

实验二 数据选择器及其应用

实验目的

- 1、学习使用大规模数字功能模块设计组合逻辑电路。
- 2、了解数据选择器的电路结构和特点，掌握其逻辑功能。

实验原理

在数字信号的传输过程中，有时需要从一组输入数据中选出某一个，这时就需要用到“数据选择器”这种逻辑电路。

数据选择器又称多路开关，是一种重要的组合逻辑电路。它具有**多路输入、单路输出**，能在通道选择信号（或称为地址码）的控制下，从多路输入中选择任何一路信号输出。

此外，数据选择器还可以完成其他的逻辑功能，例如函数发生器、桶形移位器、并/串转换器、波形产生器等。

(实验原理)

74153为双四选一数据选择器，它包含两个完全相同的四选一数据选择器，管脚图如图2-1所示。其中D0、D1、D2、D3为数据输入端，Q为输出端，A、B为两个数据选择器公共的选择输入端（也叫地址输入端）。S1、S2是电路的选通端，当为低电平时，对应的数据选择器才能够工作。图2-2为74153的功能表。

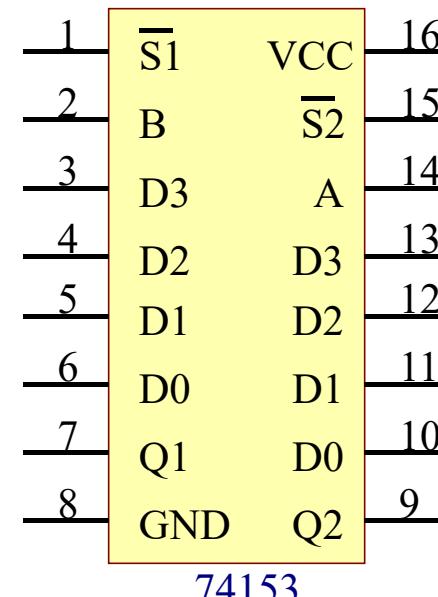


图2-1 74153管脚图

Function Table

Select Inputs		Data Inputs				Strobe	Output
B	A	D0	D1	D2	D3	S	Q
X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	X	X	X	L	L
L	L	H	X	X	X	L	H
L	H	X	L	X	X	L	L
H	L	X	X	L	X	L	L
H	L	X	X	H	X	L	H
H	H	X	X	X	L	L	L
H	H	X	X	X	H	L	H

Select inputs A and B are common to both sections

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

图2-2 74153功能表

四选一数据选择器的逻辑表达式为：

$$Q = \overline{B}\overline{A}D_0 + \overline{B}AD_1 + B\overline{A}D_2 + BAD_3$$

当BA=00时， Q=D₀; BA=01时， Q=D₁; BA=10时， Q=D₂; BA=11时， Q=D₃，这样就起到了数据选择的作用。

根据以上的表达式，可以直接用门电路设计出数据选择器，图2-3即为用门电路设计的四选一数据选择器，其中E为电路使能端。

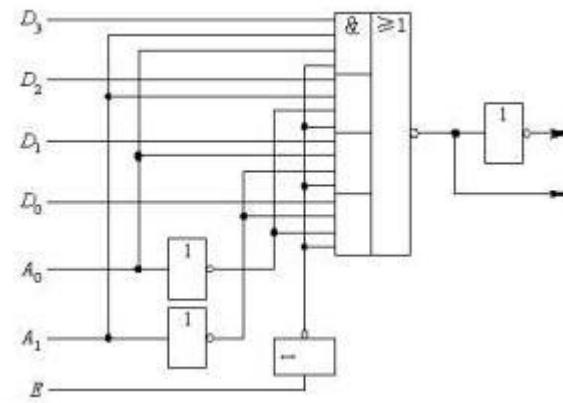


图2-3 门电路实现的四选一数据选择器

(实验原理)

74153内部逻辑图如图2-4所示：

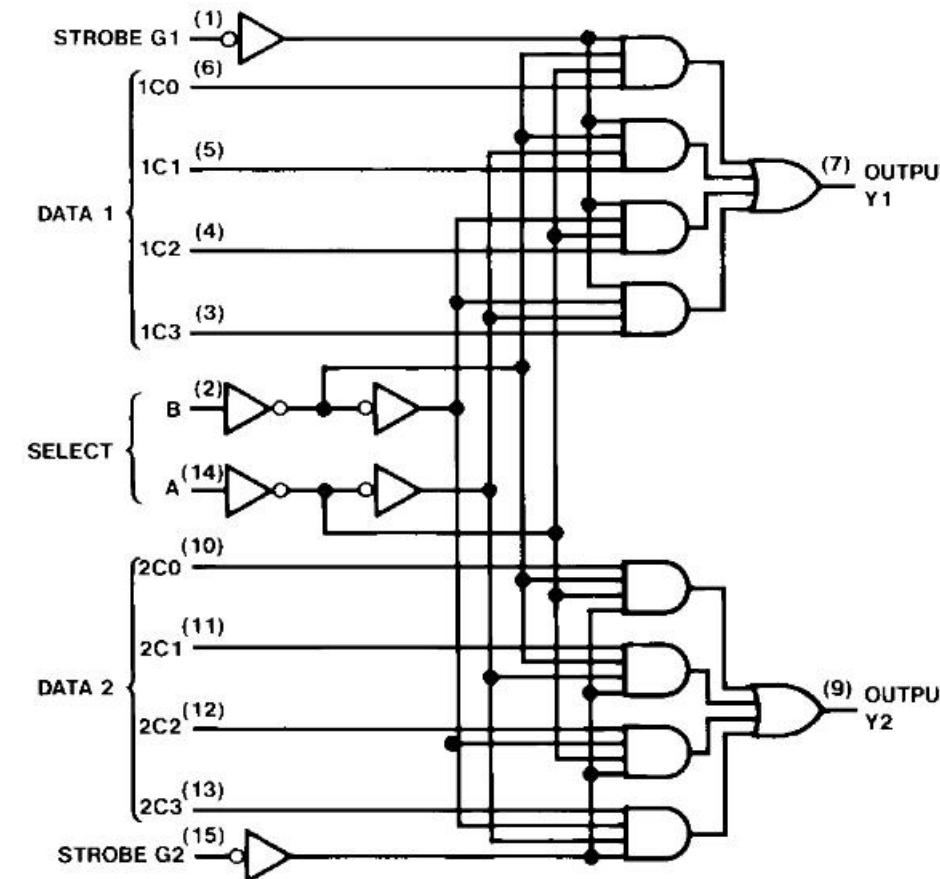


图2-4 74153内部逻辑图

实验内容

1、用实验方法作出74153的真值表，了解其功能。

$$Q = \overline{B}\overline{A}D_0 + \overline{B}AD_1 + B\overline{A}D_2 + BAD_3$$

2、用74153实现下列函数，画出接线图，列出实验数据表。

$$F = \overline{XYZ} + \overline{XY}Z + X\overline{YZ} + XY\overline{Z}$$

3、用74153实现一位二进制数码比较器，对X、Y两个一位二进制数进行比较，根据输出结果来判断X、Y的大小。当X>Y时，Q₁=1，Q₂=0；当X<Y时，Q₁=0，Q₂=1；当X=Y时，Q₁=Q₂=0。画出接线图，并将实验结果记录下来。

4、（选做）用74153及门电路实现一位全加器，用逻辑开关分别控制全加器输入A、B、CI，用LED指示灯显示出全加器输出S、CO。画出接线图，验证其功能，并将实验结果记录下来。（可参考图2-6，也可自己设计）

思考题

(实验内容)

如何将74153扩展成八选一数据选择器，以及如何给这个八选一数据选择器设计选通控制端。

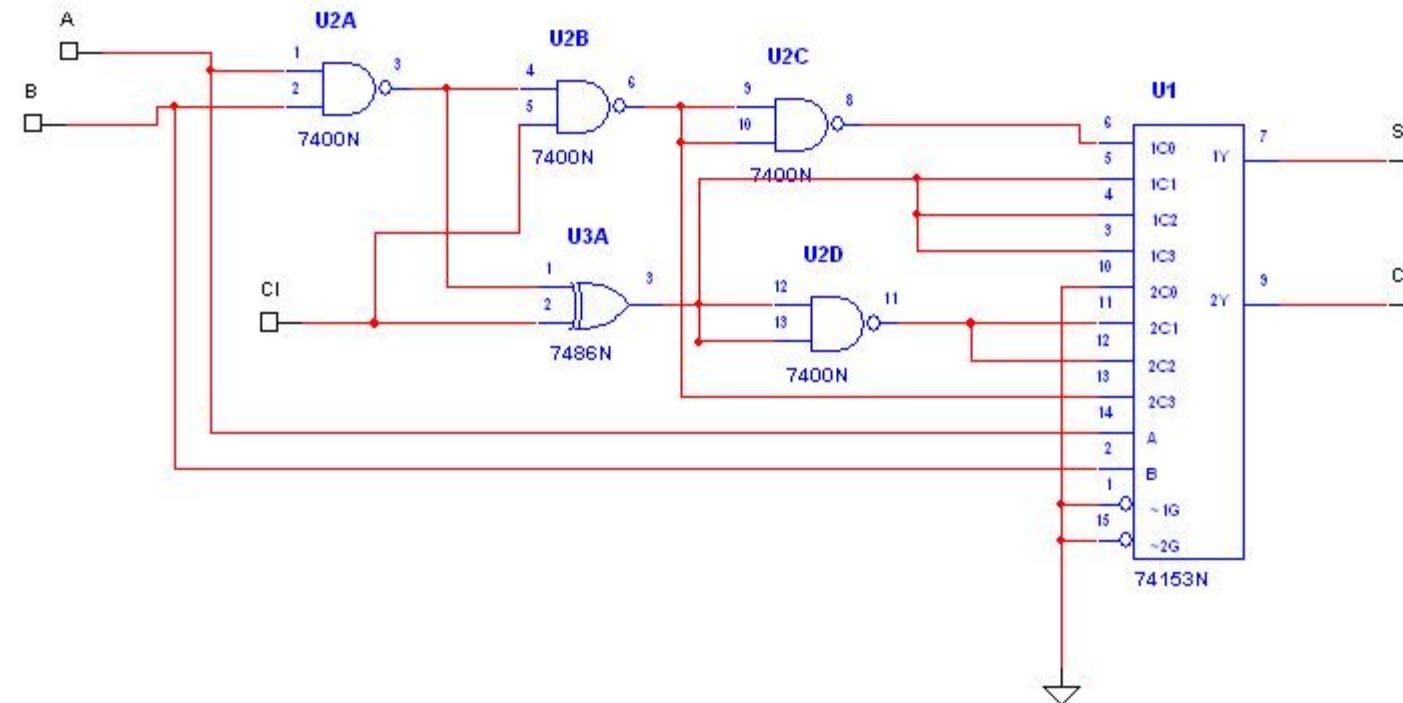


图2-6 由数据选择器和门电路实现一位全加器

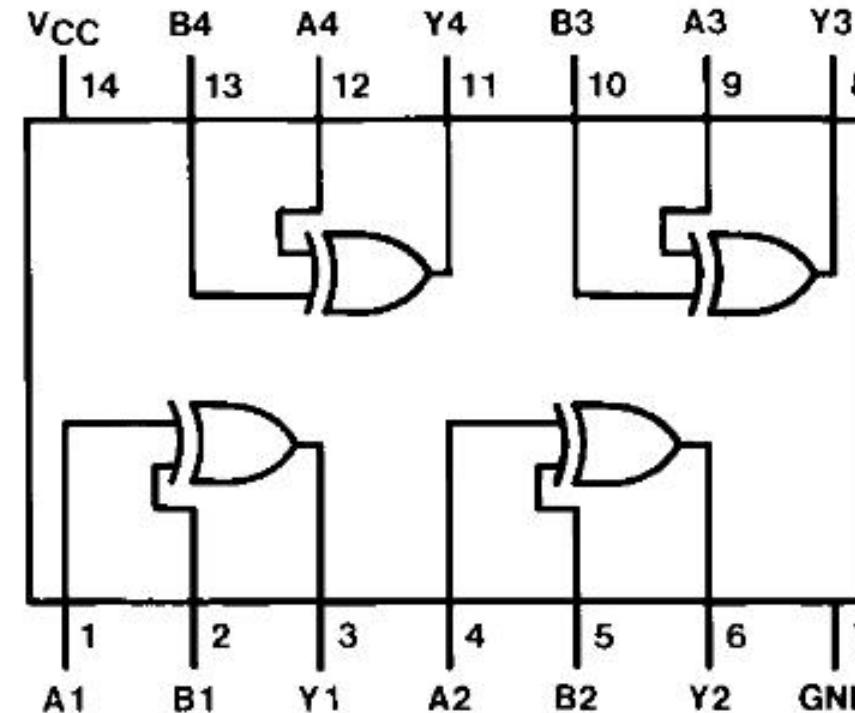


图2-7 异或门7486管脚图



谢谢大家！