

数电实验 9

姓名： 梁冠軒 学号： 19335118

一、实验目的

实验一：

用 74HC151 实现一位带控制端的半加半减器。

实验二：

用 74HC151 实现一位的简单逻辑单元。

实验三：

实现一位的 ALU。

二、实验要求

实验一. 在Proteus上，使用74LS151实现AU(Arithmetic Unit，算术单元)设计。设计一个带控制端的半加半减器，输入为S、A、B，其中S为功能选择口。当S=0时，输出Y为A+B及进位Cn；当S=1时，输出Y为A-B及借位Cn。

表3-9 带控制端的半加半减器功能表

S	输入1	输入2	输出Y	进/借位Cn
0	A	B	A+B	进位
1	A	B	A-B	借位

实验二. 在Proteus上，使用74LS151实现LU(Logic Unit，逻辑单元)设计。设计一个函数发生器电路它的功能如下表3-10所示。输入为S0、S1、A、B，其中S0、S1为功能选择口。当S0、S1取0、1不同组合时，A、B进行相应的与、或、非、异或运算，输出运算结果Y。

表 3-10 函数发生器功能表

输入		输出
S ₁	S ₀	Y
0	0	A · B
0	1	A+B
1	0	A⊕B
1	1	\bar{A}

实验三. 在Proteus环境下，选择合适的元器件，搭建1bit ALU电路，并通过静态测试和动态测试，在仿真环境下验证电路功能的正确性。一种供参考的ALU功能表如下表3-11所示：实验原理参加实验指导书的3.5节（76页）。

表3-11 ALU 功能表

注：实验内容的条理性和美观性将影响实验报告的分数。对实验结果是否拍照不作要求，重点在于实验内容的描述和关键代码的解释。

控制端			功能
M2	M1	M0	
0	0	0	与
0	0	1	或
0	1	0	A 非
0	1	1	B 非
1	0	0	异或
1	0	1	全加
1	1	0	全减
1	1	1	清零

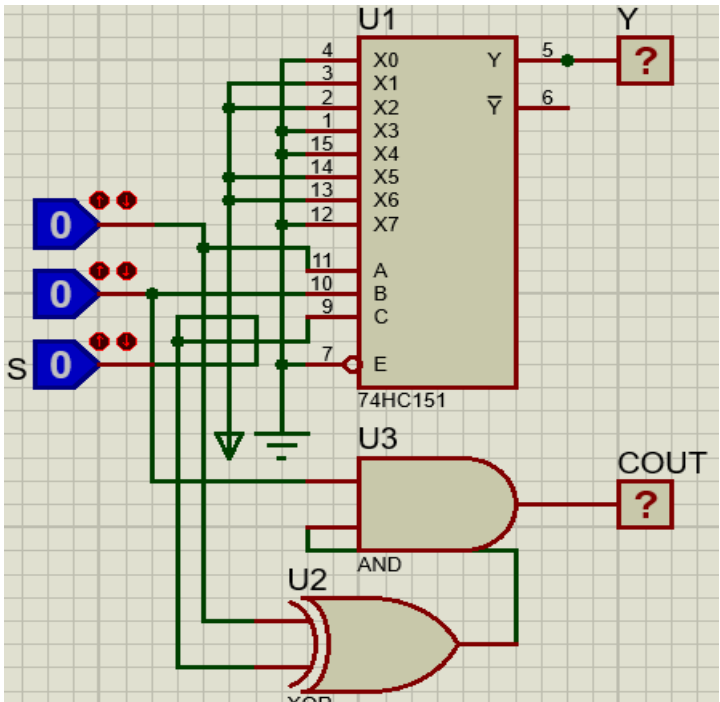
三、实验内容

实验一：

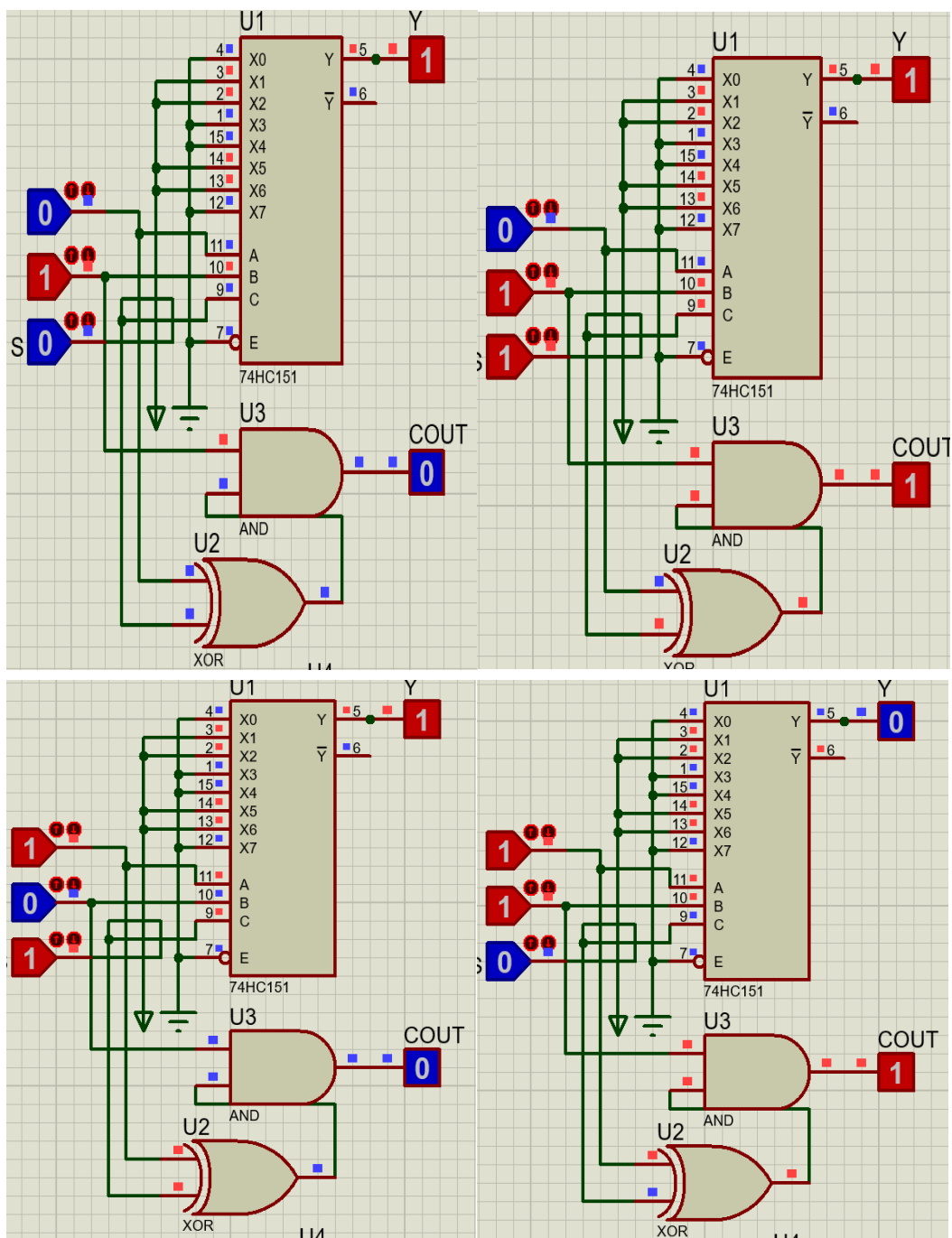
真值表：

S	A	B	Y	COUT
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	0

电路：



检验真值表：



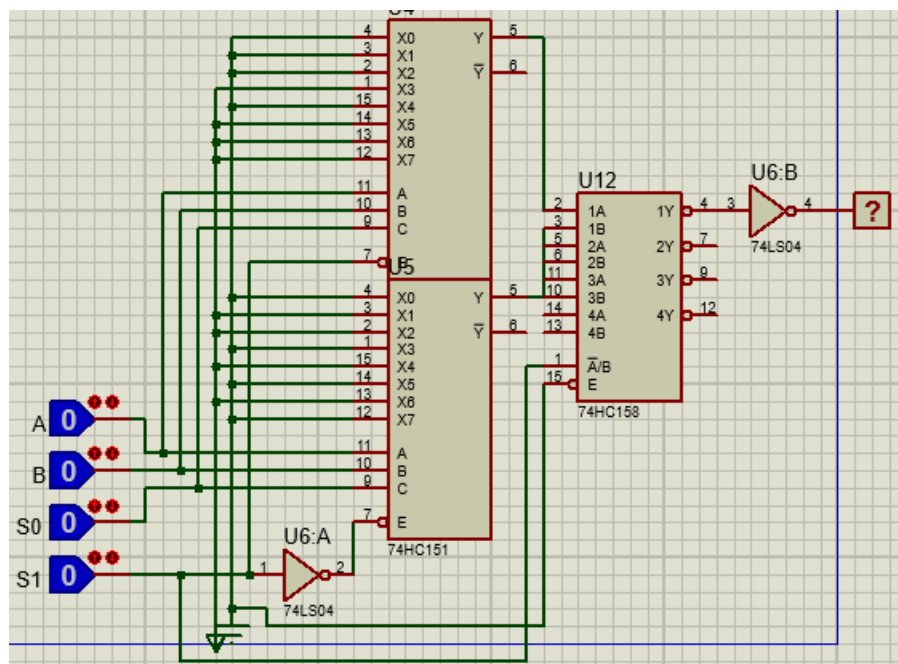
实验二：

因为没有四位的选择器，所以用两个 74HC151 实现四位选择器，当最高位为 0 时，第一个选择器有效，当最高位为 1 时，第二个选择器有效，再通过一个一位的选择器，把两个四位选择器的输出挑选正确的输出作为输出。

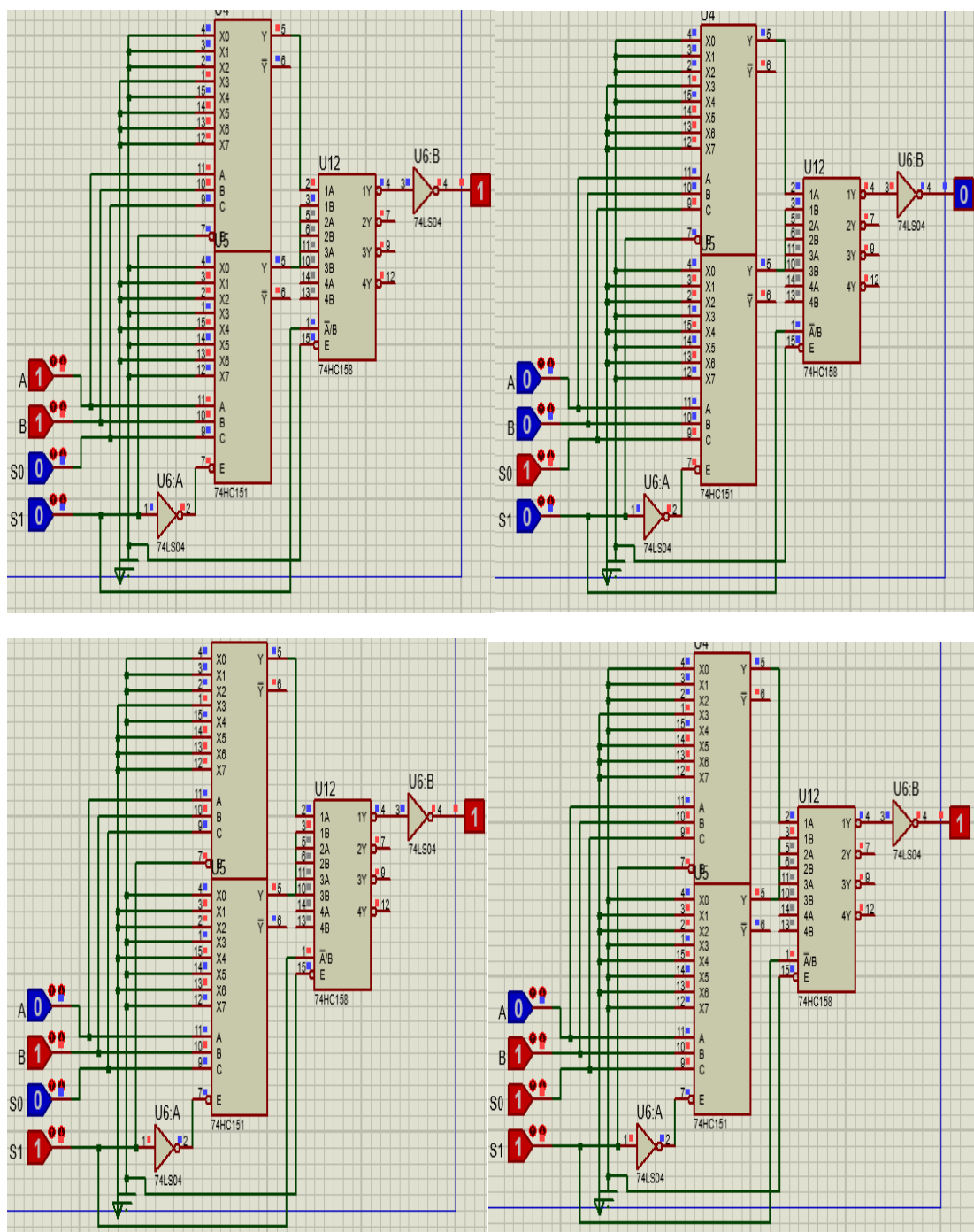
真值表：

S1	S0	B	A	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

电路：



检验真值表：依次检验四种功能



实验三：

因为没有四位和五位的选择器，所以用四个三位选择器连成一个五位的选择器，

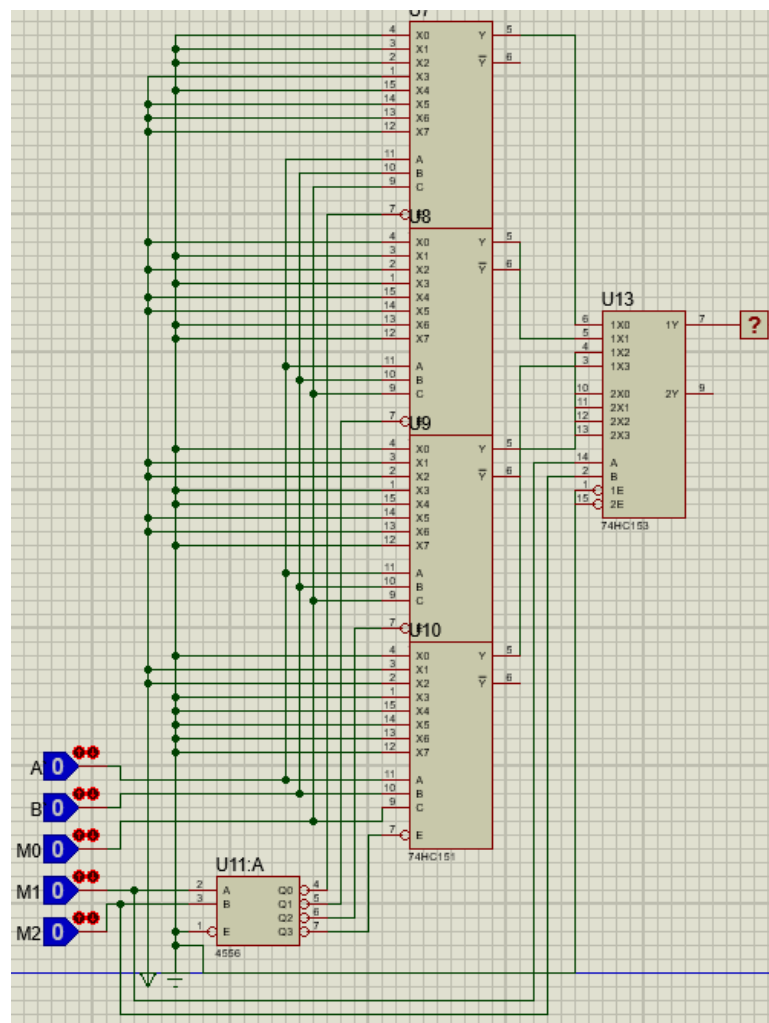
再通过二位译码器，选择哪一个选择器工作，然后通过一个二位选择器，将四

个四位选择器的输出挑选正确的输出。

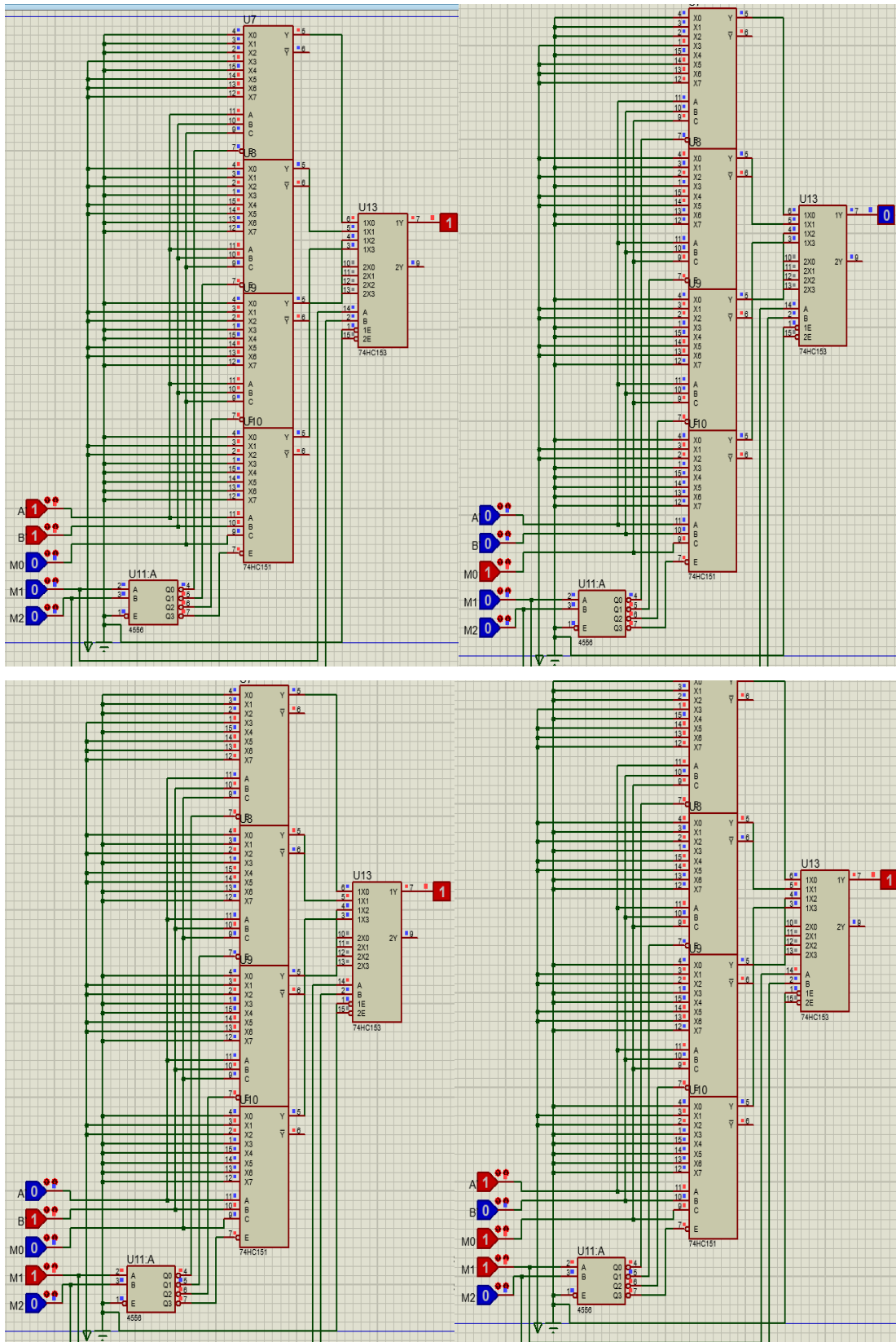
真值表：

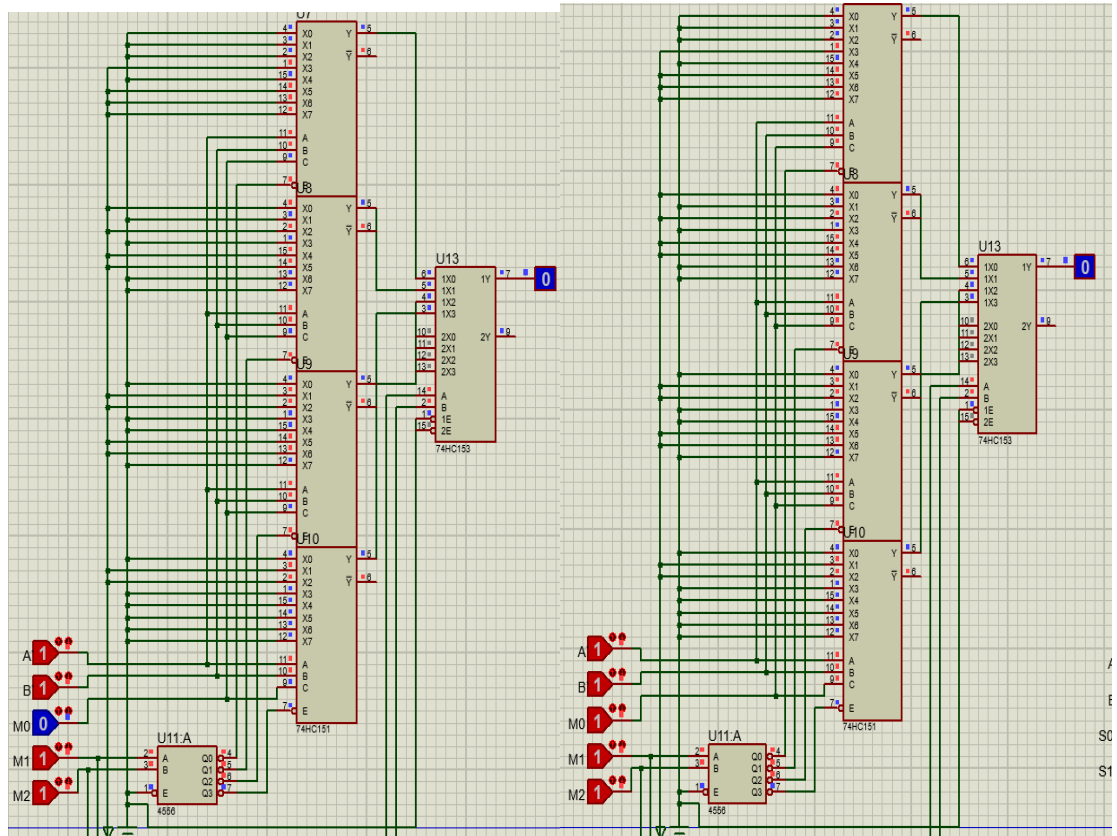
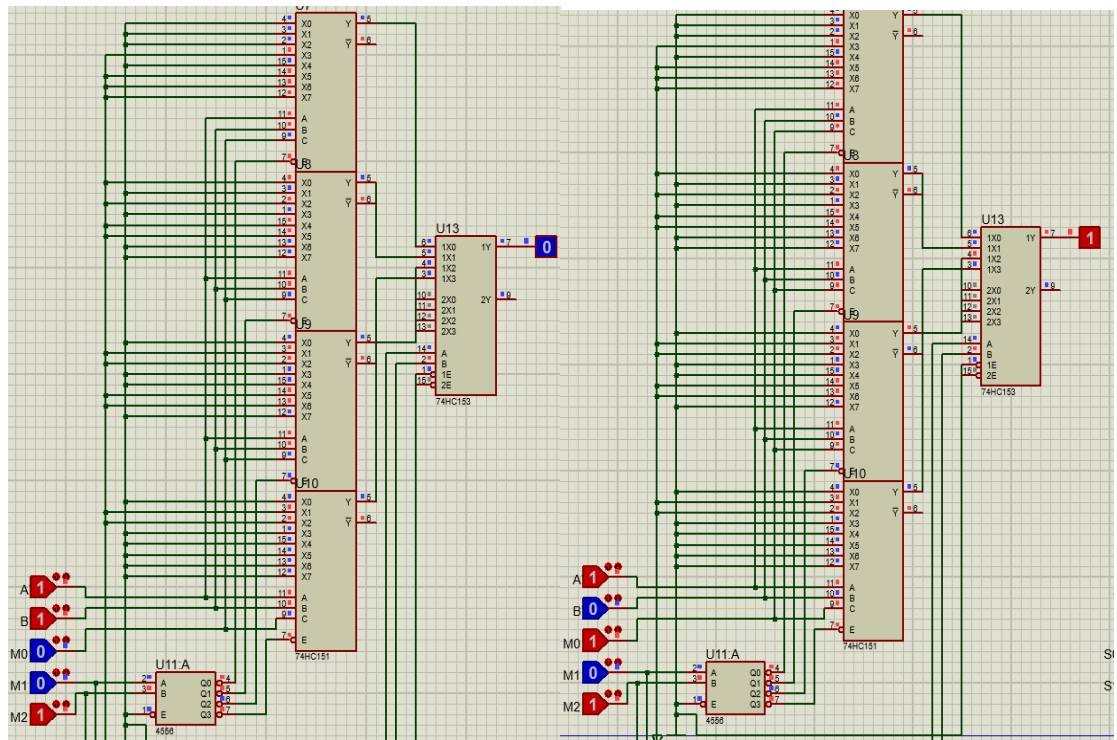
M2	M1	M0	B	A	Y	
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	0

电路：



检验真值表：依次检验八种功能





四、实验总结

掌握了如何使用多个三位选择器实现更高位的选择器的方法,并正确的把所选择的
选择器输出的方法,掌握了 ALU 所拥有的功能。