

东南大学数字逻辑电路

实 验 报 告

学号： 04022212

姓名： 钟 源

2023 年 12 月 1 日

实验名称： 实验 5 触发器时序逻辑电路设计

实验类型： 综合性

成 绩：

一、实验内容提要

用两个 D 触发器设计一流水灯，流水灯有四个 LED 组成：

- 1.熟悉 D 触发器芯片
- 2.列出状态转移真值表和转换图
- 3.给出电路实现方案
- 4.调试电路，实现始终 3 亮一暗，右移

二、实验仪器与元器件

- | | |
|-------------|-----|
| 1.ADALM2000 | 1 台 |
| 2.面包板 | 1 块 |
| 3.集成芯片： | |

1) SN74HC138N 1 片

2) SN74HC74N 1 片

4.杜邦线 8 条，导线若干。

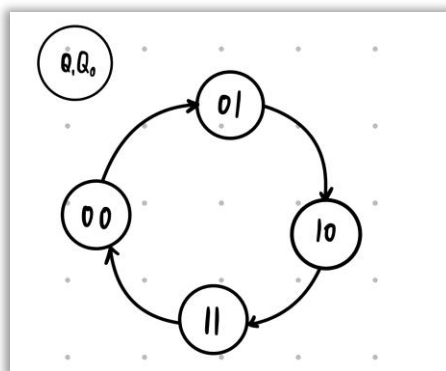
三、设计过程及步骤

(一)原始方案

1.状态转移真值表:

Q_1^n	Q_0^n	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

2. 状态转移图:



3.卡诺图化简并得到表达式:

$Q_1^n \backslash Q_0^n$	0	1
0	1	0
1	1	0

$$Q_1^{n+1} = \overline{Q_0^n}$$

$Q_1^n \backslash Q_0^n$	0	1
0	0	1
1	1	0

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_1^n} Q_0^n + Q_1^n \overline{Q_0^n}$$

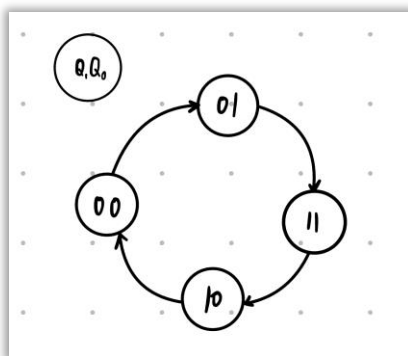
(二) 改进方案

我后来发现，如果改变编码方式，可以将逻辑表达式简化，改进之后如下：

1. 状态转移真值表：

Q_1^n	Q_0^n	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}
0	0	0	1
0	1	1	1
1	1	1	0
1	0	0	0

2. 状态转移图：



3. 卡诺图化简并得到表达式：

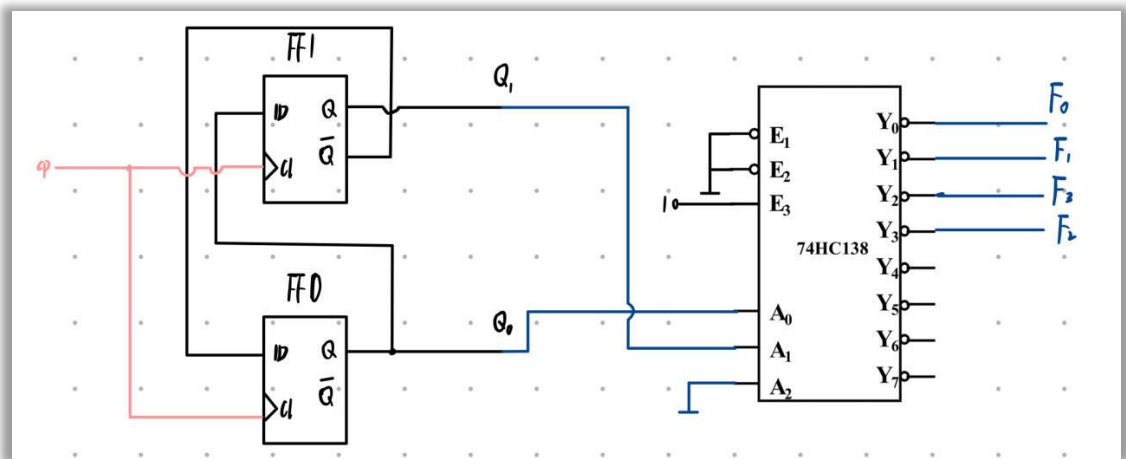
$Q_1^n \backslash Q_0^n$	0	1
0	0	1
1	0	1

$Q_1^{n+1} = Q_0^n$

$Q_1^n \backslash Q_0^n$	0	1
0	1	1
1	0	0

$Q_0^{n+1} = \overline{Q_1^n}$

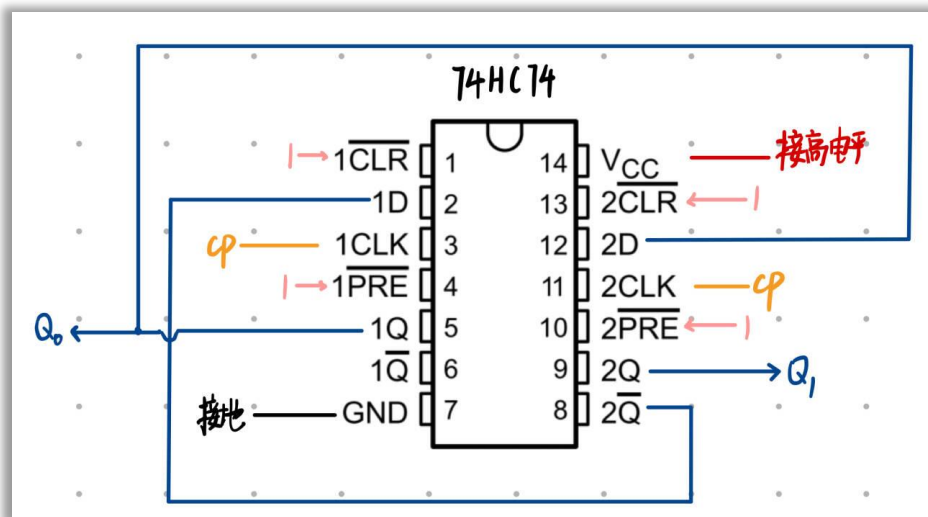
4. 电路设计图：



5.实现方法:

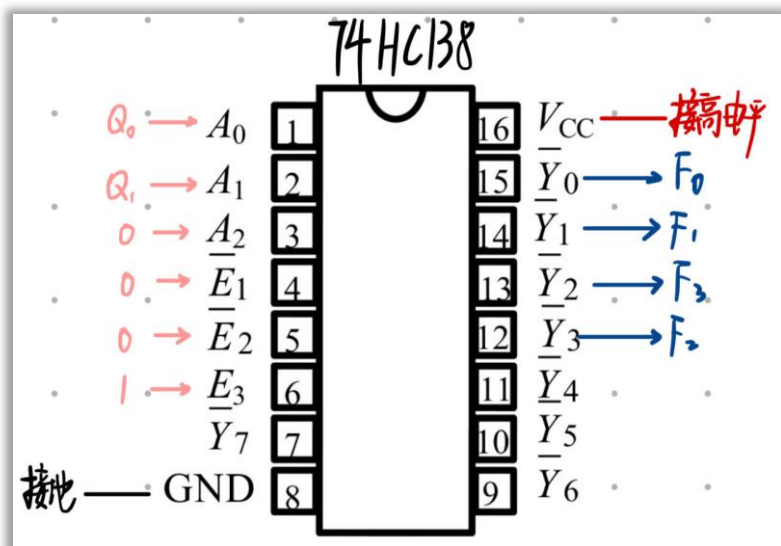
1) 使用 SN74HC74N:

得到相应的 Q_1 和 Q_0 , 具体接法如下引脚图所示:



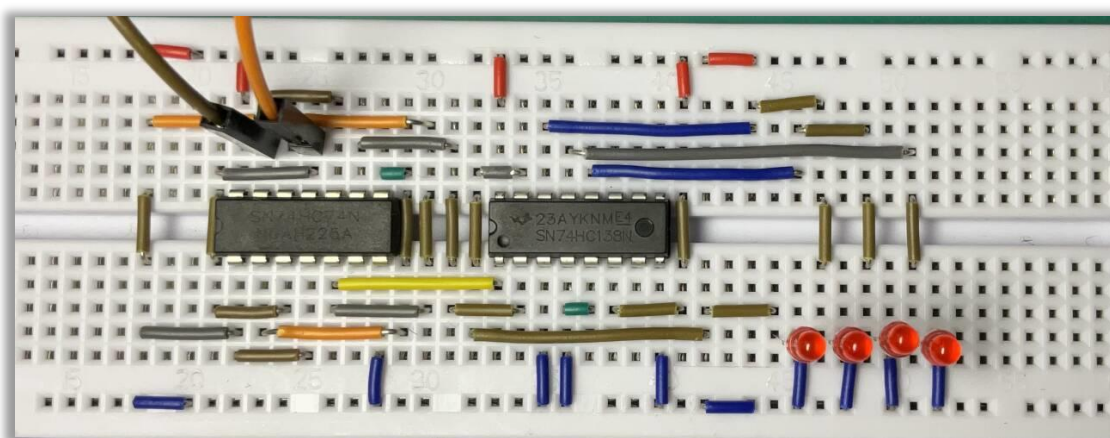
2) 使用 SN74HC1138N:

由译码器的功能表, 得到相应的 F_0 , F_1 , F_2 , F_3 , 具体接法如下引脚图所示:

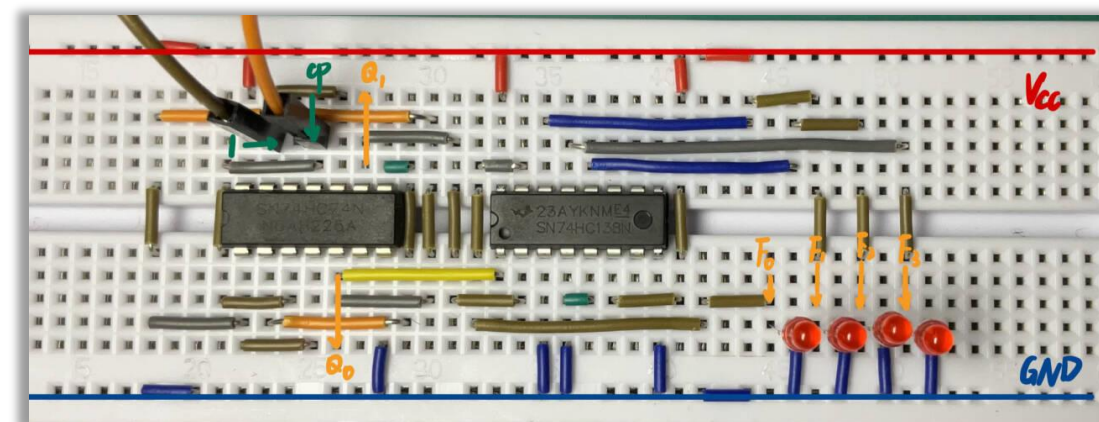


6.电路照片:

原图:

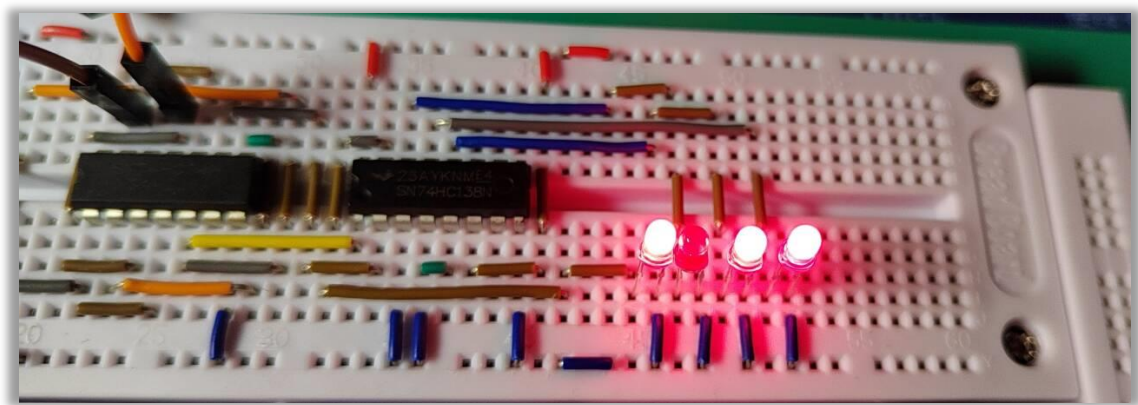


注解:



注: 接线中红线接高电平, 蓝线接地。

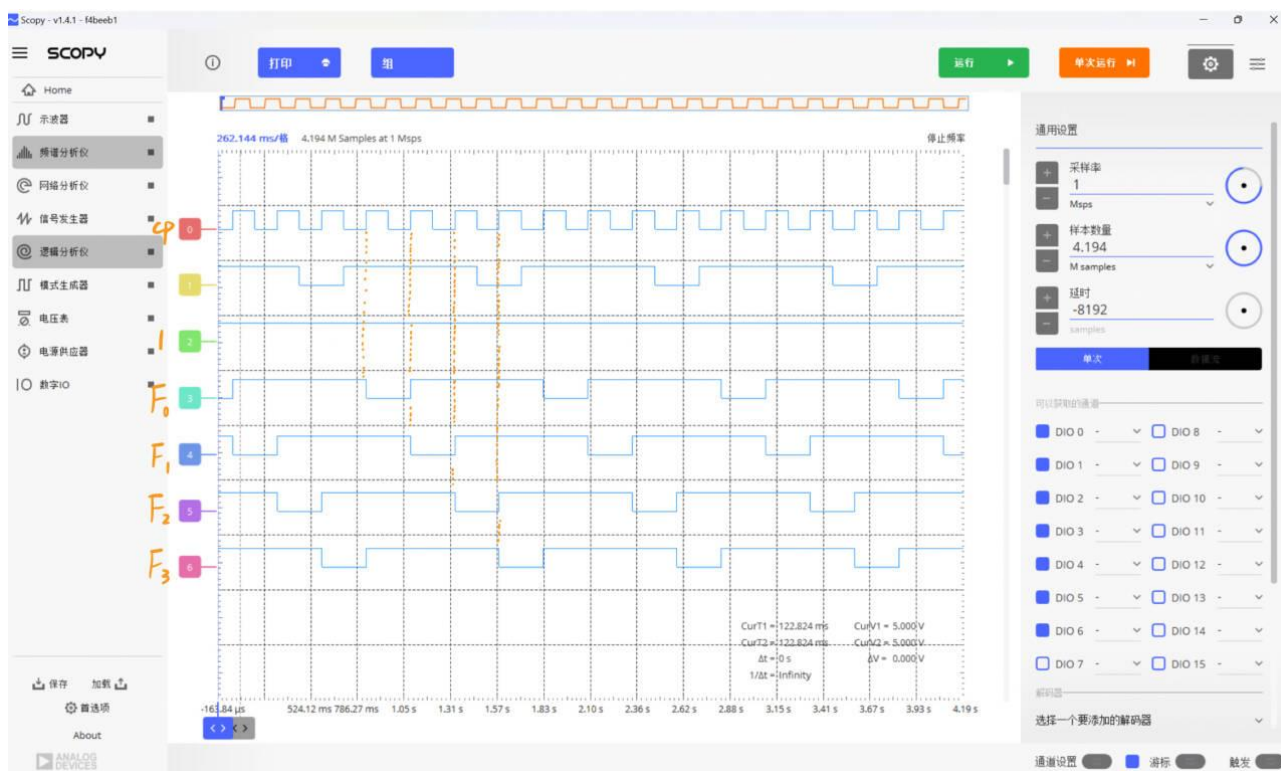
四、结果分析



原图：



注解：



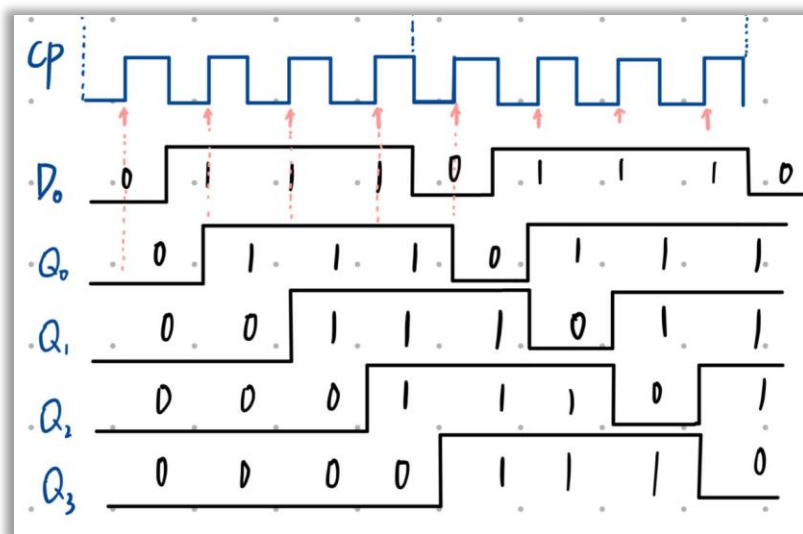
得到实验结论：

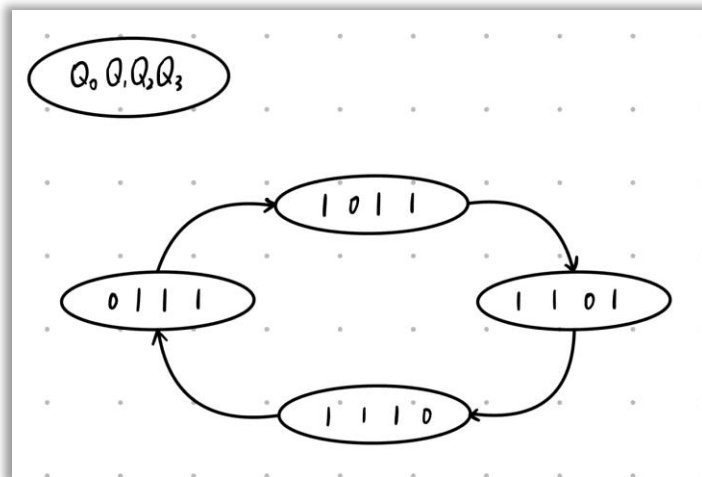
输出结果与实验要求真值表一致，4 个 LED 灯始终保持三亮一暗，并不断右移。

五、另一种实现方案

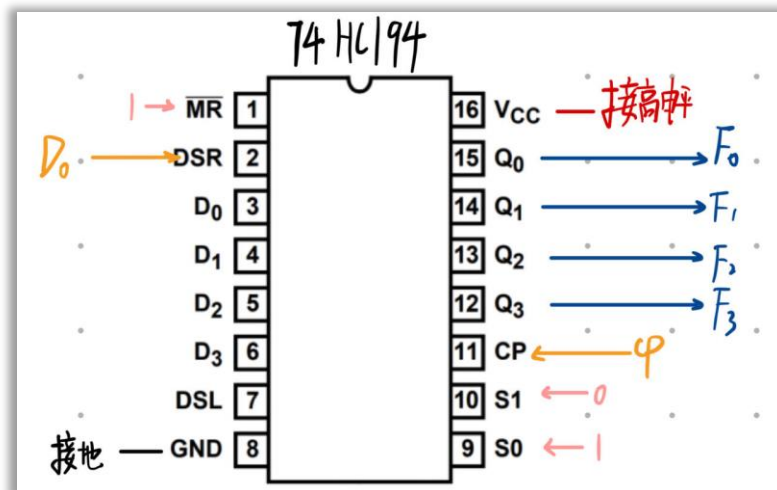
后来学习了移位寄存器之后，我发现只需要一片 74HC194N 即可实现以上电路功能。

1. 原理图：



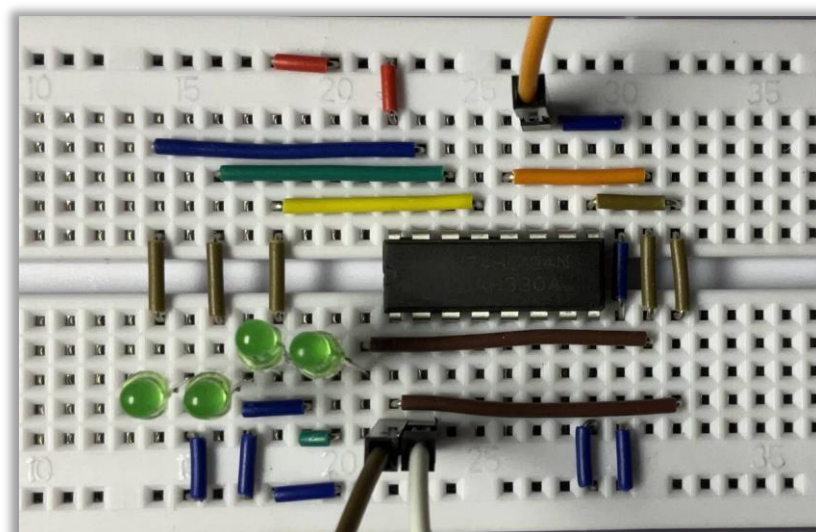


2. 实现方案:

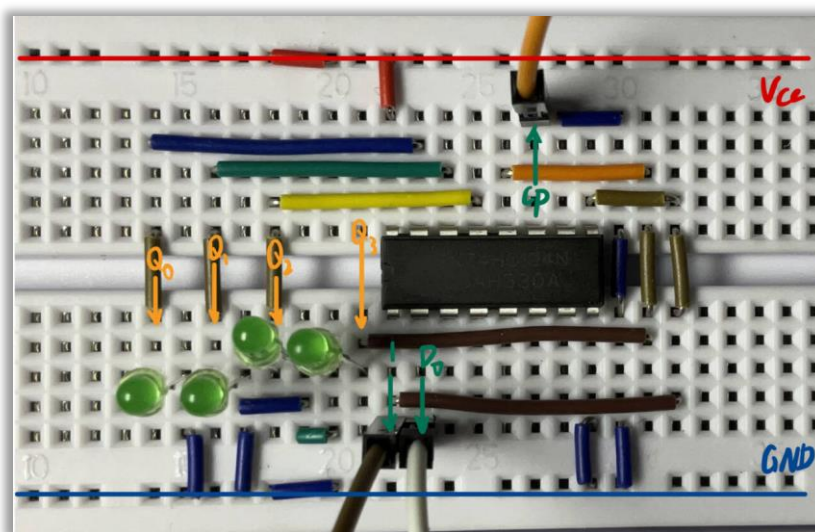


3. 电路照片:

原图:

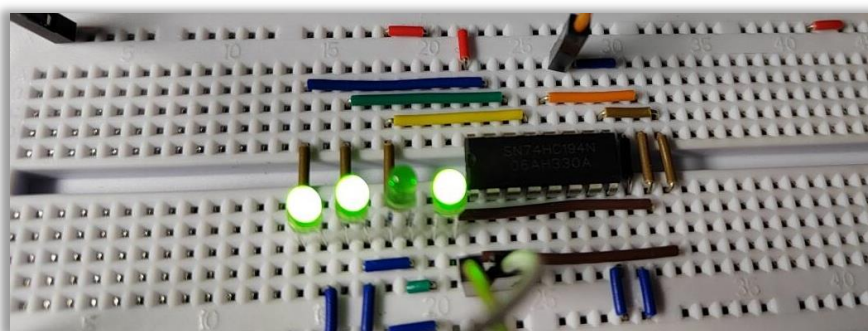


注解:



注：接线中红线接高电平，蓝线接地。

4. 结果分析:



原图:



注解:



得到实验结论:

输出结果与实验要求真值表一致，4 个 LED 灯始终保持三亮一暗，并不断右移。