

中国科学技术大学

实验报告

时间: 2023年4月11日. 号: 9. 人员: 王平 PB2151189; 李霄实 PB21511897

实验题目: 编码器和译码器

- 实验目的:
1. 掌握用逻辑门实现编码器的方法.
 2. 掌握中规模集成电路编码器和译码器的工作原理以及逻辑功能.
 3. 掌握74LS138用作数据分配器的方法.
 4. 熟悉编码器和译码器的级联方法.
 5. 能够利用译码器进行组合逻辑电路设计

实验原理:

1. 编码器: 将信息输入转化为二进制代码.

74LS148: 优先编码器, 高位信息优先, 见图1, S为普通输入端

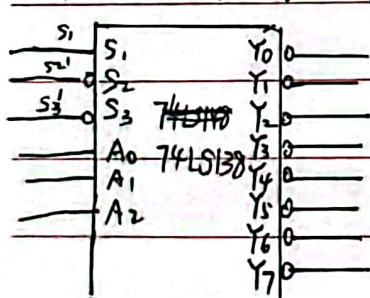


图2

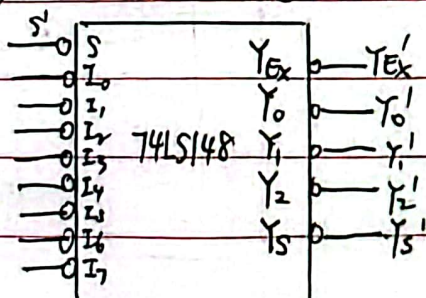


图1

2. 译码器: 将二进制代码转化为信息输出, 如图2. 74LS138

通过译码器的最小项组合可以实现任意逻辑函数.

3. 显示译码器: 将二进制代码转化为显示器输出.

1101C-08 201412-2500



实验思考题：

实验箱、双踪示波器、万用表、芯片 74LS148, 74LS138, 74LS04, 74LS00, 74LS20.

实验思考题：

1. 如何判断一个数码管的好坏？

答：接上电源，输入信号若为 n 个端口，则接 2^n 种二进制信号，观察是否显示效果符合预期。

2. 共阴极和共阳极数字显示器有什么区别？能否用 CD4511 直接驱动共阳极数字显示器？

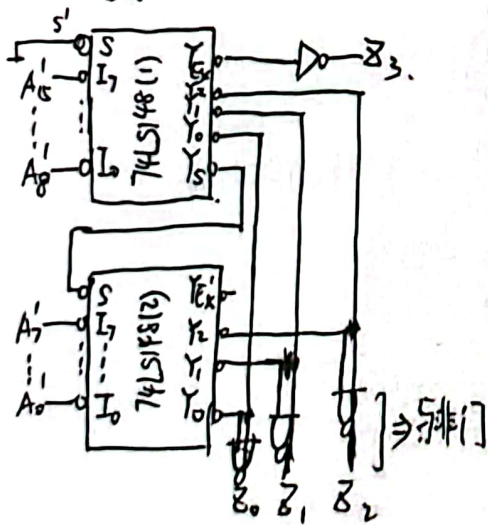
答：共阴极数字显示器的输入信号高电平有效，共阳极数字显示器的输入信号低电平有效。不能用 CD4511 直接驱动共阳极显示器，因为 CD4511 输出信号为高电平有效与共阳极低电平有效不匹配。

3. 为什么用二进制译码器可以设计任意的组合逻辑电路？

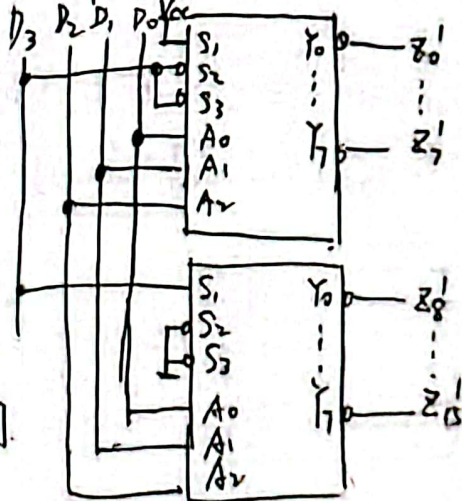
答：若有 n 线 2^n 线译码器，其输出端的每一个端口与这 n 个变量组成的最小项一一对应，而任意的逻辑函数都可以写成最小项之和 $\sum m(\dots)$ 的形式。因此，只要计算出逻辑函数的所有最小项，将该最小项与之对应的端口用或门连接，便能使得输出为该逻辑函数。

4. 总结用集成电路进行功能扩展的方法。

① 编码器：



② 译码器：



4月11日:

编码器与译码器

丁书平 PB21511894

李霄奕 PB21511897

原始数据:



中国科学技术大学

UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA

Hefei, Anhui. 230026 The People's Republic of China

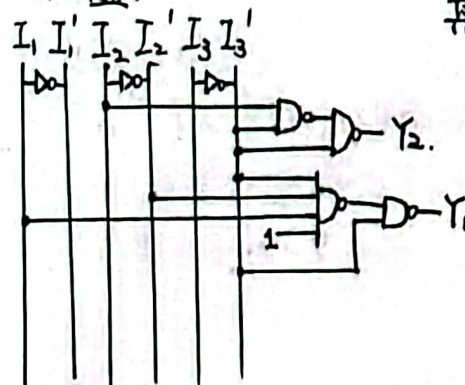
实验内容:

1. 设计一个4线-2线优先编码器, (与非·非门实现) 设输入输出有效值的高电平

解: 真值表如下:

I_0	I_1	I_2	I_3	Y_2	Y_1
x	x	x	1	1	1
x	x	1	0	1	0
x	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0

电路图:



其中, 二输入与非门用74LS00完成
四输入与非门用74LS20完成
反相器用74LS04完成.

故逻辑表达式为:

$$Y_2 = I_3 + I_3 I_2 = (I_3' (I_3' I_2)')'$$

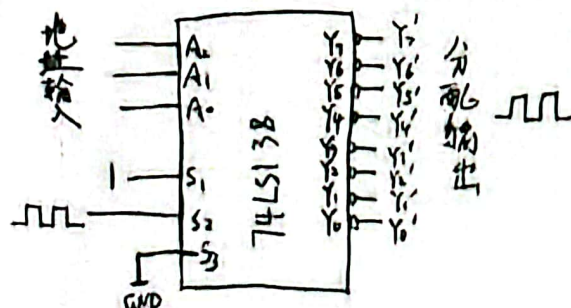
$$Y_1 = I_3 + I_3 I_2 I_1 = (I_3' (I_3' I_2 I_1)')'$$

2. 用74LS138用作数据分配器。

实验结果:

S_3	S_2	S_1	A_2	A_1	A_0	Y_7'	Y_6'	Y_5'	Y_4'	Y_3'	Y_2'	Y_1'	Y_0'
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

同相输出
电路可改为:



扫描全能王 创建

3. 验证编码器 74LS148 和译码器 74LS138 的运算功能

74LS148 (编码器)

$I_0, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$	Y_2, Y_1, Y_0
1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1
0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1
x 0 1 1 1 1 1 1	1 1 0
x x 0 1 1 1 1 1	1 0 1
x x x 0 1 1 1 1	1 0 0
x x x x 0 1 1 1	0 1 1
x x x x x 0 1 1	0 1 0
x x x x x x 0 1	0 0 1
x x x x x x x 0	0 0 0

74LS138 (译码器)

A_2, A_1, A_0	$Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5, Y_6, Y_7$
0 0 0	0 1 1 1 1 1 1 1
0 0 1	1 0 1 1 1 1 1 1
0 1 0	1 1 0 1 1 1 1 1
0 1 1	1 1 1 0 1 1 1 1
1 0 0	1 1 1 1 0 1 1 1
1 0 1	1 1 1 1 1 0 1 1
1 1 0	1 1 1 1 1 1 0 1
1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0

结果分析: $I_0 \sim I_7$ 其中一个为低电平时, LED 管显示该端口编号, 对应地 $Y_0 \sim Y_7$ 编号转为低电平。

4. 设计一个具有 3 路报警信号的报警装置。

较大的数字编号优先。

设 I_2, I_1, I_0 分别表示第三、第二、第一路有报警信号。则真值表为:

I_2, I_1, I_0	D	C	B	A
0 0 0	0	0	0	0
0 0 1	0	0	0	1
0 1 0	0	0	1	0
0 1 1	1	0	0	0
1 0 0	0	0	1	1
1 0 1	1	0	0	0
1 1 0	1	0	0	0
1 1 1	1	0	0	0

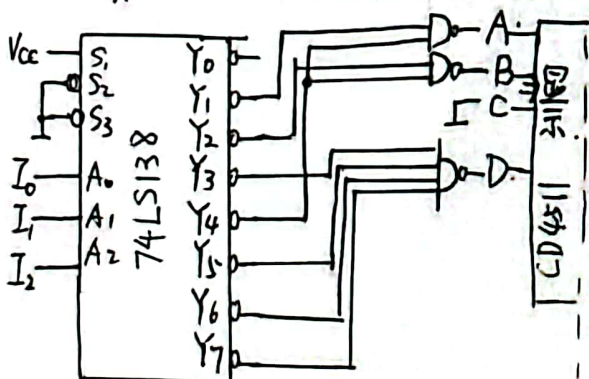
得: $D = \sum m(3, 5, 6, 7)$

$C = \sum m(0, 4, 5, 6, 7)$

$B = \sum m(2, 4)$

$A = \sum m(1, 4)$

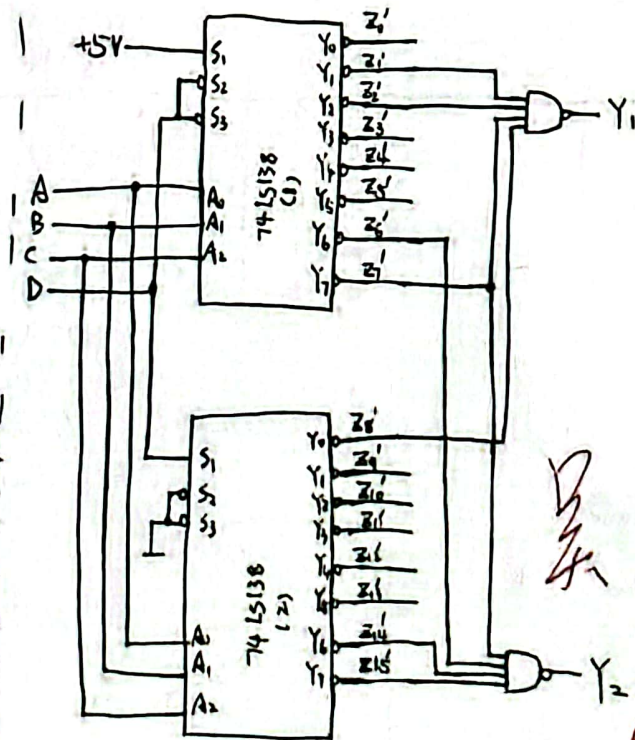
最小项用译码器输出端表示



5. 用两片 74LS138 和 74LS20 设计如下多输出函数:

$$Y_1 = A'B'C'D' + A'B'C'D + A'BC'D + ABC'D = \sum m(1, 2, 7, 8)$$

$$Y_2 = BC = \sum m(6, 7, 14, 15) \quad \text{逻辑图如下:}$$



第 4.11 页 = 11
(9)

