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

ОТЧЁТ по лабораторной работе № 3

Название: _	Исследован	ие синхронных счетчико	<u>OB</u>
Дисциплина:	Архитектура Э.	лектронно-Вычислителы	ных Машин
Студент	ИУ7-45Б	25.05.2020	А.Н.Прянишников
	(Группа)	(Подпись, дата)	(И.О. Фамилия)
Преподаватель			А. Ю. Попов
		(Подпись, дата)	(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

МГТУ им. Н.Э. Баумана

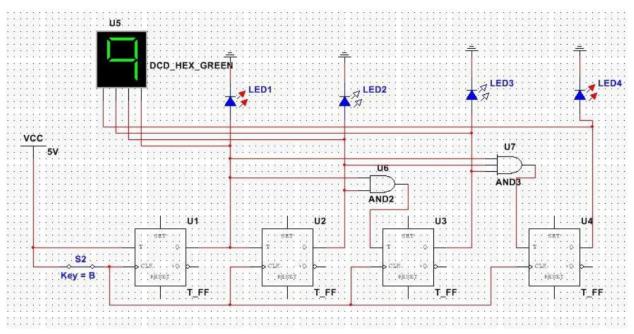
Цель работы

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

Выполнение

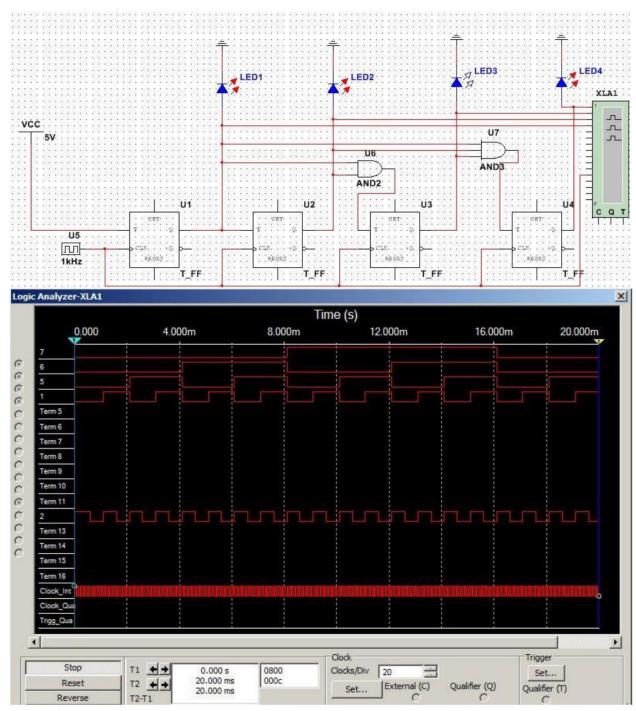
1. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирущего счетчика с параллельным переносом на Т-триггерах.

Схема четырёхразрядного счётчика на Т-триггерах:



На лампочках всега видно двоичное представление числа счётчика. При каждом замыкании-размыкании счётчик увеличивается на один.

Схема с импульсным генератором и логическим анализатором сигналов:



В данном четырехразрядном счётчике на выходе получаются сигналы, численно равные промежутку от 0 до 15. Комбинируя триггеры, можно получить счетчики разной разрядности.

3. Синтезировать двоично-десятичный счётчик с заданной последовательностью состояний.

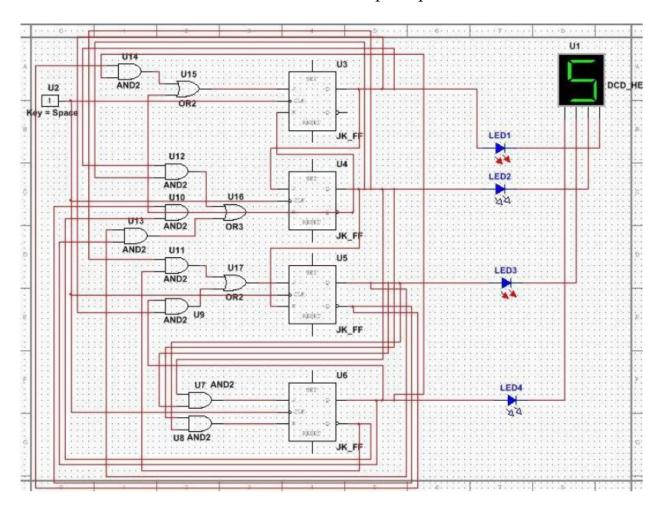
Вариант №9 (0, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12)

Минимизация и таблица:

Q3	Q2	Q1	Q0	Q3*	Q2*	Q1*	Q0*	J3	К3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	a	0	a	0	a	1	a
0	0	0	1	0	0	1	0	0	a	0	a	1	a	a	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	0	1	1	0	1	0	0	0	a	1	a	a	1	a	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	a	a	0	0	a	1	a
0	1	0	1	0	1	1	0	0	a	a	0	1	a	a	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	1	1	1	0	0	0	1	a	a	1	a	1	a	1
1	0	0	0	1	0	0	1	a	0	0	a	0	a	1	a
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	0	1	0	1	1	a	0	0	a	a	0	1	a
1	0	1	1	1	1	0	0	a	0	1	a	a	1	a	1
1	1	0	0	0	0	1	1	a	1	a	1	1	a	1	a
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		J3=q2q1	,					K3=q2		
q3q2\q1q0	00	01	11	10	(q3q2\q1q0	00	01	11	
00	0	0	0	-		00	a	a	a	
01	0	0	1	-		01	a	a	a	
11	a	-	-	-		11	1	-	-	
10	a	-	a	a		10	0	-	0	
		J2=q1q0		1				K2=q3 q1		
q3q2\q1q0	00	01	11	10	(q3q2\q1q0	00	01	11	
00	0	0	1	-		00	a	a	a	
01	a	a	a	-		01	0	0	1	
11	a	-	-	-		11	1	-	-	
10	0	-	1	0		10	a	-	a	
		J1=q3q2 q0						K1=q0		
q3q2\q1q0	00	01	11	10		q3q2\q1q0	00	01	11	Ι
00	0	1	a	-	<u>'</u>	00	a	a	1	_
01	0	1	a	-	-	01	a	a	1	
11	1	-	-	-		11	a	-	-	
10	0	-	a	a		10	a	-	1	
		J0=1						K0=1		
q3q2\q1q0	00	01	11	10	(q3q2\q1q0	00	01	11	
00	1	a	a	-		00	a	1	1	
01	1	a	a	-		01	a	1	1	
11	1	-	-	-		11	a	-	-	

Схема на логических элементах и ЈК-триггерах:



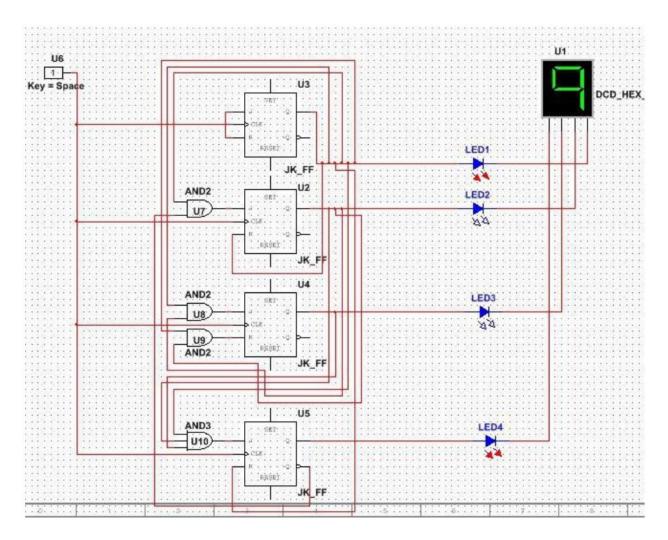
4. Собрать десятичный счетчик, используя элементную базу приложения Multisim или учебного макета.

Минимазия и таблица:

Q3	Q2	Q1	Q0	Q3*	Q2*	Q1*	Q0*	J3	К3	J2	K2	J1	K1	JO	K0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	a	0	a	0	a	1	a
0	0	0	1	0	0	1	0	0	a	0	a	1	a	a	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	a	0	a	a	0	1	a
0	0	1	1	0	1	0	0	0	a	1	a	a	1	a	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	a	a	0	0	a	1	a
0	1	0	1	0	1	1	0	0	a	a	0	1	a	a	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	a	a	0	a	0	1	a
0	1	1	1	1	0	0	0	1	a	a	1	a	1	a	1
1	0	0	0	1	0	0	1	a	0	0	a	0	a	1	a
1	0	0	1	0	0	0	0	a	1	0	a	0	a	a	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	•	-	•	-	•	-

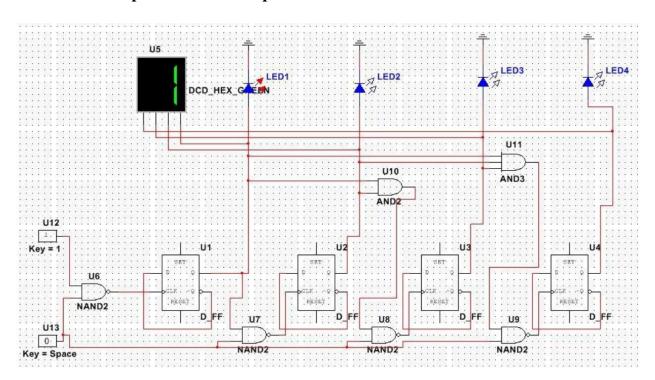
		J3=q0q1q2					K3=q0				
q3q2\q1q0	00	01	11	10	q3q2\q1q0	00	01	11	10		
00	0	0	0	0	00	a	a	a	a		
01	0	0	1	0	01	a	a	a	a		
11	-	-	-	-	11	-	-	-	-		
10	a	a	-	-	10	0	1	-	-		
		10 -0-1									
-0-0-1-0	00	J2=q0q1	44	10	-2-2)-1-0	00	K2=q0q1 01	44	10		
q3q2\q1q0 00		01	11		q3q2\q1q0 00			11	10		
	0		1	0		a	a	a	a		
01	a	a	а	а	01	0	0	1	0		
11	-	-	-	-	11	-	-	-	-		
10	0	0	-	-	10	a	a	-	-		
		J1=q0!q3			K1=q0						
q3q2\q1q0	00	01	11	10	q3q2\q1q0	00	01	11	10		
00	0	1	a	a	00	a	a	1	0		
01	0	1	a	a	01	a	a	1	0		
11	-	-	-	-	11	-	-	-	-		
10	0	0	-	-	10	a	a	-	-		
		J0=1			K0=1						
q3q2\q1q0	00	01	11	10	q3q2\q1q0	00	01	11	10		
00	1	a	a	1	00	a	1	1	a		
01	1	a	a	1	01	a	1	1	a		
11	-	-	-	-	11	-	-	-	-		
10	1	a	-	-	10	a	1	-	-		

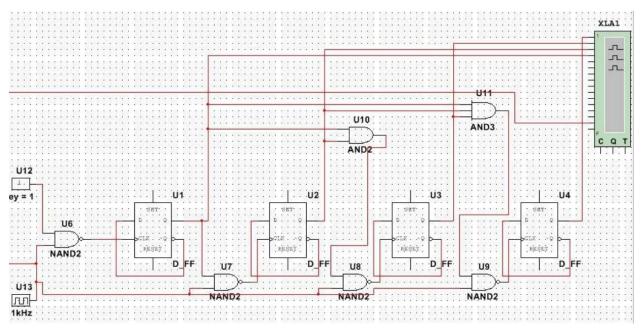
Схема:

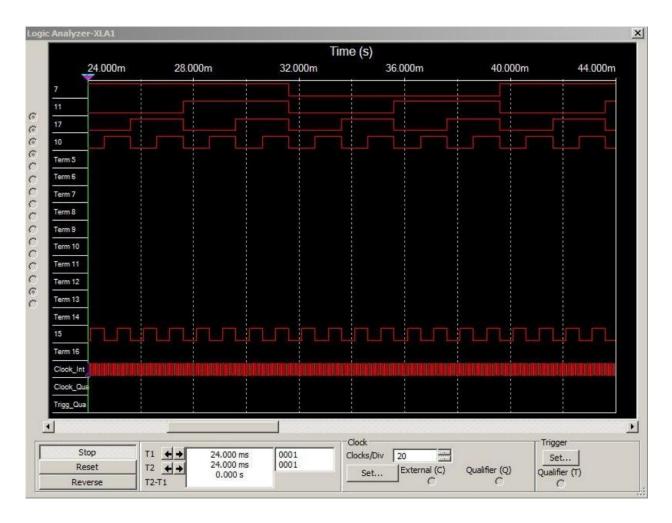


Полученная схема — счётчик в двоично-десятичной СС. По данной схеме можно строить счетчики произвольного порядка.

5. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счётчика с параллельным переносом.



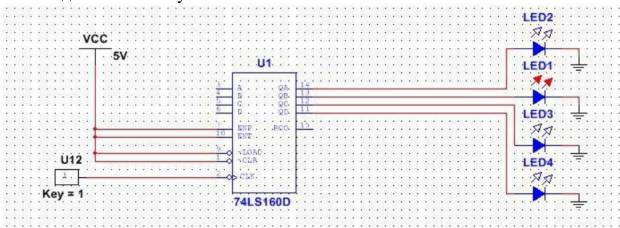




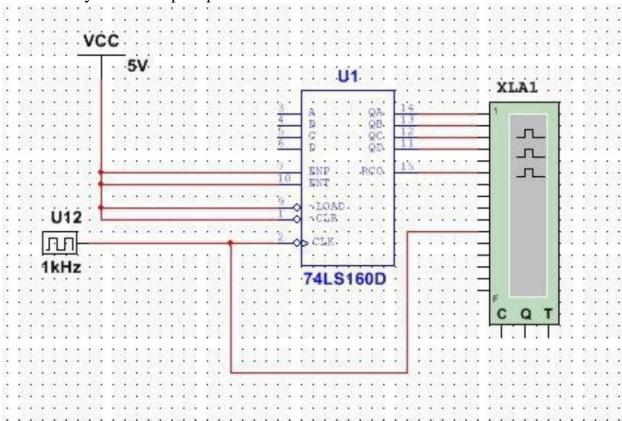
Полученная схема — счётчик в шестнадцатиричной СС, обнуляющийся при достижении F.

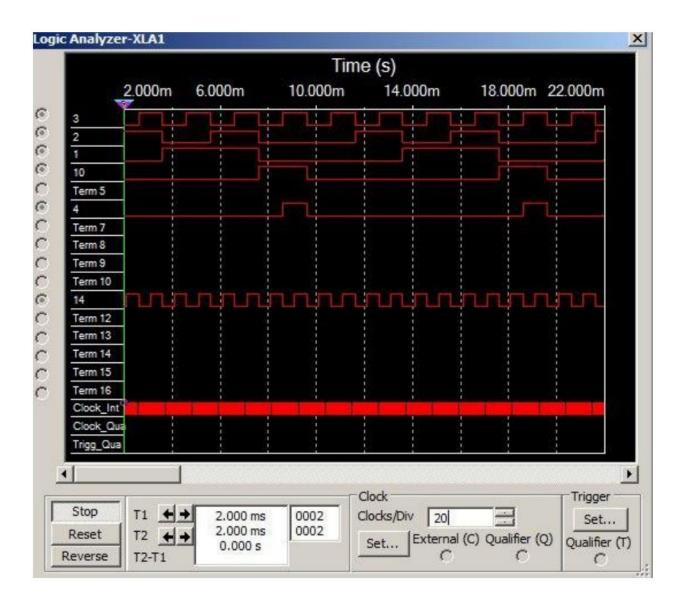
6. Исследование четырёхразрядного синхронного суммирующего счетчика с параллельным переносом ИС К555ИЕ9.

Одиночные импульсы:

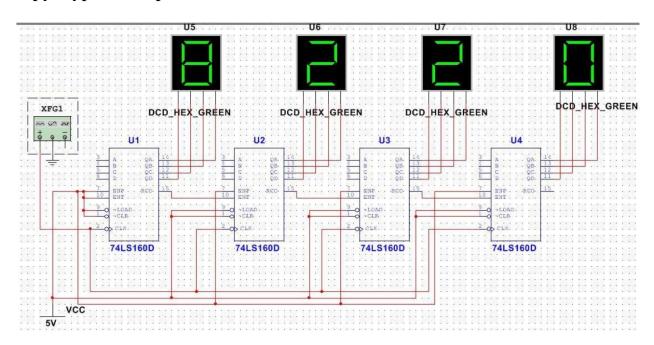


Импульсы генератора:





7. Исследование схем наращивания разрядности счетчиков ИЕ9 до четырёх секций с последовательным переносом между секциями и по структуре «быстрого» счёта.



Полученный счетчик является многоразрядным десятичным счетчиком. Итоговое число читается справа налево.

Вывод:

При выполнении этой лабораторной работы я изучил принципы построения счетчиков, способы наращивания разрядности синхронных счетчиков, овладел навыками синтеза синхронных счетчиков.