



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: 寄存器与移位寄存器电路

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

寄存器与移位寄存器电路

(正文部分采用五号宋体)

一、实验目的

- 1、掌握移位寄存器的逻辑功能
- 2、掌握移位寄存器的具体应用
- 3、掌握移存型计数器的自启动特性的检测方法
- 4、掌握不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

软件：ISE 仿真软件

三、实验原理 (或设计过程)

门电路实现

使用左移实现序列信号

- 1、序列长度为 6，因此可以得到需要移存器的最少为位数为 3
- 2、根据序列画出状态转移表

表 3.1 状态转移表

	Q_2^n	Q_1^n	Q_0^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}	D_{SL}
循环状态	1	0	1	0	1	0	0
	0	1	0	1	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	1
	0	0	1	0	1	1	1
	0	1	1	1	1	0	0
	1	1	0	1	0	1	1
偏离状态	0	0	0	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	0	0

- 3、根据状态转移表画出 D_{SL} 的卡诺图

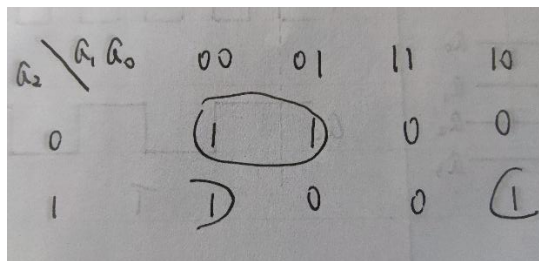


图 3.2 反馈信号卡诺图

- 4、由卡诺图可知反馈信号 D_{SL} 函数表达为

$$D_{SL} = \overline{Q_2} \overline{Q_1} + Q_2 \overline{Q_0}$$

- 5、检查自启动性，根据卡诺图，“000”状态视为“1”，下一次变为“001”，进入有效循环，“111”

状态视为“0”，下一次变为“110”，进入有效循环。

数据选择器实现

操作与上述类似，写出状态转移图之后，将 $Q_2Q_1Q_0$ 分别接入三个地址选择端，然后根据 D_{SL} 在数据选择器的输入端给予相应的值。

四、 实验电路图

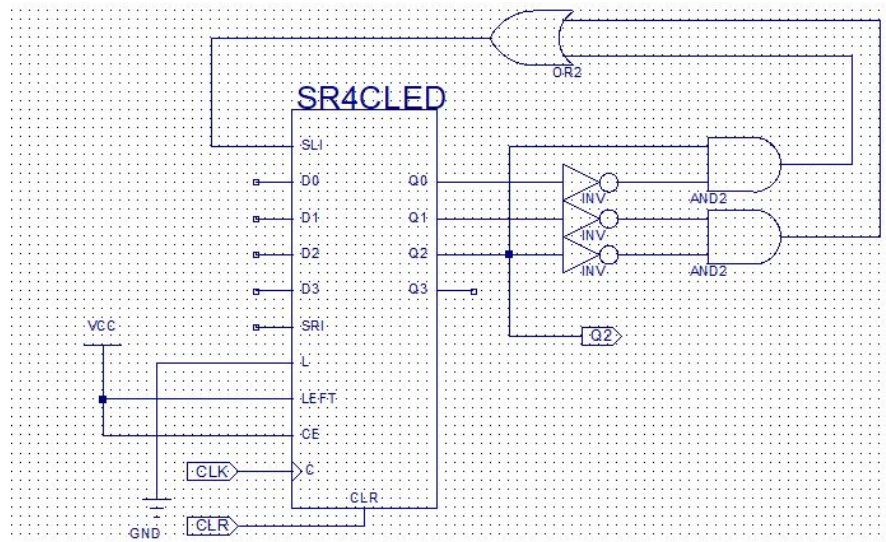


图 利用门电路实现序列电路图

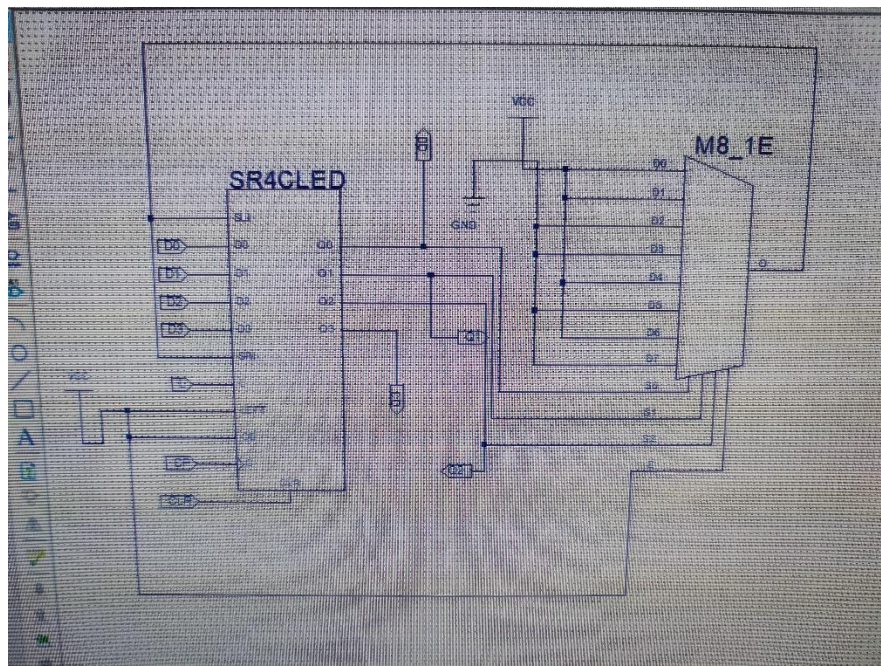


图 利用数据选择器实现序列电路图

五、 实验内容和实验结果

门电路实现

符号含义：CLK 为时钟信号，CLR 为清零信号，Q2 是输出信号，用于观察输出序列。

状态转移表：

Q_2^n	Q_1^n	Q_0^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}	D_{SL}
---------	---------	---------	-------------	-------------	-------------	----------

循环状态	1	0	1	0	1	0	0
	0	1	0	1	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	1
	0	0	1	0	1	1	1
	0	1	1	1	1	0	0
	1	1	0	1	0	1	1
偏离状态	0	0	0	0	0	1	1
	1	1	1	1	1	0	0

反馈函数表达式:

$$D_{SL} = \overline{Q_2} \overline{Q_1} + Q_2 \overline{Q_0}$$

数据选择器实现

符号含义: CP 为时钟信号

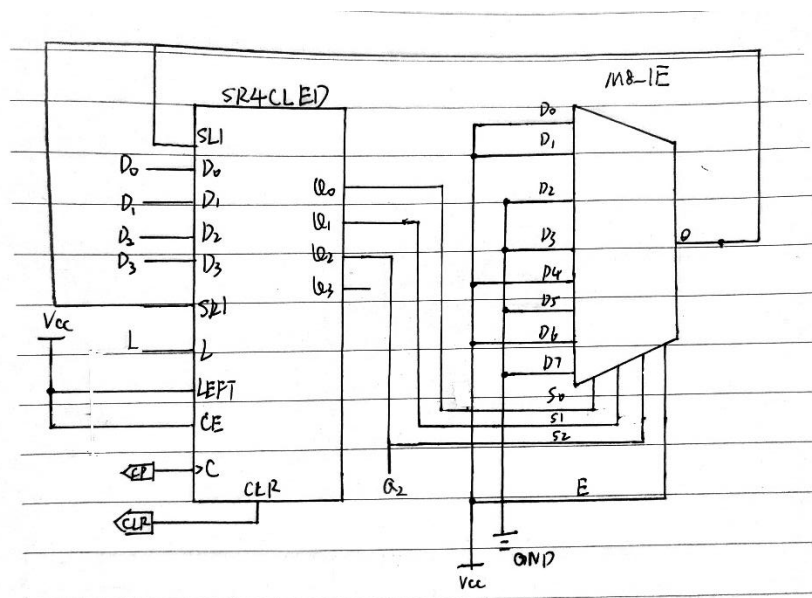
CLR 为清零信号

Q0-Q3 都可以作为输出信号, 用于观察输出序列

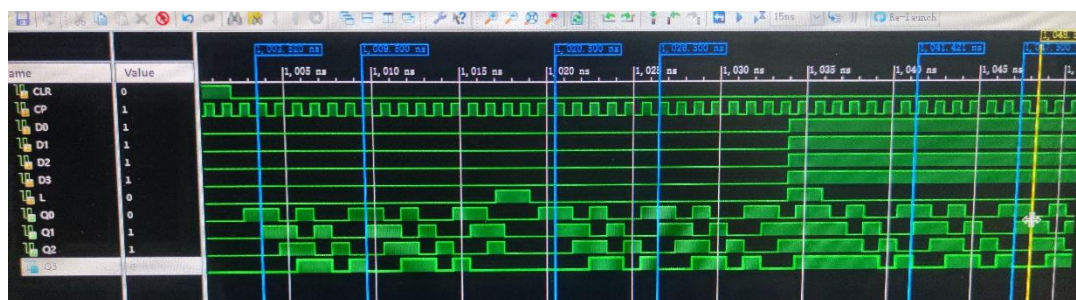
D0-D3 是置数输入的数据, 用于验证自启动性

L 是置数信号

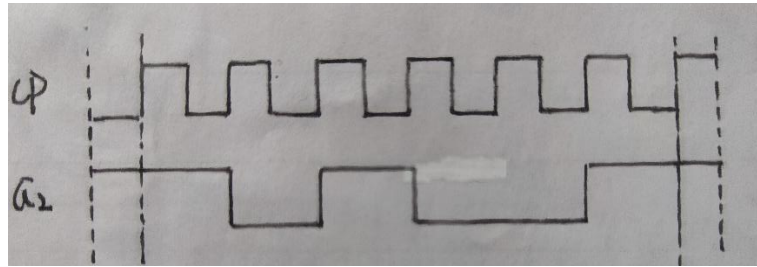
电路图:



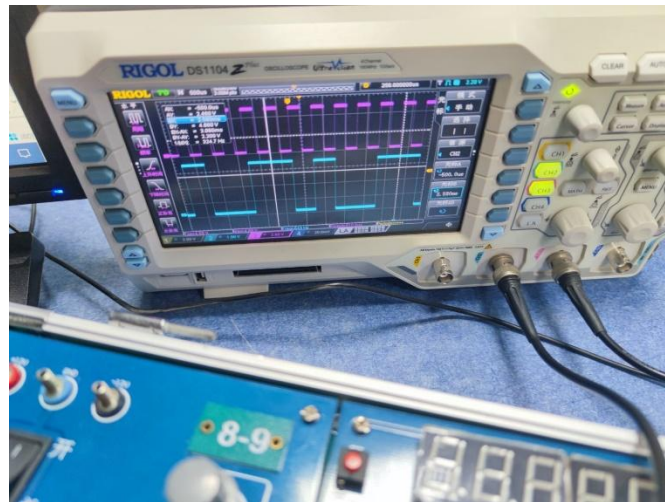
仿真波形:



手绘波形图:



示波器：



验证自启动性：

置数端数据为 0000，L 置为 1 后再置为 0，然后不断给 CP 脉冲信号，成功输出 101001 的序列。

置数端数据为 1111，L 置为 1 后再置为 0，然后不断给 CP 脉冲信号，成功输出 101001 的序列。

六、 结果分析

通过仿真和示波器可知，最后成功输出 101001，结果正确。

通过小灯的明灭可知，当初始数据为 000 与 111 时，最终也能进入循环，成功输出 101001，说明电路有自启动性。

七、 实验小结

此次实验，我掌握了移存器的使用方法，能够利用移存器设计序列输出，并掌握了自启动性设计的方法，能够对电路的自启动性进行检验。