

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Тема: Цифрові мікросхеми комбінаційного типу.

Мета: Вивчити призначення, конструктивне виконання та характеристики інтегральних цифрових мікросхем комбінаційного типу. Набути навички роботи з логічними елементами та цифровими мікросхемами комбінаційного типу. Набути навички аналізу та синтезу схем з цифровими мікросхемами.

Виконав студент групи КН-22

Стовба П.В.

Варіант даних:

Варіант	Рівняння
3	$Y = X1 * X2 + X3 * X4$

Призначення цифрових мікросхем комбінаційного типу:

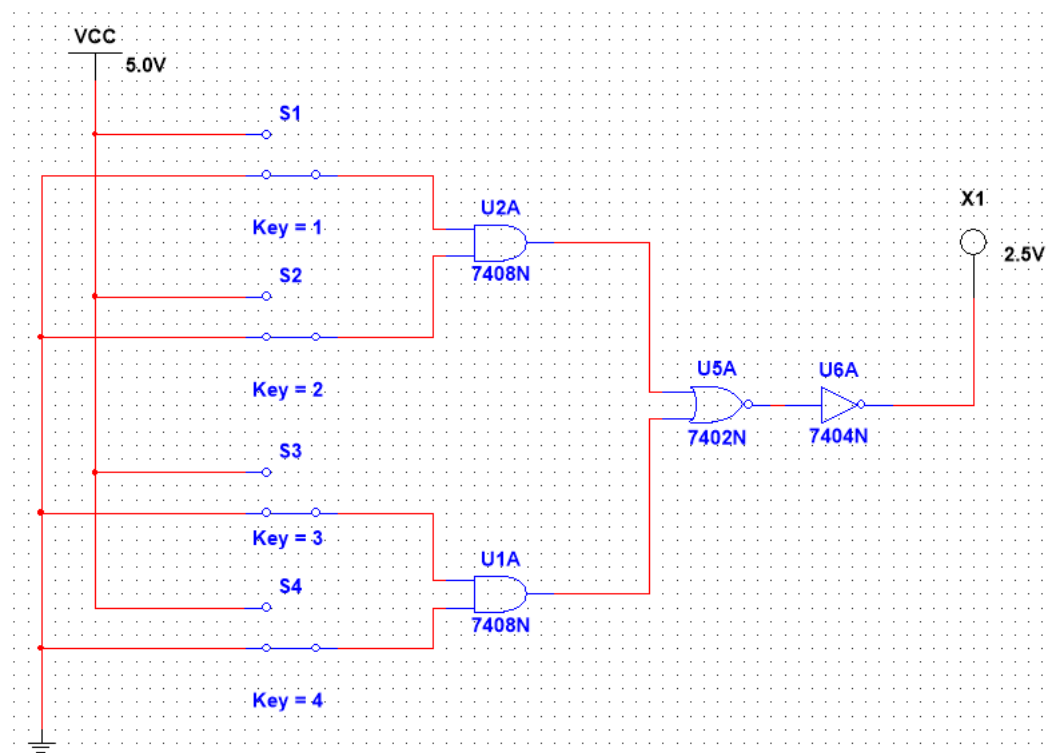
Комбінаційні мікросхеми виконують складніші функції, ніж прості логічні елементи. Їх входи з'єднані у функціональні групи і не є повністю взаємозамінними. Наприклад, будь-які два входи логічного елемента І-НІ абсолютно спокійно можна поміняти місцями, від цього вихідний сигнал ніяк не зміниться, а для комбінаційних мікросхем це неможливо, оскільки у кожного входу своя особлива функція.

Об'єднує комбінаційні мікросхеми з логічними елементами те, що і ті і інші не мають внутрішньої пам'яті. Тобто рівні їх вихідних сигналів завжди однозначно визначаються поточними рівнями вхідних сигналів і ніяк не пов'язані з попередніми значеннями вхідних сигналів. Будь-яка зміна вхідних сигналів обов'язково змінює стан вихідних сигналів. Саме тому логічні елементи іноді також називають комбінаційними мікросхемами на відміну від послідовних мікросхем, які мають внутрішню пам'ять і управляються не рівнями вхідних сигналів, а їх послідовностями.

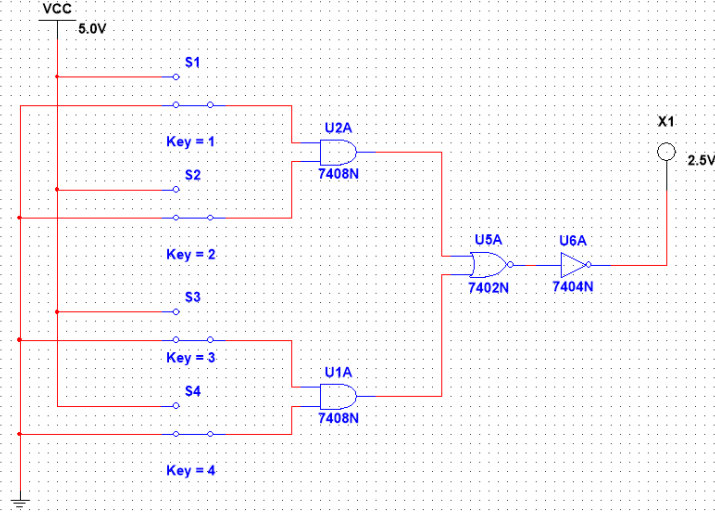
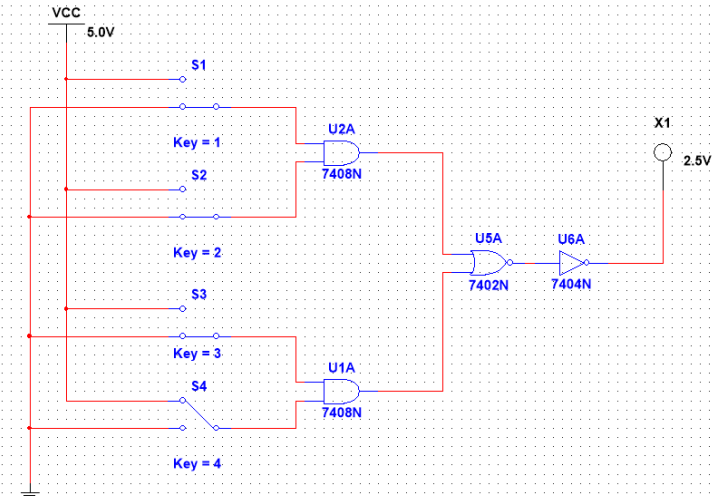
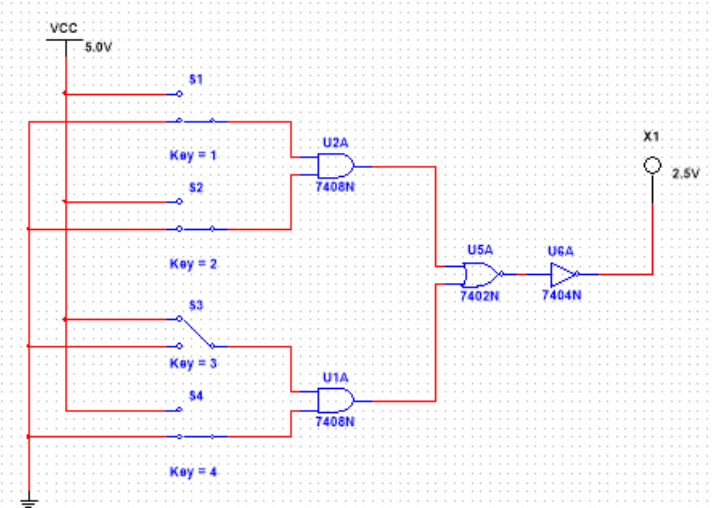
Таблиця істиності:

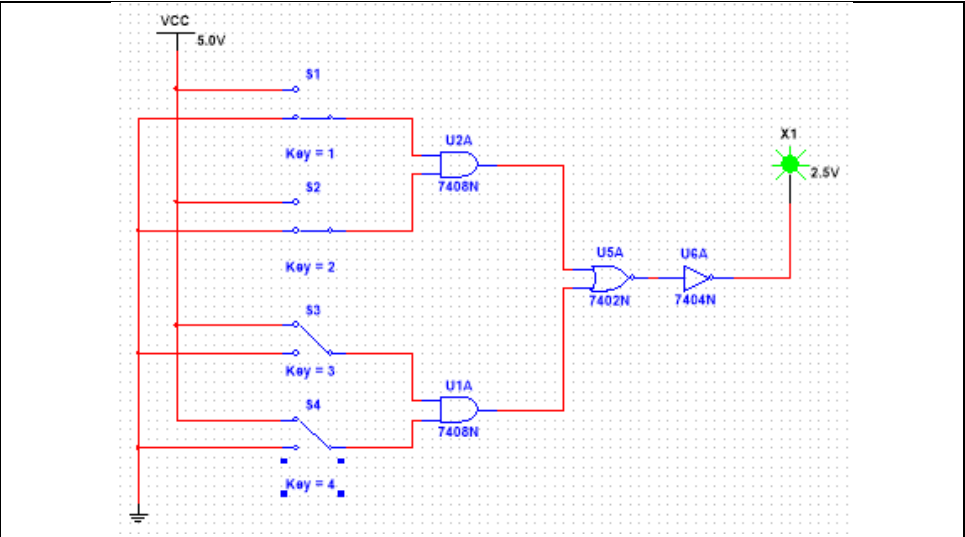
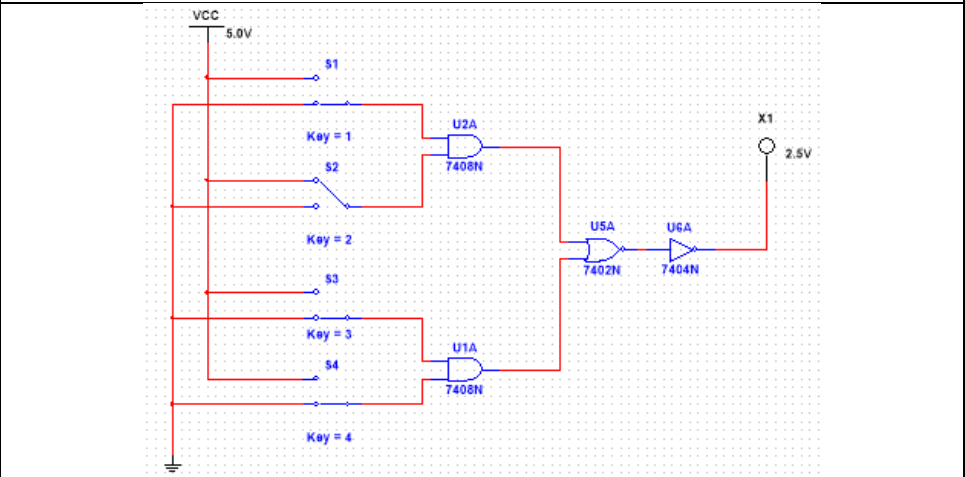
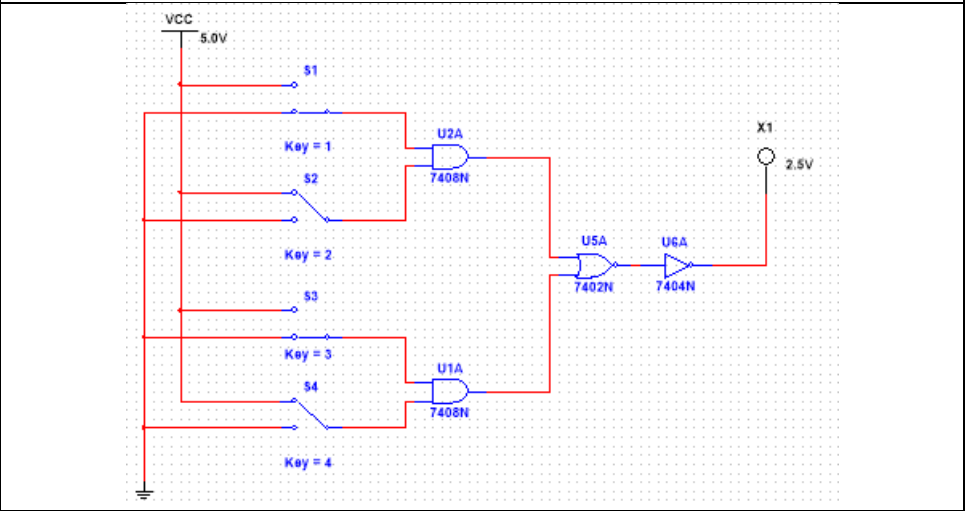
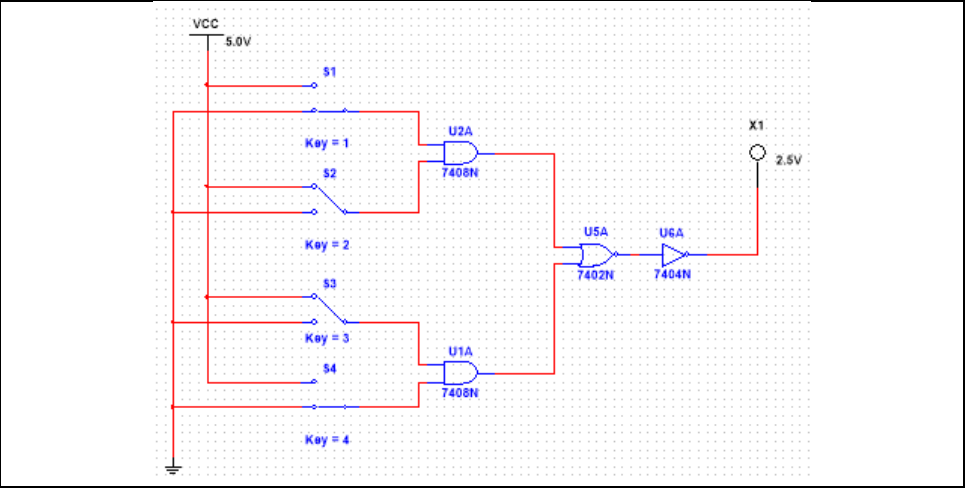
X_1	X_2	X_3	X_4	$X_1 \wedge X_2$	$X_3 \wedge X_4$	$X_1 \wedge X_2 \vee X_3 \wedge X_4$
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1

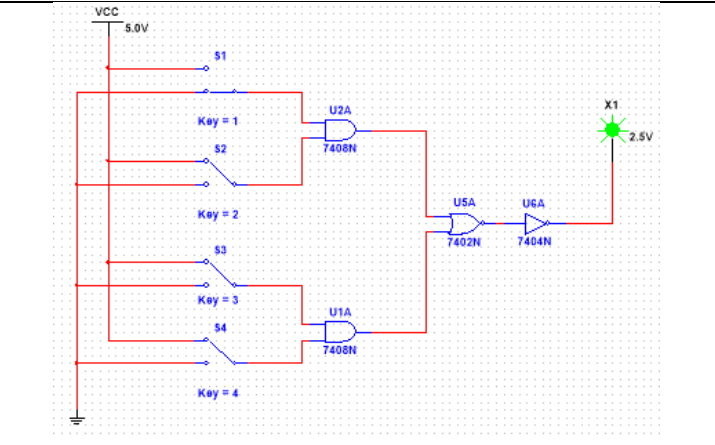
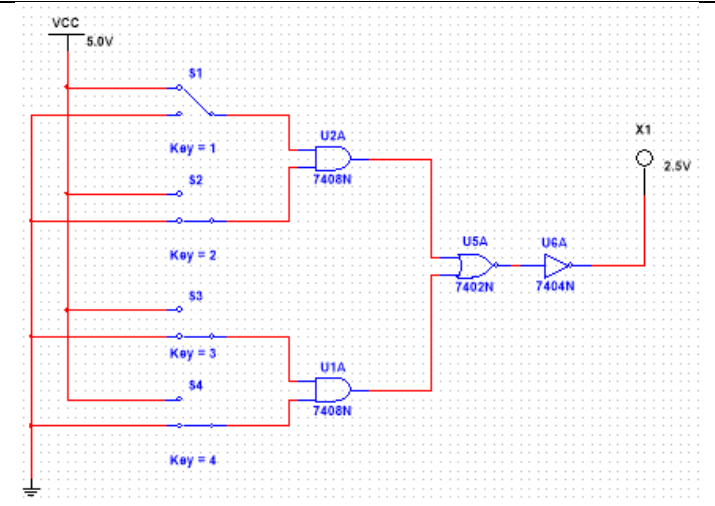
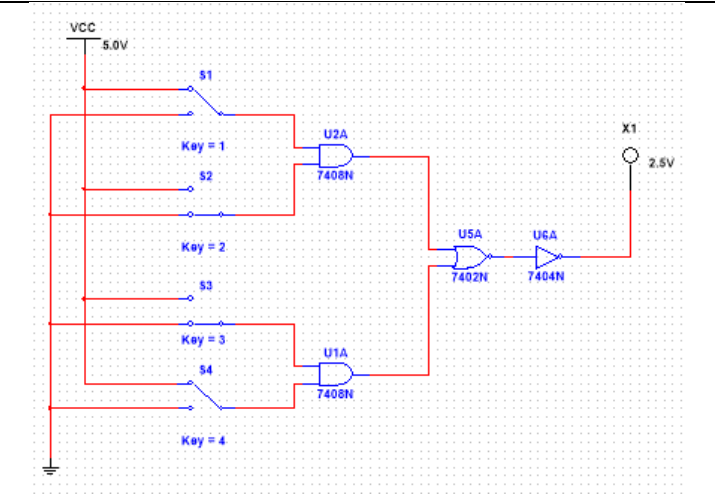
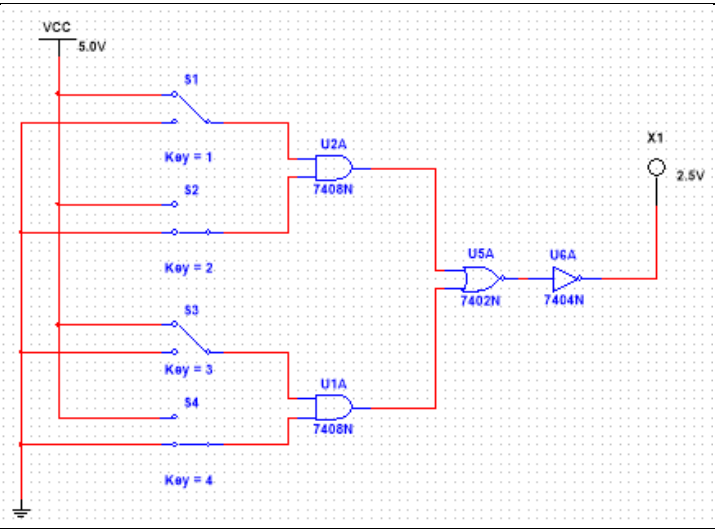
Збираємо схему



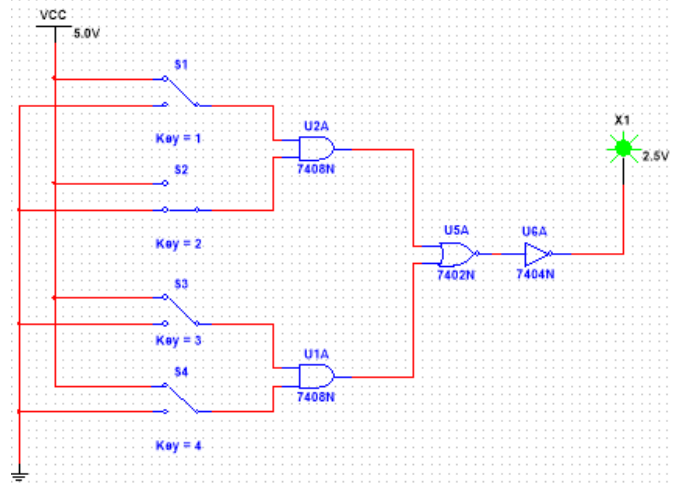
І тепер перевіряємо отримані комбінації, чи вірно працює наша схема за усіма комбінаціями таблиці істинності

0000	
0001	
0010	

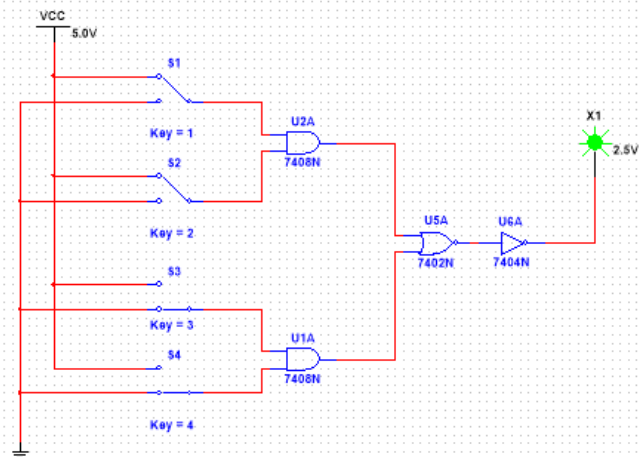
0011	 <p>The circuit diagram for binary 0011 shows four switches (S1, S2, S3, S4) connected to a 5.0V VCC supply and ground. S1 and S2 are closed (labeled 'Key = 1'), S3 is open (labeled 'Key = 2'), and S4 is closed (labeled 'Key = 3'). The circuit uses two 7408N AND gates (U1A and U2A), a 7402N NAND gate (U5A), and a 7404N inverter (U6A). The output of U2A is connected to the inputs of U5A. The output of U5A is connected to the input of U6A. The output of U6A is connected to a green LED (X1) labeled 2.5V.</p>
0100	 <p>The circuit diagram for binary 0100 shows four switches (S1, S2, S3, S4) connected to a 5.0V VCC supply and ground. S1 is closed (labeled 'Key = 1'), S2 is open (labeled 'Key = 2'), S3 is closed (labeled 'Key = 3'), and S4 is open (labeled 'Key = 4'). The circuit uses two 7408N AND gates (U1A and U2A), a 7402N NAND gate (U5A), and a 7404N inverter (U6A). The output of U2A is connected to the inputs of U5A. The output of U5A is connected to the input of U6A. The output of U6A is connected to a white LED (X1) labeled 2.5V.</p>
0101	 <p>The circuit diagram for binary 0101 shows four switches (S1, S2, S3, S4) connected to a 5.0V VCC supply and ground. S1 is closed (labeled 'Key = 1'), S2 is open (labeled 'Key = 2'), S3 is open (labeled 'Key = 3'), and S4 is closed (labeled 'Key = 4'). The circuit uses two 7408N AND gates (U1A and U2A), a 7402N NAND gate (U5A), and a 7404N inverter (U6A). The output of U2A is connected to the inputs of U5A. The output of U5A is connected to the input of U6A. The output of U6A is connected to a white LED (X1) labeled 2.5V.</p>
0110	 <p>The circuit diagram for binary 0110 shows four switches (S1, S2, S3, S4) connected to a 5.0V VCC supply and ground. S1 is closed (labeled 'Key = 1'), S2 is open (labeled 'Key = 2'), S3 is closed (labeled 'Key = 3'), and S4 is open (labeled 'Key = 4'). The circuit uses two 7408N AND gates (U1A and U2A), a 7402N NAND gate (U5A), and a 7404N inverter (U6A). The output of U2A is connected to the inputs of U5A. The output of U5A is connected to the input of U6A. The output of U6A is connected to a white LED (X1) labeled 2.5V.</p>

0111	
1000	
1001	
1010	

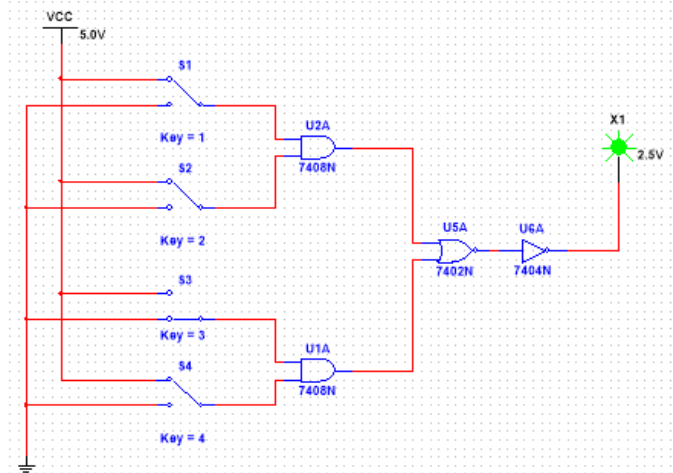
1011



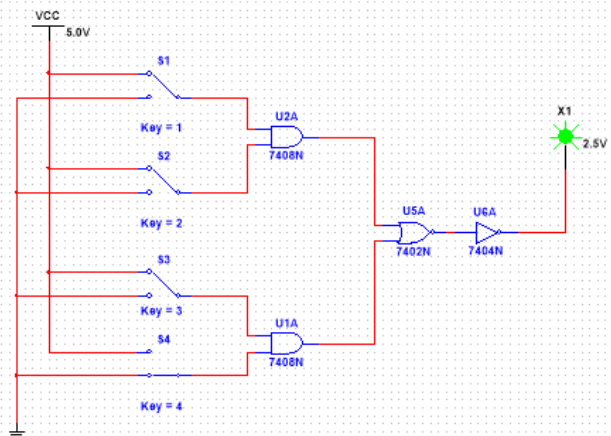
1100

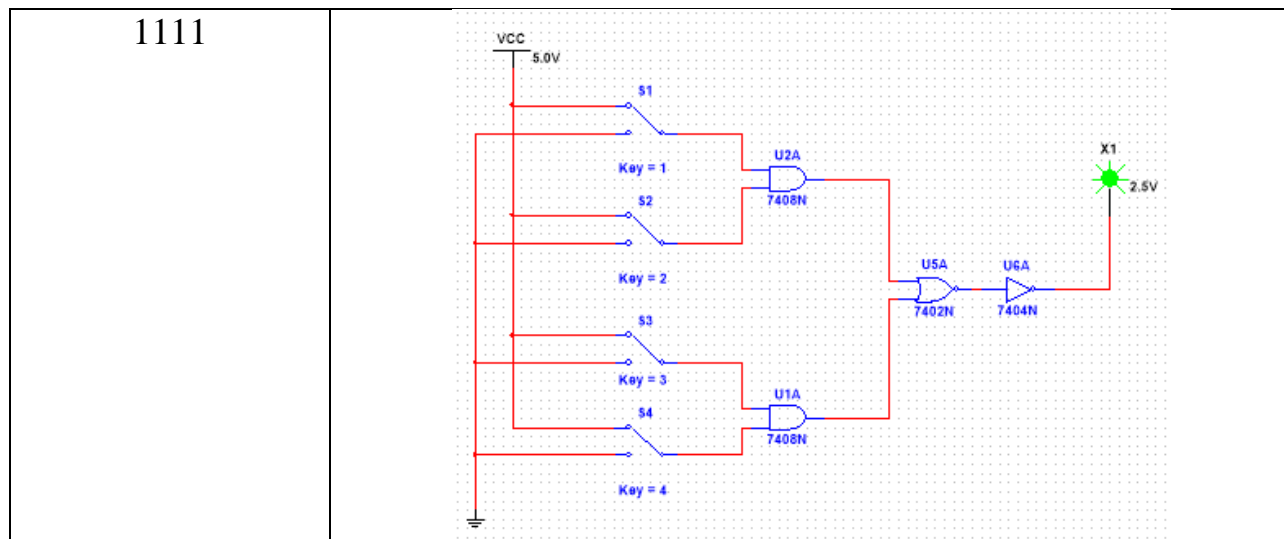


1101



1110





Отже, схема відповідає таблиці істинності, значить склали її вірно!

Висновок: в даній лабораторній роботі ми визначили, якими мікросхемами можна виразити логічні операції, і реалізували вираз цими мікросхемами в середовищі Multisim. Протестували побудовану схему завдяки таблиці істинності і перевірили відповідність вихідних даних, отриманих за побудованою схемою. Виконавши цю роботу, ми ознайомилися з цифровими мікросхемами комбінаційного типу і навчилися будувати з них схеми, що реалізують вирази, складніші за звичайні логічні операції.