**上海大学 计算机学院**

**《数字逻辑实验》报告四**

**姓名 胡才郁 学号 20121034**

**时间 2021/10/21 机位 13 指导教师 周时强**

**实验名称: 组合电路3 空**

**一、实验目的**

1、用多路选择器实现逻辑函数

2、用译码器实现逻辑函数

**二、实验原理**

**多路选择器：**数字系统中经常需要在多个通道的信号中指定某个通道的信号送到公共数据总线上，这就要用到多路选择器。其框图和等效电路示意如下图。

D7

D6

┆

D0

…

并行输入

D7 ~ D0

┆

数据选择器

（MUX）

地址码An-1 ~ A0

输出Z

Z

**示意图**

**框图**

**译码器：**译码器是编码器的逆过程，是将二进制代码所代表的特定对象还原出来的组合逻辑电路。根据译码对象不同，可以分成二进制译码器（变量译码器）和二-十进制译码器（码制变换译码器、显示译码器等）。以下所示是3线/8线二进制译码器。

3线/8线

译码器

3位二进制输入

8选1个输出状态

使用多路选择器74LS151构成函数的电路逻辑图

使用译码器74LS138构成函数的电路逻辑图

对于译码器实现逻辑函数而言，对逻辑函数进行变化

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **十进制值** | | **二进制值** | | | | |
| **G(最高位)** | | **F** | **E** | **D** |
| 0 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 12 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 13 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

经观察以上对应关系可得，逻辑函数表达式中需要实现的最小项之和，除去最小项外，最小项无论最高项G取高电平（用1表示）或者低电平（用0表示），都使用到了D2，D4，D6这三个输入。当最高项G为高电平（用1表示）时，此时对应最小项，还需要多增加一种输出的情况即可实现该题逻辑函数表达式的要求。将逻辑函数变化为以下形式：

该实验的输入与输出端如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入** | | | | | | | **输出** | |
| **多路选择器** | | | **译码器** | | | | **多路选择器** | **译码器** |
| ***C*** | ***B*** | ***A*** | ***G*** | ***F*** | ***E*** | ***D*** | ***Y1*** | ***Y2*** |

对于多路选择器与译码器，表中输入部分，从左向右高位到低位。

根据逻辑表达式，分别绘制电路图如下：

日程表

低可信度描述已自动生成

**三、实验内容**

**1．实验任务一：用多路选择器与译码器实现逻辑函数**

1. 实验步骤

1. 在Quartus II中选用74LS151，构成函数的电路逻辑图。

在Quartus II中选用74LS138，构成函数的电路逻辑图。

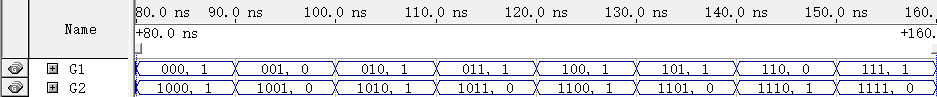
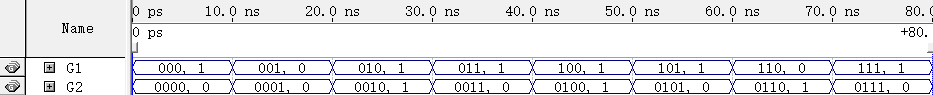
2. 使用模拟工具进行模拟验证，通过观察波形图进行验证。

1. 实验现象

设置相应的波形图，通过模拟，观察对应的输出波形。

1. 数据记录、分析与处理

将多路选择器Group为G1，译码器Group为G2，波形图如下



波形图如下，其中I1为多路选择器输入，Y1为多路选择器输出。

图形用户界面, 应用程序, 表格, Excel

描述已自动生成

1. 实验结论

根据波形图模拟结果可知，电路设计的多路选择器与译码器均实现了对应的逻辑函数。

**四、建议和体会**

本实验的译码器部分，数字逻辑课本上给出的步骤使用了两个74LS138来解决4个输入的问题。其具体实现电路如下图：

图片包含 日历

描述已自动生成

当D为 0 时，右端编码器为0，左端的译码器工作而右端的译码器不工作，根据A、B、C的输入可以产生到的最小项；当D为1时，根据公式，左端的译码器为1，右端的译码器工作而左端的译码器不工作。根据A、B、C的输入可以产生到的最小项。最后再进行与非运算，实现逻辑函数。

**四、附录：思考题**

1. 多路选择器的实际应用

多路选择器又称数据选择器或多路开关，他是一种多路输入，单路输出的组合逻辑电路。它的逻辑功能是从多个输入之中选出一个，并把它的信息传送到输出。它有个输入、1个输出。在个选择控制信号作用下，把其中一个信号传送到输出端，功能类似于一个单刀多掷开关。

数据选择器的应用很广，典型应用有以下几个方面：

① 作数据选择，以实现多路信号分时传送。

② 实现组合逻辑函数。

③ 在数据传输时实现并—串转换。

④ 产生序列信号。

1. 译码器的实际应用

译码是指将一种状态的信息翻译成另一种，而译码器是一种多输出组合逻辑电路，它能将个输入变量变换成个输出函数，并且每个输出函数对应于个输入变量的一个最小项。当使能端有效时，它正好是输入变量最小项的非。

译码器在数字系统中有广泛的用途，不仅用于代码的转换、终端的数字显示，还用于数据分配，存贮器寻址和组合控制信号等。不同的功能可选用不同种类的译码器。与二进制译码器不同，显示译码器是用来驱动显示器件，以显示数字或字符的部件。显示译码器随显示器件的类型而异，与辉光数码管相配的是BCD十进制译码器，而常用的发光二极管(LED)数码管、液晶数码管、荧光数码管等。外加正向电压时二极管导通，发出清晰的光，有红、黄、绿等色。只要按规律控制各发光段的亮、灭，就可以显示各种字形或符号。

**五、附录：实验预习报告**

白板上的文字

描述已自动生成图示

描述已自动生成