



南京邮电大学
Nanjing University of Posts and Telecommunications

电工电子实验报告

课程名称: 电工电子基础实验 A

实验名称: 计数与分频电路

学 院: 自动化学院、人工智能学院

班 级: B210416

学 号: B21080526

姓 名: 单家俊

指导教师: 任青颖

学 期: 2022 - 2023 学年第 2 学期

电工电子实验教学中心

计数与分频电路

(正文部分采用五号宋体)

一、 实验目的

- 1、掌握计数器的逻辑功能及应用。
- 2、掌握任意进制计数器的设计方法。
- 3、掌握数字电路多个输出波形相位关系的正确测试方法。
- 4、了解非均匀周期信号波形的测试方法。

二、 主要仪器设备及软件

硬件：计算机，实验箱，示波器

软件：ISE14.7

三、 实验原理（或设计过程）

计数器原理：计数器的基本功能是记忆加在输入端的时钟脉冲个数。

设计一个分频比 $N=5$ 的整数分频电路

5 分频电路指每一个分频后的时钟周期=5 倍原来的时钟周期,因此可得计数器的计数范围为“0000~0100”。

根据实验的设计，在 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = “0101”$ 时，采用反馈置一法将所有信号全部置零，开始一个新周期。

产生序列信号“1110010010”

序列信号的产生是周期性的，利用计数器和 8 选—数据选择器可以实现，但是由于输入端超过数据选择端，所以要进行降维处理。

表 输出序列状态表

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0

3. 试用数据选择器 M8_1E 产生序列信号“1110010010”，用示波器观察并记录时钟脉冲和序列信号波形。
 $m=9$ 1001

Q_1, Q_0	00	01	11	10
Q_1, Q_0	1	1	0	1
01	0	1	0	0
10	1	0	X	X
	\bar{Q}_0		0	

产生序列信号“1110010”

与上面的实验类似，但由于输出的只有 7 位，所以可以直接使用计数器和 8 选 1 数据选择器可以实现。

四、 实验电路图

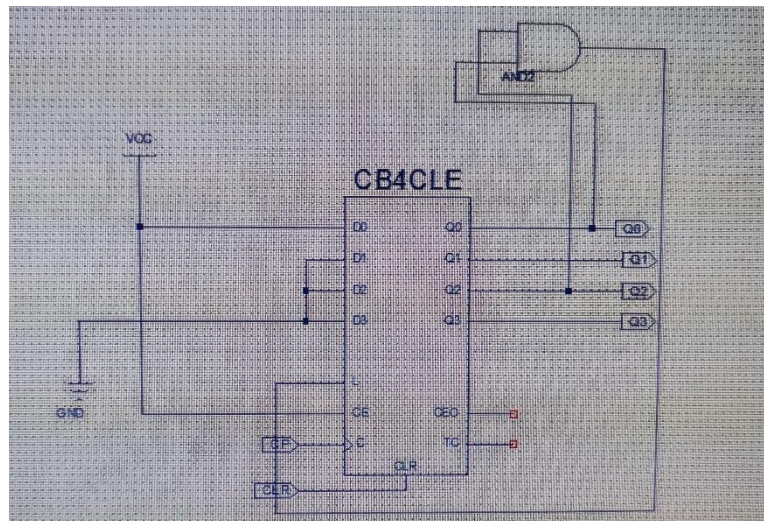


图 N=5 的整数分频电路

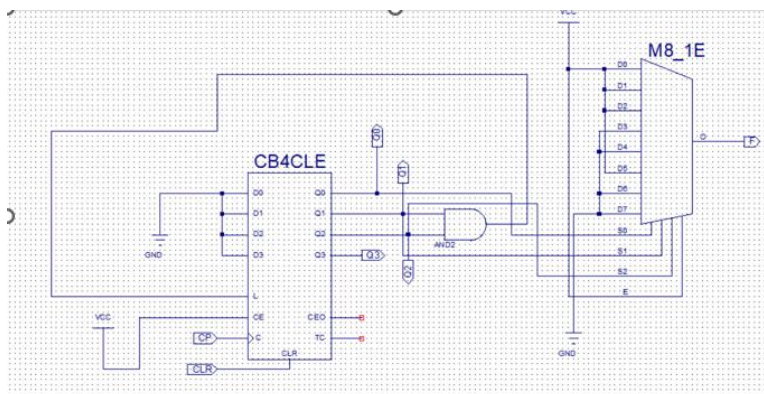


图 产生序列信号“1110010”

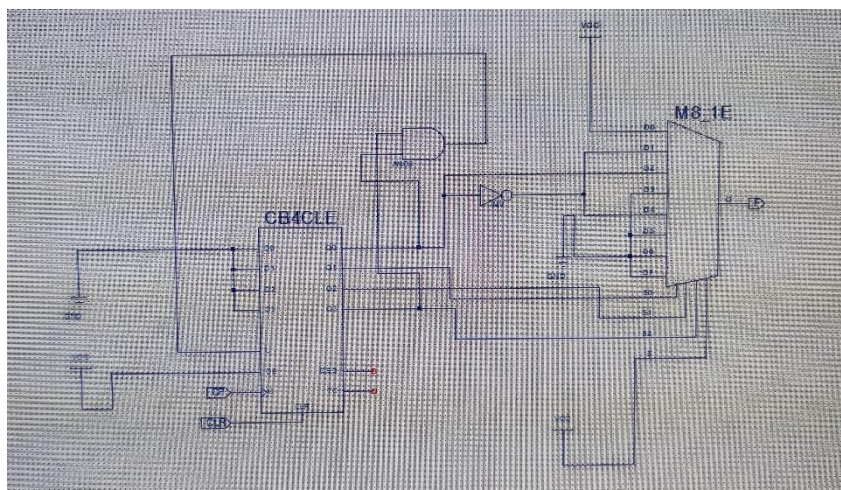


图 产生序列信号“1110010010”

五、 实验内容和实验结果

实验一：

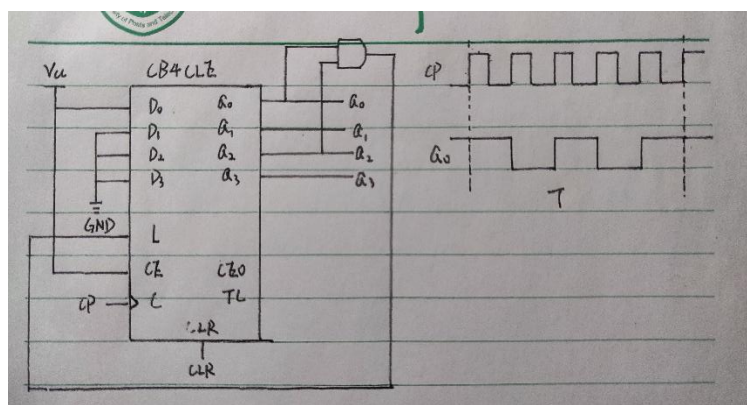
符号含义：CP 为时钟信号，CLR 为清零信号，Q0-Q3 为输出信号

状态转移表：

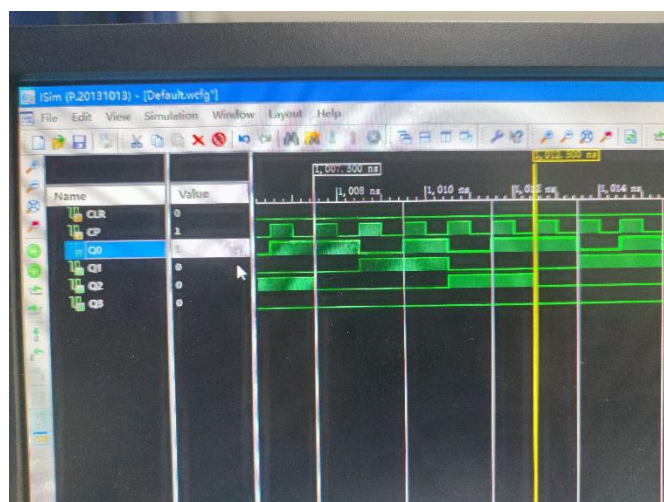
Q3Q2Q1Q0	L
0001	0
0010	0
0011	0
0100	0
0101	1

反馈函数：L=Q0Q2

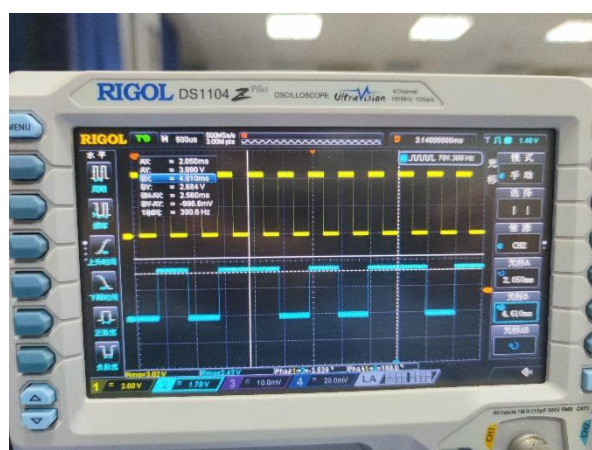
电路图和波形图：



仿真波形图：



示波器:



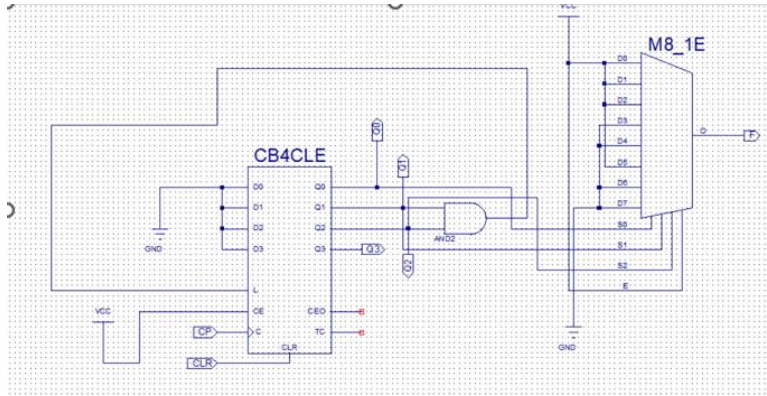
实验二:

符号含义: CP 为时钟信号, CLR 为清零信号, Q0-Q3 为计数器输出信号, F 为输出序列
状态转移表:

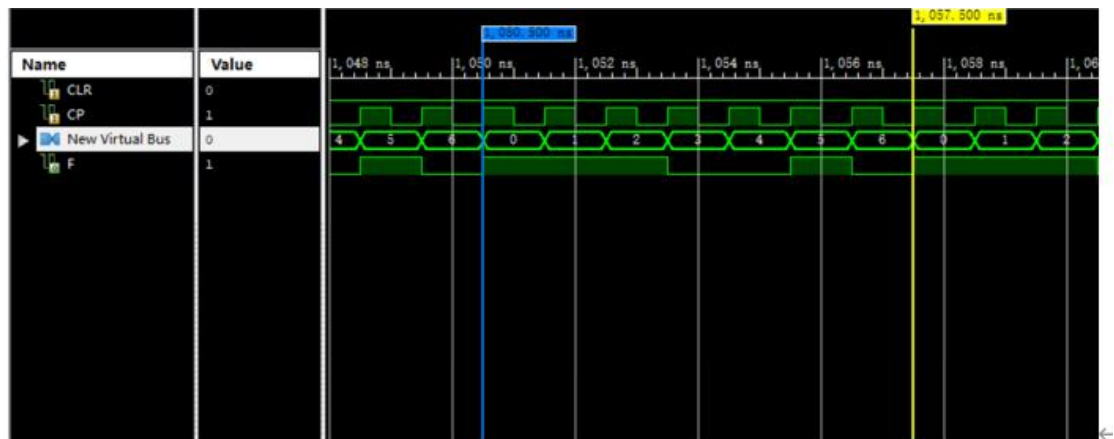
Q3Q2Q1Q0	L
0000	0
0001	0
0010	0
0011	0
0100	0
0101	0
0110	1

反馈函数: $L=Q2Q1$

电路图:



仿真图：



实验三：

符号含义：CP 为时钟信号，CLR 为清零信号，Q0-Q3 为计数器输出信号，F 为输出序列
状态转移表：

Q3Q2Q1Q0	L
0000	0
0001	0
0010	0
0011	0
0100	0
0101	0
0110	0
0111	0
1000	0
1001	1

手绘电路图：

对于实验三：由示波器波形图可知，在一个周期内 F 的输出为 1110010010，符合实验要求。

七、 实验小结

在本实验中，利用 ISE14.7 软件，利用触发器，译码器，数据选择器完成诸多实验，利用示波器显示指定数段，学会使用真值表，并学会对卡诺图进行降维。