

数字世界精彩无限

Unit 7

— Multiplexers and Decoders

张彦航

School of Computer Science
Zhangyanhang@hit.edu.cn

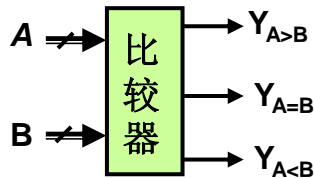
7.7 数值比较器

计算机中对数据的基本处理方法

- 加、减、乘、除
- 比较运算

数值比较器：一种关系运算电路

- 能对2个 n 位二进制数 A 和 B 进行比较的多输入、多输出的组合逻辑电路
- 比较结果： $Y_{A>B}$ 、 $Y_{A<B}$ 、 $Y_{A=B}$



7.7 数值比较器

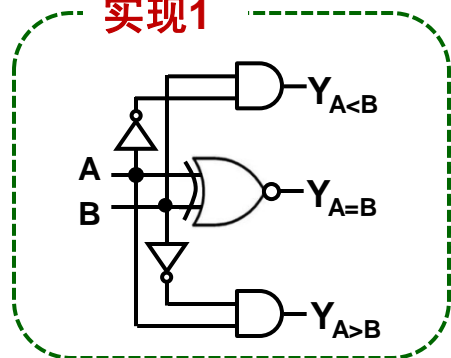
1. 一位数值比较器

真值表

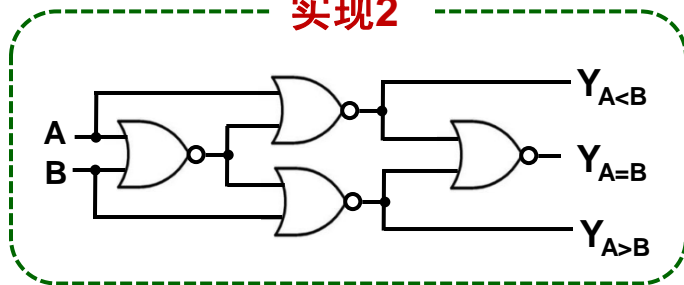
A	B	$Y_{A=B}$	$Y_{A>B}$	$Y_{A<B}$
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
1	0	0	1	0
1	1	1	0	0

$$\begin{cases} Y_{A=B} = A \odot B \\ Y_{A>B} = A\bar{B} \\ Y_{A<B} = \bar{A}B \end{cases}$$

实现1



实现2



$$\begin{cases} Y_{A=B} = \bar{A}\bar{B} + AB = (A + \bar{B})(\bar{A} + B) = \overline{(A + \bar{A} + \bar{B})} \overline{(B + \bar{A} + \bar{B})} \\ \quad = \overline{(A + \bar{A} + \bar{B}) + (B + \bar{A} + \bar{B})} \\ Y_{A>B} = A\bar{B} = \overline{\overline{A\bar{B}}} = \overline{A(\bar{A} + \bar{B})} = \overline{A + (\bar{A} + \bar{B})} \\ Y_{A<B} = \bar{A}B = \overline{\overline{\bar{A}B}} = \overline{\bar{A}(A + \bar{B})} = \overline{\bar{A} + (A + \bar{B})} \end{cases}$$

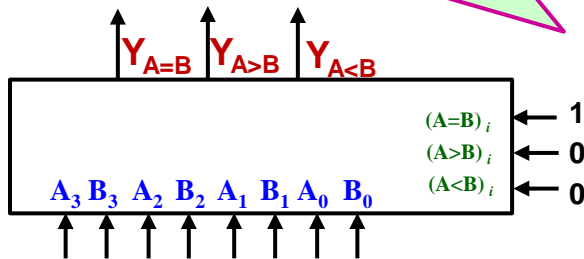
7.7 数值比较器

2. 多位数值比较器

- 自高而低逐位比较，只有在高位相等时，才需要比较低位。

接低位芯片的比较结果，用于芯片扩展。

比较2个4位二进制数的大小时，3个输入端 $(A=B)_i$ 、 $(A>B)_i$ 、 $(A<B)_i$ 应接100，当 $A_3A_2A_1A_0=B_3B_2B_1B_0$ 比较器的输出 $Y_{A=B}Y_{A>B}Y_{A<B}=100$

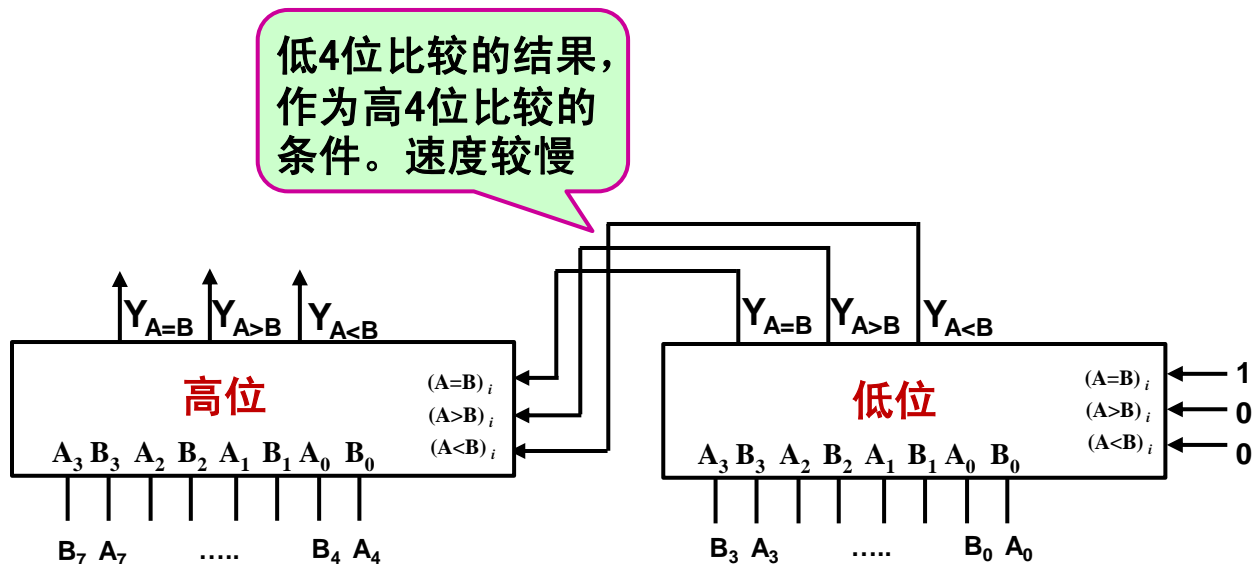


当 $A_3A_2A_1A_0=B_3B_2B_1B_0$ ，比较器的输出复现3个输入端 $(A=B)_i$ 、 $(A>B)_i$ 、 $(A<B)_i$ 的状态。

比较输入				级联输入			输出		
$A_3 B_3$	$A_2 B_2$	$A_1 B_1$	$B_0 A_0$	$(A>B)_i$	$(A<B)_i$	$(A=B)_i$	$Y_{A>B}$	$Y_{A<B}$	$Y_{A=B}$
$A_3 > B_3$	X	X	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 < B_3$	X	X	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 > B_2$	X	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 < B_2$	X	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 > B_1$	X	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 < B_1$	X	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 > B_0$	X	X	X	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 < B_0$	X	X	X	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	1	0	0	1	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	1	0	0	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	0	1	0	0	1
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	0	0	0	0	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	0	1	1	0	1	1
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	1	0	1	1	0	1
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	1	1	0	1	1	0
$A_3 = B_3$	$A_2 = B_2$	$A_1 = B_1$	$A_0 = B_0$	1	1	1	1	1	1

7.7 数值比较器

3. 数值比较器的级联——① 串行方式



7.7 数值比较器

3. 数值比较器的级联—— ② 并行方式

