

实验二 译码器电路仿真实验 实验报告

衡勇睿 22281067

一、 实验目的

- 1、 熟悉 Multisim 仿真软件环境;
- 2、 掌握译码器的工作原理;
- 3、 译码器的应用。

二、 实验原理

所谓编码是指在选定的一系列二进制数码中,赋予每个二进制数码以某一固定含义。译码器是编码的逆过程,将输入的每个二进制代码赋予的含义“翻译”过来,给出相应的输出信号,能够完成译码功能的电路叫做译码器。74LS138D 属于 3 线 - 8 线译码器,该译码器有三个使能端,三路输入端,输入高电平有效,输出低电平有效。

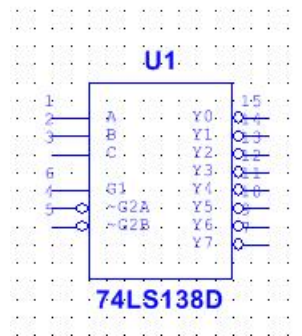


图 2-1 译码器 74LS138D

三、 实验任务

任务 A: 完成实验指导书中的实验二第四部分:“利用两块 3 线-8 线译码器 74LS138D 设计一个 4 线-16 线译码电路”,并测试验证。

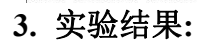
1. 设计思路:

取两块 3 线-8 线译码器 74LS138D, 分别命名为 U1、U2。U1 输出为 0~7,U2 输出为 8~15。A₀A₁A₂A₃ 取 0000~0111 时,U1 译码,U2 不译码; A₀A₁A₂A₃ 取 1000~1111 时,U2 译码,U1 不译码。

即 A₃=1 时,U2 译码;A₃=0 时,U1 译码。因此,将 A₃ 接到 U2 的 G1 端和 U1 的 G2 端。

此外,两片的 A₀A₁A₂ 相应地接到一起作为 4-16 线译码器的 A₀A₁A₂, U1 的

2. 实验电路图:

[illegible]

任务 B: 自己学号加上 1019 后, 和的每两位数除 16 取余, 余数为 4 变量的最小项, 逻辑函数为这些最小项之和。请用译码器实现这个逻辑函数。

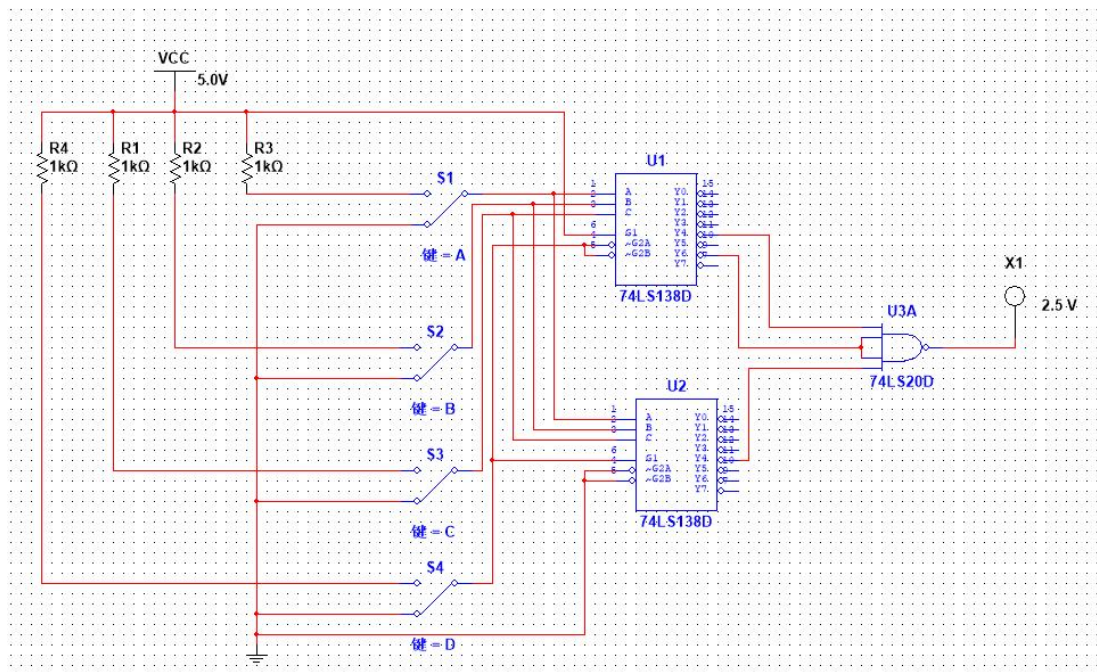
1. 设计思路:

$$22281067 + 1019 = 22282086$$

22/16 余 6, 28/16 余 12, 20/16 余 4, 86/16 余 6

$$\text{故 } F = m_4 + m_6 + m_{12}$$

2. 实验电路图:



四、 思考题

1、 为什么 138 采用低电平有效的输入/输出方式?

解:

1. 提高电路的抗干扰性。在数字系统中, 比较容易出现低电平上叠加一个噪声正脉冲。如果采用高电平有效的方式, 就可能在无效的低电平上, 出现高电平噪声, 从而使某个信号在不应当有效的时候, 出现有效的高电平。而在高电平上, 出现一个负噪声脉冲, 从而导致某个信号在不应当有效的时候, 出现有效的低电平的几率, 要小得多。所以在数字系统中, 大多数信号的有效电平为低电平。低电平时电路的阻抗低, 噪声造成的电平变化小, 也就是说, 抗干扰能力更强。

2.简化硬件设计。低电平有效通常是标准的 TTL 逻辑门的工作方式。74138 作为 TTL 逻辑器件的一部分，采用低电平有效，以确保与其他 TTL 逻辑芯片的兼容性，无需使用级联反相等辅助电路。

2、 调研译码器电路的应用场景，并举例说明。

解：译码器电路用于将输入编码信号转换成相应的输出信号，通常用于解码、选择和路由数字信息。译码器电路的应用场景有：

1.数字显示控制：七段数码管是常见的数字显示设备，通过译码器，可以将二进制编码的数字转换为七段数码管需要的信号，从而实现数字的显示。例如，4 位 BCD 到七段数码管译码器可将 BCD 编码的数字转换为对应的七段 LED 的激活信号。

2.信号选择： 在多路开关或多个输入源之间进行信号选择时，译码器可以用来根据输入编码选择特定的输出通路。例如，在音频系统中，可以使用译码器来选择不同的音频输入源。

3.遥控器解码： 在红外遥控器中，译码器可以用来解码接收到的红外信号，以确定所按下的按钮，并触发相应的操作。这可以实现不同按钮与不同功能的映射。

4.存储器选择： 译码器可用于存储器芯片的地址选择。例如，一个 256x8 位的 RAM 芯片可以通过一个 3-8 译码器来选择其中的 8 个地址线，以便访问存储器中的不同位置。