

## 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。

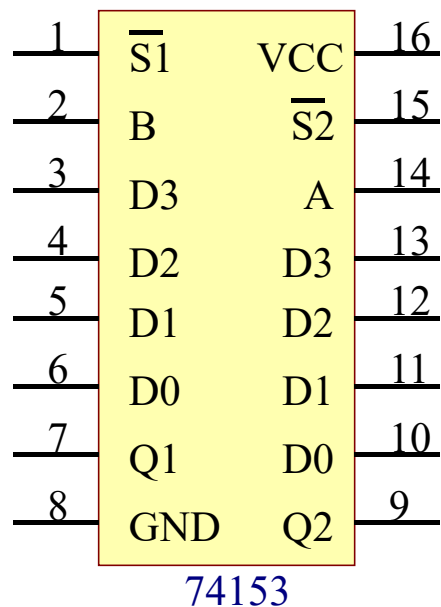


图2-1 74153管脚图

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
L	H	X	H	X	X	L	H
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：

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

当BA=00时，Q=D<sub>0</sub>；BA=01时，Q=D<sub>1</sub>；BA=10时，Q=D<sub>2</sub>；BA=11时，Q=D<sub>3</sub>，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。

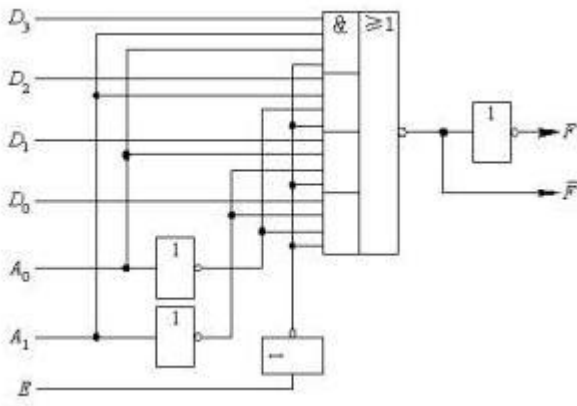


图2-3 门电路实现的四选一数据选择器

74153内部逻辑图如图2-4所示:

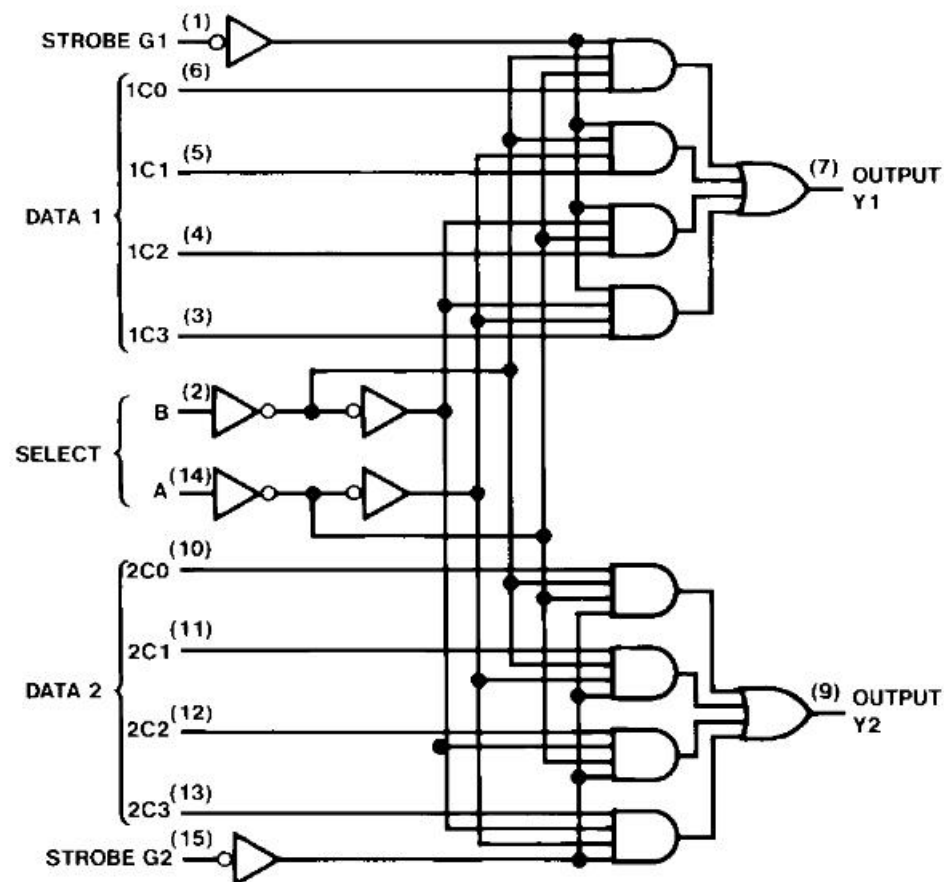


图2-4 74153内部逻辑图

## 实验内容

1、用实验方法作出74153的**真值表**，了解其功能。

$$Q = \overline{\overline{B}}\overline{A}D_0 + \overline{\overline{B}}AD_1 + \overline{B}\overline{A}D_2 + \overline{B}AD_3$$

2、用74153实现下列函数，画出接线**图**，列出实验数据**表**。

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

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，Q<sub>1</sub>=1，Q<sub>2</sub>=0；当X<Y时，Q<sub>1</sub>=0，Q<sub>2</sub>=1；当X=Y时，Q<sub>1</sub>=Q<sub>2</sub>=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

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。

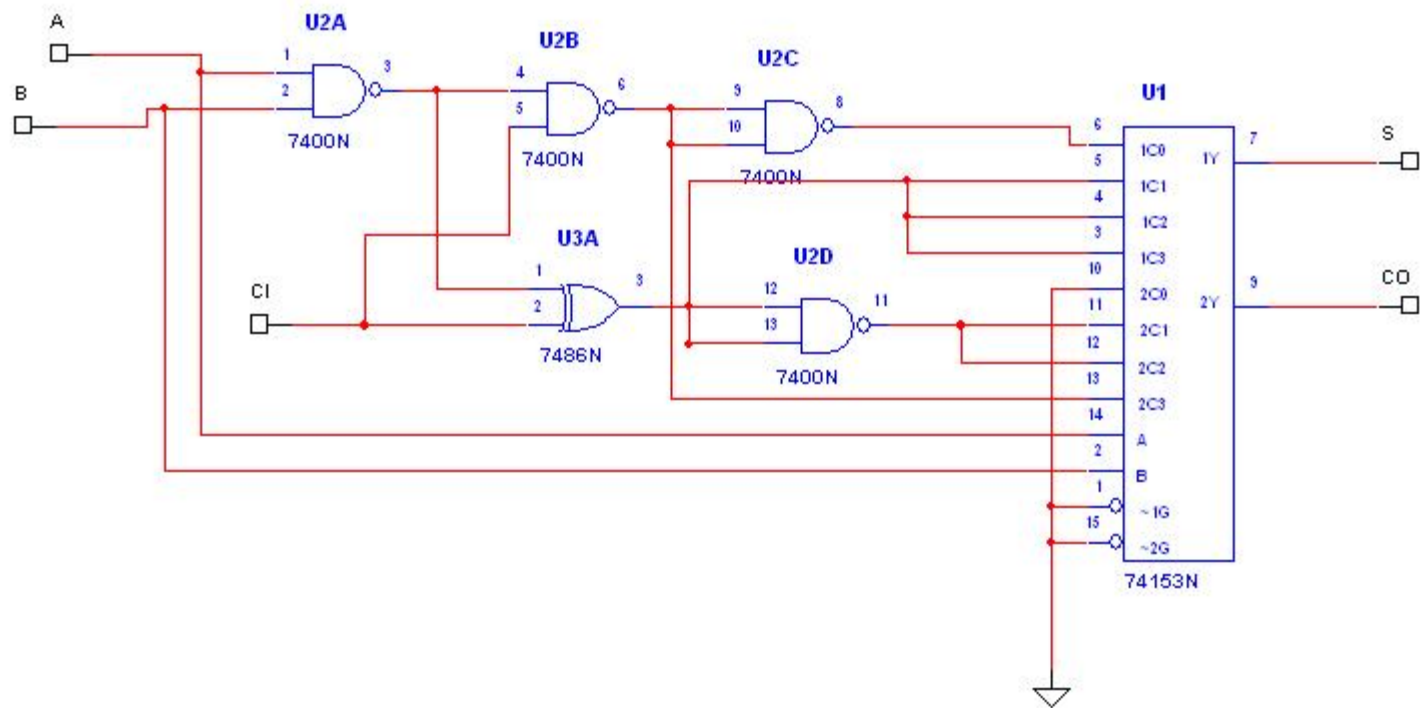


图2-6 由数据选择器和门电路实现一位全加器



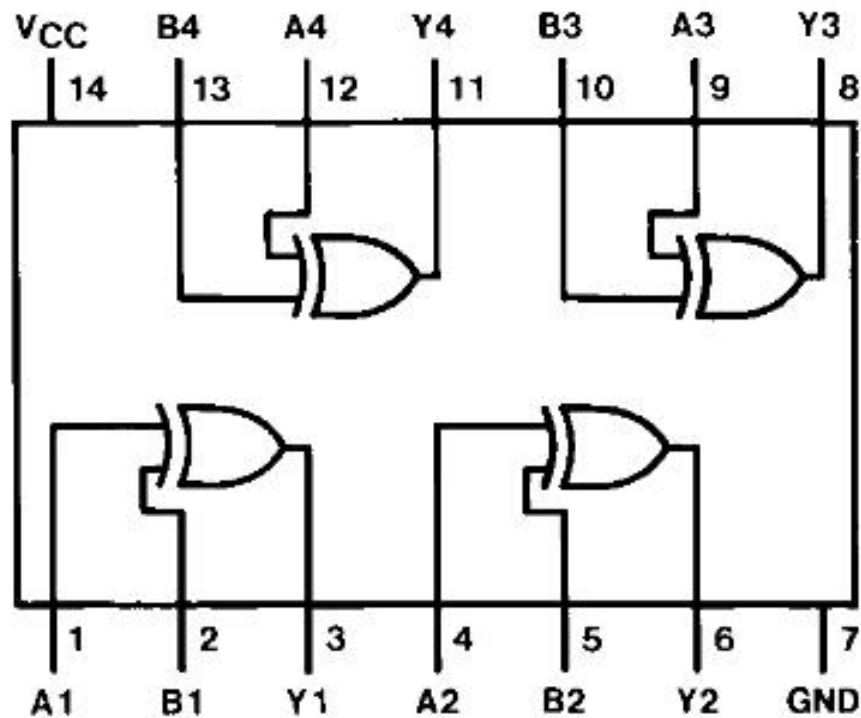


图2-7 异或门7486管脚图



谢谢大家！