

实验八 自制 194 显示学号、BCD 码检测

宋渝杰 18340146

一、自制 194 移位寄存器显示学号（上个实验报告已写）

1. 实验内容

194 输出与学号 BCD 码对应关系表：

194 输出				BCD 码 (18340146)							
Q4	Q3	Q2	Q1	D3	D2	D1	D0	D3	D2	D1	D0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0

函数表达式：

左：D3 = Q3 反，D2 = Q1 反，D1 = Q2 反，D0 = Q4 反 + Q2 反

右：D3 = 0，D2 = Q2 反 + Q1 反，D1 = Q1 反，D0 = Q3 反

设计思路说明：

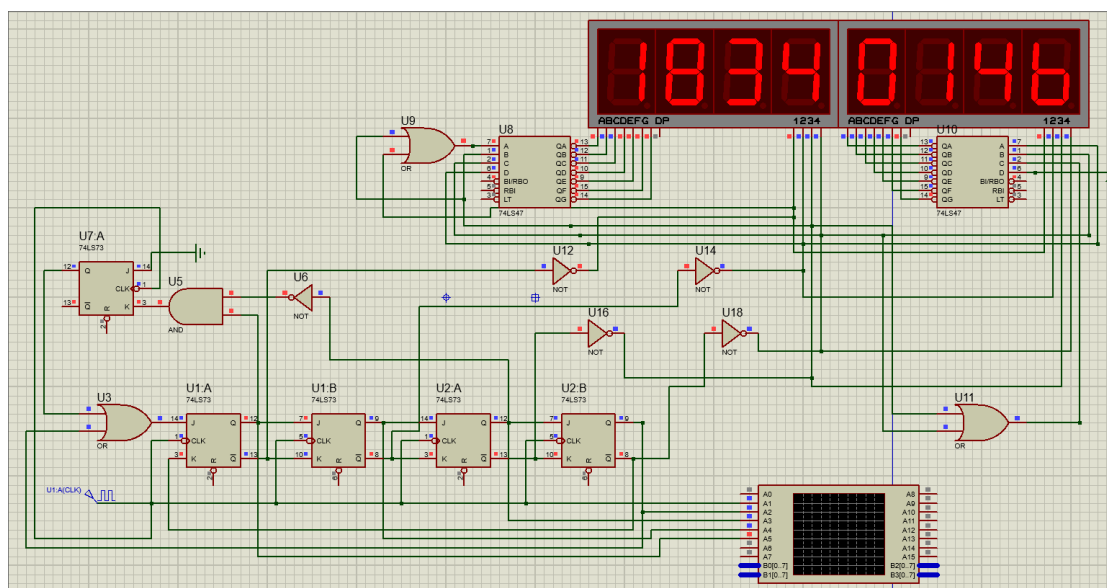
使用 4 个 J-K 触发器实现循环移位寄存器，然后通过某种方式（见下文）实现 1110 的置位，之后循环移位，然后根据上面实验的思路和连线实现学号显示即可。

置位方式：

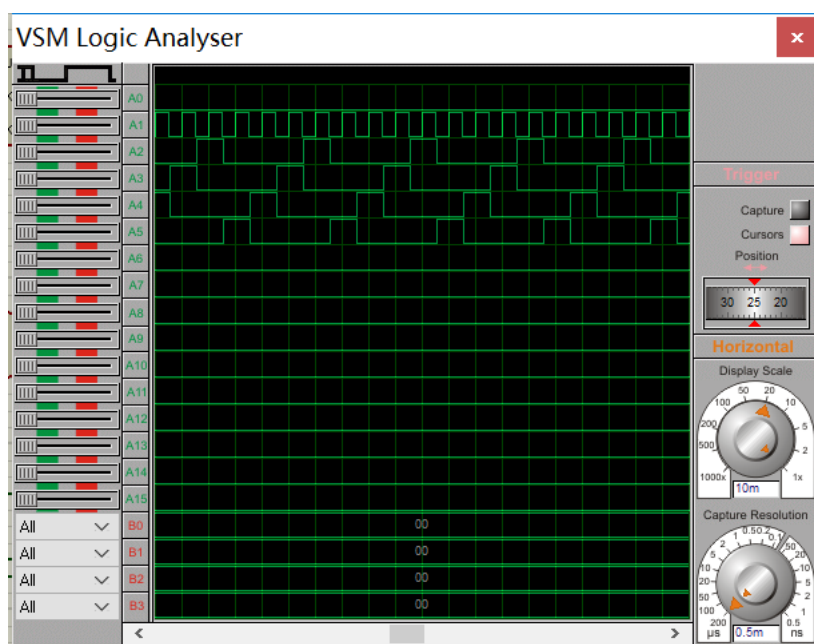
（实验箱）先把 4 个 J-K 触发器连接成约翰逊计数器，然后当计数为 1110 时，除去时钟，把电路修改为循环移位寄存器，此时该寄存器已拥有 1110 的置位。

（仿真）先用一个额外的 J-K 触发器，设定其初始状态位 1，将其 Q 输出端连接到自制 194 其中一个 J-K 触发器的 J 输入端，当该 J-K 触发器经过一个时钟然后置位时，用门电路使得额外的 J-K 触发器变成复位状态且不再变回置位，即对自制 194 不再造成影响，此时自制 194 中拥有了 0001 的置位状态，之后循环即可，输出各接一个反相器实现 1110 的状态。

2. 仿真电路与结果

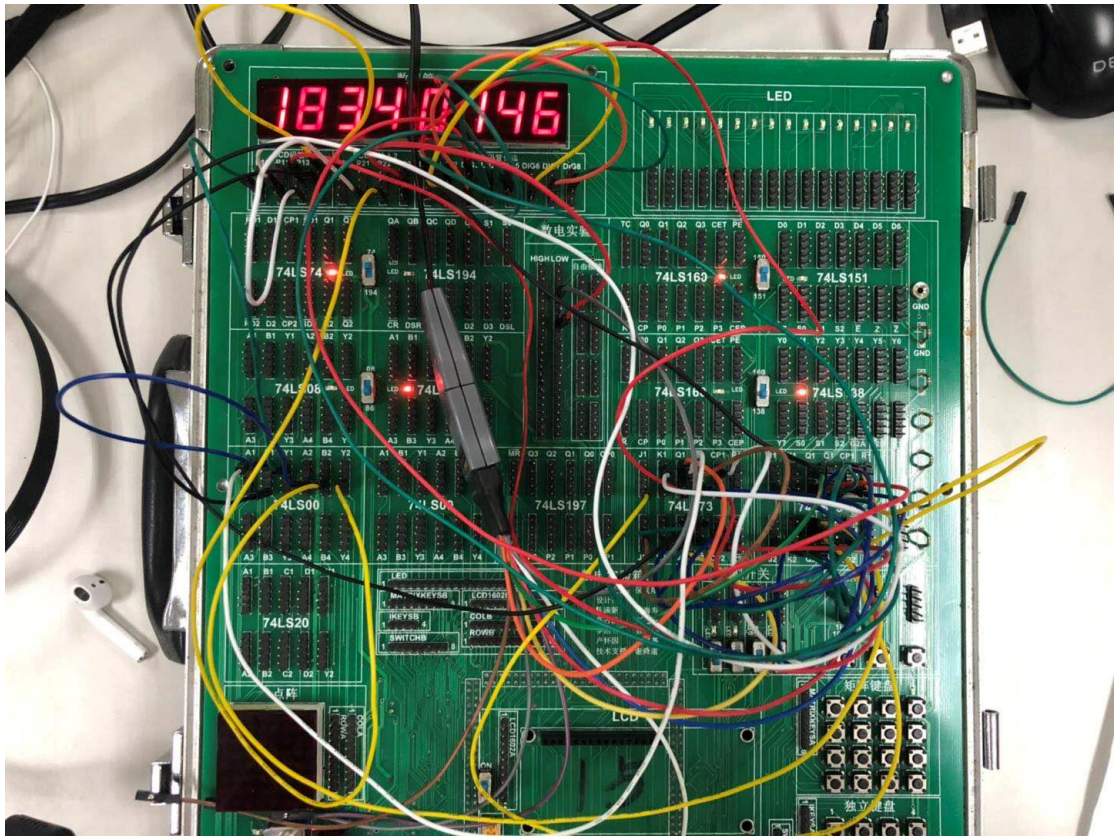


由于仿真 7 段管的输入端结构与实验箱上有很大区别,使用了 74LS47 进行编码,数码管位选通段也加了反相器(共阳极),实现效果基本一致。



上图中 A1 波形为时钟, A2-A5 为自制 194 左移输出信号(置位为 0001)

3. 实验结果与分析



结果分析论证：

结果基本符合预期。

二、8421BCD 码动态、静态检测

1. 实验内容

函数表达式：

$$\begin{aligned} J_1 &= Q_2, K_1 = (X \text{ 反} * Q_2) \text{ 反} \\ J_2 &= Q_3 \text{ 反} * Q_1 \text{ 反}, K_2 = (X \text{ 反} * Q_1 \text{ 反}) \text{ 反} \\ J_3 &= Q_1, K_3 = 1, F = X * Q_3 * Q_1 \text{ 反} \end{aligned}$$

设计思路说明：

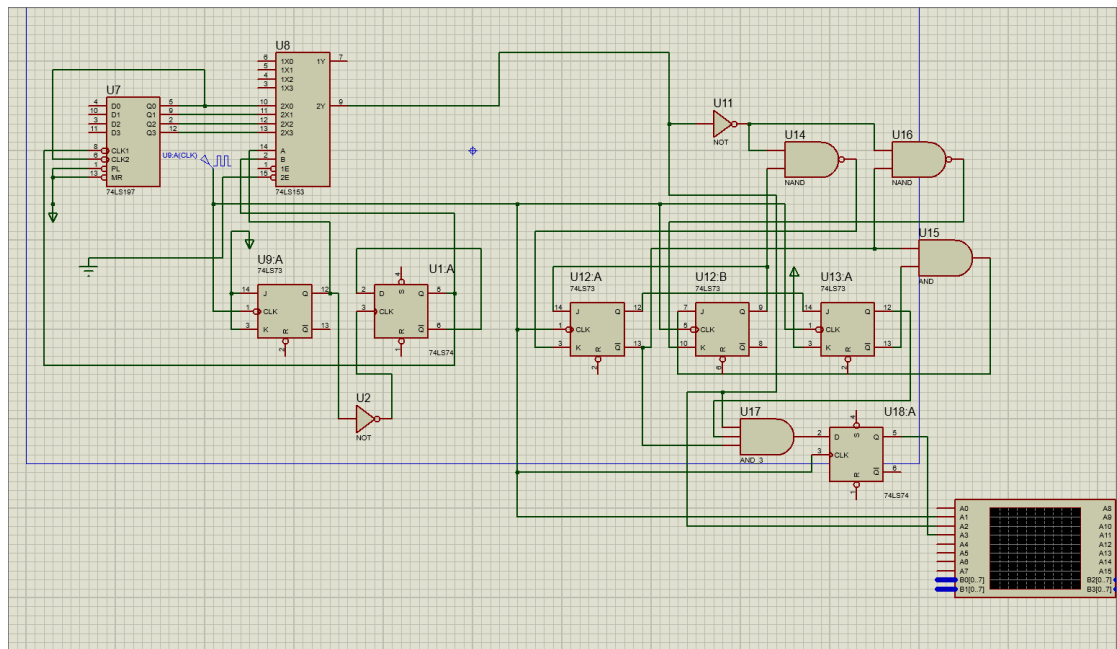
动态测试：

根据化简之后的函数表达式，连接好三个触发器的 J、K，使用 197（提供 0-15 并行）+153（并行转串行）提供 0-15 BCD 码输入，输出用一个 D 触发器防错，然后进行正常使用判断即可。

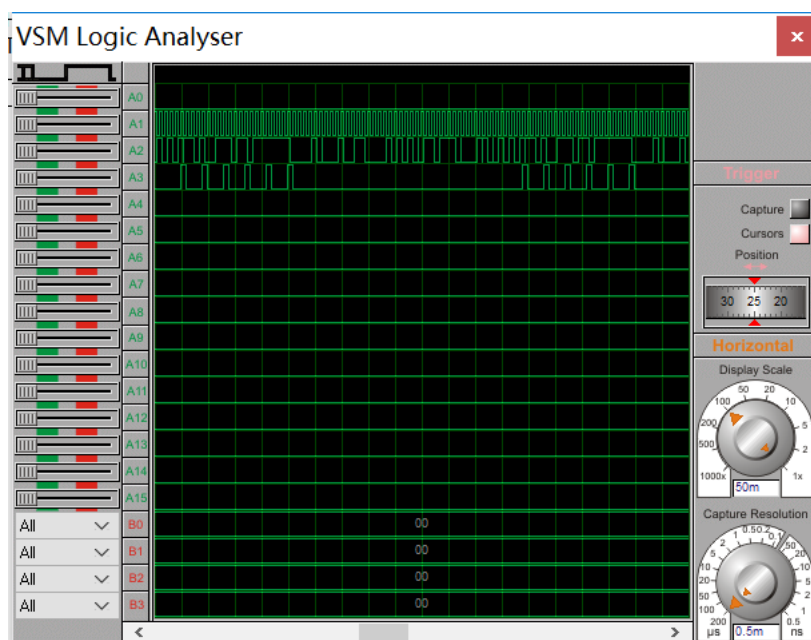
静态测试：

将上面动态的电路输入 X 改为模拟逻辑开关，时钟改为手动脉冲，输出改为用发光二极管显示，然后输入测试即可。

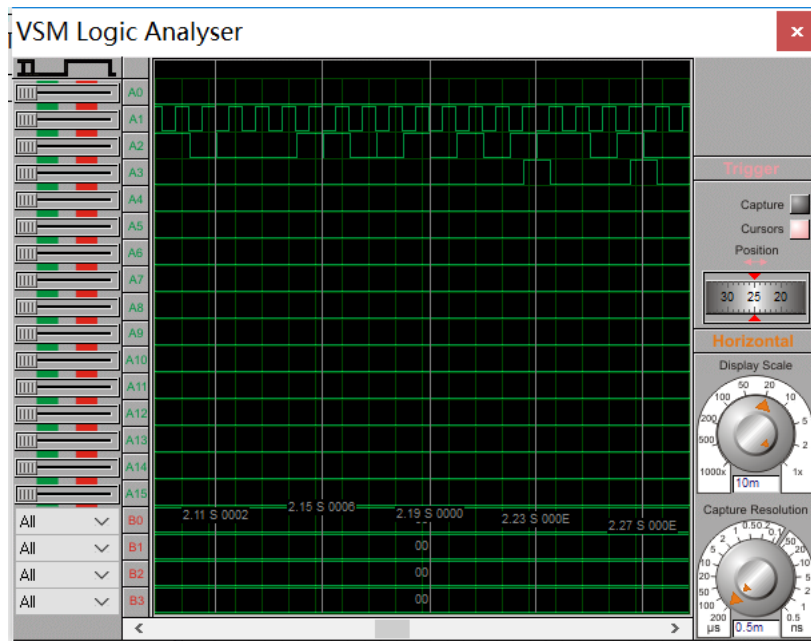
2. 仿真电路与结果



上图为动态测试图

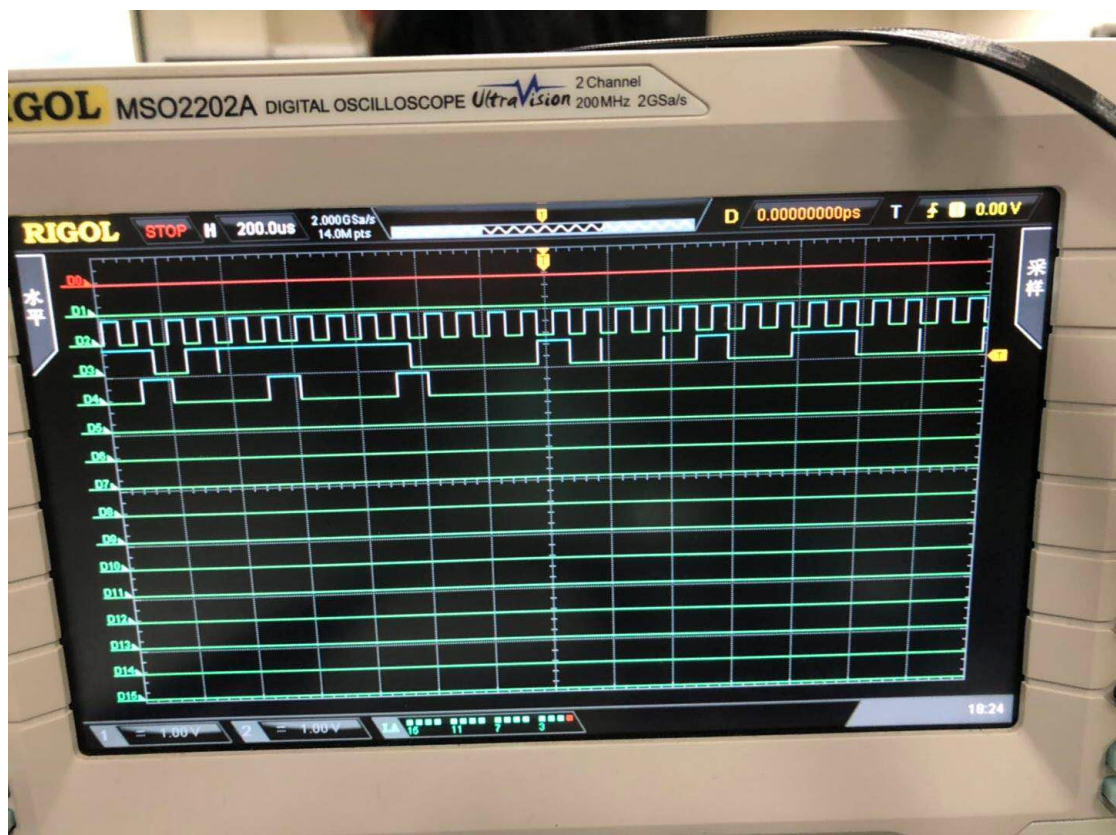


上图为全过程测试结果图（三条线分别为时钟，0-15 输入，输出）

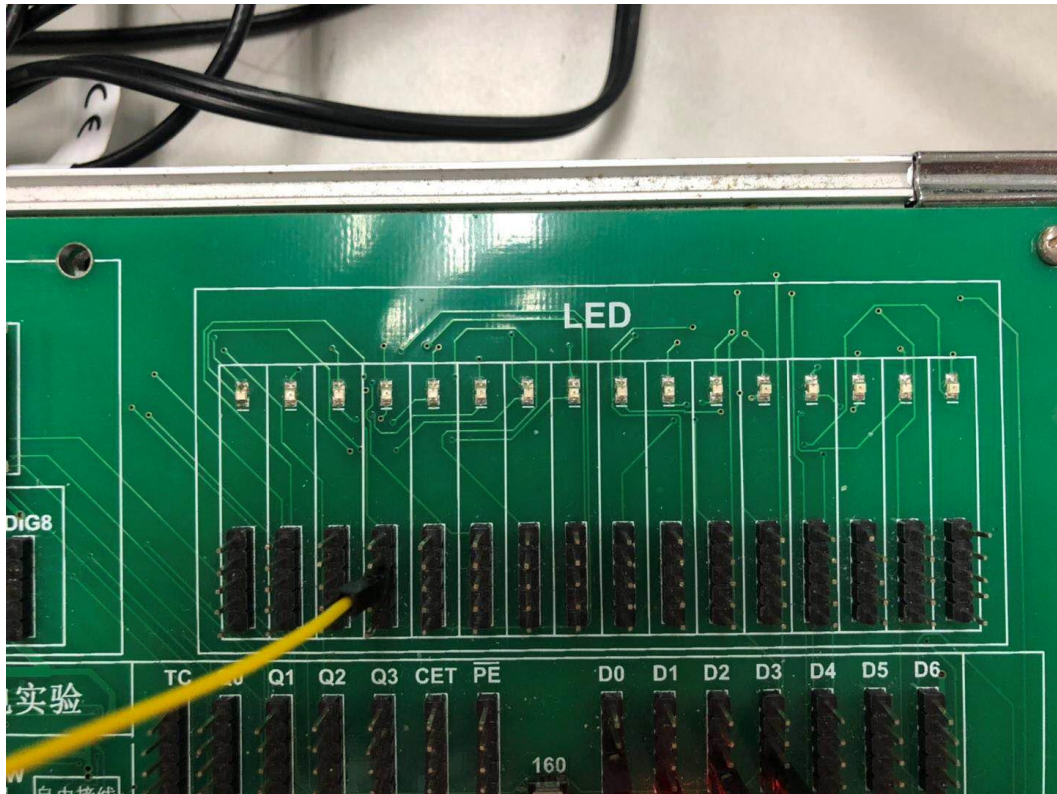


上图为放大版部分结果图（由图可知输入 8、9 时输出为 0，输入为 10、11 时输出为 1）

3. 实验结果与分析



上图为动态测试结果图



上图为输入合法码时灯不亮

结果分析论证：

实验箱中没有 74LS153, 使用了 151 进行代替, 其他结果基本符合预期。

三、实验总结

实验中遇到的问题：

1. 实验前不理解函数表达式化简结果的来源；

解决方案：

1. 先花了一些时间翻翻书（虽然现在理解的也还不深）

收获：

1. 按时完成了实验
2. 提前了解了实验 17 的做法