

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

Звіт з дисципліни
«Прикладна теорія цифрових автоматів»
Лабораторна робота № 5
Тема: “Регістри та лічильники”

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

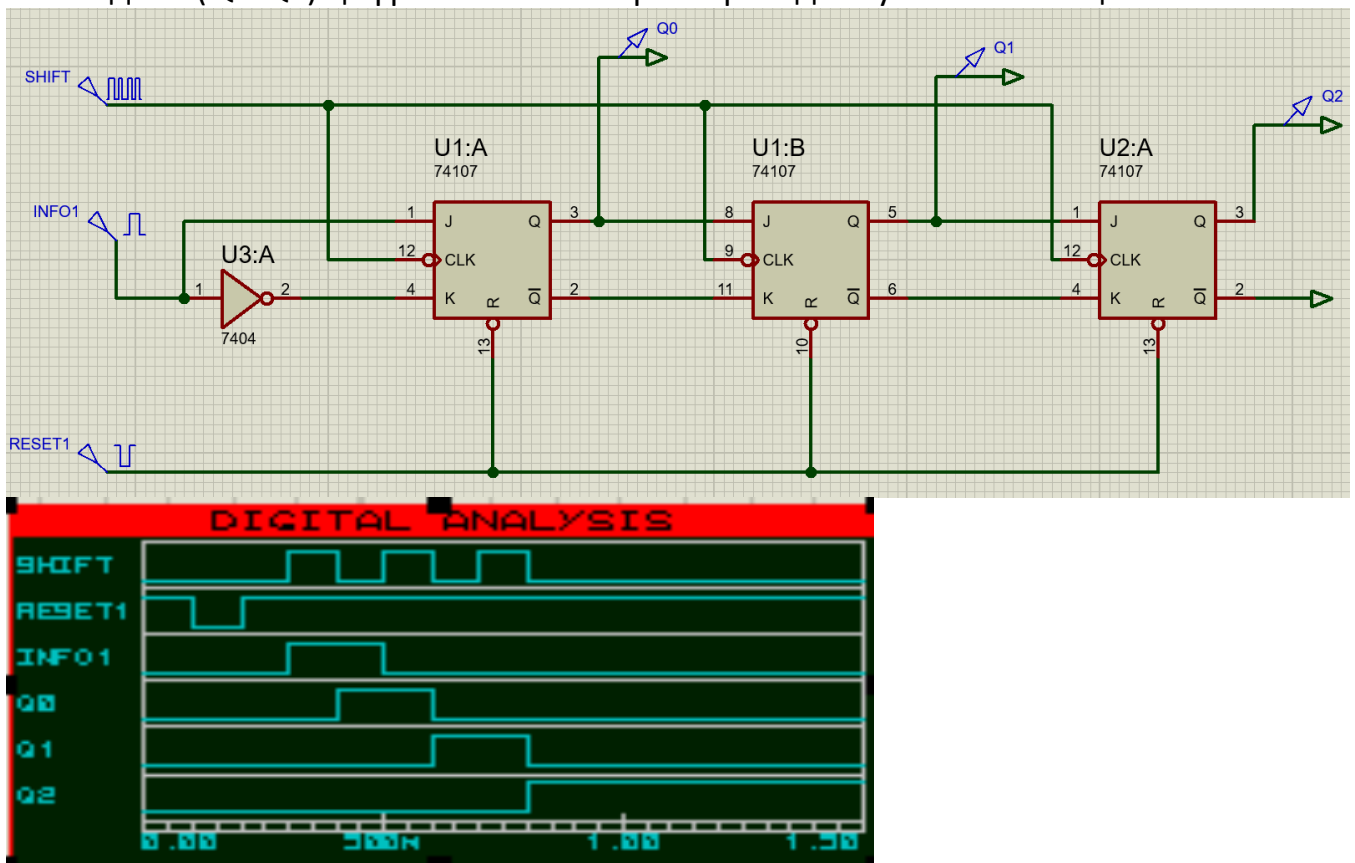
Київ 2020

Мета роботи: Вивчити принципи функціонування регістрів та лічильників, отримати навички роботи з регістрами та лічильниками.

Хід виконання роботи:

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

1) Введіть в програмі Proteus схему регістра зсуву (рис. 4.1.), SHIFT (тактові імпульси зсуву), INFO (вхідний послідовний код) та RESET (встановлення нуля) створіть такими, щоб встановити у регістр нуль, а потім записати в нього двійкове число 100. Виведіть графік залежності вхідних (Reset, Shift, Info) та вихідних (Q0-Q2) цифрових сигналів регістра від часу та поясніть ці залежності.



Оскільки, на JK-вхід першого тригера подається $INFO \rightarrow J$; $\overline{INFO} \rightarrow K$, а далі $Q1 \rightarrow J2$, $\overline{Q1} \rightarrow K2$, $Q2 \rightarrow J3$, $\overline{Q2} \rightarrow K3$, то ці всі JK-тригери працюють, як D-тригери (де INFO – є входом даних), але з “RESET” та «CLK» по задньому фронту. Замість “CLK” на вхід подається SHIFT («зміщення»). Якщо

INFO	*	Info	*
------	---	------	---

ReSET	0	1	1
Shift	*	1	0
J0	0	Info	*
K0	1	\overline{info}	*
J1	0	Q0	*
K1	1	$\overline{Q0}$	*
J2	0	Q1	*
K2	1	$\overline{Q1}$	*
Q0	0	Info	Q0
Q1	0	Q0	Q1
Q2	0	Q1	Q2

2) Перетворіть схему регістра зсуву рис. 4.1 таким чином, щоб зсув відбувався в лівий бік і був циклічним. Виведіть відповідні графіки для вхідних та вихідних сигналів та поясніть ці залежності.

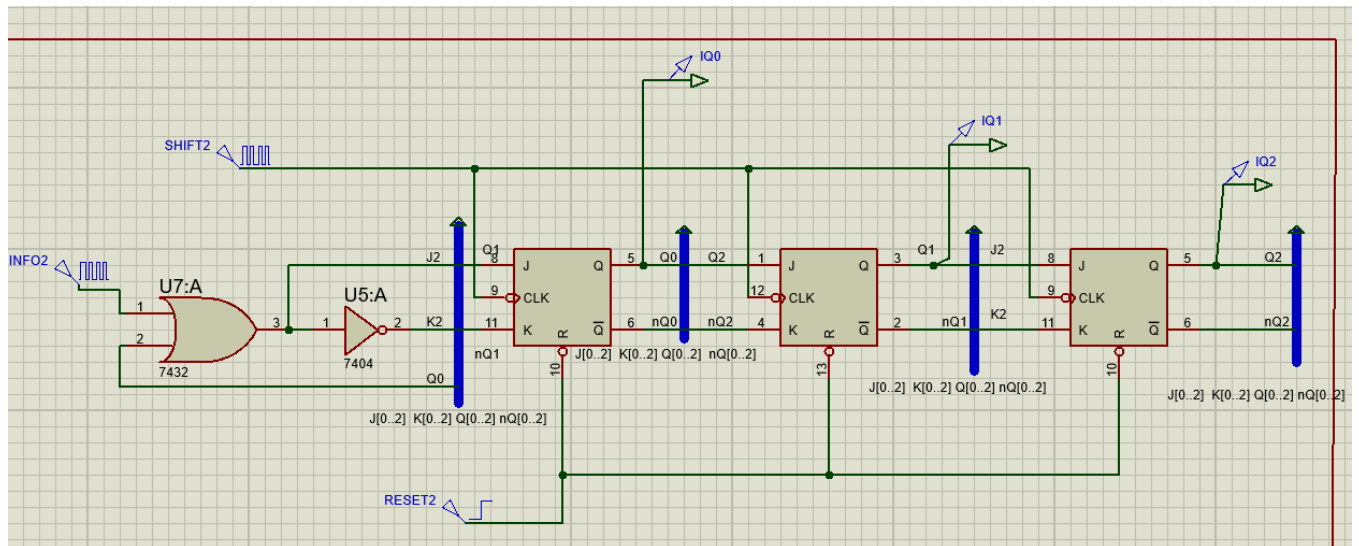
Наша перша схема виконує сзув вправий бік, відносно схеми, тому зробемо зсув в лівий бік.

$J0 \leftarrow J1 \leftarrow (J2 = Q0 \vee info)$

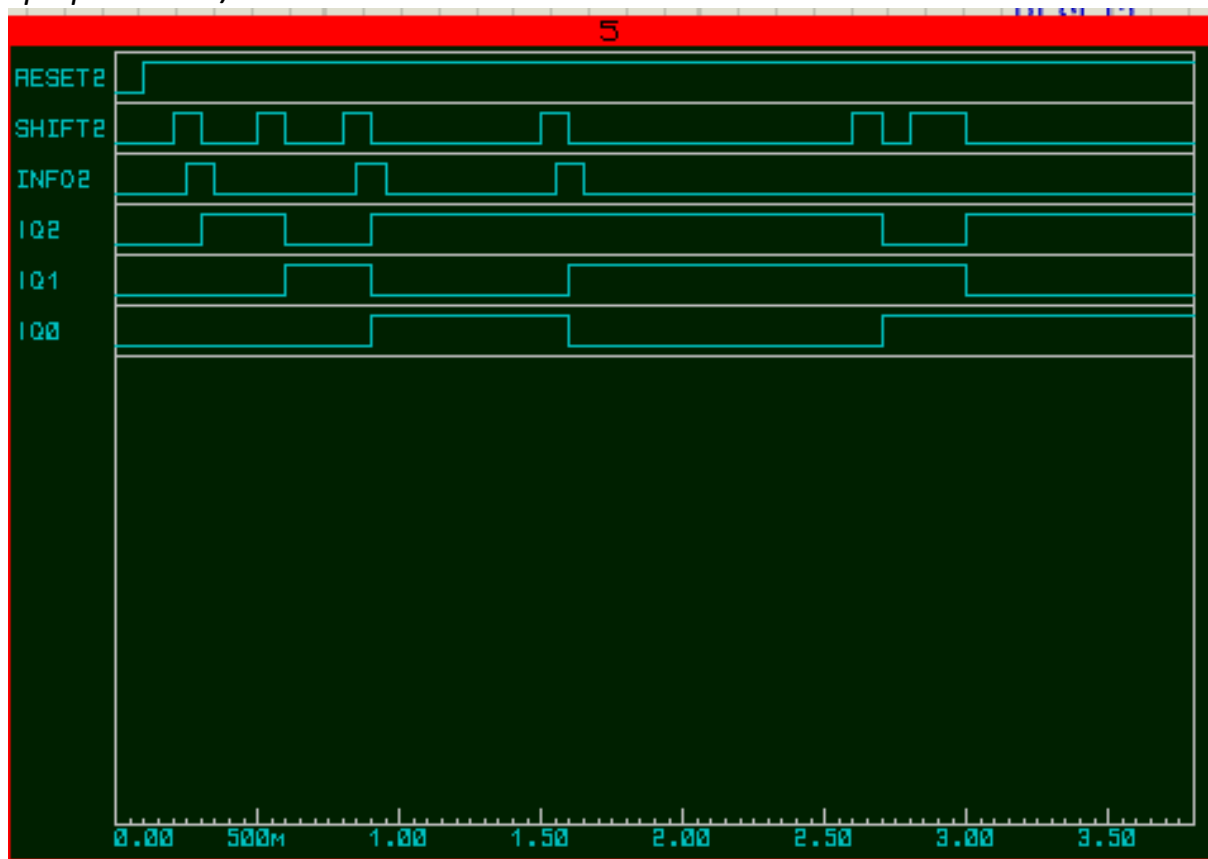
Щоб він був циклічним треба щоб:

$J2 \leftarrow Q0 \vee J2 \leftarrow info$

INFO	*	Info	*
ReSET	0	1	1
Shift	*	1	0
J2	0	$Q0 \vee info$	*
K2	1	$\overline{Q0 \vee info}$	*
J1	0	Q2	*
K1	1	$\overline{Q2}$	*
J0	0	Q1	*
K0	1	$\overline{nQ1}$	*
Q2	0	Info	Q2
Q1	0	Q2	Q1
Q0	0	Q1	Q0



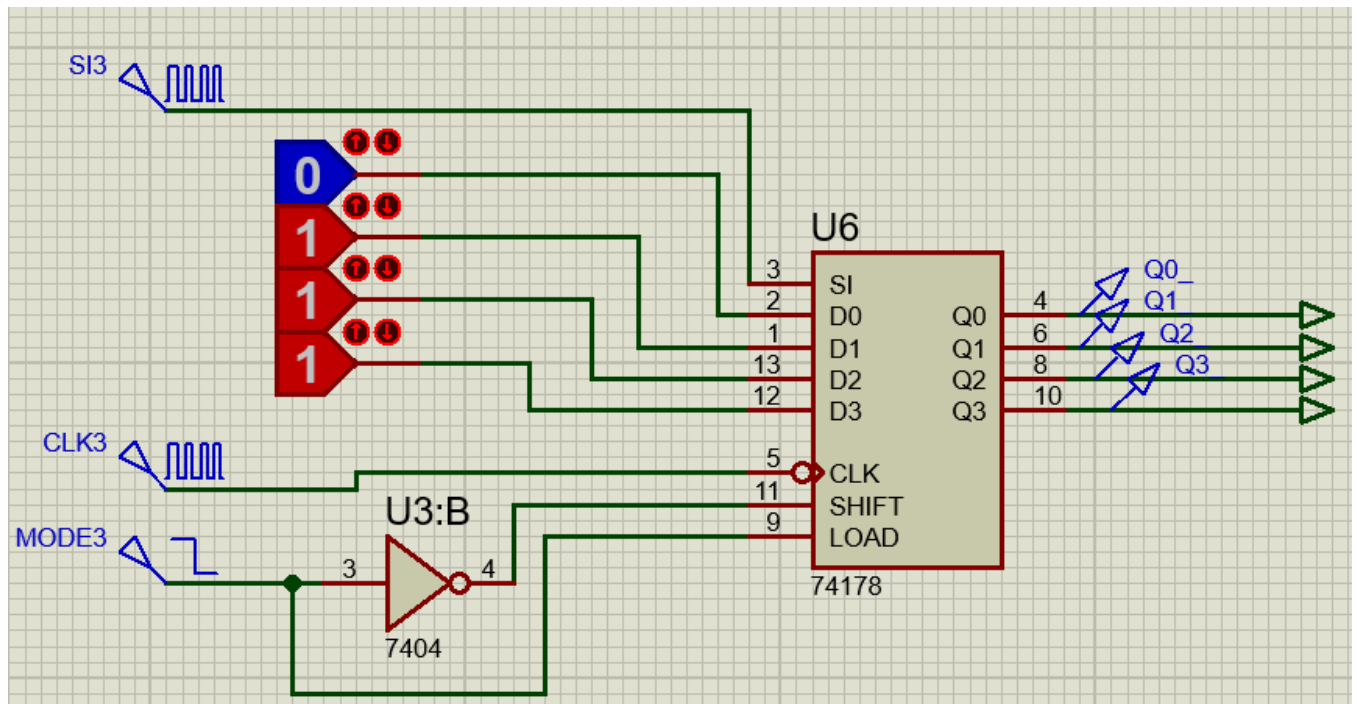
Графік входів/виходів:



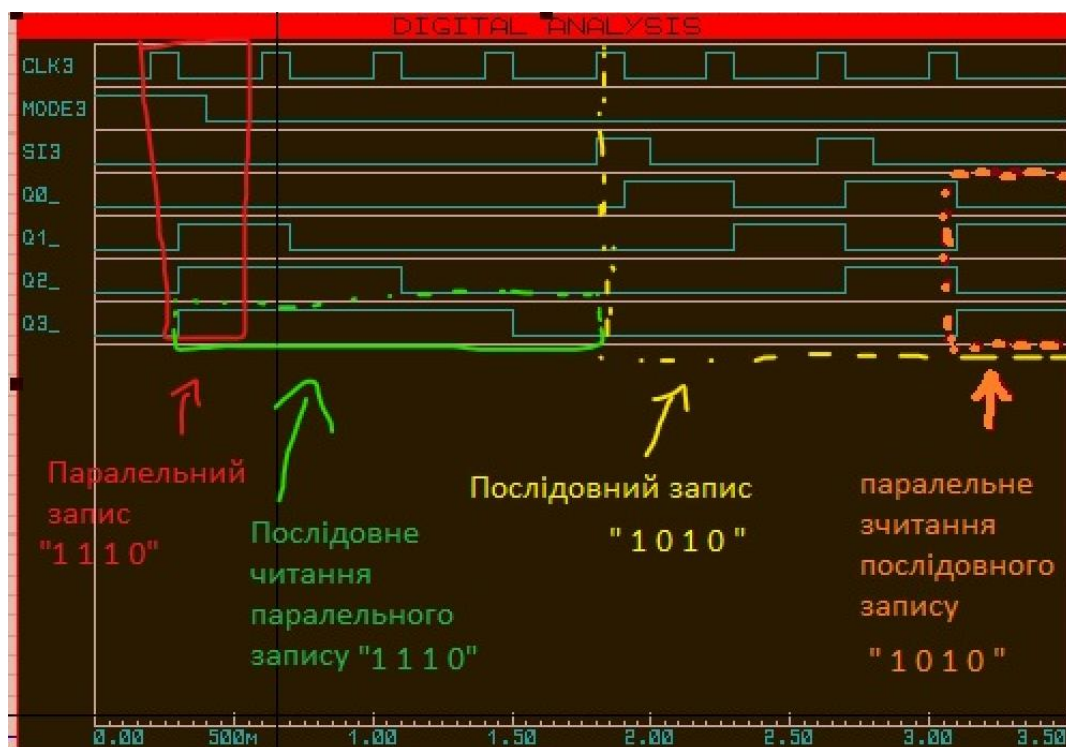
3) Введіть у Proteus схему дослідження інтегрального регістра зсуву (рис. 4.2.). Джерела входних сигналів підберіть таким чином, щоб регістр послідовно виконав операції:

- 1) Паралельный запис числа «1110»
- 2) Перетворення (1) в послідовний текст
- 3) Послідовного числа «1010»

Схема:

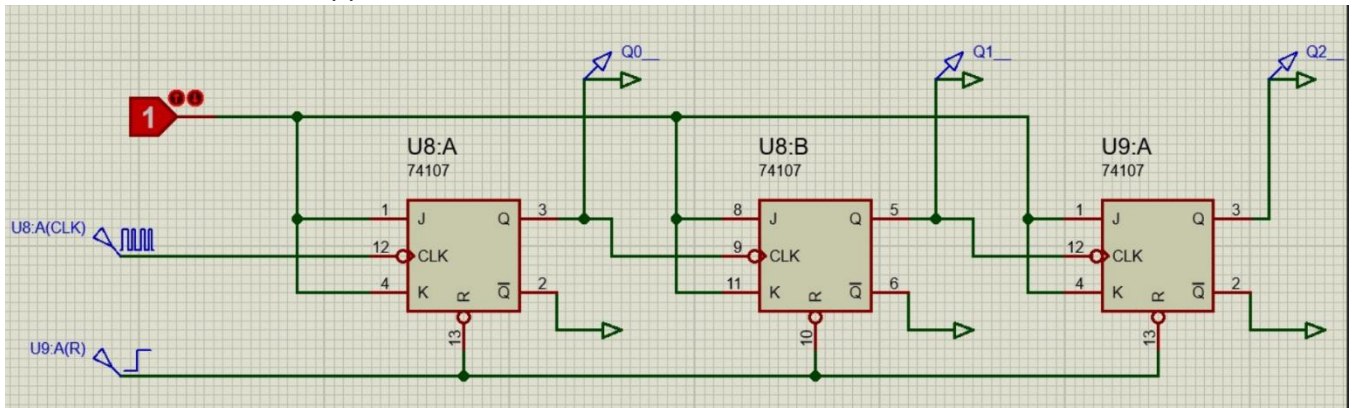


Графік:

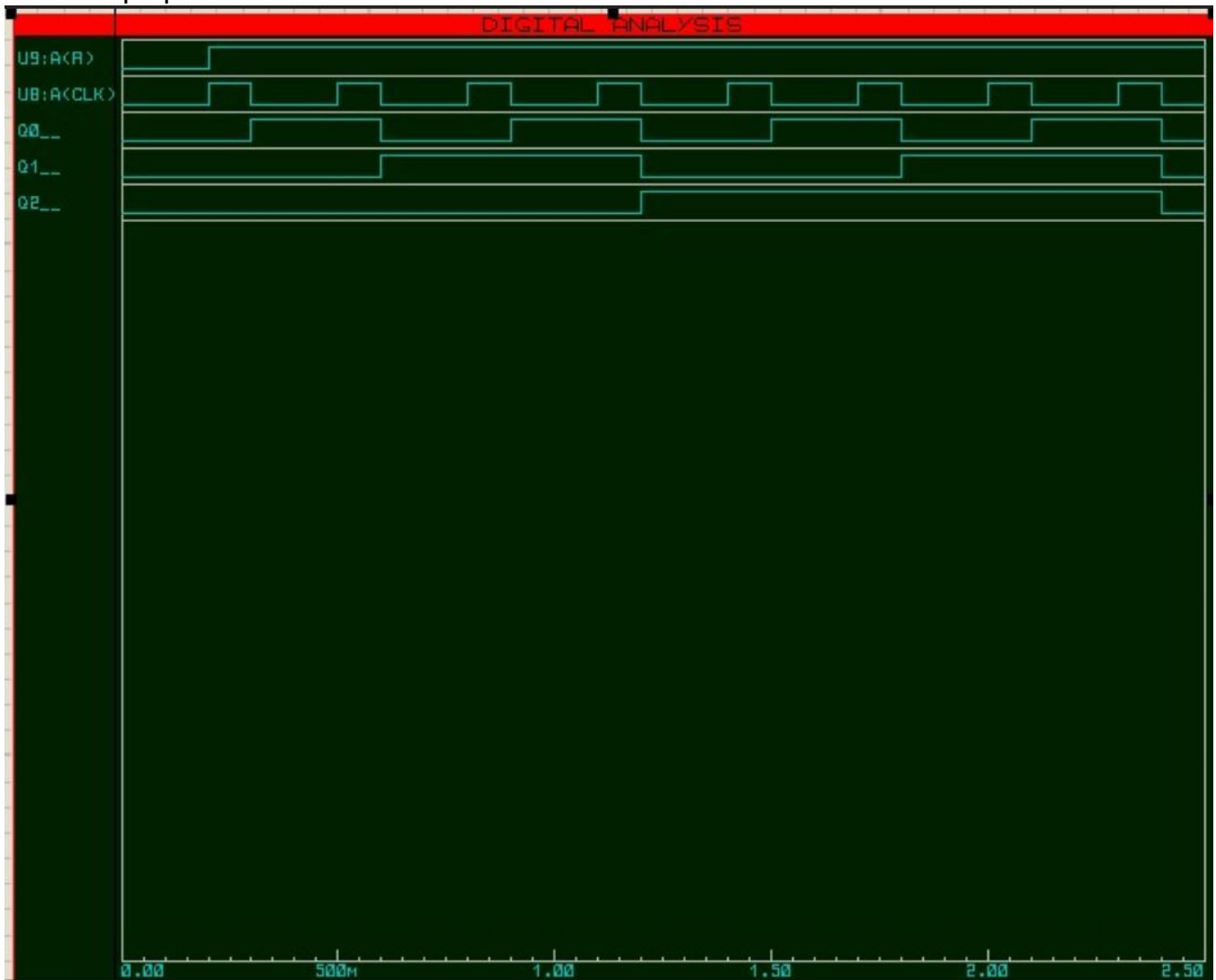


4. Введіть у Proteus схему лічильника (рис. 4.3.). Джерела вхідних сигналів підберіть таким чином, щоб лічильник спочатку був встановлений в нуль, а потім провів підрахунок 8 вхідних імпульсів. Виведіть відповідні графіки для вхідних та вихідних сигналів та поясніть ці залежності. Модернізуйте Ваш лічильник до лічильника з паралельним переносом.

Схема з послідовними лічильником:



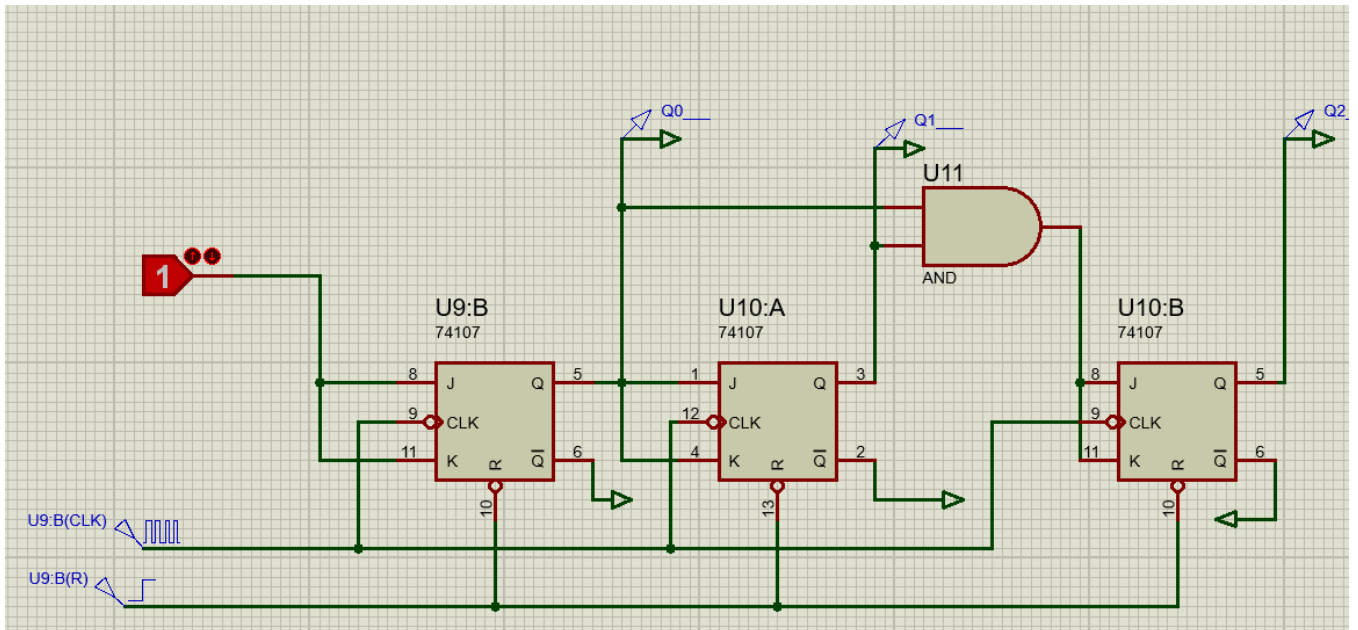
Графік



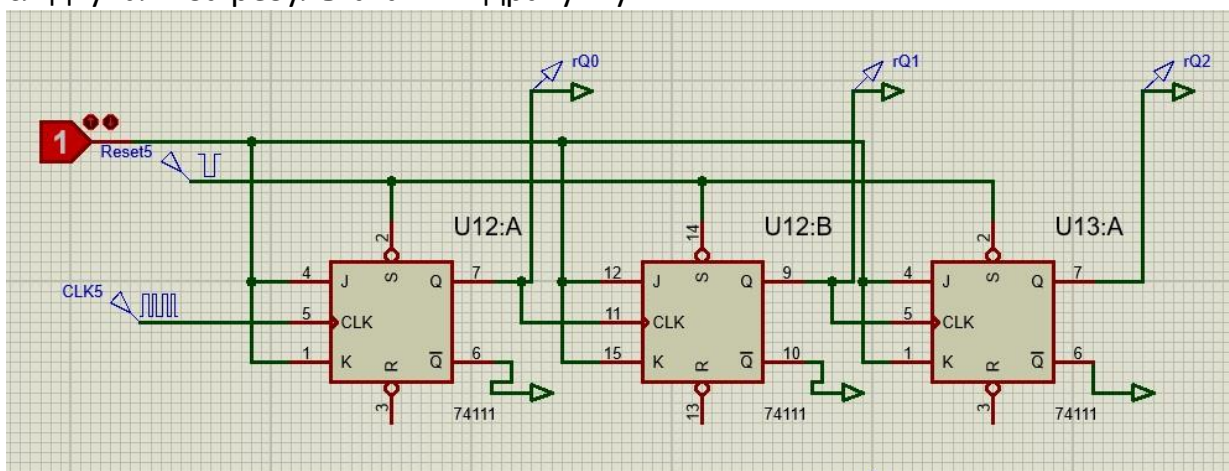
4)

Схема з паралельним переносом:

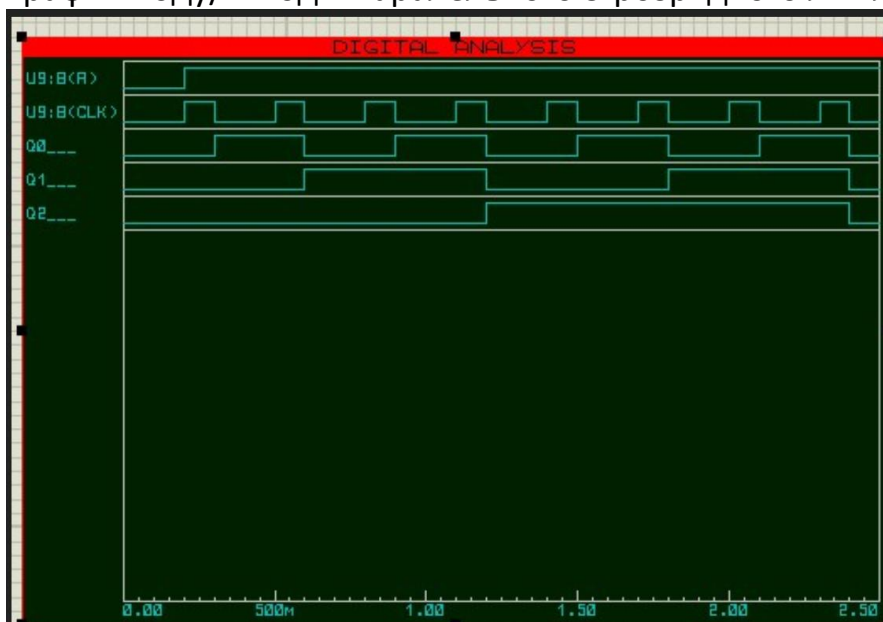
Якщо з паралельним переносом, то повинен бути "CLK" єдиний у всіх, бо паралельні схеми, які щось рахують разом треба синхронізувати.



Замість того, щоб послідовно передавати хід підрахунку, треба щоб тригери самі слідували за результатами підрахунку інших.

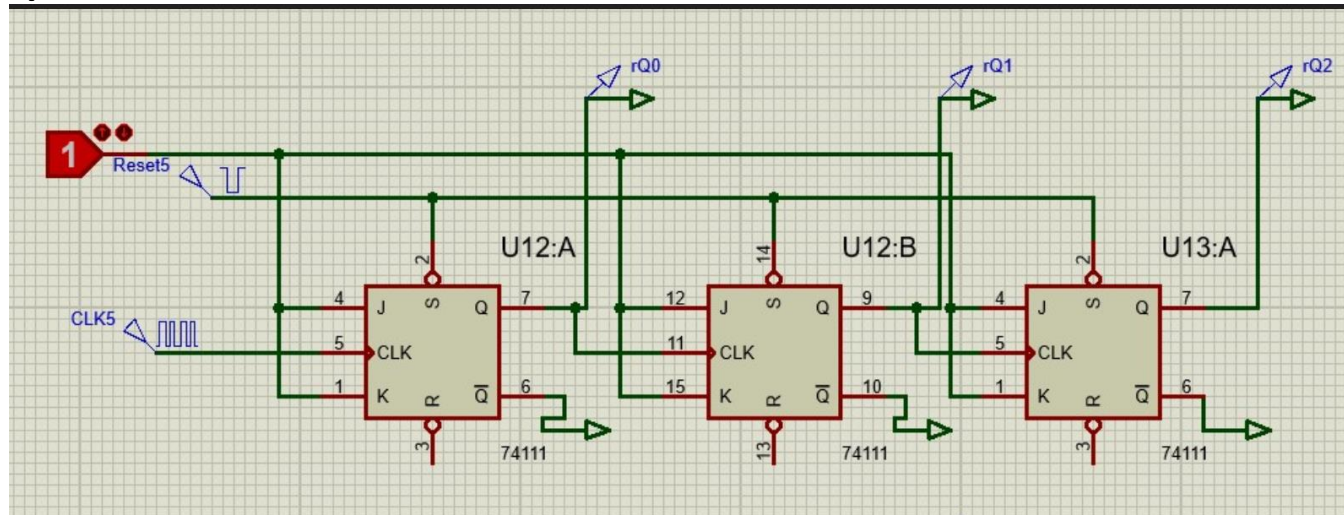


Графік входу/виходів паралельного 3-розрядного лічильника:



5. Введіть у Proteus схему зворотного лічильника (рис. 4.4.). Джерела вхідних сигналів підберіть таким чином, щоб лічильник спочатку був встановлений в одиницю, а потім провів зворотний підрахунок до нуля. Виведіть відповідні графіки для вхідних та вихідних сигналів та поясніть ці залежності.

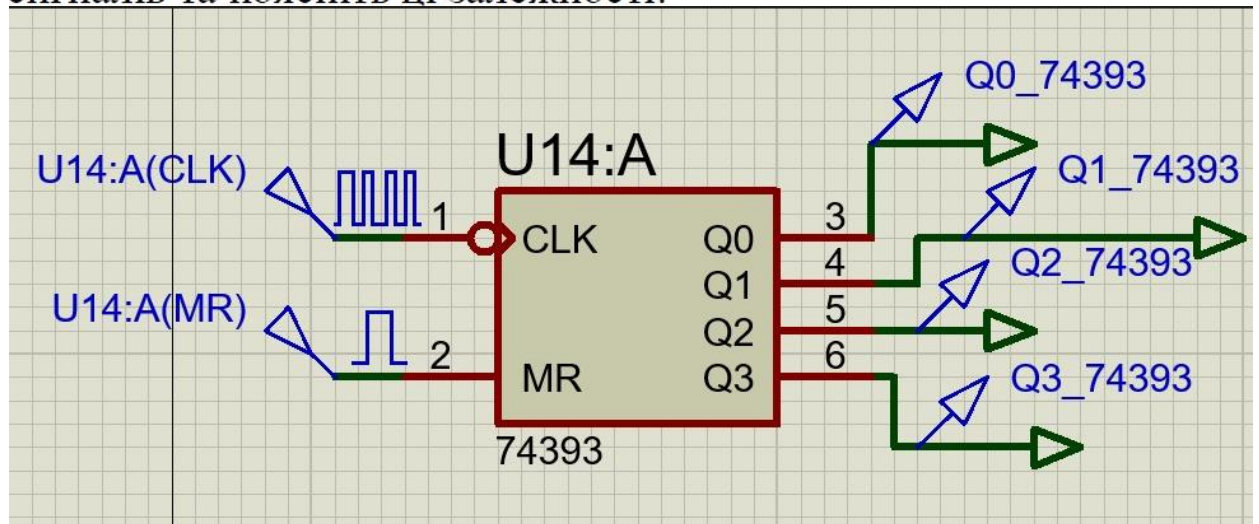
Зворотній послідовний лічильник:



Графік:



6. Введіть у Proteus схему дослідження простого інтегрального 4-розрядного лічильника 74393. Джерела входних сигналів підберіть таким чином, щоб лічильник спочатку був встановлений в нуль, а потім провів підрахунок 16 входних імпульсів. Виведіть відповідні графіки для входних та вихідних сигналів та поясніть ці залежності.



Графік:



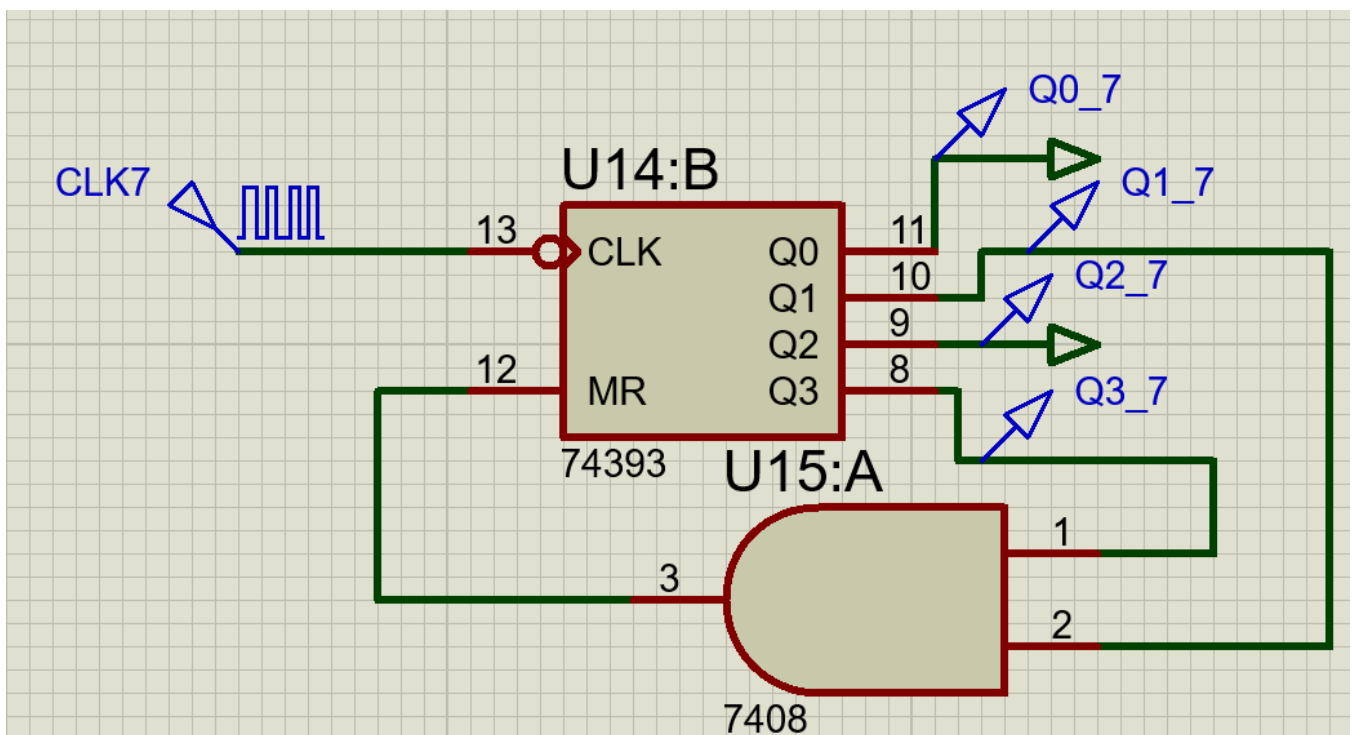
7. Додавши деякі логічні елементи, модифікуйте попередню схему таким чином, щоб отримати лічильник по модулю 10. Джерела входних сигналів підберіть таким чином, щоб лічильник спочатку був встановлений в нуль, а потім провів підрахунок 10 входних імпульсів. Виведіть відповідні графіки для входних та вихідних сигналів та поясніть ці залежності.

Для цього достатньо, щоб коли лічильник буде на наборі який представляє число 10 - (1010_2), подати з умовою "AND" на вхід 'RESET' -- (MR).

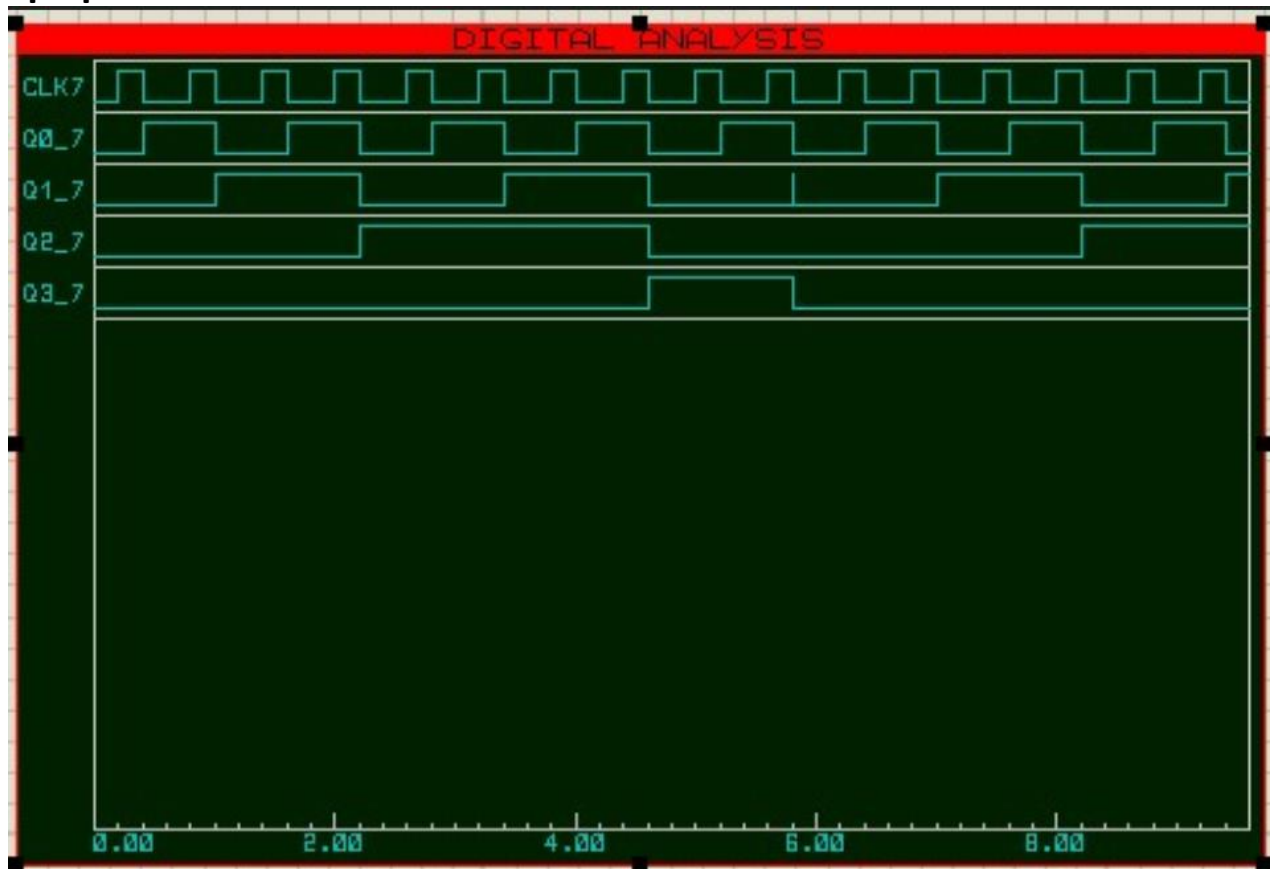
Q0	Q1	Q2	Q3
X	X	X	X
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	0

$$_ \Rightarrow MR = Q1 \wedge Q3$$

Схема:



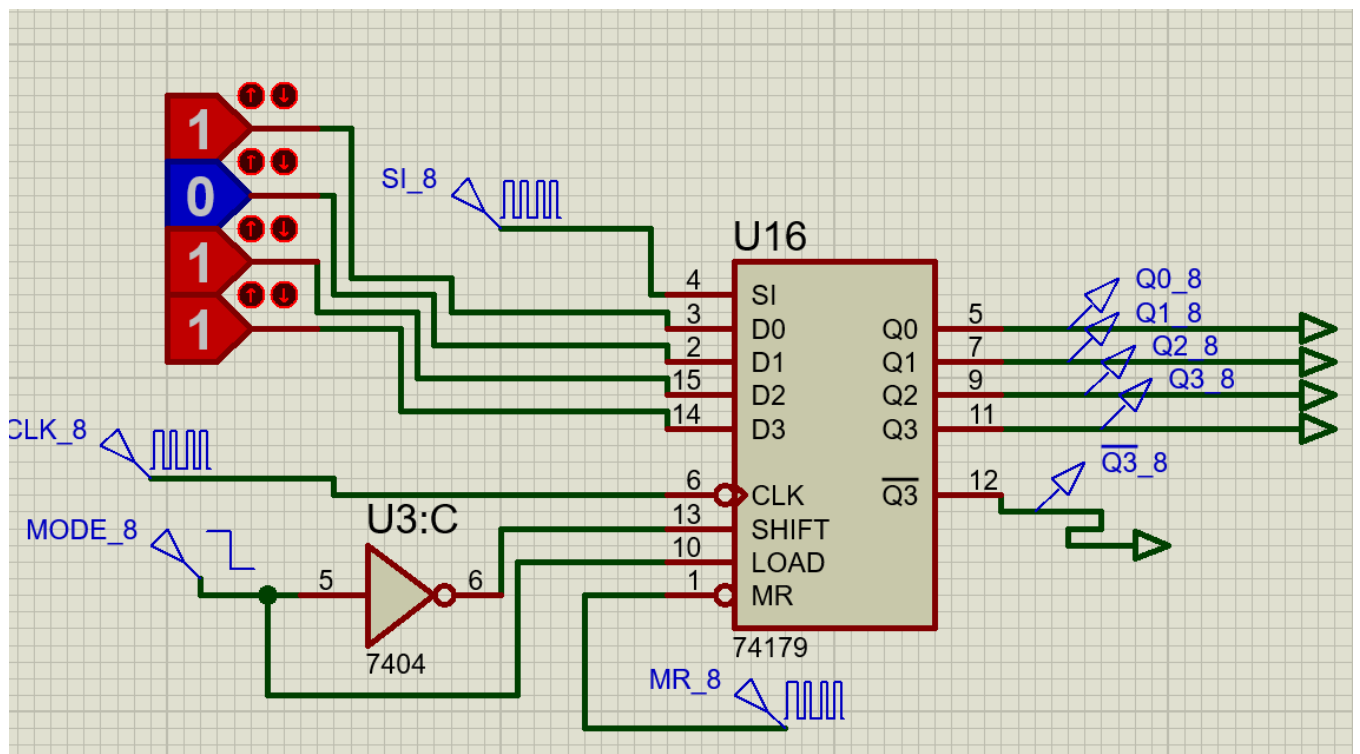
Графіки:



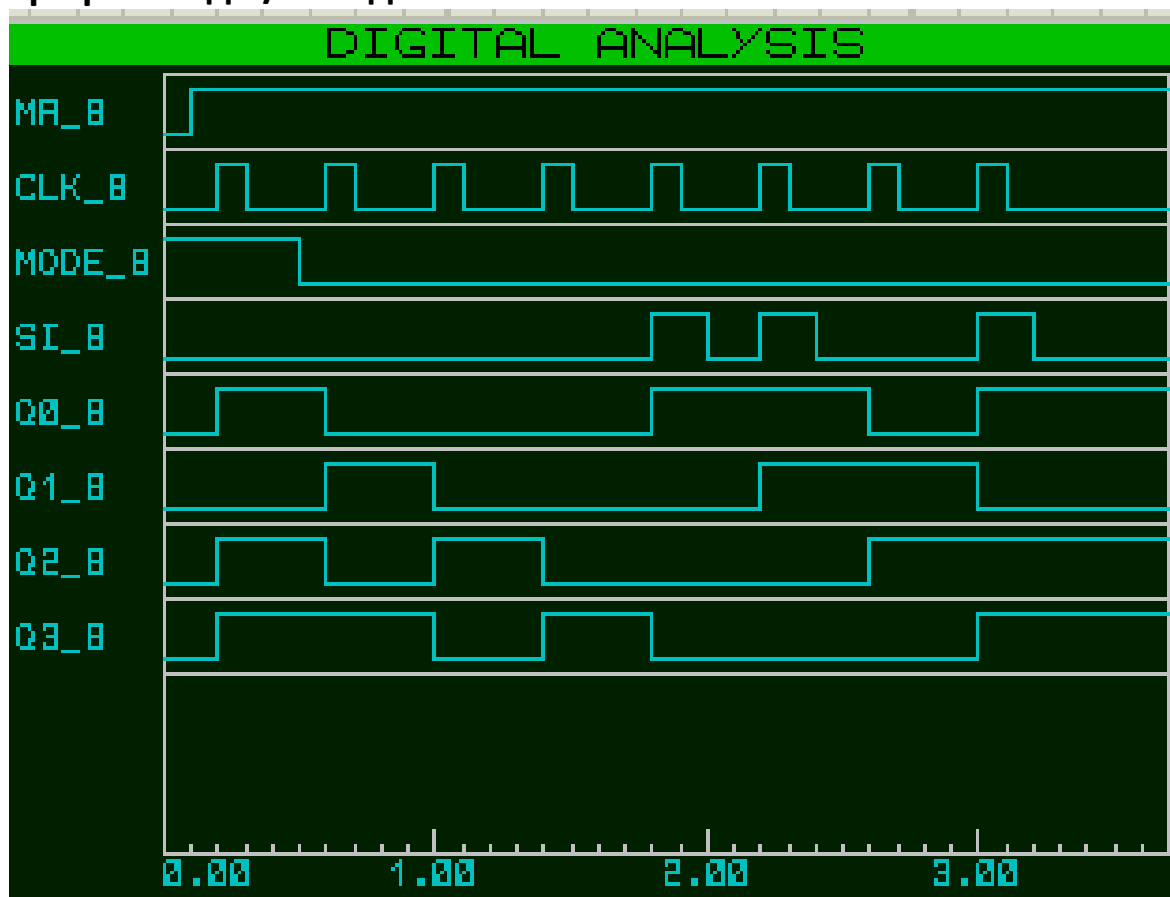
8)



Сама схема:



Графік входів/виходів:



9)