
第二章 谓词逻辑

问题的提出

问题的提出：

- (1) 香港事务纯属中国内政。
- (2) 台湾事务纯属中国内政。

如何用命题逻辑体现其内在联系？

问题的提出

问题的提出：

所有的金属都导电，铜是金属，所以铜导电。

设： **A**：所有的金属都导电。

B：铜是金属。

C：铜导电。

该推理符号化为： **A, B \Rightarrow C**

问题的提出

这是著名的三段论推理，**A**是大前提，**B**是小前提，**C**是结论。显然，这个推理是有效的，但是这个推理用命题逻辑是无法推证的。

为什么？

问题的提出

因为命题 **A、B、C** 在**句子内部**是有联系的，而仅把命题表示成一个大写字母，就掩盖了这种联系。也就是说一个命题仅用一个大写字母表示的方式太粗了，我们必须加以**细化**，用另外的表示方式来表达命题。

命题是表达判断的陈述句，将其细分，表达出**主语、谓语及宾语** (若有的话)，而一个句子中“谓语”最重要，这就提出了谓词的概念。

2-1 谓词概念与表示

个体

能够独立存在的具体或抽象的事物，称之为**个体**，也称之为**客体**。通常用小写英文字母 a、b、c、... 表示。

例如：小张，小李，8，a，沈阳，社会主义等等都是客体。

个体

个体常项：具体的或特定的个体。

常用 a, b, c, \dots 等小写字母表示。

个体变元：泛指某一个个体。

常用 x, y, z, \dots 等小写字母表示。

个体域

个体变元的取值范围，称之为**个体域**，也称之为**论域**。

由**所有个体**构成的个体域，称之为**全总个体域**。
它是“最大”的个体域。

谓词

用以刻化个体属性或者表达个体之间关系的词，即为谓词。

谓词用大写字母表示。

谓词

例：令 S ：是大学生， a ：小张， b ：小李

命题：小张是大学生 可表示成 $S(a)$ 。

命题：小李是大学生 可表示成 $S(b)$ 。

从符号 $S(a)$ 、 $S(b)$ 可看出小张和小李都是大学生的共性。

S 即是谓词，表达个体的性质。

谓词

设 **G**: 大于, 命题 $3 > 7$ 表示为 $G(3,7)$ 。

设 **B**: 表示...在...与...之间,

命题 点 **a** 在点 **b** 与点 **c** 之间 表示为 $B(a,b,c)$

G, B是谓词, 表达个体之间的关系。

一个命题, 若其中的个体是**个体常项**, 则该命题用谓词后边加括号, 括号内是若干个体表示。

谓词

用谓词表达命题必须包括谓词字母和客体两个部分。比如：

$A(x)$ 可以表示“ x 是 A ”类型的命题，表达了客体的性质，称为一元谓词。

$B(x,y)$ 可以表示“ x 小于 y ”类型的命题，表达了客体之间的关系，称为二元谓词。

$L(x,y,z)$ 可以表示“点 x 在 y 与 z 之间”类型的命题，表达了客体之间的关系，称为三元谓词。

用 $P(x_1,x_2,\dots,x_n)$ 表示 n 元谓词，在这里 n 个客体变元的顺序不能随意改动。

命题函数

含有 n 个变元的命题函数是以个体域为定义域，以 $\{F, T\}$ 为值的 n 元函数。

例： $A(x)$: x 身体好。

$G(x, y)$: $x > y$ 。

$B(x, y, z)$: 点 x 在点 y 与点 z 之间。

这些都是命题函数。

命题函数

例：若

$A(x)$: x 身体好。

$B(x)$: x 学习好。

$C(x)$: x 工作好。

$\neg A(x) \rightarrow (\neg B(x) \wedge \neg C(x))$ 表示：

如果 x 身体不好，则 x 的学习与工作都不会好。

这也是命题函数。

约定：对于一个命题函数，如果没有指明其个体域，则假定其个体域是**全总个体域**。

命题函数

注意：命题函数本身并不是命题，只有在括号内填入足够的具体客体，或用足够的量词约束后才变成命题。（命题函数转化为命题的两种办法）

例： $B(x,y,z)$ ： x 在 y 与 z 之间， 是命题函数，
不是命题。

c ： 锦州， d ： 沈阳， e ： 山海关，

则 $B(c,d,e)$ 表示： 锦州在沈阳与山海关之间， 是命题。

谢谢