

Лабораторна робота № 2

Тема: синтез комбінаційної схеми.

Мета роботи:

- вивчити метод мінімізації за допомогою карт Карно;
- навчитися синтезувати комбінаційні схеми;
- навчитися будувати електричні схеми та досліджувати їх роботу.

Виконання роботи

Таблиця 2.1. Вихідні дані

Номер варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1

2.1. За допомогою карти Карно мінімізуємо та записуємо рівняння.

	$x_3 x_4$	$x_1 x_2$					
	00	01	11	10			
00	1	1	0	1			
01	0	0	1	0			
11	0	0	1	0			
10	1	1	0	0			

$$0-1-8-9: \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$$

$$0-2: \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_4}$$

$$7-15: x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$$

$$y = \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_4} + x_2 \cdot x_3 \cdot x_4$$

За законом загальної інверсії отримаємо:

$$y = \overline{(\overline{\overline{x_2 \cdot x_3}})} \cdot \overline{(\overline{\overline{x_1 \cdot x_2 \cdot x_4}})} \cdot \overline{(\overline{\overline{x_2 \cdot x_3 \cdot x_4}})}$$

Рис. 2.1. Виділення пар на карті

					<i>МКАТ.420.013.012 – 3Л2</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Сарафенюк К.І.			Електроніка та мікропроцесорна техніка Звіт з лабораторних робіт	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Лугових О.О.					1	6
Н. Контр.						Державний університет «Житомирська політехніка»		
Затверд.						АТ-27		

2.2. Ознайомлення з елементами в Logic Converter:

2.2.1. При активації кнопки $\overline{101} \rightarrow A|B$ у нижній стрічці перетворювача виникає булевий вираз функції (рис. 2.2) від аргументів та їхніх версій, який визначається за допомогою заданої таблиці істинності. Інверсії позначаються штрихами у верхньому правому кутку біля аргументу. Вираз пишеться у досконалій диз'юнктивній нормальній формі (ДДНФ).

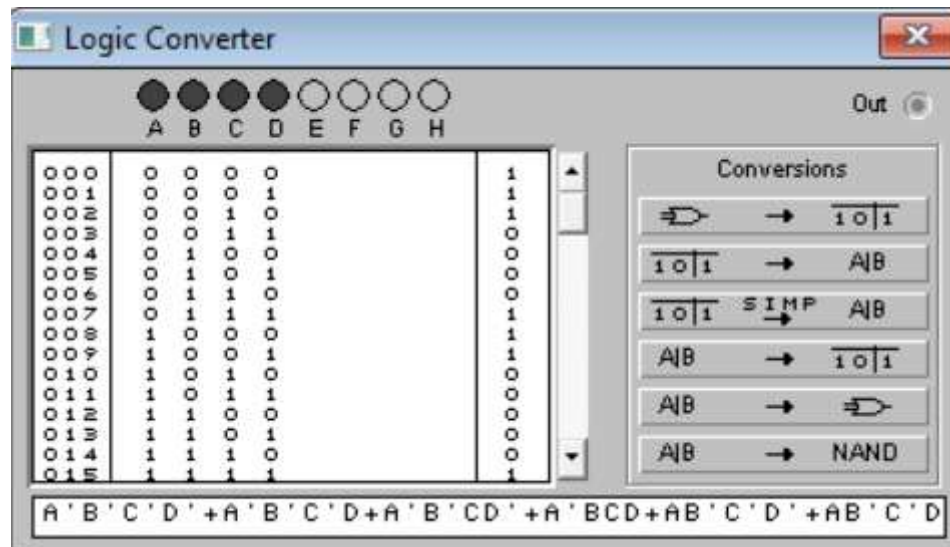


Рис. 2.2. Результат натиснутої $\overline{101} \rightarrow A|B$

2.2.2. ДДНФ найчастіше може бути скорочений або іншими словами спрощений (мінімізований). Мінімізація проводиться за допомогою активації кнопки $\overline{101} \xrightarrow{SIMP} A|B$. При цьому враховуються також введені невизначеності, які приймаються рівними 1, якщо це приводить до більш компактного виразу. У приведеному прикладі (рис. 2.3) скорочений вираз має мінімізований вид.

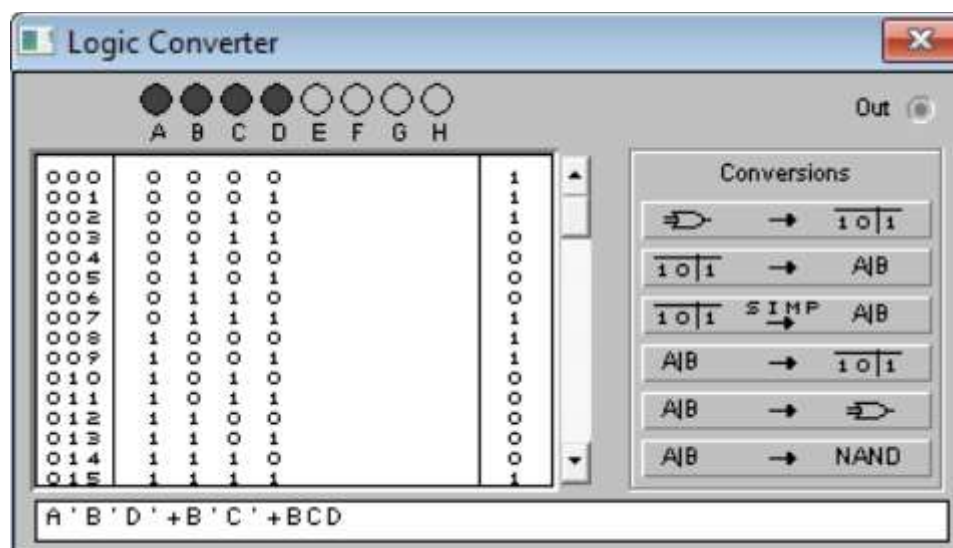


Рис. 2.3. Результат натиснутої $\overline{101} \xrightarrow{SIMP} A|B$

2.2.3. Натиснення кнопки $A|B \rightarrow \rightarrow$ дає змогу згенерувати схему щодо булевого виразу який заданий під час мінімізації самим конвертером (рис. 2.4).

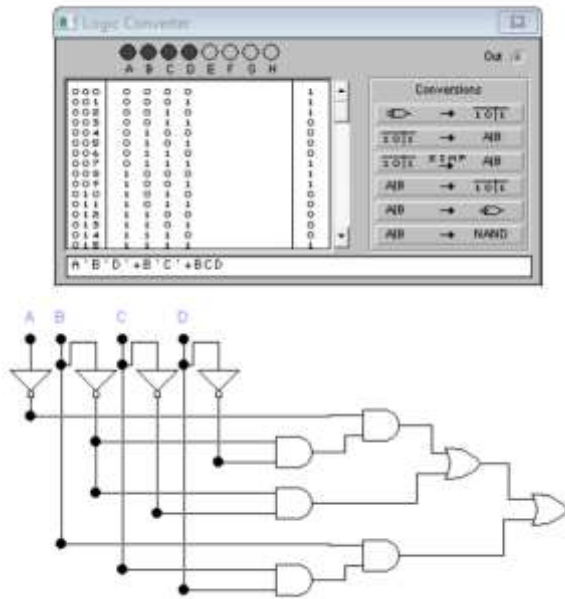


Рис. 2.4. Результат натиснутої $A|B \rightarrow \rightarrow$

2.2.4. Натиснення кнопки $A|B \rightarrow \text{NAND}$ дає аналогічний результат кнопки вказаної у пункті 2.2.3, але для генерування схеми щодо булевого виразу який був заданий під час мінімізації самим конвертером використовуються ЛЕ ні-типу. (рис. 2.5).

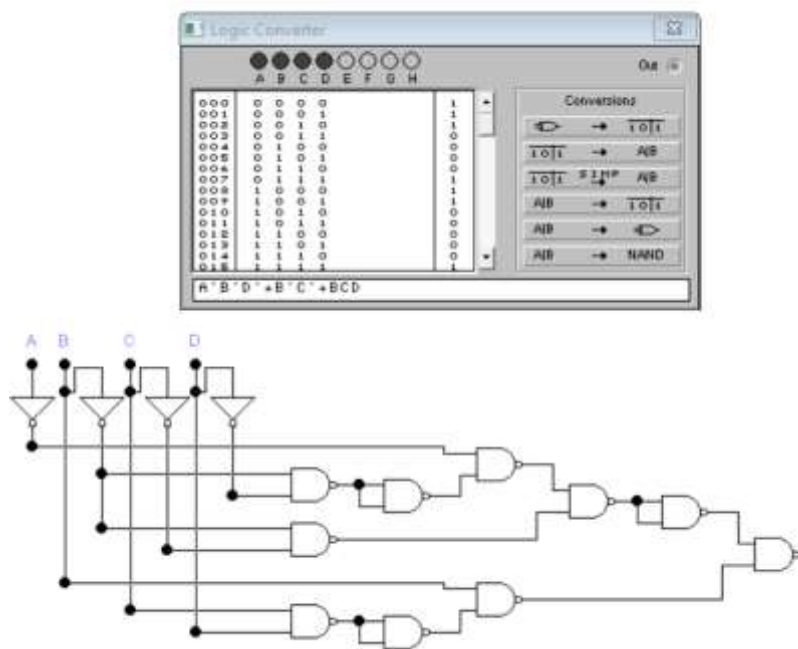


Рис. 2.5. Результат натиснутої $A|B \rightarrow \text{NAND}$

2.2.5. Щодо кнопок \rightarrow $\overline{101}$ та $A/B \rightarrow \overline{101}$, перша зі схеми перетворює у логічний набір, інша з рівняння заданого у конверторі.

2.3. Проведемо дослідження на розрахованій за допомогою карти Карно схемі (рис. 2.6), для отримання результатів Logic Analyser (рис 2.7).

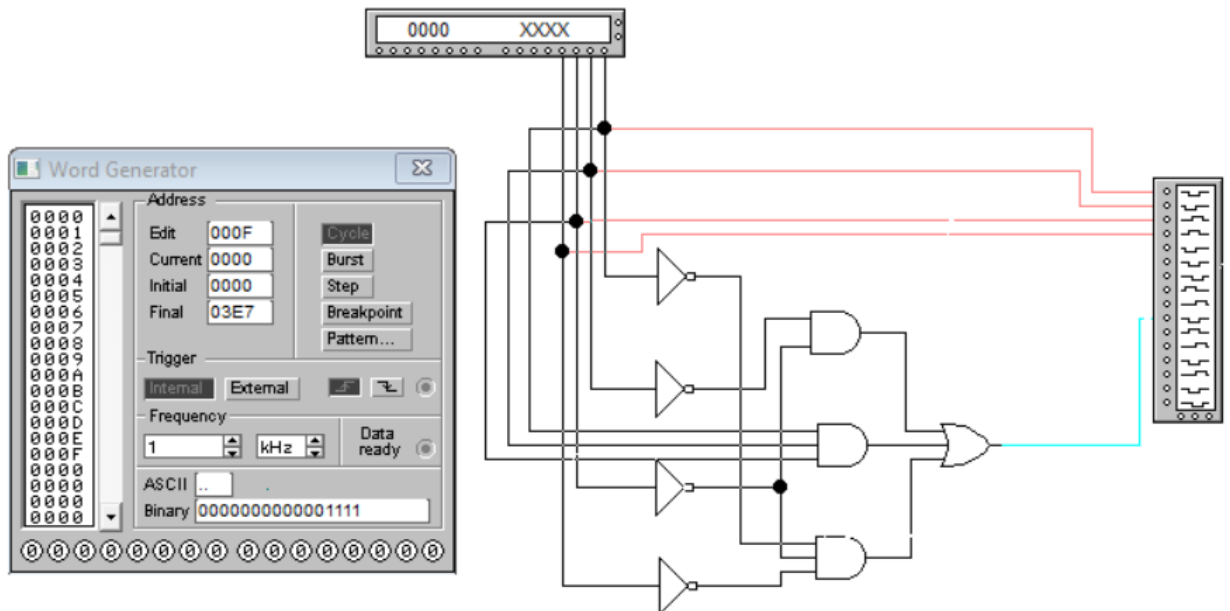


Рис. 2.6. Власноруч зібрана схема за результатами мінімізації карти Карно

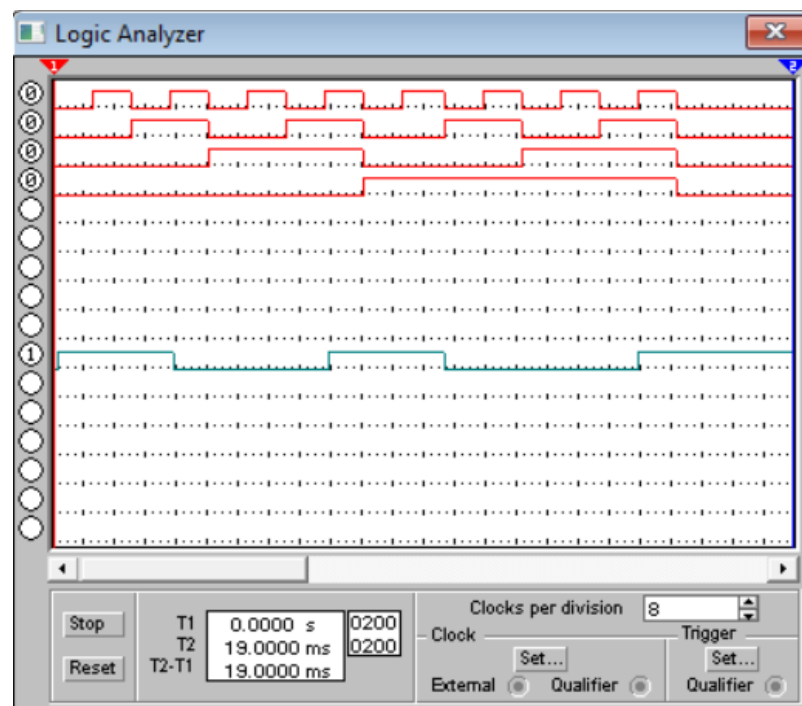


Рис. 2.7. Результати Logic Analyser

2.4. Проведемо дослідження на схемі зібраній з конвертора (рис. 2.8), для отримання результатів Logic Analyser (рис 2.9).

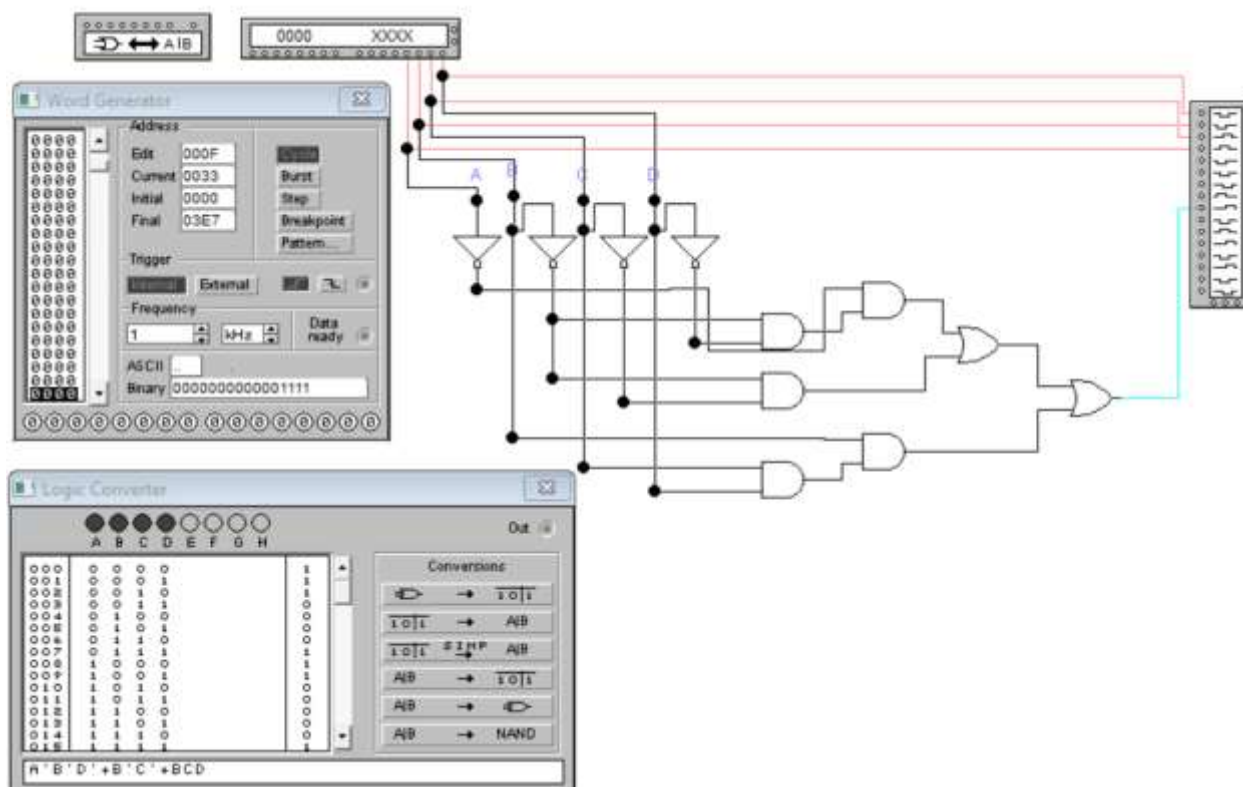


Рис. 2.8. Згенерова за допомогою конвертора схема

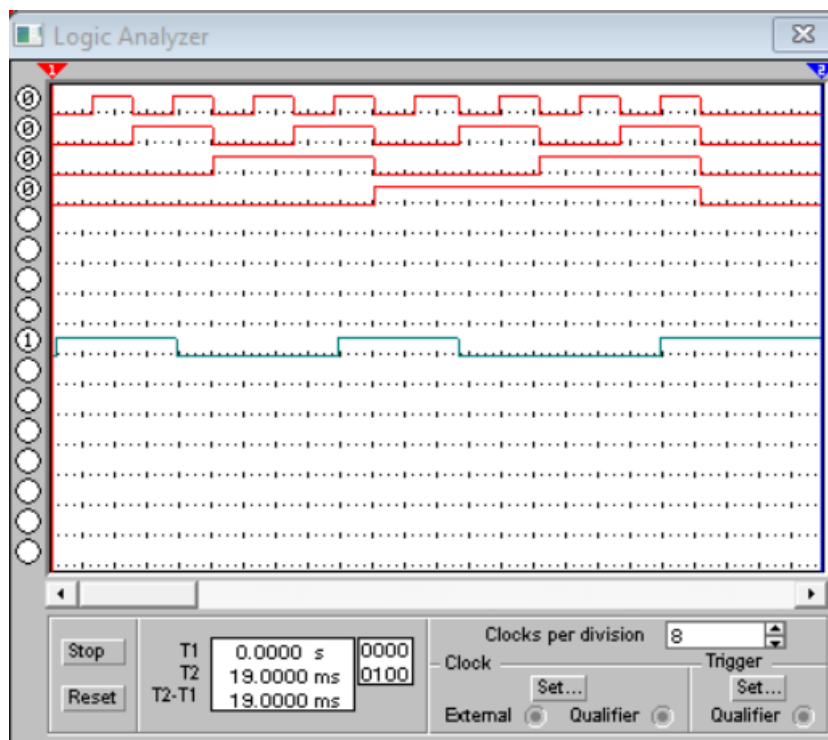


Рис. 2.9. Результати Logic Analyser

2.5. Проведемо дослідження на схемі зібраній за законами інверсії (рис. 2.10.), для отримання результатів Logic Analyser (рис. 2.11).

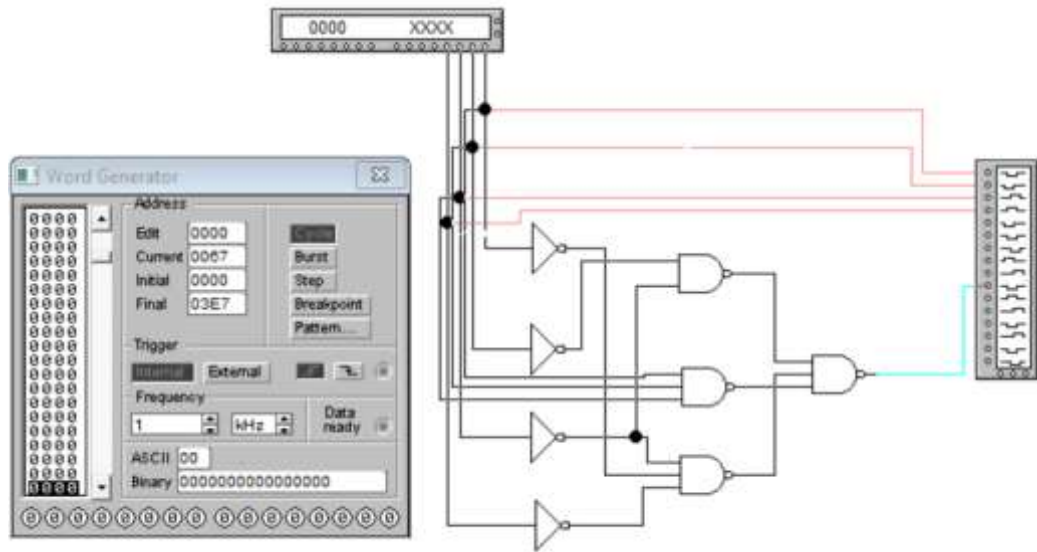


Рис. 2.10. Власноруч зібрана схема за законами загальної інверсії

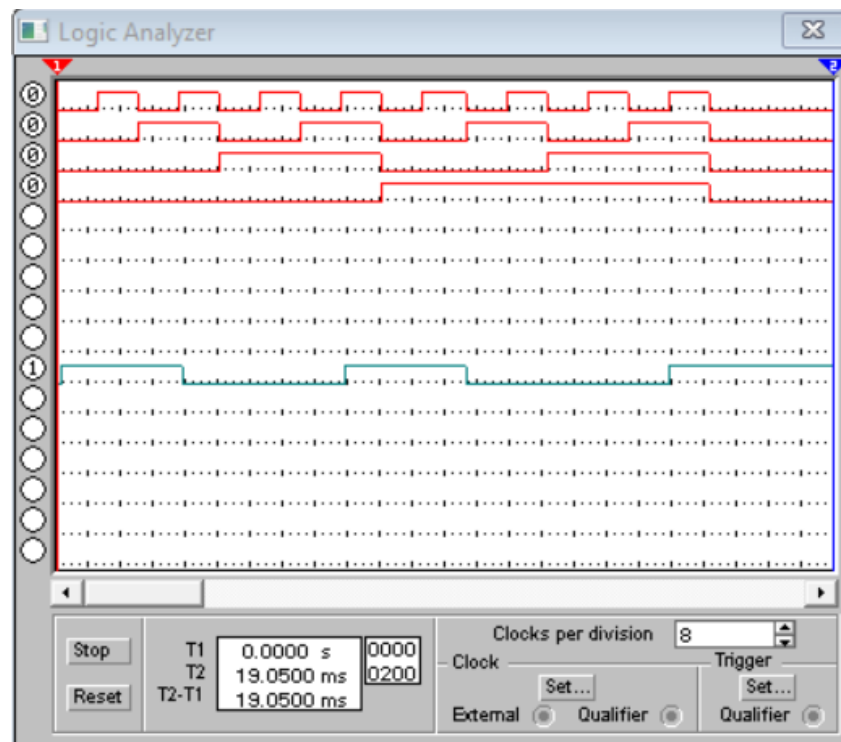


Рис. 2.11. Результати Logic Analyser

Висновок: з дослідів проведених у пунктах 2.4 та 2.5 різниці в результатах немає, тому робимо висновок, що конвертор можна використовувати для швидкої мінімізації та генерації схеми, але власноруч розрахована і зібрана схема є більш гнучкою та ефективнішою з точки зору підбирання елементів.