

第一章：二进制

1.控制复杂性的艺术

抽象

约束

三V原则

图 1-1 电子计算机系统的抽象层次

数字电路使用离散电压

模拟电路使用连续电压

层次化 (hierarchy)

模块化 (modularity)

规整化 (regularity)

将系统划分为若干模块，再进一步划分到每个模块能被很好理解

所有模块定义好接口，以便于它们之间可以很容易相互连接

通用模块可以多次重复使用，减少设计不同模块的数量

2.数制

- 二进制 <=> 十进制
- 二进制 <=> 十六进制

输入 A B	输出	与 (AND) $Y = A \cdot B$	或 (OR) $Y = A + B$	非 (NOT) $Y = \bar{A}$	与非 (NAND) $Y = \overline{A \cdot B}$	或非 (NOR) $Y = \overline{A + B}$	异或 (XOR) $Y = A \oplus B$	同或 (XNOR) $Y = \overline{A \oplus B}$
0 0		0	0	1	1	1	0	1
0 1		0	1	1	1	0	1	0
1 0		0	1	0	0	1	1	0
1 1		1	1	0	0	0	0	1

电路符号	国内	国外
与		
或		
非		
与非		
或非		
异或		
同或		

3.逻辑门

BUF

$Y = A$

图 1-13 缓冲器

功能：将“输入”复制到“输出”

可以向发动机传递大电流

可以将输出更快地传递到多个门的输出

4.数字抽象

数字抽象

电源电压

噪声容限

直流电压传输特性

V_{OH} = 高电平 = HIGH = TRUE

V_{OL} = 低电平 = LOW = FALSE

5V、3.3V、2.5V、1.8V、1.5V...

定义：驱动源的输出被一些噪声干扰，接收端的输入仍能够检测到正确的逻辑电平

图 1-23 逻辑电平和噪声容限

$NM_L = V_{IL} - V_{OL}$

$NM_H = V_{OH} - V_{IH}$

低、高电平的噪声容限

单位增益点选择逻辑电平可以最大化噪声容限

5.CMOS晶体管

半导体

PN结

MOS管

CMOS非门

其他CMOS逻辑门

N型半导体

P型半导体

掺杂V元素（磷）

掺杂III元素（硼）

空间电荷区

二极管符号

MOS晶体管是一个由电压控制的开关

栅极电压产生一个使得源极和漏极之间的连接处于ON（导通）或OFF（截止）的电场

NMOS工作原理

MOS管的开关模式

CMOS非门

反向逻辑门通用构造

CMOS与非门

CMOS或非门

$Y = (AB)'$

$Y = (A+B)'$