

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем**

**Звіт з дисципліни**

*«Прикладна теорія цифрових автоматів»*

Лабораторна робота № 1

**Тема:** *“Модельовання цифрових логічних схем”*

Варіант: 7511

Роботу виконав  
студент 3 курсу  
КІ-СА, ФРЕКС  
Мургашов Г.Е.

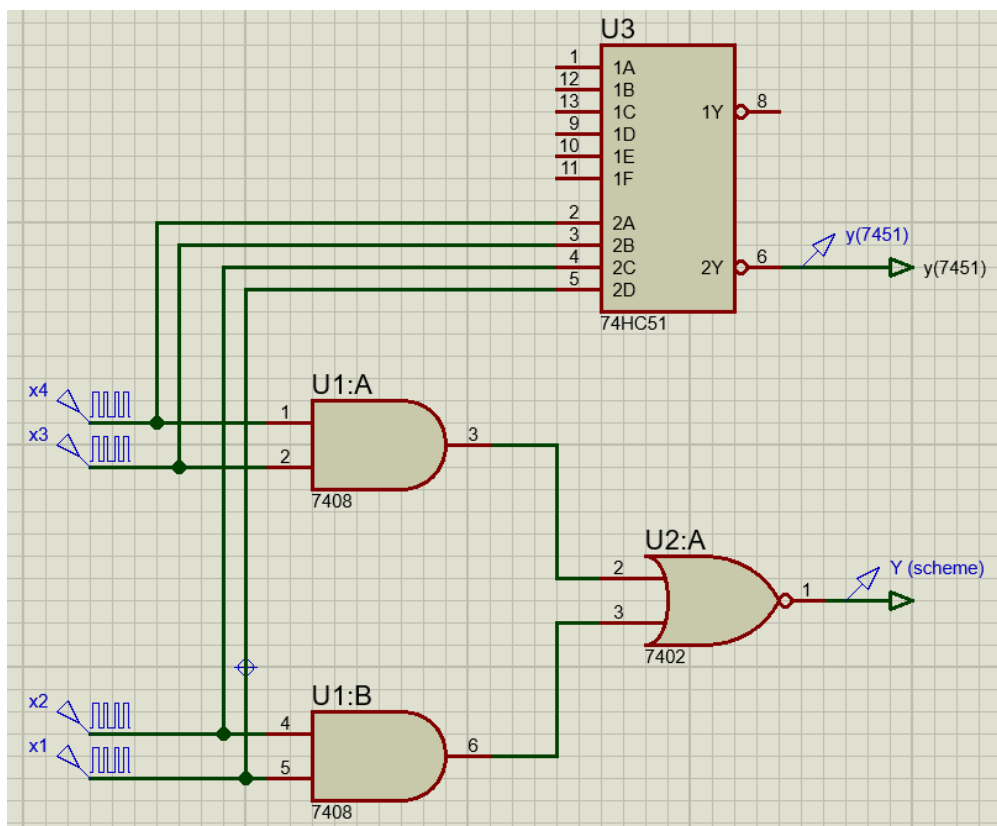
**Київ 2020**

**Мета роботи:** Ознайомлення з основними можливостями пакета програм автоматизованого проектування електронних схем Proteus. Моделювання роботи простих логічних схем.

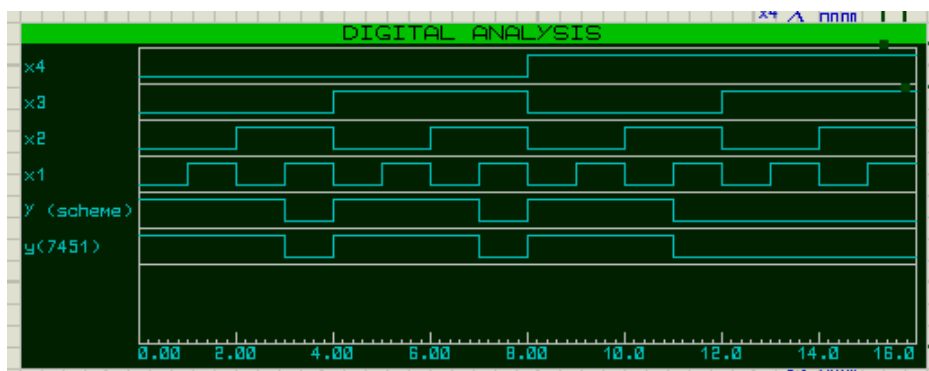
## Хід виконання роботи

З інтерфейсом ПЗ “Proteus” та з теоретичним матеріалом ознайомився, тому відразу переходимо до 2-ого пункту.

**2, 3)** Схема з рис. 1.1 зібрана на елементах з бібліотеки «74STD»: 74x08 та 74x02. Паралельно підключено схему 74HC51 (74x51).



**Вивід схеми:**



Як видно з графіку вихідних сигналів, схеми є еквівалентними.

#### 4) «Виключне АБО» у вигляді д.д.н.ф:

Таблиця істинності

| $x_1$ | $x_2$ | $y$ |
|-------|-------|-----|
| 0     | 0     | 0   |
| 0     | 1     | 1   |
| 1     | 0     | 1   |
| 1     | 1     | 0   |

$$y = x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2, \quad \text{тоді}$$

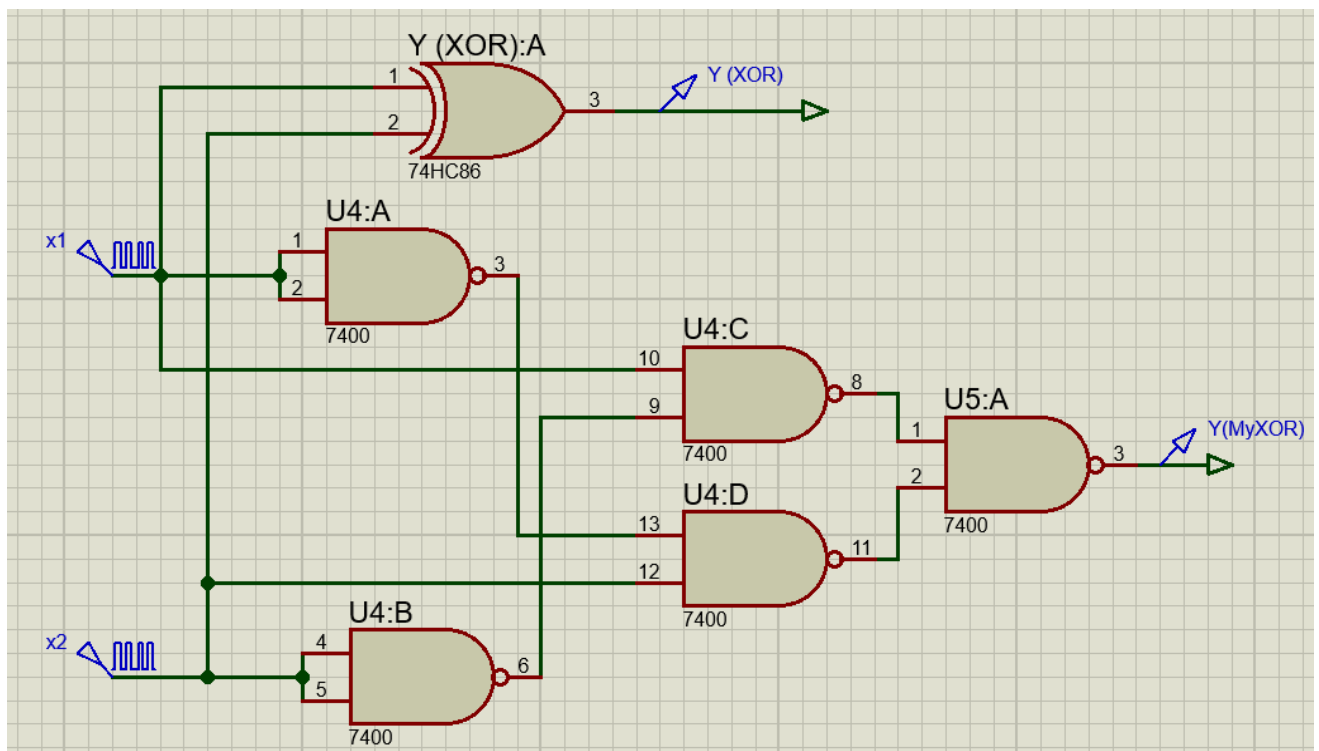
$$y = x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2 = (x_1 | \bar{x}_2) | (\bar{x}_1 | x_2);$$

$$\bar{x}_1 = x_1 | x_1; \quad \bar{x}_2 = x_2 | x_2; \quad \Rightarrow$$

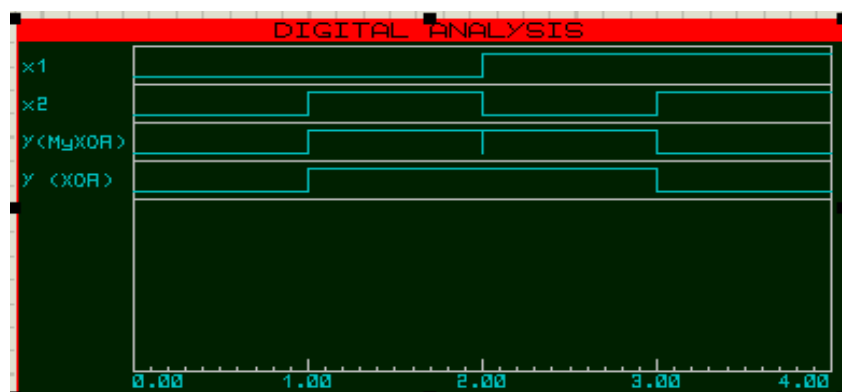
$$y = (x_1 | (x_2 | x_2)) | ((x_1 | x_1) | x_2);$$

Для схеми використовується 74х00 з бібліотеки «74STD», паралельно підключений сам елемент «Виключне АБО» (74НС86) для порівняння.

Схема:



Вивід:



## Завдання №5

Варіант:  $7511_{10} = 1\ 1101\ 0101\ 0111_2$

|          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0        | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 1     | 1     |
| $h_{10}$ | $h_9$ | $h_8$ | $h_7$ | $h_6$ | $h_5$ | $h_4$ | $h_3$ | $h_2$ | $h_1$ |

Базис: ЗАБО, 4І, НЕ

Для побудови схем були використані: 74х04, 74хНС21, 74хНС4075

### 5.1 (f1)

Записуємо функцію  $f1$  за допомогою карт Карно:

|       |       |   |   |   |
|-------|-------|---|---|---|
|       | $x_2$ |   |   |   |
|       | $x_1$ |   |   |   |
| $x_4$ | 1     | 1 | 0 | 1 |
| $x_3$ | x     | 0 | x | 1 |
|       | 1     | 1 | 1 | 1 |
|       | 1     | 0 | 1 | 0 |

**К.Н.Ф. функції:**

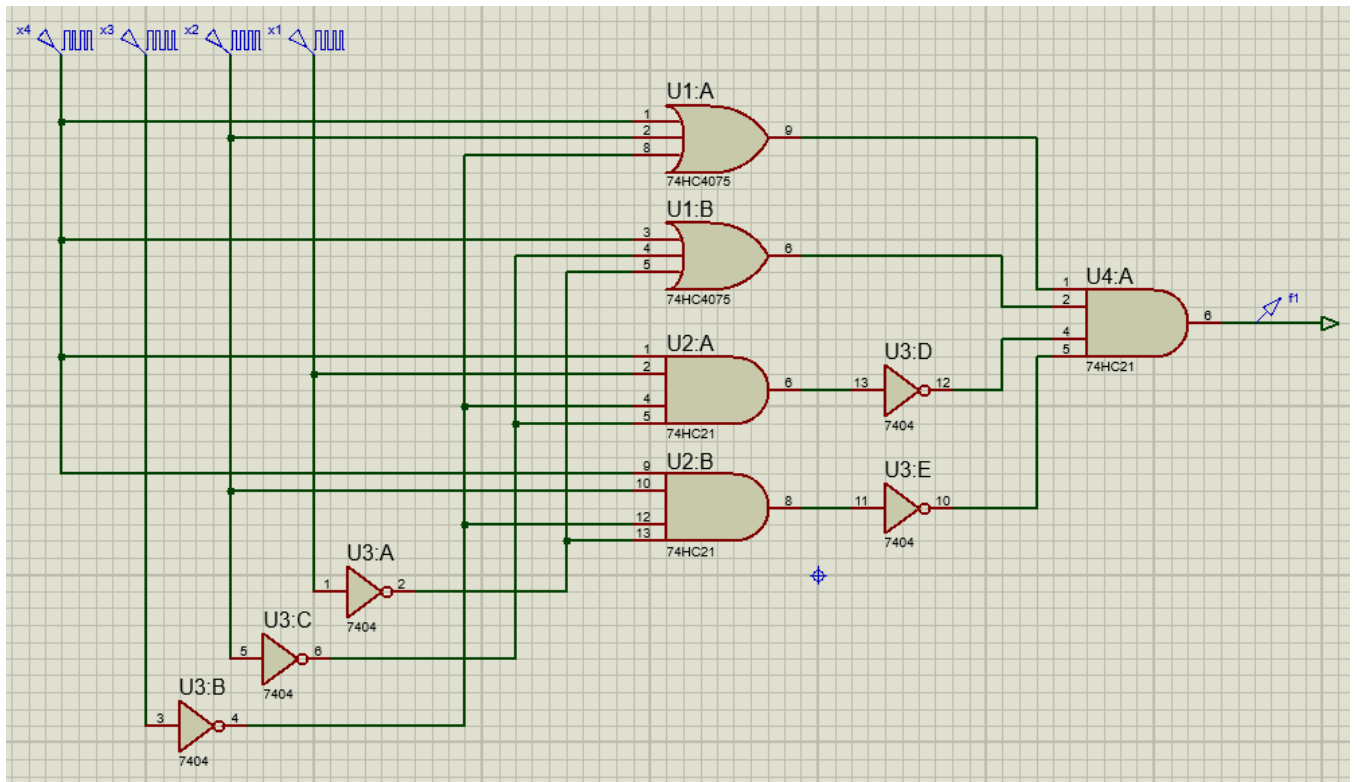
$$f1 = (x_4 \vee \overline{x_3} \vee x_2) \wedge (x_4 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_1}) \wedge (\overline{x_4} \vee x_3 \vee x_2 \vee \overline{x_1}) \wedge (\overline{x_4} \vee x_3 \vee \overline{x_2} \vee x_1)$$

Маємо 4 терми, які об'єднуються елементом «4І». Перша терма є елементом «ЗАБО», як і друга. А третій і четвертий є елементами «4АБО», тому за правилом де Моргана, перетворюємо їх в елементи «4І» з використанням інверторів.

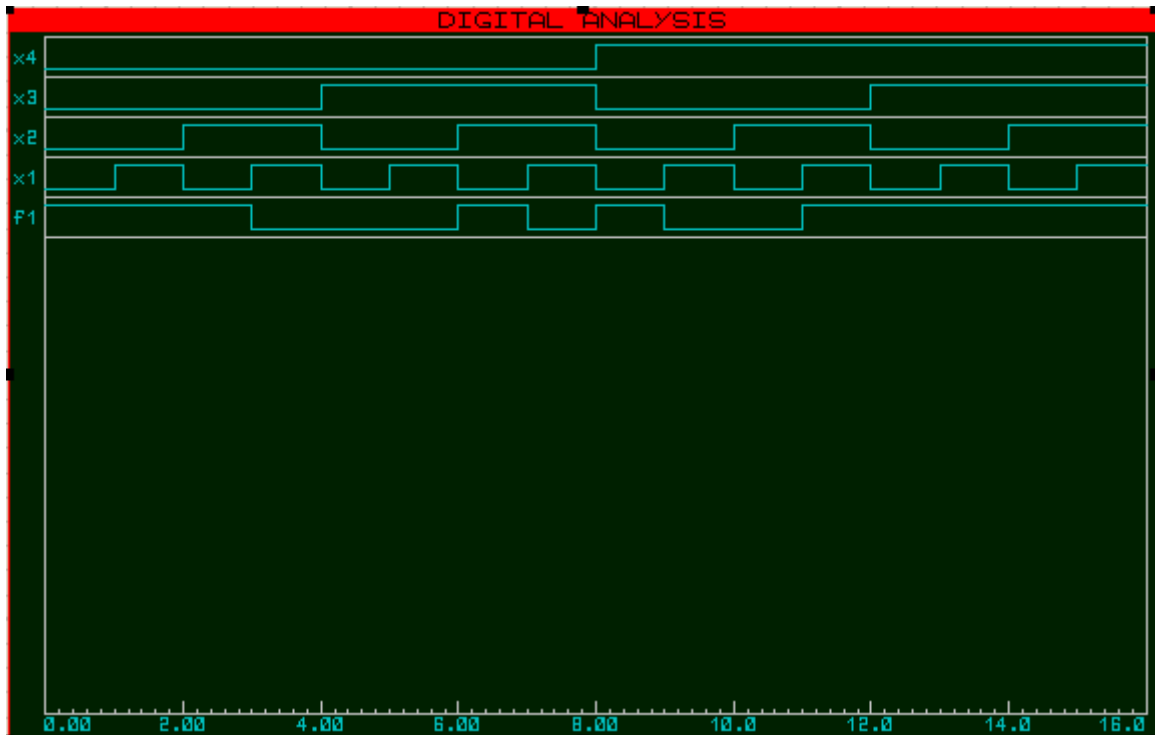
$$f1 = (x_4 \vee \overline{x_3} \vee x_2) \wedge (x_4 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_1}) \wedge \overline{(\overline{x_4} \vee x_3 \vee x_2 \vee \overline{x_1})} \wedge \overline{(\overline{x_4} \vee x_3 \vee \overline{x_2} \vee x_1)}$$

$$f1 = (x_4 \vee \overline{x_3} \vee x_2) \wedge (x_4 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_1}) \wedge (\overline{x_4} \wedge \overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge x_1) \wedge (\overline{x_4} \wedge \overline{x_3} \wedge x_2 \wedge \overline{x_1})$$

Схема:

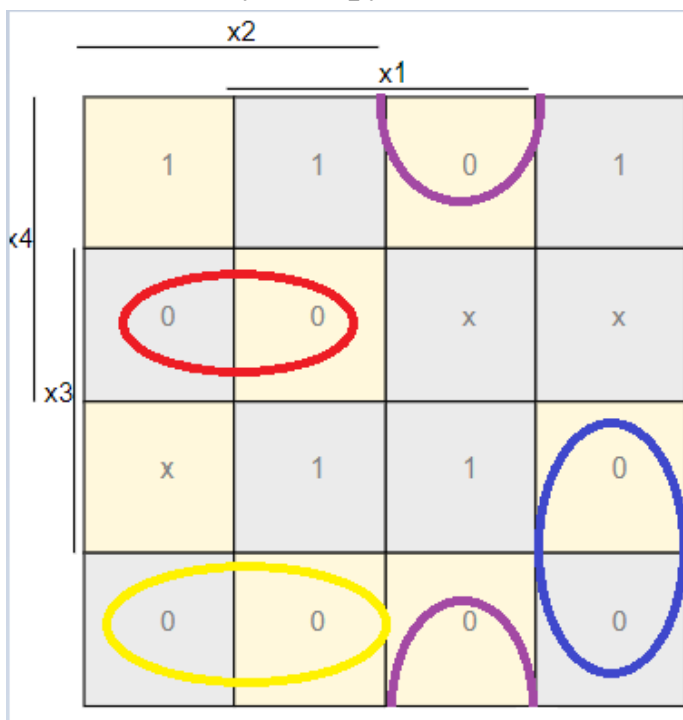


Вивід:



## 5.2 (f2)

Мінімізуємо функцію  $f_2$  за допомогою карт Карно:

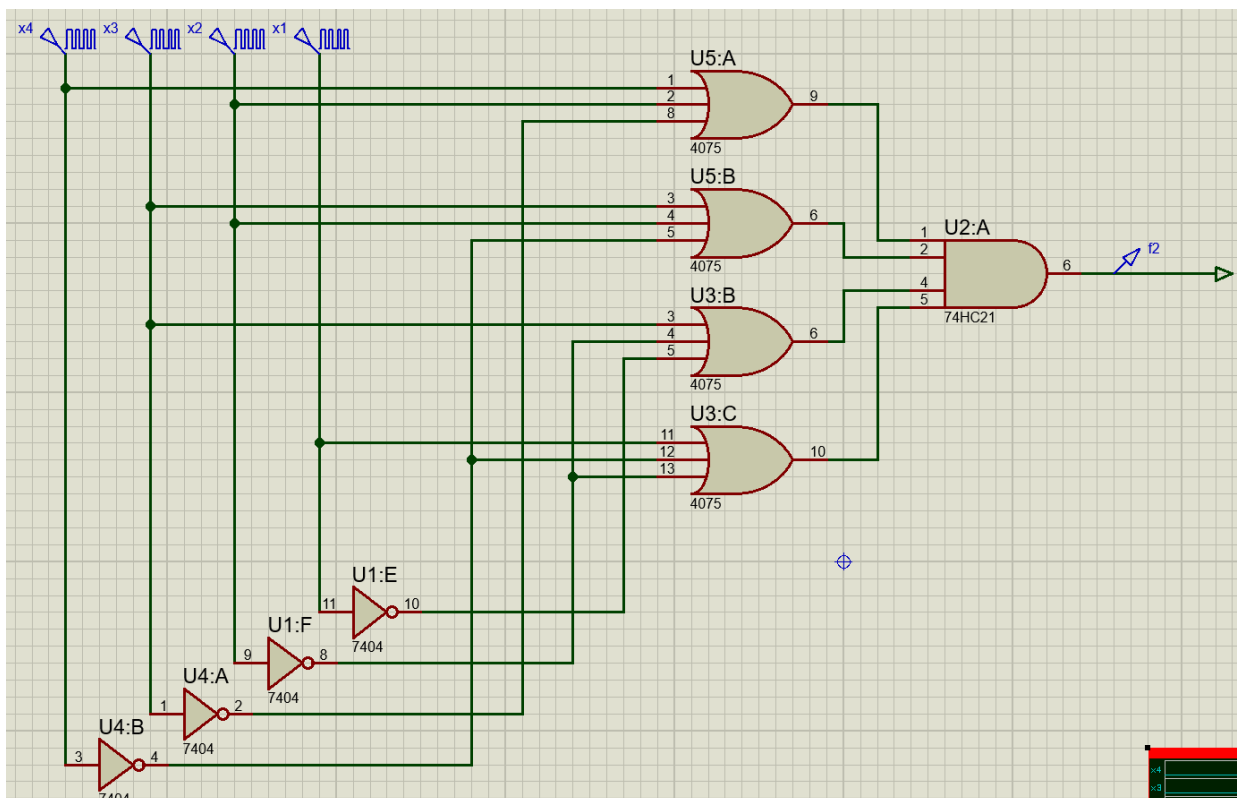


**К.Н.Ф. функції:**

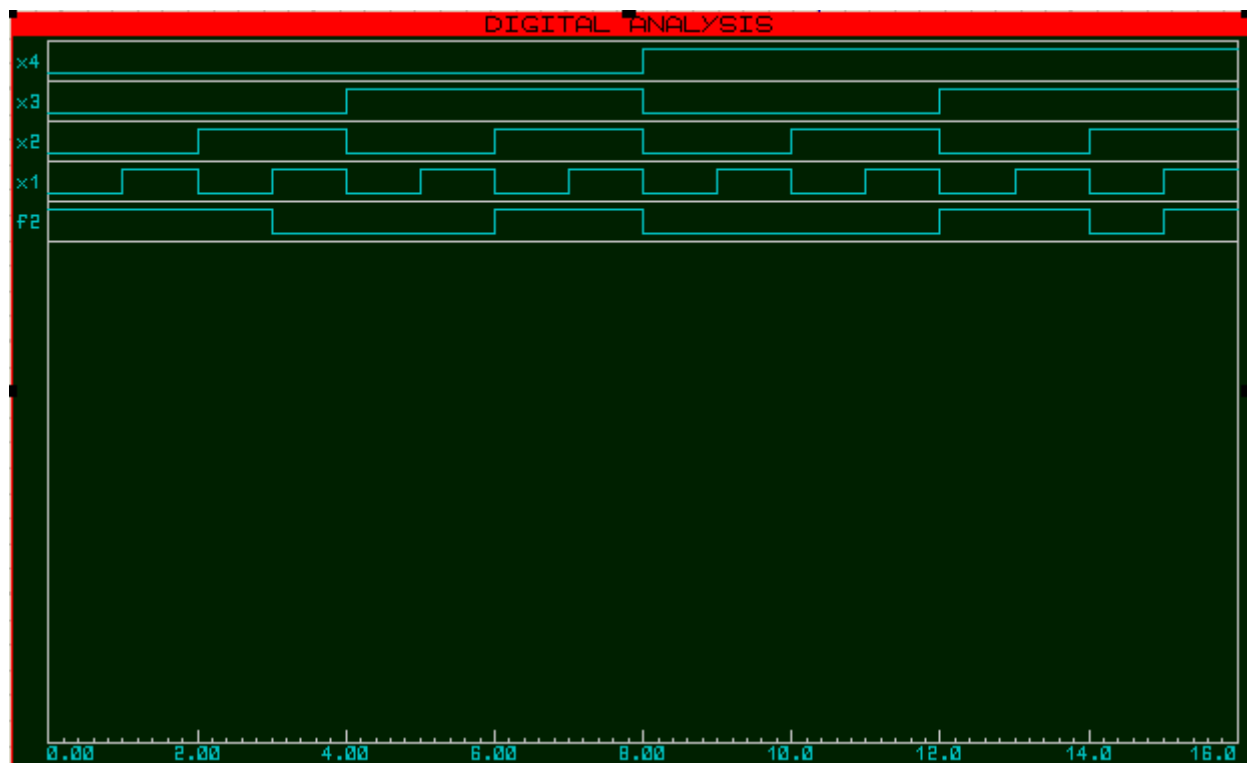
$$f_2 = (x_4 \vee \overline{x}_3 \vee x_2) \wedge (\overline{x}_4 \vee x_3 \vee x_2) \wedge (x_3 \vee \overline{x}_2 \vee \overline{x}_1) \wedge (\overline{x}_4 \vee \overline{x}_2 \vee x_1)$$

Маємо чотири терми, що утворюють елемент «4І», а кожний з них реалізується елементом «3АБО».

Схема:



Вивід:



**Висновок:** було ознайомлено з базовими можливостями ПЗ «*Proteus*», змодульовано кілька простих схем: схему 2І-2АБО-НЕ; схему «Виключне АБО» на елементах І-НЕ; реалізація своїх булевих функцій на заданому базисі елементів.