

实验全过程记录

实验名称	常用组合逻辑电路及应用			时间	2022.11.23
				地点	线上
姓名		学号	07	班组	
同实验者		学号		班组	

一、实验目的:

- ① 熟练掌握用门电路设计组合逻辑电路的方法
- ② 掌握二进制译码器74LS138的原理与应用方法
- ③ 通过实验论证设计的正确性

二、实验内容:

- ① 完成译码,显示电路的测试
- ② 地址译码器及应用
- ③ 数据选择器及应用

三、实验用设备仪器及材料:

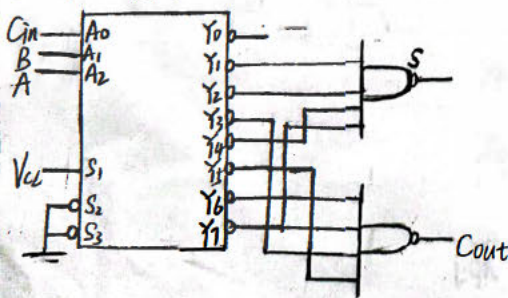
Multisim.

74LS48D,一位数码管,74LS138N,电阻,探针,74LS133D,74LS04N

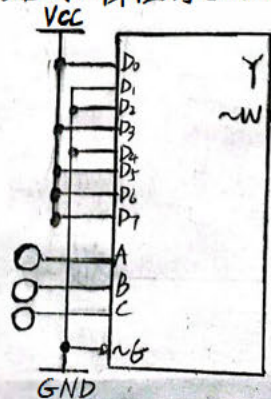
74LS151D,74LS20D.

四、实验原理图:

① 一位二进制全加器(用74LS138和74LS20)



② 交通灯故障检测电路(以151为例)



五、实验方法及步骤:

①地址译码器74138与显示译码器7448测试

a. 按照原理图在Multism上选择好元器件, 连接好功能测试电路

b. 根据书上的功能表测试其逻辑功能

②数据选择器74151, 74153测试,

a. 按照原理图在Multism上选择好元器件, 连接好功能测试电路, 数据输入端 $D_0 \sim D_7$ 地址端 A_2, A_1, A_0 和使能控制端 S 接逻辑开关, 输出 Q 接逻辑电平显示二极管。

b. 变换开关状态, 根据书上的功能表测试, 记录测试结果

③分别用74153和74151设计交通灯故障监测控制电路

a. 按照原理图在Multism上选择好元器件, 连接好功能测试电路, 第一次选用74151实现, 第二次选择74153实现。

b. 变换逻辑电平状态, 将测试结果填入功能表里, 测试其逻辑功能

④用74138和LS20实现一位全加器

a. 按照原理图在Multism上选择好元器件, 确认无误后连接好功能测试电路, 点击运行。

六、实验结果分析: b. 变换逻辑开关电平测试, 根据表测试其逻辑功能, 验证所设计

①交通灯故障检测电路真值表

R(红)	Y(黄)	G(绿)	F(故障)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

由真值表可得其逻辑表达式:

$$F = \bar{R}\bar{Y}\bar{G} + \bar{R}\bar{Y}G + R\bar{Y}\bar{G} + R\bar{Y}G + RY\bar{G} + RYG$$

使用卡诺图化简

$$F = \bar{R}\bar{Y}\bar{G} + \bar{Y}\bar{G} \cdot \bar{R}G \cdot \bar{Y}R$$

逻辑电路见背面(全部使用非门)

成绩评定:

②一位二进制全加器

A	B	Cin	S	Count
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

由真值表可得其逻辑表达式:

$$S = \bar{A}\bar{B}Cin + \bar{A}B\bar{C}in + A\bar{B}\bar{C}in + ABCin$$

$$Count = \bar{A}BCin + A\bar{B}Cin + AB\bar{C}in + ABCin$$

指导教师:

年 月 日

用74LS138和74LS20实现1位全加器不需要化简逻辑表达式,输入信号接74LS138地址译码端,译码输出端即对应最小项的反。若

$A_2=A, A_1=B, A_0=C_{in}$, 则

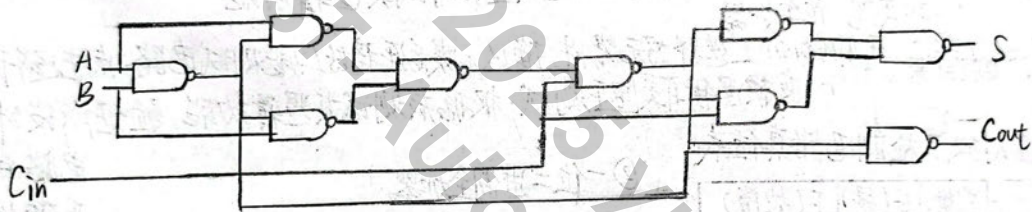
$$S = \bar{A}\bar{B}C_{in} + \bar{A}B\bar{C}_{in} + A\bar{B}\bar{C}_{in} + ABC_{in}$$

$$= Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_7 = \overline{Y_1 Y_2 Y_3 Y_7}$$

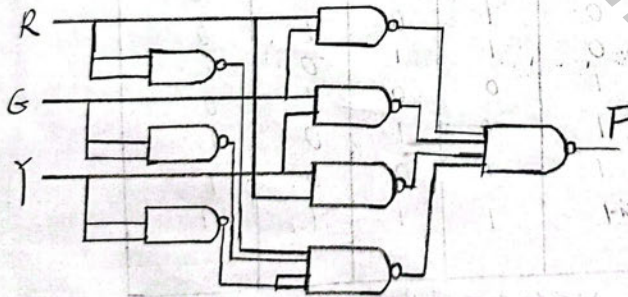
$$C_{out} = \bar{A}BC_{in} + A\bar{B}C_{in} + AB\bar{C}_{in} + ABC_{in}$$

$$= Y_3 + Y_5 + Y_6 + Y_7 = \overline{Y_3 Y_5 Y_6 Y_7}$$

一位全加器逻辑电路

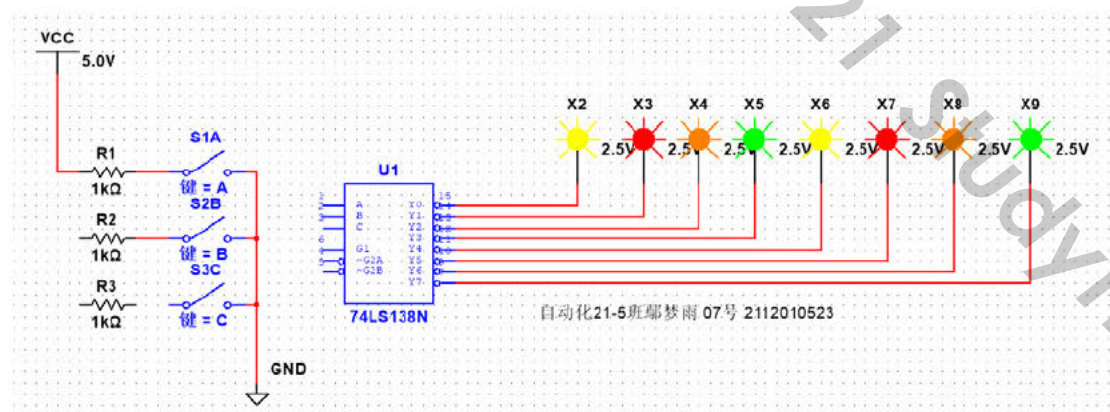
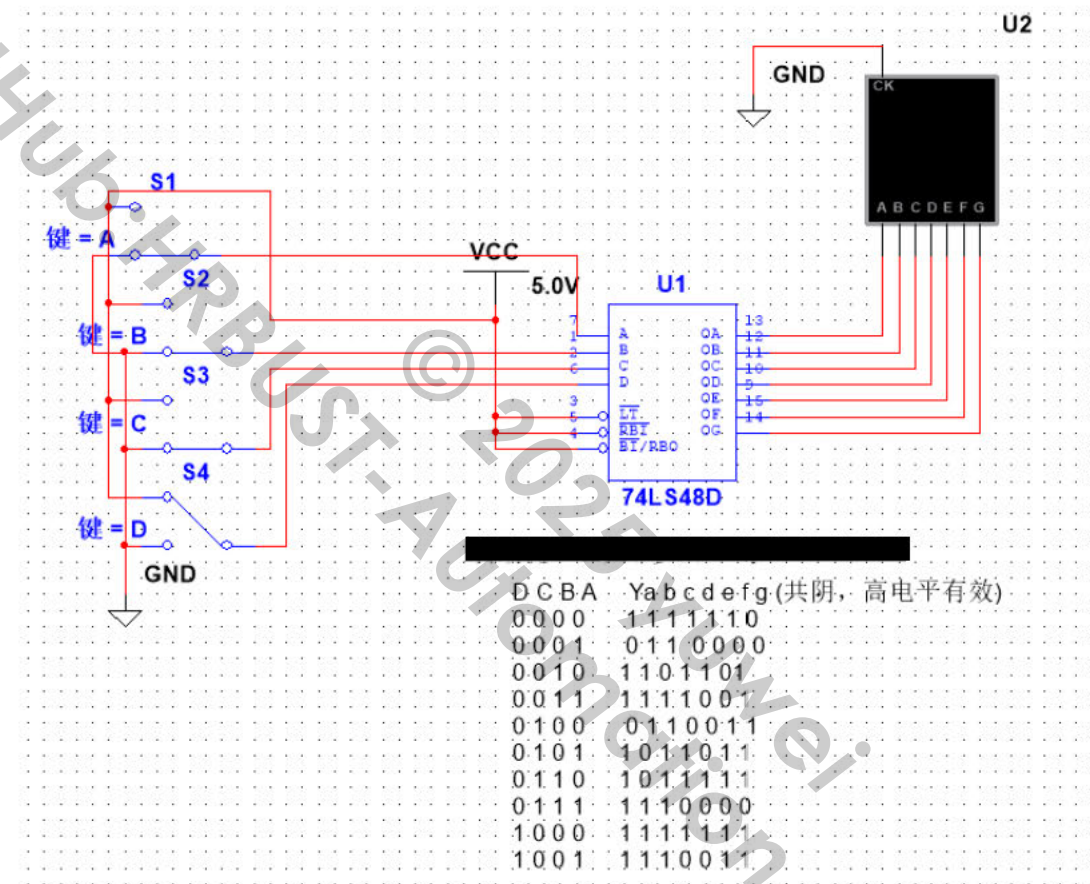


交通灯故障检测逻辑电路

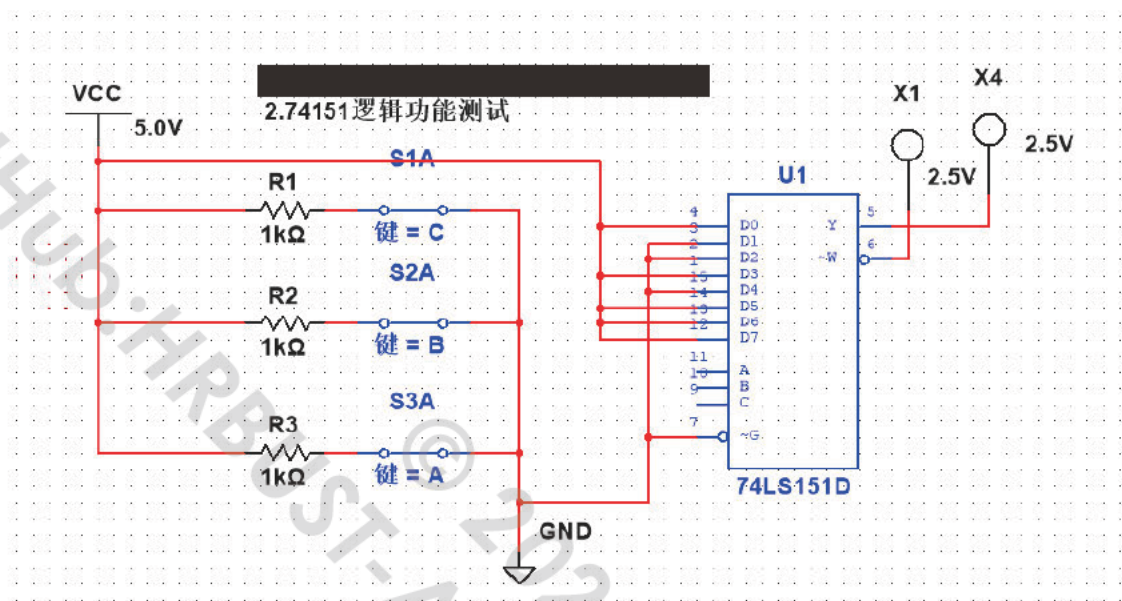


数电实验 2：常用组合逻辑电路及应用

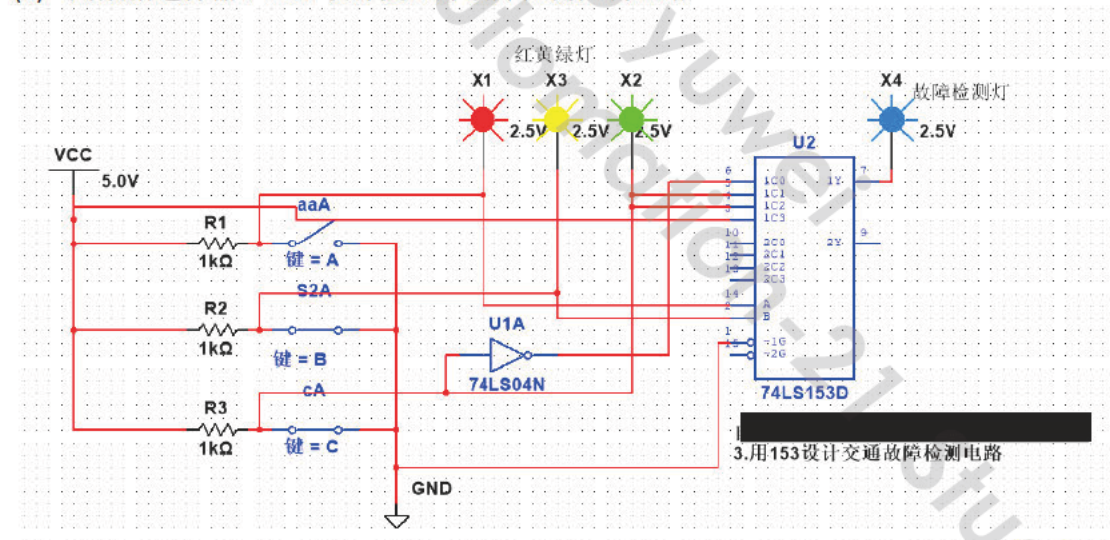
(1) 地址译码器 74138 与显示译码器 7448 测试



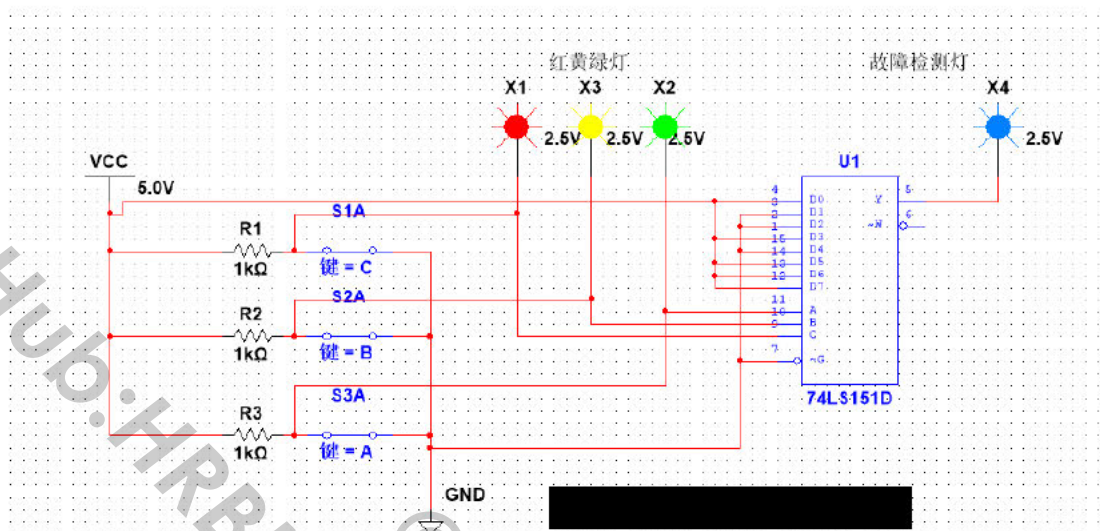
(2) 数据选择器 74151、74153 测试



(3) 用数据选择器 74153 设计交通灯故障检测控制电路



(4) 用数据选择器 74151 设计交通灯故障检测控制电路



(5) 用 74138 及 7420 设计一位二进制全加器

