

# Chapter 1 Boolean Logic

- \*Such simple things ,And we make of them something so complex it defeats us.

- Boolean Algebra: 布尔代数

- 布尔代数处理布尔型数值01

- 真值表表示法

- 布尔表达式, 布尔算子

- $x+y$ :or

- $xy$ :and

- $\bar{x}$ :not

- 规范表示法: 每个布尔函数至少由一个布尔表达式表示

- 每个布尔函数都可以仅由Nand函数构成

Function	$x$	0	0	1	1
	$y$	0	1	0	1
Constant 0	0	0	0	0	0
And	$x \cdot y$	0	0	0	1
$x$ And Not $y$	$x \cdot \bar{y}$	0	0	1	0
$x$	$x$	0	0	1	1
Not $x$ And $y$	$\bar{x} \cdot y$	0	1	0	0
$y$	$y$	0	1	0	1
Xor	$x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot y$	0	1	1	0
Or	$x + y$	0	1	1	1
Nor	$\overline{x + y}$	1	0	0	0
Equivalence	$x \cdot y + \bar{x} \cdot \bar{y}$	1	0	0	1
Not $y$	$\bar{y}$	1	0	1	0
If $y$ then $x$	$x + \bar{y}$	1	0	1	1
Not $x$	$\bar{x}$	1	1	0	0
If $x$ then $y$	$\bar{x} + y$	1	1	0	1
Nand	$\overline{x \cdot y}$	1	1	1	0
Constant 1	1	1	1	1	1

图 1.2 所有“两变量”的布尔函数

- Gate Logic: 门逻辑

- $n$ 个输入变量, 返回 $m$ 个结果—— $n$ 个输入管脚,  $m$ 个输出管脚

- 简单门由微小开关设备“晶体管”(transistors) 构成, 微小开关按拓扑结构连接

- 由原始门电路连接, 实现复合门电路: 逻辑设计

- 内部设计——接口

- 实际硬件结构

- 硬件描述语言HDL

- 硬件仿真器

- 解释

- 测试：测试脚本
- Specification：范例
  - Nand门：基本单元
  - 基本逻辑门
    - Not：反相器，非
    - And：与
    - Or：或
    - Xor：异或：不同出1，相同出0
    - Multiplexer：数据选择器：多输入变量
    - Demultiplexer：多路分配器：多输出变量
  - 多位基本门
    - 通用计算机设计：能够在多位数据线（总线）上运行
    - 通过数组语法描述总线数据
    - Multi-Bit Not
    - Multi-Bit And
    - Multi-Bit Or
    - Multi-Bit Multiplexer：选择位仍为1位，输入输出为多位
  - 多通道逻辑门
    - Multi-Way Or：n位输入中只要出现1，输出即为1
    - Multi-Way Multiplexer：通过k个控制位指定选择，将m个n位输入中选择一个，由n位输出
    - Multi-Way Demultiplexer：通过k个控制位指定选择，从m个可能的n位输出通道中选择输出一个n位变量
- Implementation：实现
  - 通过Nand门实现所有的门电路
- Perspective：观点
  - 设计的效率问题：如何优化需要电子学与物理学的知识
  - 晶体管作用：如果输入负电平，则断开连接
- Project：项目
  - 通过原始的Nand门实现所有逻辑门

以上内容整理于 [幕布文档](#)