline{x_3}\overline{x_2x_1} + x_4\overline{x_3}x_2x_1 + x_4x_3\overline{x_2x_1} + x_4x_3x_2x_1$$

Карта Карно

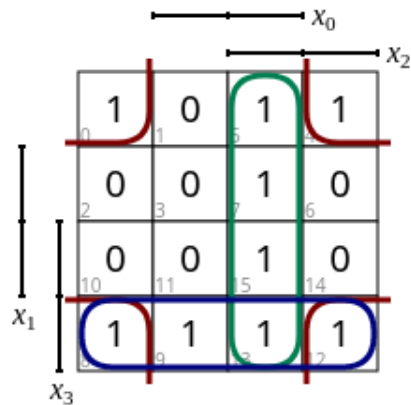


Рис. 2: Карта Карно

$$F_{min1} = x_2x_1 + \overline{x_3x_2x_1} + \overline{x_4}x_3x_1 + x_4\overline{x_2x_1} + x_4\overline{x_3x_2}$$

Квайна - Мак-Класкі

	x_3	x_2	x_1	x_0	y
0:	0	0	0	0	1
1:	0	0	0	1	0
2:	0	0	1	0	0
3:	0	0	1	1	1
4:	0	1	0	0	0
5:	0	1	0	1	1
6:	0	1	1	0	0
7:	0	1	1	1	1
8:	1	0	0	0	1
9:	1	0	0	1	1
10:	1	0	1	0	0
11:	1	0	1	1	1
12:	1	1	0	0	1
13:	1	1	0	1	0
14:	1	1	1	0	0
15:	1	1	1	1	1

	x_3	x_2	x_1	x_0	
0:	0	0	0	0	→
3:	0	0	1	1	→
5:	0	1	0	1	→
7:	0	1	1	1	→
8:	1	0	0	0	→
9:	1	0	0	1	→
11:	1	0	1	1	→
12:	1	1	0	0	→
15:	1	1	1	1	→

	x_3	x_2	x_1	x_0	
0, 8:	-	0	0	0	✓
3, 7:	0	-	1	1	→
3, 11:	-	0	1	1	→
5, 7:	0	1	-	1	✓
7, 15:	-	1	1	1	→
8, 9:	1	0	0	-	✓
8, 12:	1	-	0	0	✓
9, 11:	1	0	-	1	✓
11, 15:	1	-	1	1	→

	x_3	x_2	x_1	x_0	
3, 7, 11, 15:	-	-	1	1	✓

Рис. 3: Квайна - Мак-Класкі

$$F_{min2} = \overline{x_3x_2x_1} + x_2x_1 + \overline{x_4}x_3x_1 + x_3\overline{x_2x_1} + x_4\overline{x_3x_2}$$

ДКНФ

$$W = (x_4 + x_3 + x_2 + \overline{x_1})(x_4 + x_3 + \overline{x_2} + x_1)(x_4 + \overline{x_3} + x_2 + x_1) \\ (x_4 + \overline{x_3} + \overline{x_2} + x_1)(\overline{x_4} + x_3 + \overline{x_2} + x_1)(\overline{x_4} + \overline{x_3} + x_2 + \overline{x_1}) \\ (\overline{x_4} + \overline{x_3} + \overline{x_2} + x_1)$$

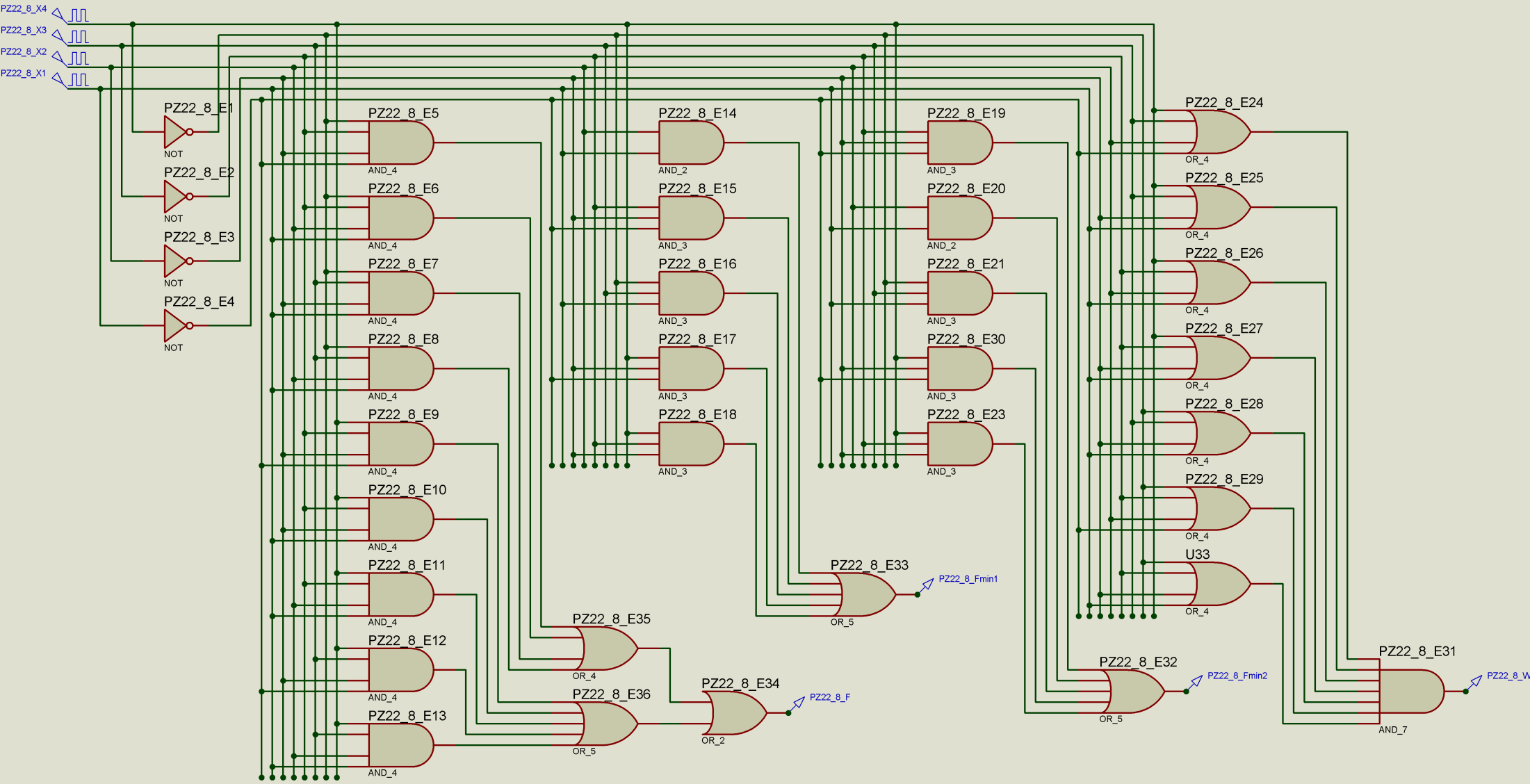
Період цифрового сигналу

$$T = \frac{1}{f}; \quad T = \frac{1}{45000\Gamma_{\text{Ц}}} = 0.0000222\text{с}$$

Кінцевий момент часу моделювання

$$t_{\text{к}} = T = 0.0000222\text{с}$$

Результат роботи



Generator Name: PZ22_8_X4

Clock Type
☒ Low-High-Low Clock
☐ High-Low-High Clock

Analogue Types
☐ DC
☐ Sine
☐ Pulse
☐ Pwlin
☐ File
☐ Audio
☐ Exponent
☐ SFFM
☐ Random
☐ Easy HDL

Digital Types
☐ Steady State
☐ Single Edge
☐ Single Pulse
☒ Clock
☐ Pattern
☐ Easy HDL

☐ Current Source?
☐ Isolate Before?
☐ Manual Edits?
☒ Hide Properties?

Timing:
 First Edge At: 0
☒ Frequency (Hz): 45k
☐ Period (Secs):

OK Cancel

Рис. 4: Генератор X4

Generator Name: PZ22_8_X3

Clock Type
☒ Low-High-Low Clock
☐ High-Low-High Clock

Analogue Types
☐ DC
☐ Sine
☐ Pulse
☐ Pwlin
☐ File
☐ Audio
☐ Exponent
☐ SFFM
☐ Random
☐ Easy HDL

Digital Types
☐ Steady State
☐ Single Edge
☐ Single Pulse
☒ Clock
☐ Pattern
☐ Easy HDL

☐ Current Source?
☐ Isolate Before?
☐ Manual Edits?
☒ Hide Properties?

Timing:
 First Edge At: 0
☒ Frequency (Hz): 90k
☐ Period (Secs):

OK Cancel

Рис. 5: Генератор X3

Generator Name: PZ22_8_X2

Clock Type
☒ Low-High-Low Clock
☐ High-Low-High Clock

Analogue Types
☐ DC
☐ Sine
☐ Pulse
☐ Pwlin
☐ File
☐ Audio
☐ Exponent
☐ SFFM
☐ Random
☐ Easy HDL

Digital Types
☐ Steady State
☐ Single Edge
☐ Single Pulse
☒ Clock
☐ Pattern
☐ Easy HDL

☐ Current Source?
☐ Isolate Before?
☐ Manual Edits?
☒ Hide Properties?

Timing:
 First Edge At: 0
☒ Frequency (Hz): 180k
☐ Period (Secs):

OK Cancel

Рис. 6: Генератор X2

Generator Name: PZ22_8_X1

Clock Type
☒ Low-High-Low Clock
☐ High-Low-High Clock

Analogue Types
☐ DC
☐ Sine
☐ Pulse
☐ Pwlin
☐ File
☐ Audio
☐ Exponent
☐ SFFM
☐ Random
☐ Easy HDL

Digital Types
☐ Steady State
☐ Single Edge
☐ Single Pulse
☒ Clock
☐ Pattern
☐ Easy HDL

☐ Current Source?
☐ Isolate Before?
☐ Manual Edits?
☒ Hide Properties?

Timing:
 First Edge At: 0
☒ Frequency (Hz): 360k
☐ Period (Secs):

OK Cancel

Рис. 7: Генератор X1

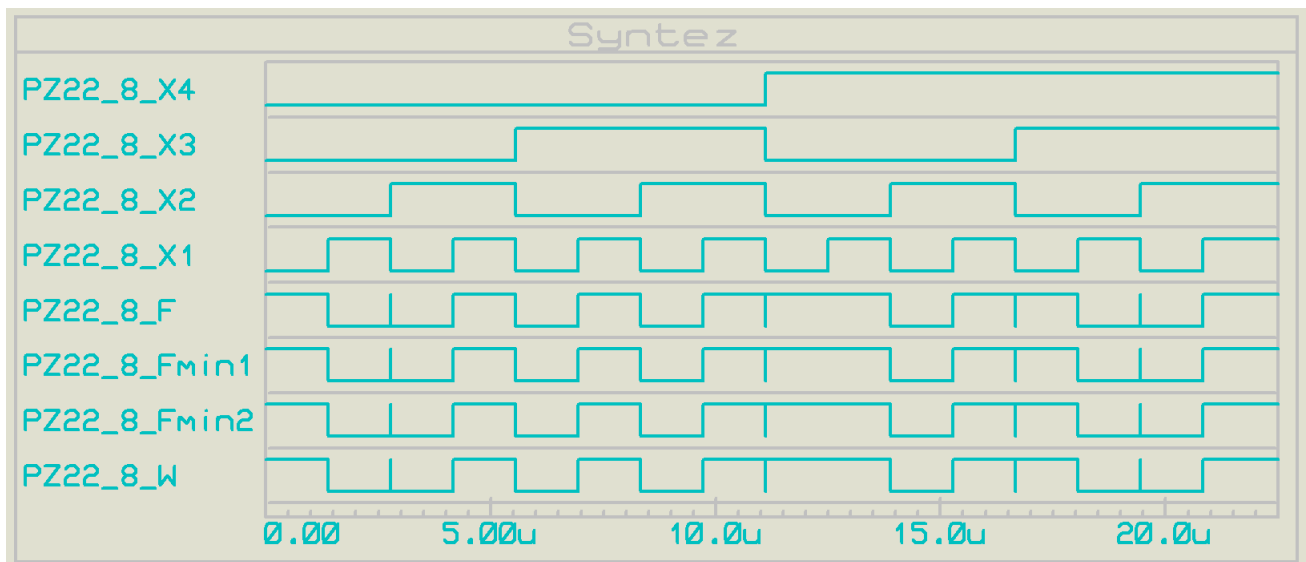


Рис. 8: Графік "Syntez".

На графіку "Syntez", криві $PZ22_8_F$, $PZ22_8_Fmin1$, $PZ22_8_Fmin2$ та $PZ22_8_W$ повністю співпадають, тому можна зробити висновок, що спрощення логічних функцій методом карт Карно та Квайна - Мак-Класкі виконано правильно та є ефективним способом зменшення кількості необхідних обчислень.

Висновки

Під час виконання розрахункової роботи я синтезував схему на підставі ДДНФ та ДКНФ логічної функції та мінімізованої логічної функції методом карт Карно та методом Квайна - Мак-Класкі. Змоделивав графіки цих функції, що співпадають, тому можна зробити висновок, що моделювання виконано правильно.