

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 届 班 陈君 姓名 2250420 第 组 同组人员  
课程名称 计算机组成原理 实验名称 译码器和选择器实验 实验日期 2023 年 9 月 28 日

## 一、实验目的

掌握译码器的逻辑功能

掌握数据选择器的逻辑功能

## 二、主要实验设备

数字逻辑实验系统

74LS138 3线-8线译码器

74LS153 双四选一数据选择器

## 三、实验原理

组合逻辑电路的特点：输出仅与输入有关。对于一个特定的逻辑问题，其对应的真值表是唯一的，但实现它的逻辑电路是多种多样的，设计组合电路就是用电路形式来实现逻辑表达式。

译码器工作原理：一种具有翻译功能的多输入多输出的组合逻辑电路器件。

功能：将每一组编码序列信号转换为一个特点的输出信号。当某组编码进入输入输入端时，相应的译码线输出为低电平，与此同时其他所有译码线输出为高电平。通常输出端与输入端的数量关系为 $2^n$ 。

数据选择器的工作原理

数据选择器是一个多输入单输出的组合逻辑电路。基本功能：在选择信号的控制下，从多路输入数据中选择其中一路数据作为输出。

选择信号是一组编码序列，也称为地址编码信号。用数据选择器可以实现数据的多路分时传送。

## 四、实验步骤

实验1：74LS138 (3线-8线译码器)功能验证。

74LS138的逻辑表达式：

$$Y_0 = \overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0} \quad Y_3 = \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} \quad Y_6 = \overline{A_2} A_1 A_0$$

$$Y_1 = \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 \quad Y_4 = \overline{A_2} A_1 A_0 \quad Y_7 = A_2 \overline{A_1} \overline{A_0}$$

$$Y_2 = \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} \quad Y_5 = \overline{A_2} \overline{A_1} A_0$$





# 74LS138芯片逻辑功能表:

输入			输出							
$S_1$	$\overline{S_2+S_3}$	$A_2 A_1 A_0$	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
0	X	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	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

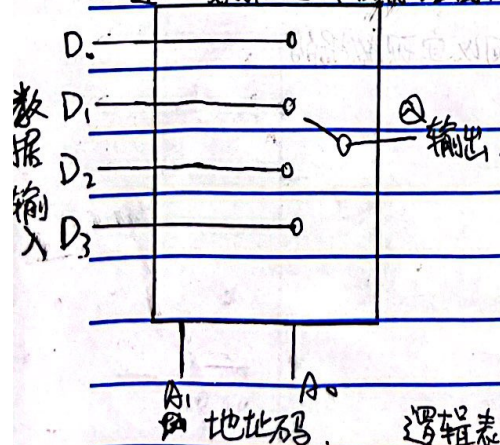
## 步骤:

按照PPT上的图将芯片接入电路中, 调节 $S_1, S_2, S_3$ 开关以及A, B, C三个输入, 根据逻辑功能表输入, 将测试结果填入表中, 并与原表的逻辑功能表对照, 进行验证。

## 实验二: 74LS153 (双四选一数据选择器) 功能验证

### 四选一数据选择器原理图

### 逻辑功能表



$\overline{S_1}(\overline{S_2})$	$A_1 A_0$	$Y(Y_0)$
1	X X	0
0	0 0	$D_0$
0	0 1	$D_1$
0	1 0	$D_2$
0	1 1	$D_3$

地址码

逻辑表达式:  $Y = (\overline{A_1}\overline{A_0})D_0 + (\overline{A_1}A_0)D_1 + (A_1\overline{A_0})D_2 + (A_1A_0)D_3$





# 同济大学实验报告纸

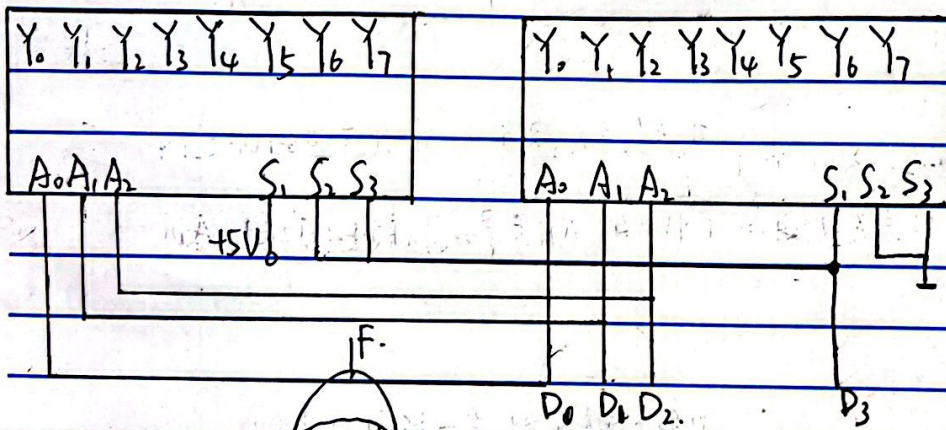
软件工程 专业 2022 届 5 班 陈君 姓名 第 组 同组人员  
课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 译码器和选择器实验 实验日期 2023 年 7 月 28 日

步骤:

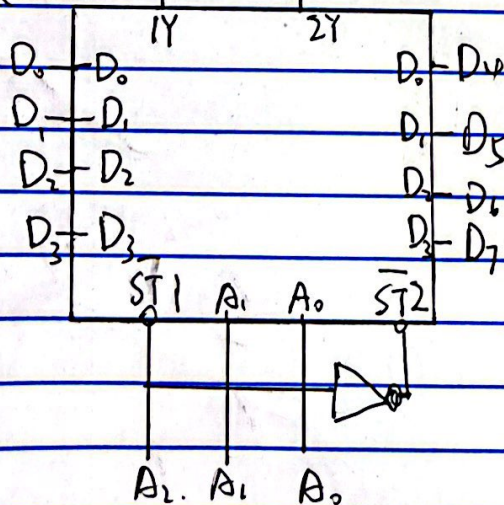
74LS153 为双 4 选 1 数据选择器, 任选其中一组, 按 PPT 上的方式接线, 4 个输入端输入不同的频率,  $A_1 A_0$  接逻辑开关, 按 2-4-1 输入选择信号, 用逻辑分析仪观察输出是哪一路波形, 并将通道结果填入表中。完成后与逻辑表对照完成验证。

思考题 1

原理图



思考题 2.



3



扫描全能王 创建



实验小结:这周的实验课我收获颇丰。在课堂上我学习到了理论知识,了解到了译码器与选择器的主要功能,前者是将多个输入作地一组序列信号转化为单一特定信号,后者是将从多个输入中选择一个输出。在动手的实验过程中,我分别验证了译码器和选择器的功能,将芯片安装好,所有导线接好后,控制特点的开关和就会看到小灯灯泡的变化,非常形象具体。整节课的难点是两道思考题,如何将两个译码器合成一个更大的译码器,这个有一定的难度,我在查阅了资料后才解决。总的来说这次实验很有收获。

