

深圳大学实验报告

课程名称: 数字电路

实验项目名称: 译码器功能测试与应用

学院: _____

专业: _____

指导教师: 张志朋

报告人: _____ 学号: _____ 班级: _____

实验时间: 2023 年 10 月 24 日

实验报告提交时间: 2023 年 10 月 27 日

教务处制

实验目的与要求:

- (1) 了解和正确使用 MSI 组合逻辑部件
- (2) 掌握一般组合逻辑电路的特点及分析、设计方法
- (3) 学会对所设计的电路进行逻辑功能测试的方法
- (4) 观察组合逻辑电路的竞争冒险现象

实验内容:

任务一 测试 74LS138 的逻辑功能

任务二 用 74LS138 和门电路产生多输出逻辑函数

方法、步骤:

任务一 测试 74LS138 的逻辑功能

1. 正确插入 74LS138 芯片, 按照要求完成接线。
2. 打开电源, 按表 4-2 中的输入值要求调整输入端 A2、A1、A0 以及使能端 STA、STB 非和 STC 非的高低电平。
3. 观察输出端所连接的电平显示器 Y0 非~Y7 非的发光二极管的状态。
4. 记录各个输入情况下的输出情况, 对照表 4-2 中的输入值将结果填入表中。
5. 检验数据误差, 分析数据, 根据实验数据归纳出 74LS138 芯片的功能。

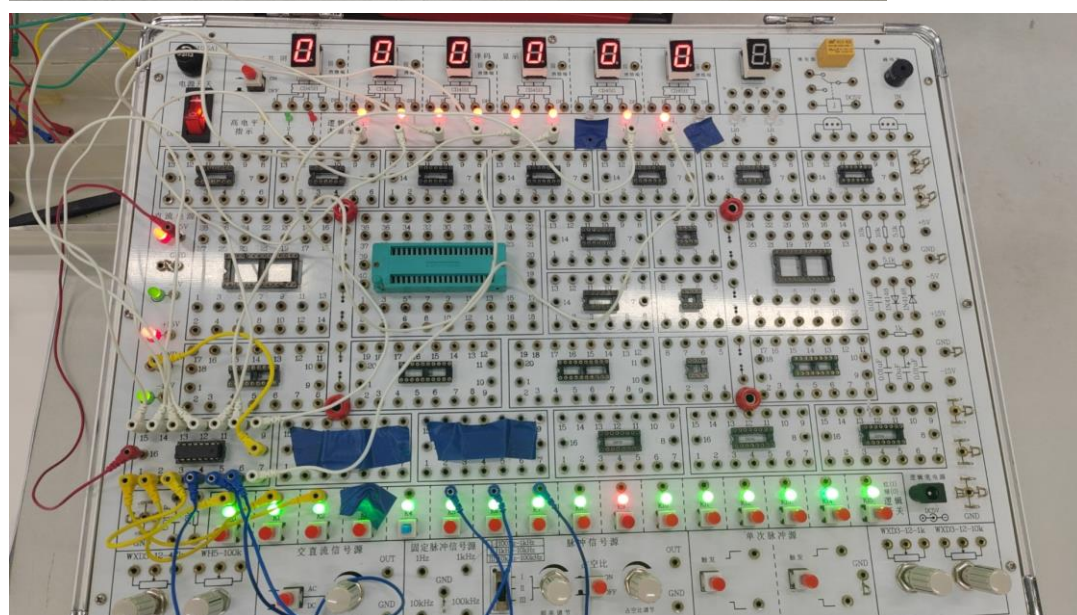
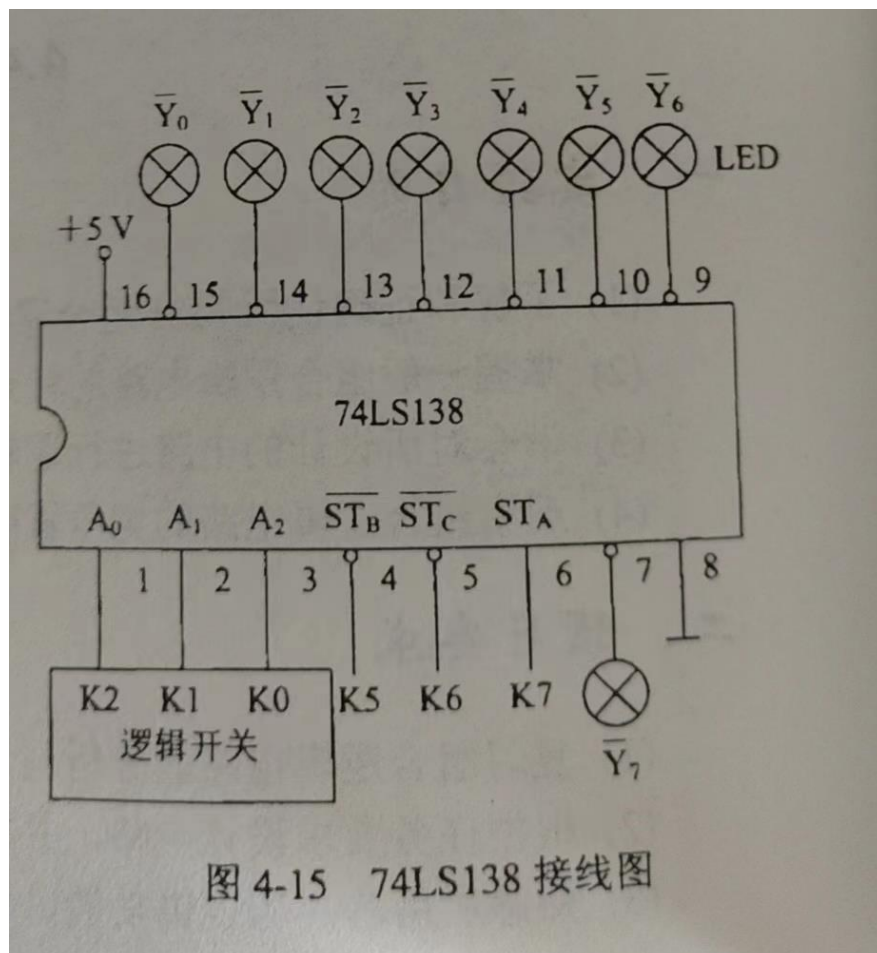
任务二 用 74LS138 和门电路产生多输出逻辑函数

1. 按题意把 Z1、Z2、Z3 写成最小项形式并化简成 $Y_x \text{ 非} * Y_y \text{ 非}$ 的形式。
2. 在与非门的配合下设计实现电路。
3. 正确插入 74LS138、74LS00、74LS20 芯片, 按照实验要求完成接线。
4. 打开电源, 按照要求调整输入变量 A2、A1、A0 的输入。
5. 设计表格, 记录所设计的电路的真值表。
6. 通过真值表推出函数表达式, 并验证所设计电路的正确性。
7. 分析数据, 得出结论。

实验过程及内容:

任务一 测试 74LS138 的逻辑功能

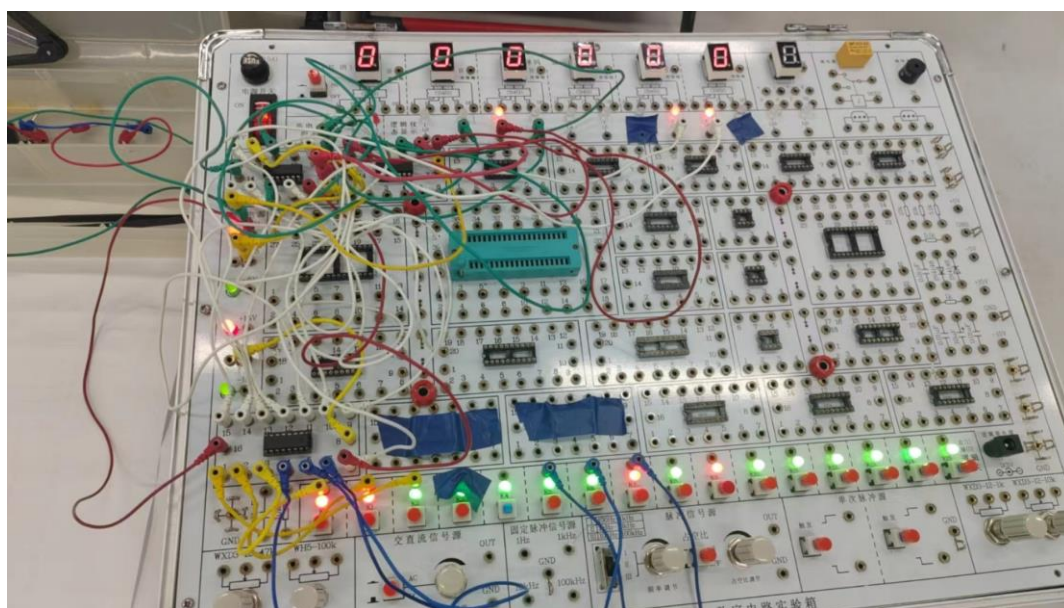
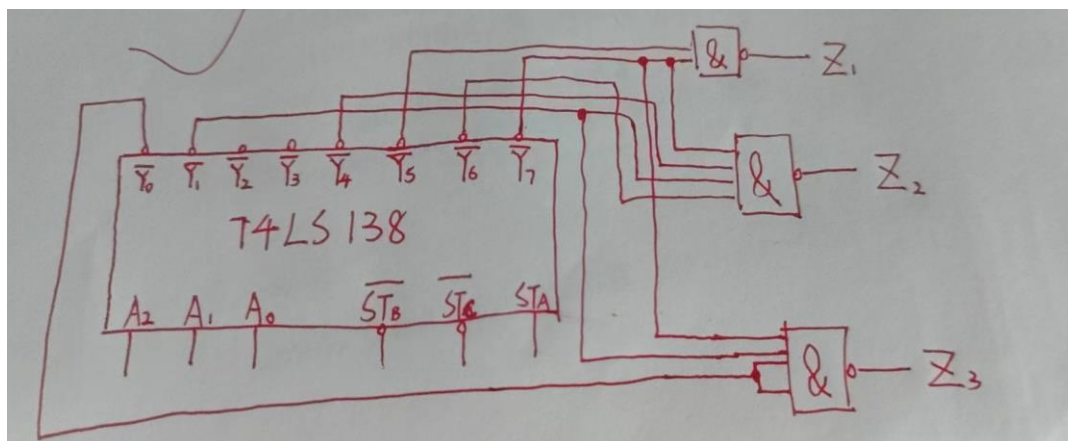
1. 用到 74LS138 芯片按下图接线:



- 2.测试实验数据并记录结果。
- 3.将得出数据与已知真值表进行对比。
- 4.得出实验结论。

任务二 用 74LS138 和门电路产生多输出逻辑函数

- 1.除 74LS138 芯片外，还利用到 4-2 与非门（74LS00 芯片）和 2-4 与非门（74LS20 芯片）
按下图接线：



- 2.测试实验数据并记录结果。
- 3.得出实验结论。

数据处理分析：

任务一 测试 74LS138 的逻辑功能

测试实验数据并记录结果：

输入					输出							
使能		选择			$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
ST_A	$\overline{ST_B} + \overline{ST_C}$	A2	A1	A0								
X	1	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

与已知真值表进行对比

表 3 - 9 74138 译码器的真值表

输 入					输 出							
S_1	$\overline{S_2} + \overline{S_3}$	A_2	A_1	A_0	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
0	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
×	1	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

与真值表对应，说明电路逻辑正确。

任务二 用 74LS138 和门电路产生多输出逻辑函数

测试实验数据并记录结果：

A2	A1	A0	Z1	Z2	Z3
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1

利用真值表推出逻辑公式，所推逻辑公式与原逻辑公式一致，从而电路设计正确。

实验结论：

- (1) 74LS138 具有三个使能输入端，仅 STA 为 1 且 STB 非+STC 非=0 才工作，否则译码功能被禁止。且在工作时，输入端为高电平有效，输出端为低电平有效。
- (2) n 变量完全译码器能够实现 $\leq n$ 个输入变量的组合逻辑函数。其中包括实现存储系统的地址译码、带使能段的译码器可用作数据分配器或脉冲分配器。
- (3) 74LS138 的输出特点为：在使能端 STA（高有效）、STB（低有效）、STC（低有效）同时有效的前提下，一个时刻只有一个输出端为低电平（其余为高）。使能端无效的话，输出全为高电平。

指导教师批阅意见:

成绩评定:

指导教师签字:

年 月 日

备注:

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

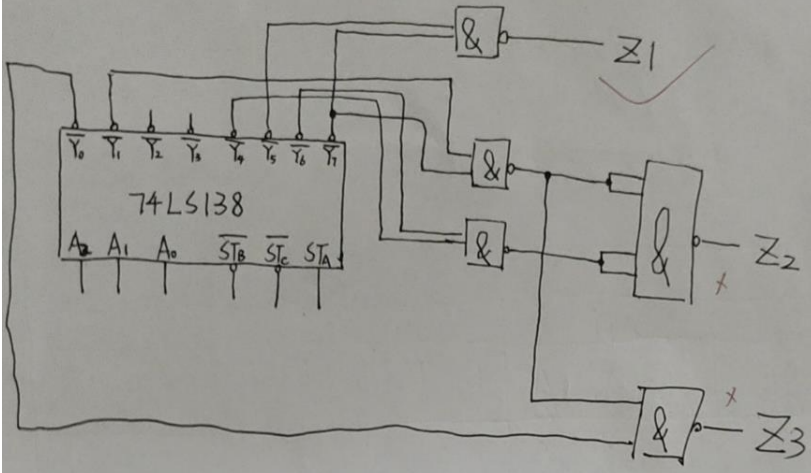
2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。

[illegible]

$$Z_1 = A_2 A_0 = Y_5 + Y_7 = \overline{Y_5} \overline{Y_7} \quad \checkmark$$

$$Z_2 = A_2 \overline{A_1} \overline{A_0} + \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 + A_2 A_1 = Y_4 + Y_6 + Y_7 = \overline{Y_1} \overline{Y_4} \overline{Y_6} \overline{Y_7} \quad \times$$

$$Z_3 = \overline{A_2} \overline{A_1} + A_2 A_1 A_0 = Y_0 + Y_1 \quad \times$$



A_2	A_1	A_0	Z_1	Z_2	Z_3
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1

56

56

$$Z_1 = \overline{Y_5} \overline{Y_7}$$

$$Z_2 = \overline{Y_1} \overline{Y_4} \overline{Y_6} \overline{Y_7}$$

$$Z_3 = \overline{Y_0} \overline{Y_1}$$

