



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 Программная инженерия

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 3

Название: Исследование синхронных счетчиков

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

Студент ИУ7И - 46Б
(Группа)

(Подпись, дата)

Андрич К.
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

А. Ю. Попов
(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

Цель работы

Изучение принципов построения счетчиков, овладение методом синтеза синхронных счетчиков, экспериментальная оценка динамических параметров счетчиков, изучение способов наращивания разрядности синхронных счетчиков.

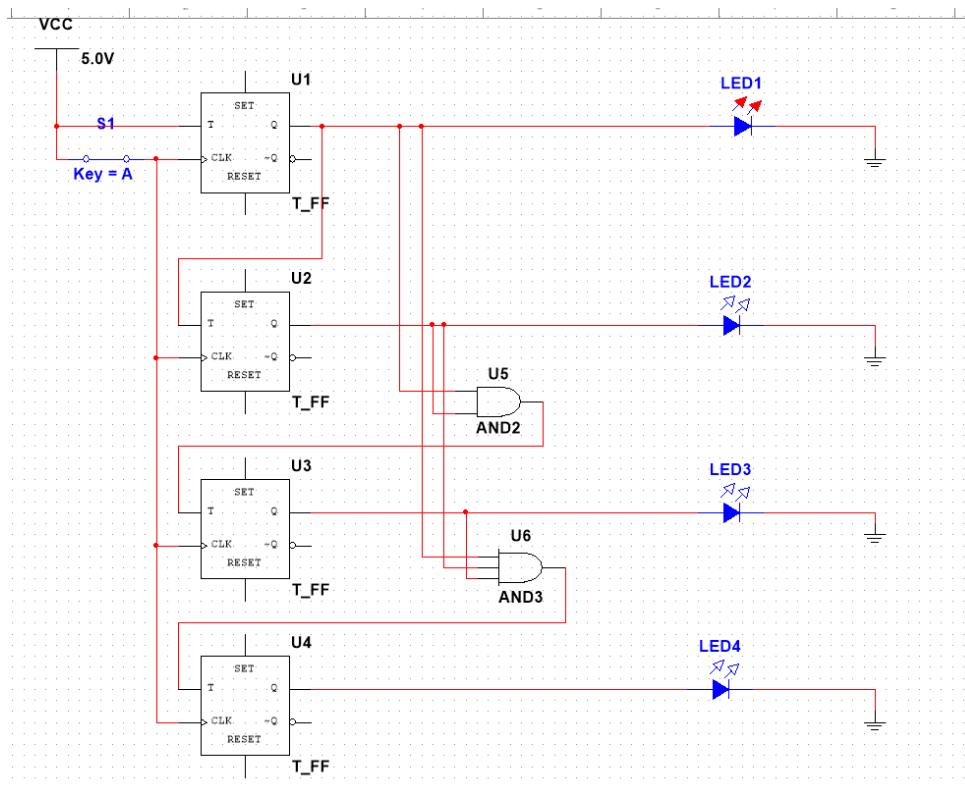
Задания

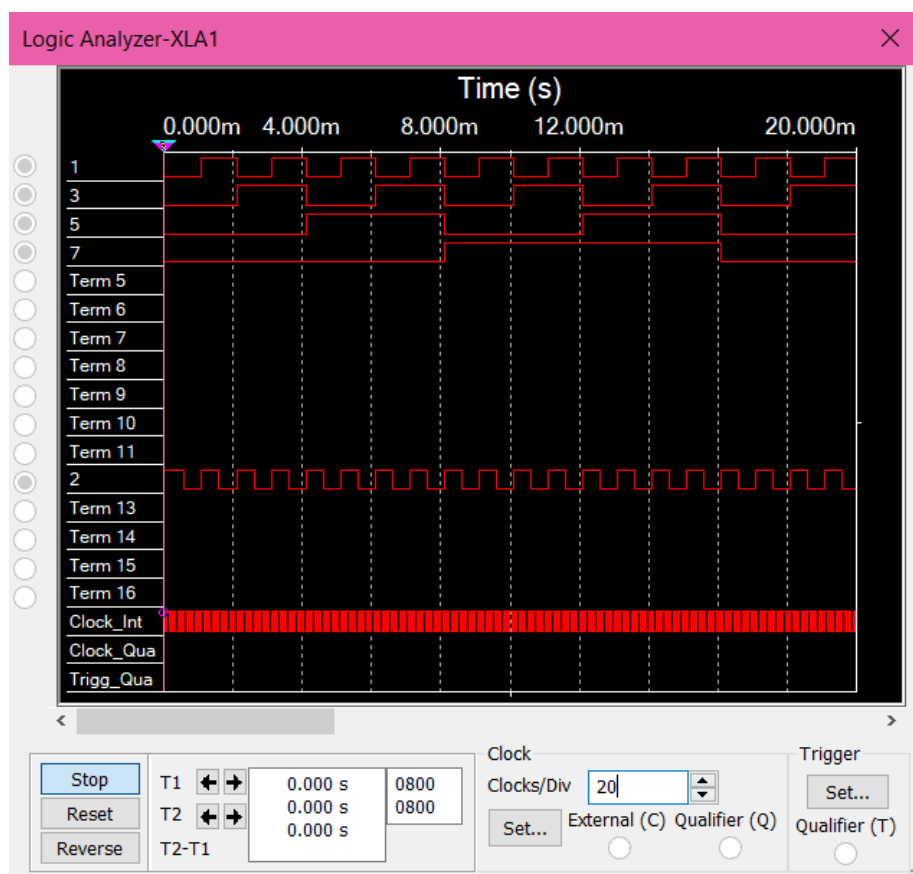
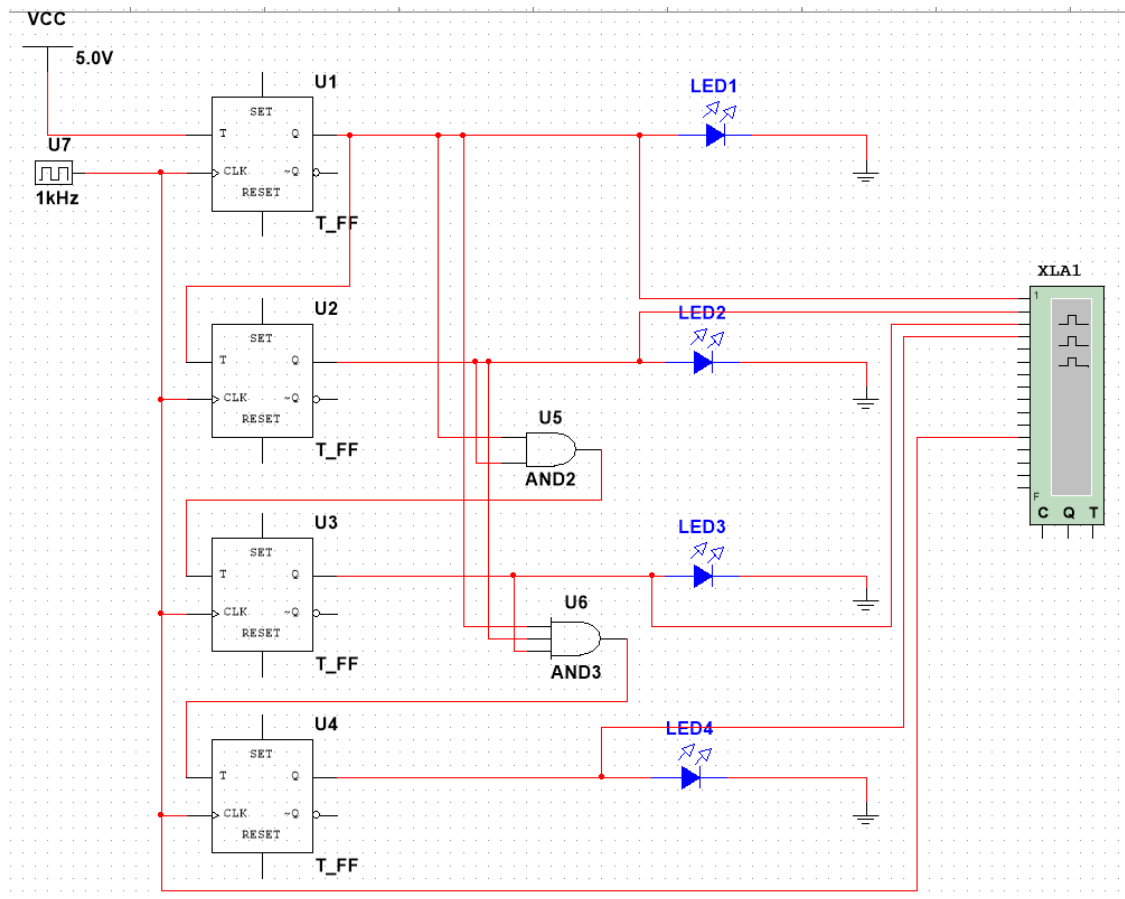
1. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом на Ттриггерах.

Проверить работу счётчика

- от одиночных импульсов, подключив к прямым выходам разрядов световые индикаторы,
- от импульсов генератора.

Просмотреть на экране логического анализатора (осциллографа) временную диаграмму сигналов на входе и выходах счетчика, провести анализ временной диаграммы сигналов счетчика. Измерить время задержки распространения счетчика и максимальную частоту счета





2. Синтезировать двоично-десятичный счётчик с заданной последовательностью состояний. Последовательность состояний счётчика для каждого варианта работы приведена в табл.3; десятичными числами обозначены номера двоичных наборов, изображающие десятичные цифры и определяющие состояние счётчика. Начертить схему счётчика на элементах интегрального базиса (И-НЕ; И, ИЛИ, НЕ), синхронных JK-триггерах.

Вариант 25

25	0,1,2,3,6,7,8,10,14,15
----	------------------------

No	t				t +1											
	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'	J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a	0	a	0	a	1	a
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	a	0	a	1	a	a	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	a	0	a	a	0	1	a
3	0	0	1	1	0	1	1	0	0	a	1	a	a	0	a	1
6	0	1	1	0	0	1	1	1	0	a	a	0	a	0	1	a
7	0	1	1	1	1	0	0	0	1	a	a	1	a	1	a	1
8	1	0	0	0	1	0	1	0	a	0	0	a	1	a	0	a
10	1	0	1	0	1	1	1	0	a	0	1	a	a	0	0	a
14	1	1	1	0	1	1	1	1	a	0	a	0	a	0	1	a
15	1	1	1	1	0	0	0	0	a	1	a	1	a	1	a	1

$J3 = q2q0$

$q3q2 \backslash q1q0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	-	-	1	0
11	-	-	a	a
10	a	-	-	a

$$K3 = q0$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	a	a	a	a
01	-	-	a	a
11	-	-	1	0
10	0	-	-	0

$$J2 = q3q1 \parallel q1q0 = q1(q3 \parallel q0)$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	-	-	a	a
11	-	-	a	a
10	0	-	-	1

$$K2 = q0$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	a	a	a	a
01	-	-	1	0
11	-	-	1	0
10	a	-	-	a

$$J1 = q3 \parallel q0$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	0	1	a	a
01	-	-	a	a
11	-	-	a	a
10	1	-	-	a

$$K1 = q2q0$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	a	a	0	0

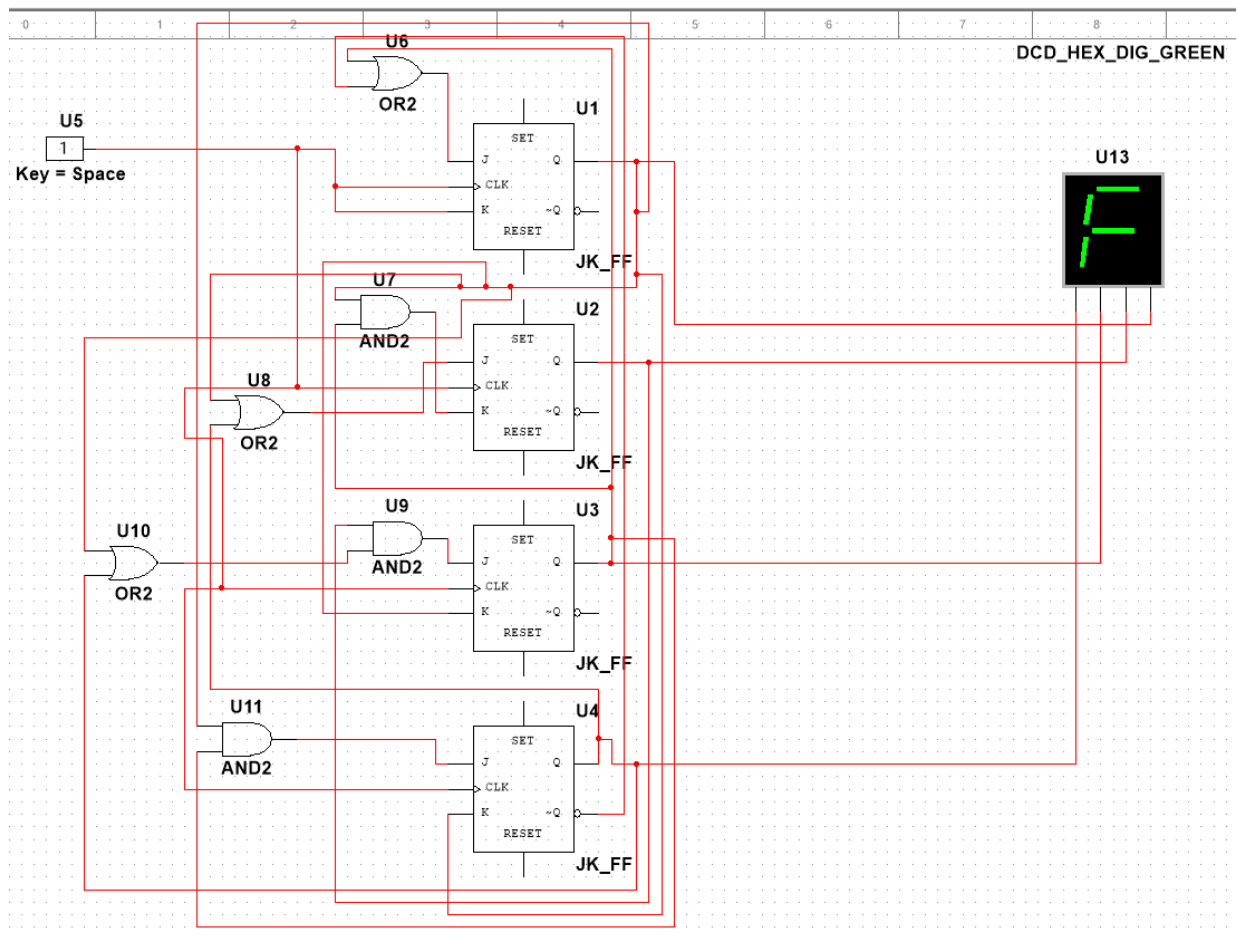
01	-	-	1	0
11	-	-	1	0
10	a	-	-	0

$$J0 = q2 \parallel \text{neq}3$$

q3q2 \ q1q0	00	01	11	10
00	1	a	a	1
01	-	-	a	1
11	-	-	a	1
10	0	-	-	0

$$K0 = 1$$

q3q2 \ q1q0	00	01	11	10
00	a	1	1	a
01	-	-	1	a
11	-	-	1	a
10	a	-	-	a



3. Собрать десятичный счётчик, используя элементную базу приложения Multisim или учебного макета. Установить счётчик в начальное состояние, подав на установочные входы R соответствующий сигнал.

No																
	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3'	Q2'	Q1'	Q0'	J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a	0	a	0	a	1	a
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	a	0	a	1	a	a	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	a	0	a	a	0	1	a
3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	a	1	a	a	1	a	1
4	0	1	0	0	0	1	0	1	0	a	a	0	0	a	1	a
5	0	1	0	1	0	1	1	0	0	a	a	0	1	a	a	1
6	0	1	1	0	0	1	1	1	0	a	a	0	a	0	1	a
7	0	1	1	1	1	0	0	0	1	a	a	1	a	1	a	1
8	1	0	0	0	1	0	0	1	a	0	0	a	0	a	1	a
9	1	0	0	1	0	0	0	0	a	1	0	a	0	a	a	1

$J3 = q_2q_1q_0$

$q_3q_2 \setminus q_1q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	-	-	-	-
10	a	a	-	-

$K3 = q_0$

$q_3q_2 \setminus q_1q_0$	00	01	11	10
00	a	a	a	a
01	a	a	a	a
11	-	-	-	-
10	0	1	-	-

$J2 = q_1q_0$

$q_3q_2 \setminus q_1q_0$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	a	a	a	a
11	-	-	-	-
10	0	0	-	-

$K2 = q_1q$

$q_3q_2 \setminus q_1q_0$	00	01	11	10
00	a	a	a	a
01	0	0	1	0
11	-	-	-	-
10	a	a	-	-

$$J1 = \neg q3q0$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	0	1	a	a
01	0	1	a	a
11	-	-	-	-
10	0	0	-	-

$$K1 = q0$$

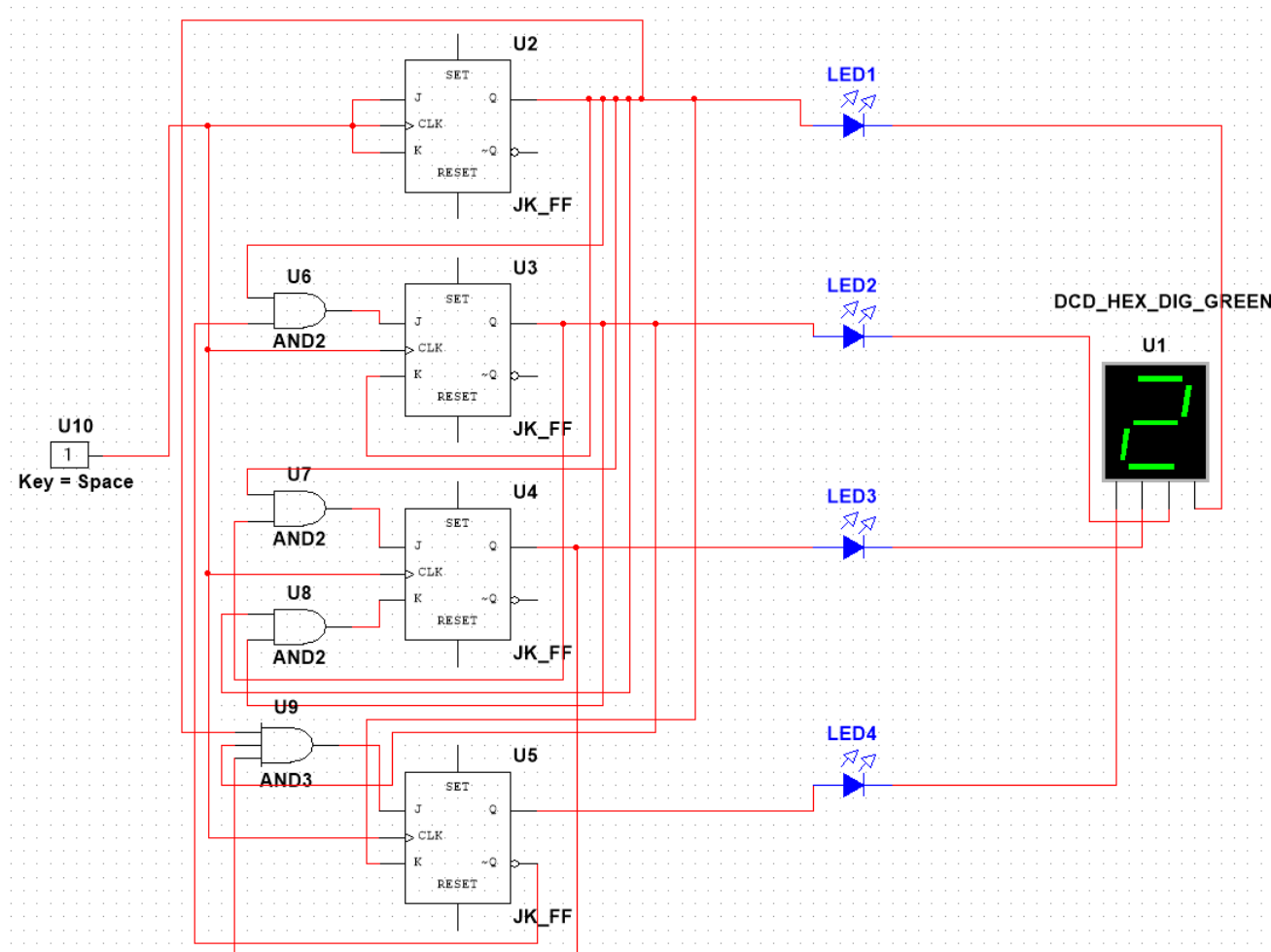
$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	a	a	1	0
01	a	a	1	0
11	-	-	-	-
10	a	a	-	-

$$J0 = 1$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	1	a	a	1
01	1	a	a	1
11	-	-	-	-
10	1	a	-	-

$$K0 = 1$$

$q3q2 \setminus q1q0$	00	01	11	10
00	a	1	1	a
01	a	1	1	a
11	-	-	-	-
10	a	1	-	-

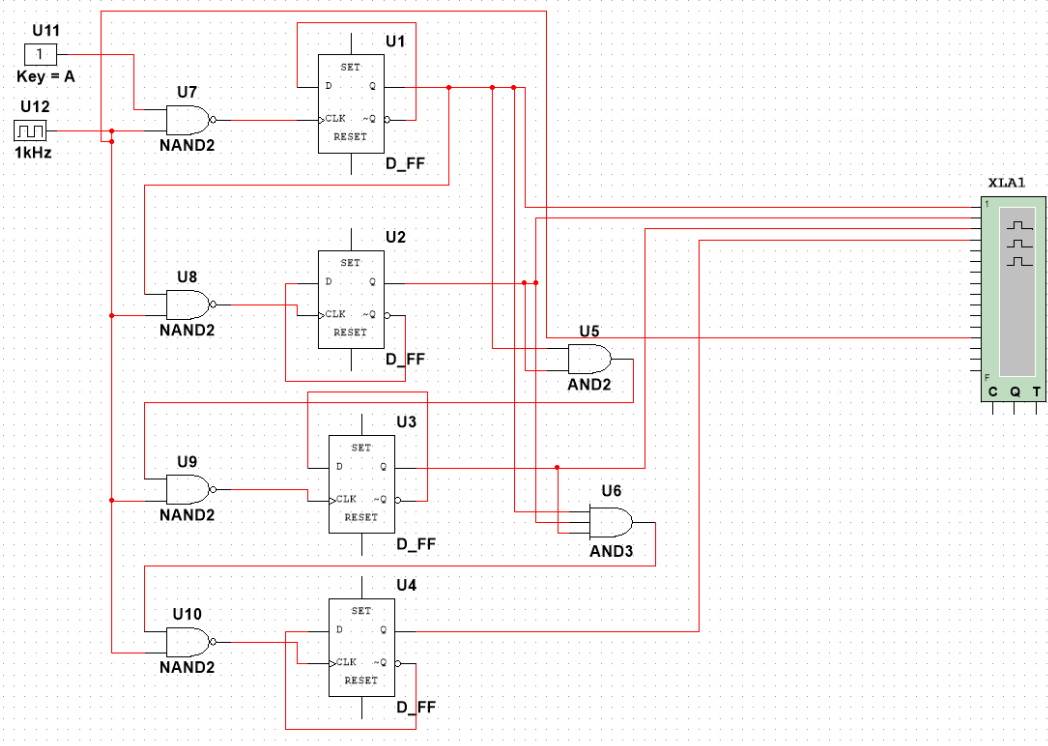
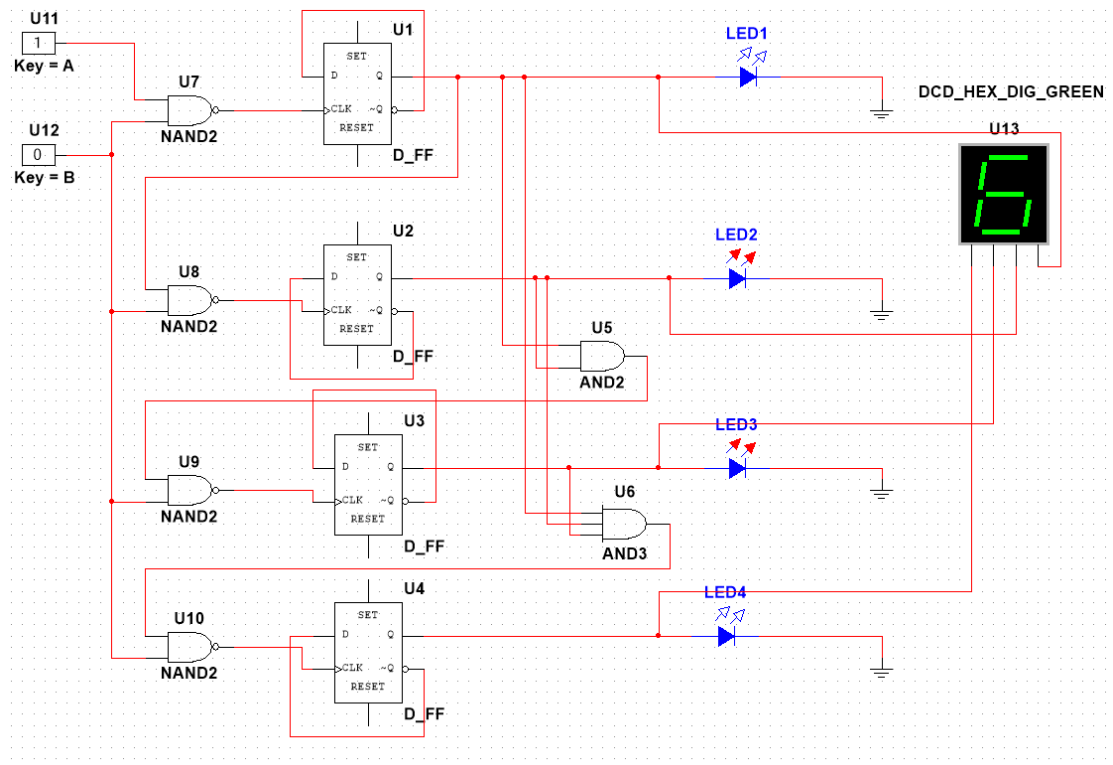


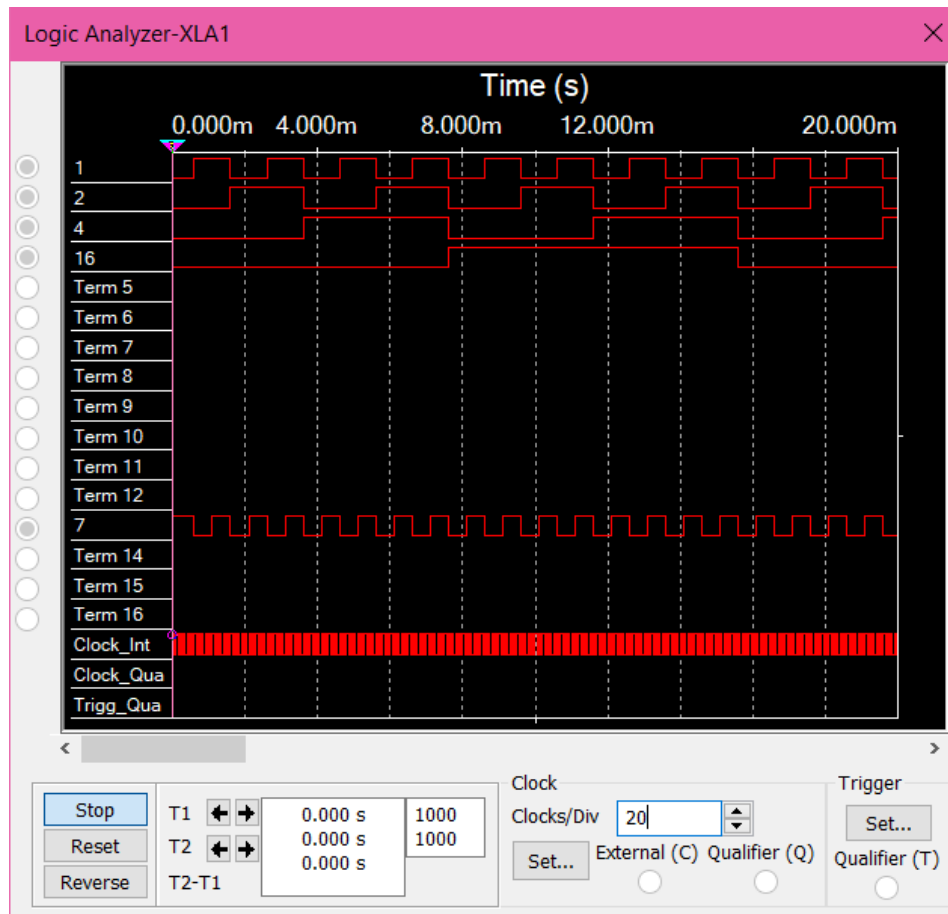
4. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом.

Проверить работу счётчика

- от одиночных импульсов, подключив к прямым выходам разрядов световые индикаторы,
- от импульсов генератора.

Просмотреть на экране логического анализатора (осциллографа) временную диаграмму сигналов на входе и выходах счетчика, провести анализ временной диаграммы сигналов счетчика. Измерить время задержки распространения счетчика и максимальную частоту счета.



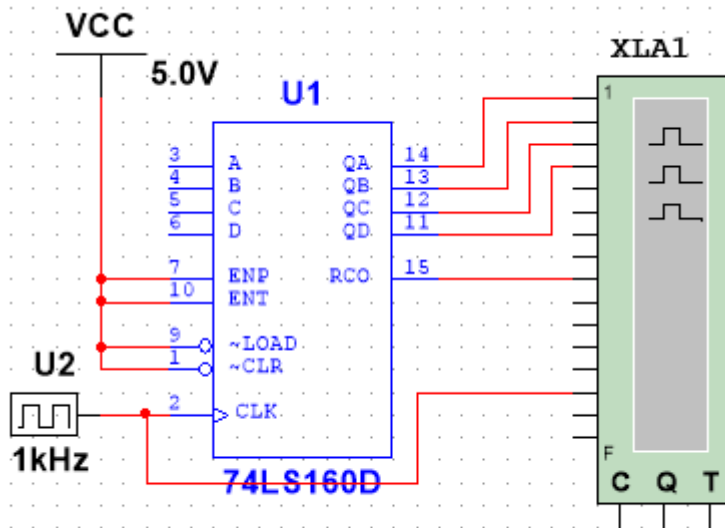
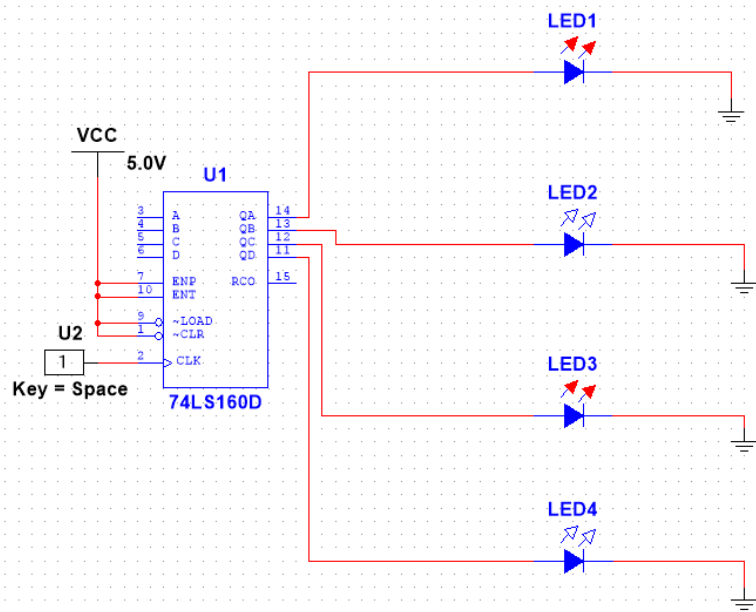


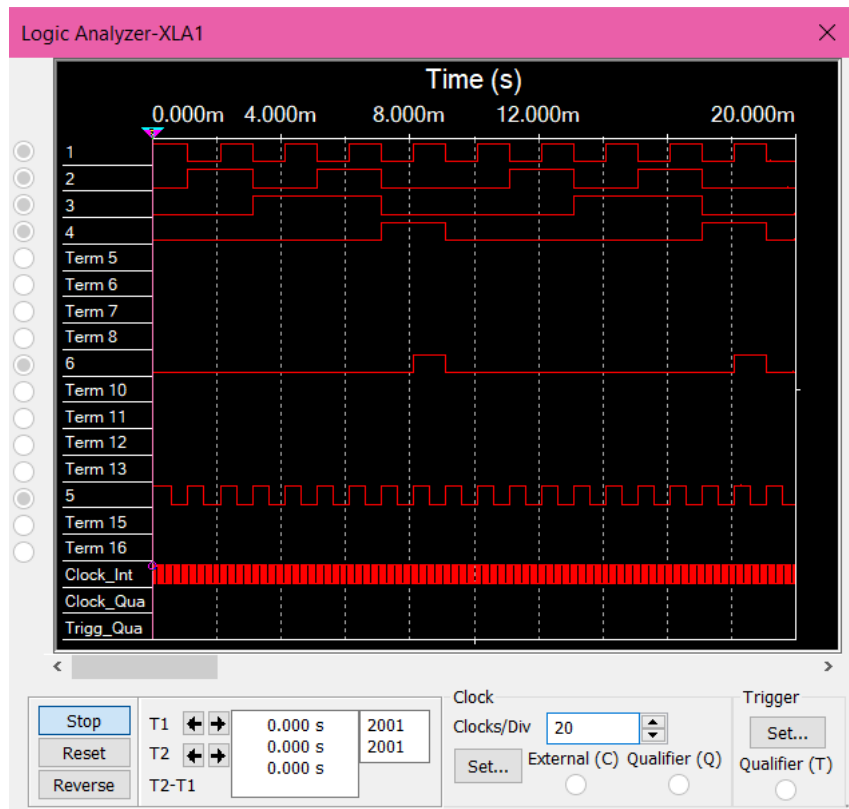
- Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом ИС К555ИЕ9, аналог ИС 74LS160.

Проверить работу счётчика

- от одиночных импульсов, подключив к прямым выходам разрядов световые индикаторы,
- от импульсов генератора.

Просмотреть на экране логического анализатора (осциллографа) временную диаграмму сигналов на входе и выходах счетчика, провести анализ временной диаграммы сигналов счетчика. Измерить время задержки распространения счетчика и максимальную частоту счета.





6. Исследование схем наращивания разрядности счетчиков ИЕ9 до четырех секций с последовательным переносом между секциями и по структуре «быстрого» счета.

