



计算思维之逻辑基础



计算思维之逻辑基础

◆ 逻辑运算——起源

- 布尔用数学方法研究逻辑问题，成功地建立了逻辑演算。他用等式表示判断，把推理看作等式的变换。这种变换的有效性不依赖人们对符号的解释，只依赖于符号的组合规律。这一逻辑理论人们常称它为布尔代数。20世纪30年代，逻辑代数在电路系统上获得应用，随后，由于电子技术与计算机的发展，出现各种复杂的大系统，它们的变换规律也遵守布尔所揭示的规律。



计算思维之逻辑基础

◆ 逻辑运算——相关概念

- **逻辑运算**：在逻辑代数中，有与、或、非三种基本逻辑运算。
- **逻辑常量与变量**：逻辑常量只有两个，即0和1，用来表示两个对立的逻辑状态。逻辑变量与普通代数一样，也可以用字母、符号、数字及其组合来表示。
- **逻辑函数**：逻辑函数是由逻辑变量、常量通过运算符连接起来的代数式，也可以用表格和图形的形式表示。



计算思维之逻辑基础

◆ 逻辑运算——表示方法

- 基本运算符有：非 ($\neg$)、与 ($\wedge$)、或 ($\vee$)、异或 ($\oplus$)、蕴涵 ($\rightarrow$)
- 运算规律：设P、Q为逻辑值，则

P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$P \vee Q$	$P \oplus Q$	$P \rightarrow Q$
T	T	F	T	T	F	T
T	F	F	F	T	T	F
F	T	T	F	T	T	T
F	F	T	F	F	F	T



计算思维之逻辑基础

◆ 逻辑运算——性质

- 互补律: $A \wedge (\neg A) = 0$, $A \vee (\neg A) = 1$
- 交换律: $A \wedge B = B \wedge A$, $A \vee B = B \vee A$
- 结合律: $(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$,
 $(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$
- 分配律: $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$,
 $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$
- 吸收律: $A \vee (A \wedge B) = A$, $A \wedge (A \vee B) = A$



计算思维之逻辑基础

◆ 逻辑推理

➤ 逻辑中包括三种基本的推理方式：

- 演绎：使用规则和前提来推导出结论。（数学家的方法）

例：若下雨，则草地会变湿。今天下雨了，所以今天草地是湿的。

- 归纳：借由大量的前提和结论所组成的例子来学习规则。（科学家的方法）

例：每次下雨，草地都是湿的。因此若明天下雨，草地就会变湿。

- 溯因：借由结论和规则来支援前提以解释结论。（侦探的方法）

例：若下雨，草地会变湿。因为草地是湿的，所以曾下过雨。