

数电实验6

姓名: 罗思福 学号: 18346050

一、实验目的

1. 学会使用4位十六进制计数器输出二进制码。
2. 学会使用带BCD功能的七段管显示4位二进制码对应图形。
3. 学会搭建二进制码对七段管编码的转换电路。

二、实验要求

1. 利用74LS197输出的4位二进制码在带BCD功能的七段管显示器上显示十六进制0-F字符。
2. 搭建4位二进制码转7位七段管显示编码转换电路，并在不带BCD功能的七段管上显示相应字符。

三、实验内容

1. 用74LS197输出4位二进制码并用七段管显示

对于带BCD功能的七段管，输入-显示对应的真值表如下：

B3	B2	B1	B0	显示内容
0	0	0	0	“0”
0	0	0	1	“1”
0	0	1	0	“2”
0	0	1	1	“3”
0	1	0	0	“4”
0	1	0	1	“5”
0	1	1	0	“6”
0	1	1	1	“7”
1	0	0	0	“8”
1	0	0	1	“9”
1	0	1	0	“A”
1	0	1	1	“b”
1	1	0	0	“C”
1	1	0	1	“d”
1	1	1	0	“E”
1	1	1	1	“F”

故将74LS197连接为输出4位二进制码，将输出端Q3Q2Q1Q0分别对应七段管的输入端B3B2B1B0，调节CLK1时钟频率为1Hz，即可观察到以1s为单位，按0-F顺序变化的字符显示。

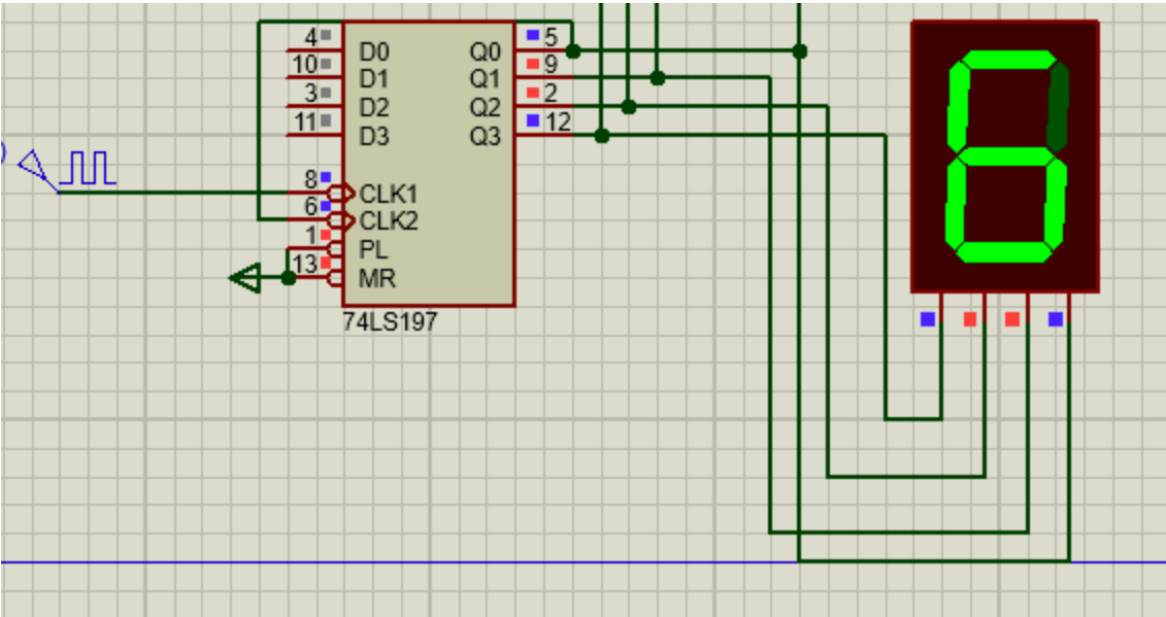


图1 实验电路图（带BCD功能的七段管）

2. 不带BCD功能的七段管

对于不带BCD功能的七段管，存在7个输入对应abcdefg共计7个显示区域，如下图所示：

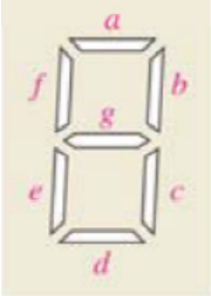


图2 七段管发光区域

而对于4位二进制码的输入，每个区域对应的ON/OFF状态如下表：

4位二进制码				区域开关状态 ON=1 OFF=0						
Q3	Q2	Q1	Q0	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1

4位二进制码				区域开关状态 ON=1 OFF=0						
Q3	Q2	Q1	Q0	a	b	c	d	e	f	g
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1

将该真值表输入logisim进行模拟电路输出，可得到如下电路：

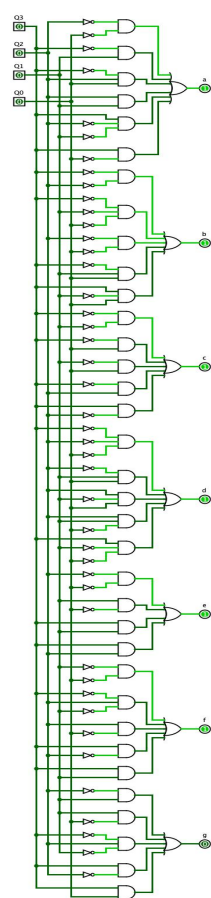


图2 真值表对应的logisim模拟电路图

依据模拟电路图在Proteus中搭建实际电路，将74LS197输出的4位二进制码通过该电路转换后与七段管7SEG-COM-CAT-GRN连接，同时也将二进制码输入带BCD功能的七段管7SEG-BCD-GRN，上下同步显示经比较可验证该转换电路实现了转换功能。

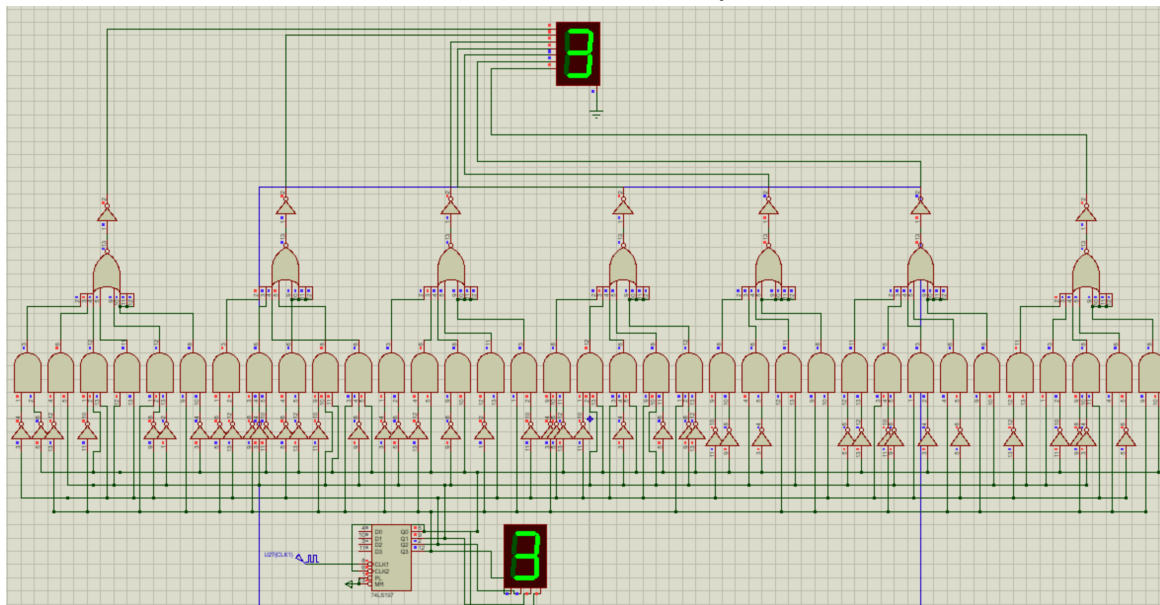


图3 实验电路图（实际转换电路）

四、实验总结

通过本实验了解了七段管的工作原理，学会了使用七段管显示十六进制字符，同时理解并实际搭建了4位二进制码转换为7位七段管码的转换电路，不足之处在于转换电路基于标准SOP进行搭建，实际上将表达式化简为最小SOP则可以省去一大堆连线工作，而更重要的是，在实际电路搭建过程中，更少的门意味着更高的效率和更少的功耗，保证逻辑功能正常的前提下，尽可能优化电路也是重要的课题，下次应注意。