**实验3 译码器与编码器**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学号** |  | **姓名** |  | **专业** | **计算机科学与技术** |
| **一、实验目的**  1.构建3线-8线译码器74LS138实验电路；  2.74LS138译码器逻辑功能测试；  3.由3线-8线译码器74LS138构建4线-16线译码器；  4.4线-16线译码器逻辑功能测试；  4.构建8线-3线优先编码器74LS148的实验电路；  5.74LS148编码器逻辑功能测试。 | | | | | |
| **二、实验原理**  译码器就是将输入的二进制代码翻译成输出端的高、低电平信号。对应于输入的每一组二进制码，译码器只有确定的一条输出线有信号输出。3线-8线译码器74LS138有3个代码输入端和8个信号输出端。此外还有G1、G2A、G2B使能控制端，只有当G1=1、G2A=0、G2B=0时，译码器才能正常工作。    图2-1 译码器74LS138工作原理图  编码器的逻辑功能是将输入的每一个信号编成一个对应的二进制代码。优先编码器的特点是允许编码器同时输入两个以上编码信号，但只对优先级别最高的信号进行编码。  8线-3线优先编码器74LS148由8个信号输入端，输入端为低电平表示请求编码，为高电平时表示没有编码请求；有3个编码输出端，输出3位二进制代码；编码器还有一个使能端EI，当其为低电平时，编码器才能正常工作；还有两个输出端GS和E0，用于扩展编码功能，GS为0表示编码器处于工作状态，且至少有一个信号请求编码；E0为0表示编码器处于工作状态，但没有信号请求编码。    图2-2 编码器74LS148工作原理图  用两片3-8线译码器74LS138通过有效级联，构成4-16线译码器。    图2-3 4-16线译码器工作原理图 | | | | | |
| **三、实验内容及步骤**  **1. 测试译码器74LS138逻辑功能**  （1）取出译码器74LS138D一个，显示灯Probe8个，SPDT开关6个，按照图2-1正确连接。  （2）当G1=1，G2A=1，G2B=1，输入任意信号，观察输出端的反应，若要正确译码，G1，G2A，G2B应设置为何值？将观测结果写在下面。  **经观测：无论输入信号取何值,输出信号的结果都是1(无效信号),如果要正确译码,G1,G2A,G2B要分别设置为1,0,0**  （3）当G1=1，G2A=0，G2B=0，A2A1A0=011时，将此状态截图，放于下方。   |  | | --- | |  |   （4）测试输入端与输出端的逻辑关系，填写表3-1。  **表3-1 74LS138逻辑功能测试**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **输入端** | | | | | | **输出端** | | | | | | | | | **G1** | **G2A** | **G2B** | **A2** | **A1** | **A0** |  |  |  |  |  |  |  |  | | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | | **0** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **x** | **0** | **1** | **x** | **x** | **x** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **x** | **1** | **0** | **x** | **x** | **x** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |   **2. 测试编码器74LS148逻辑功能**  （1）取出8线-3线优先编码器74LS148D一个，SPDT开关8个，显示灯Probe5个，按照图2-2正确连接。  （2）74LS148D芯片输入端与输出端都有小圆圈，表达的意义是什么？  **小圆圈在分析电路中一般是取反的符号,这里指的是输入低电平是有效信号.**  （3）输入端EI，D4，D3同时为零，其他输入端为1时，进行逻辑测试，将此时的状态截图放于下方。   |  | | --- | |  |   （4）测试74LS148芯片的逻辑功能，填写表3-2。  **表3-2 74LS138逻辑功能测试**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **输入端** | | | | | | | | | **输出端** | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **1** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | | **0** | **0** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **0** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **0** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **x** | **x** | **x** | **x** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **x** | **x** | **x** | **0** | **0** | **1** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **x** | **x** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **x** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | | **0** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** |   **3.测试4-16线译码器逻辑功能**  （1）取出74LS138D芯片2片，SPDT开关4个，显示灯Probe16个，按图2-3正确连接。  （2）当A3A2A1A0=1010时，将此状态截图，放于下方。   |  | | --- | |  |   （3）当A3A2A1A0=0010时，将此状态截图，放于下方。   |  | | --- | |  | | | | | | |
| **四、实验总结**  **1.74LS138 (3线－8线译码器)工作方式:**  **74LS138**有3个选通端,3个地址端和8个输出端,当一个选通端（G1）为高电平，另两个选通端~(G2A)和~(G2B)为低电平时，可将地址端（A、B、C）的二进制编码在一个对应的输出端(Y0-Y7)以低电平译出  **74LS138内部逻辑图:**    **2.由74LS138构建4线-16线译码器:**  **71LS138**有3个选通端(~(G2B),~(G2A),G1) 这三个控制端也叫做“片选”输入端，利用片选的作用可以将多篇连接起来以扩展译码器的功能。根据74LS138的工作原理,我们将第一片138的~(G2B),~(G2A)和第二片的G1片连起来作为第四输入信号,第一片的G1接高电平,第二片的~(G2B),~(G2A)接地,第一片的(A1,A2,A3)与第二片分别片连,就可以得到一个4-16译码器。  **3. 74LS148(8线-3线优先编码器)工作方式:**  **74LS148**有 8个输入信号端，3 个输出信号端。同时还有选通输入端 EI、选通输出端 GS和扩展端 EO。输入输出信号以及EI,GS,EO的有效电平都是低电平。在同时有多个输入信号时，仅对优先权最高的信号进行编码。 | | | | | |