

数字世界精彩无限

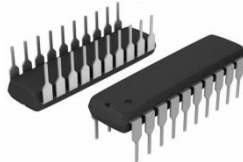

# Unit 7

## — Multiplexers and Decoders

张彦航

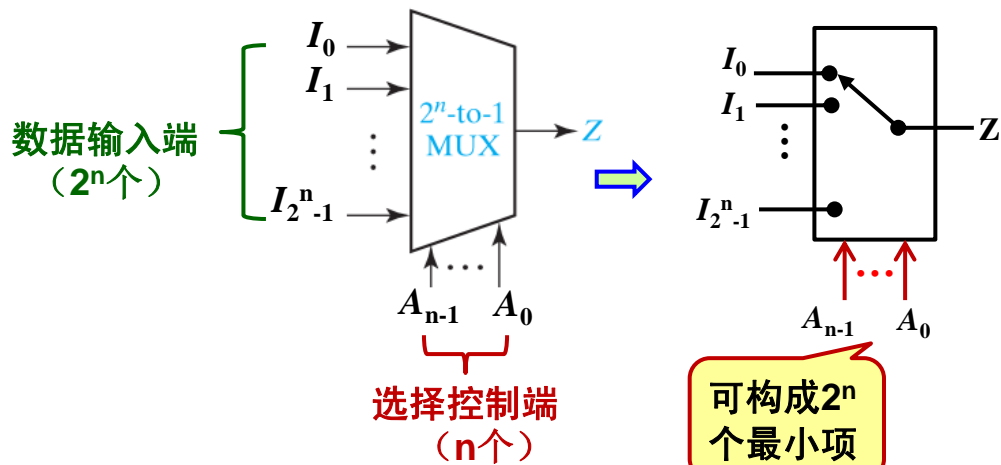
School of Computer Science  
Zhangyanhang@hit.edu.cn

# 集成电路的分类

分类	单芯片内集成的逻辑门数量	集成内容	器件封装	需要掌握的内容
小规模 (SSI)	<10 gates	逻辑门、触发器等		<ul style="list-style-type: none"><li>① 学会查阅器件资料;</li><li>② 典型集成电路芯片的功能、外特性;</li><li>③ 能熟练运用并完成设计要求。</li></ul>
中规模 (MSI)	10~100 gates	译码器、计数器、加法器等模块		
	100~10000 gates	存储器、微处理器或复杂的数字系统		<ul style="list-style-type: none"><li>① 了解典型PLD集成芯片的功能和特性;</li><li>② 能够使用HDL语言完成逻辑设计;</li></ul>
超大规模 (VLSI)	>10000 gates			

# 7.1 数据选择器

## ■ 数据选择器/多路开关



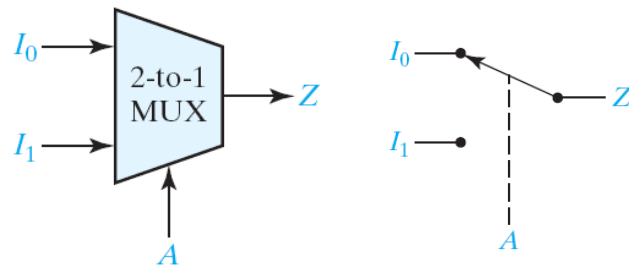
$$Z = \sum_{k=0}^{2^n-1} m_k I_k$$

控制端最小项 $m_k$ 的序号 $K$ , 指向了第 $K$ 路数据输入端 $I_k$ 。

$m_k$  ——  $n$  个控制变量的最小项

$I_k$  —— 第  $k$  路数据输入

2选1数据选择器



$$Z = A' I_0 + A I_1$$

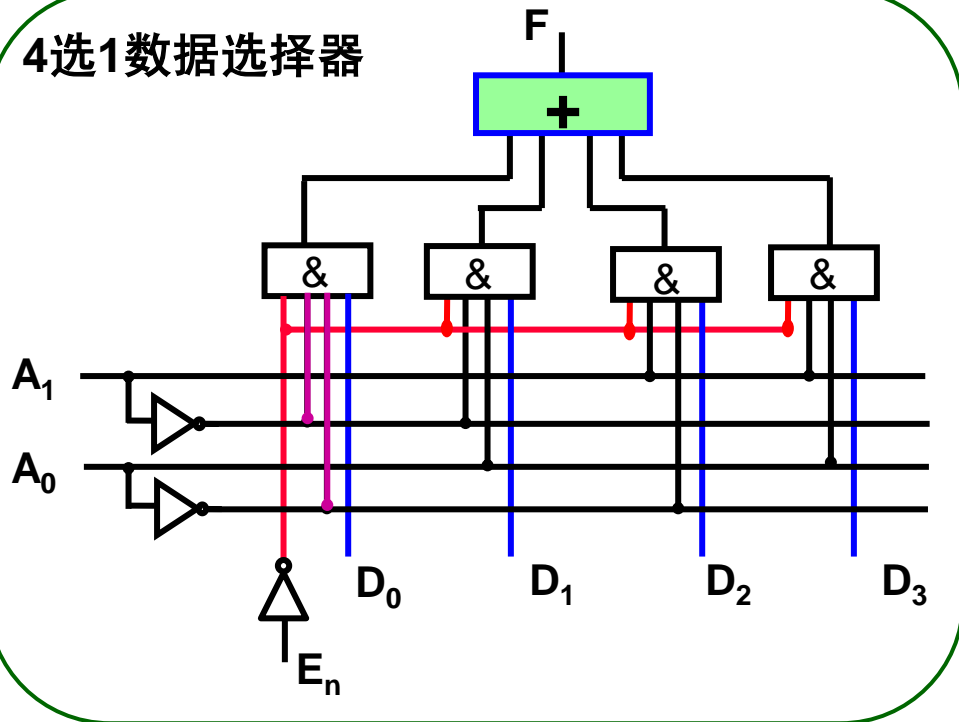
### 数据选择器的功能:

- ① 从多路输入中选择一个送往输出端 ( $2^n$ 选1);
- ② 选择哪一路输入送到输出端由控制信号决定;

**用途:** 实现多通道的数据传送;

# 7.1 数据选择器

4选1数据选择器

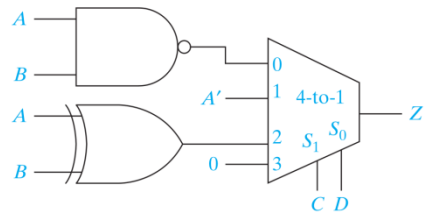


$$F = \bar{E}_n (D_0 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_1 \bar{A}_1 A_0 + D_2 A_1 \bar{A}_0 + D_3 A_1 A_0)$$

功能表

$E_n$	$A_1$	$A_0$	$F$

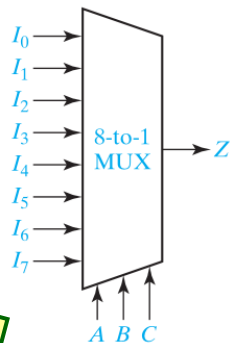
## ■ 典型应用——实现常规逻辑函数



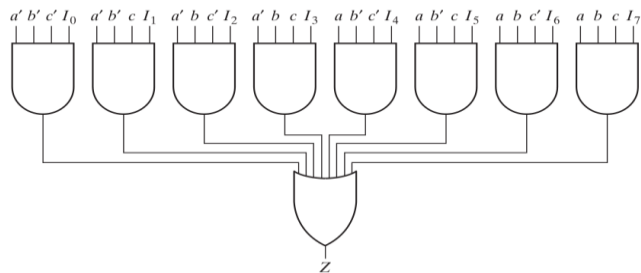
$$\begin{aligned} Z &= \bar{C}\bar{D}(\bar{A} + \bar{B}) + \bar{C}D\bar{A} + C\bar{D}(\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B) + CD(0) \\ &= \bar{A}\bar{C} + \bar{A}B\bar{D} + \bar{A}B\bar{D} \end{aligned}$$

# 7.1 数据选择器

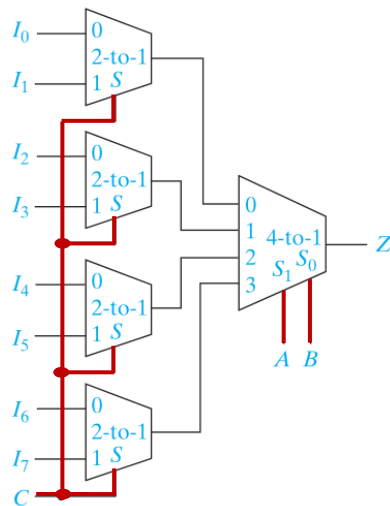
## 8选1数据选择器



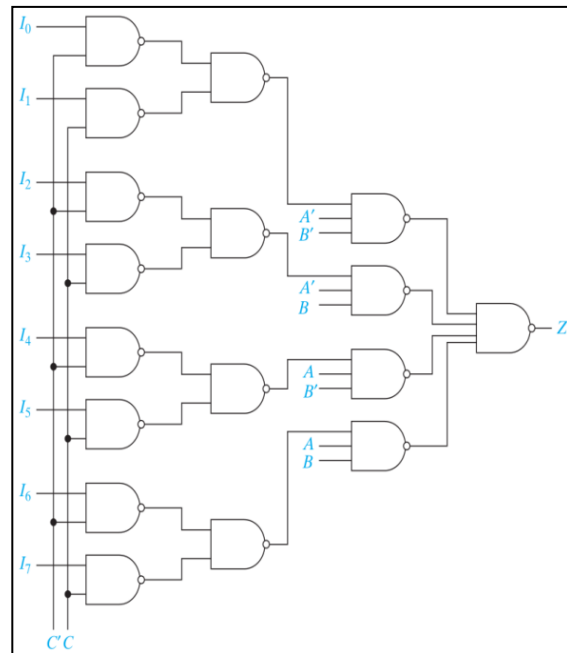
## 二级电路实现



## 数据选择器级联实现



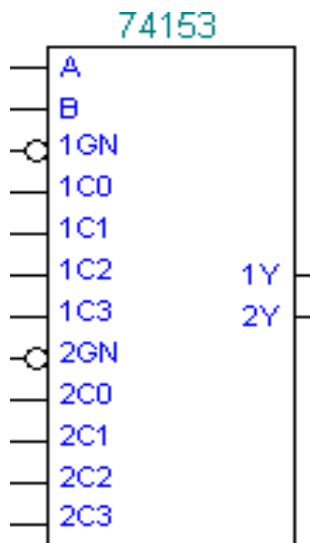
## 单一逻辑门实现



$$Z = A'B'C'I_0 + A'B'CI_1 + A'BC'I_2 + A'BCI_3 + AB'C'I_4 + AB'CI_5 + ABC'I_6 + ABCI_7$$

# 7.1 数据选择器

## ■ 典型芯片：74LS153



双4选1

1Gn	2Gn	A	B	1Y	2Y
1	1	×	×	0	0
0	0	0	0	1C <sub>0</sub>	2C <sub>0</sub>
0	0	0	1	1C <sub>1</sub>	2C <sub>1</sub>
0	0	1	0	1C <sub>2</sub>	2C <sub>2</sub>
0	0	1	1	1C <sub>3</sub>	2C <sub>3</sub>