第二章 谓词逻辑

个体和谓词

个体

1. 个体常元
2. 个体变元

谓词

1. 谓词常元
2. 谓词变元

n元谓词：谓词（P），n个个体变元（$x_1, x_2 \ldots\ldots$，x_n)组成$P(x_1, x_2, \ldots\ldots x_n)$

个体域（论域）：个体变元的取值范围

量词

$\forall x$ 任意 全称量词 x为指导变元

$\exists x$ 存在 存在量词 x为指导变元

$\exists! x$ 存在唯一 存在唯一量词 x为指导变元

项：

1. 个体常元和个体变元
2. 若f是n元函数，且$t_1, t_2 \ldots\ldots t_n$是项，则$f(t_1, t_2, \ldots\ldots, t_n)$是项
3. 所有项都由（1）（2）生成

原子公式：n元谓词P,项$t_1, t_2, \ldots\ldots$，t_n,$P(t_1, t_2 \ldots\ldots t_n)$为原子公式

合式谓词公式（合式公式）：

1. 原子谓词公式是合式公式
2. 若A为合式公式，$\neg A$为合式公式
3. 若A和B是合式公式，$(A \vee B),(A \wedge B),(A \rightarrow B),(A \leftrightarrow B)$也是合式公式
4. 若A为合式公式，x是A出现的任何个体变元，则$(\forall x) A,(\exists x) A$都是合式公式
5. 只有经过有限次地应用规则（1）（2）（3）（4）所得到的公式就是合式公式

子公式

约束变元：有量词

自由变元

作用域（辖域）

封闭谓词公式（闭式）

n元谓词

换名规则

代入规则

真值不确定就不是命题

谓词公式A在个体域 **有效的（永真的）、不可满足的（矛盾的）、可满足的**

代换实例

等价式：

1. 量词的消去

2. 量词与“┐”之间的关系
3. 量词作用域的扩张与收缩
4. 两次分配的等价式
5. 多重量词的等价式

蕴含式：

前束范式：

1. 前述合取范式
2. 前述析取范式

斯柯林范式

推理规则：

1. US规则（全称量词消去规则）

$$\forall x A(x) \Rightarrow A(y) \text{或} \forall x A(x) \Rightarrow A(c)$$

（y为不在A中约束出现的变元）

2. UG规则（全称量词引入规则）

$$A(y) \Rightarrow \forall x A(x)$$

(任意y，A均为真；x不能在A（y）变元符号中出现）

3. ES规则（存在量词消去规则）

$$\exists x A(x) \Rightarrow A(c)$$

(c为使A为真的特定个体常元，不能在前面出现；当A（x）除x还有其他自由出现的个体变元，不能使用）

4. EG规则（存在量词引入规则）

$$A(c) \Rightarrow \exists x A(x)$$

（c为特定的个体常元；x不在A（c）中出现）

推理定律：

1. 由命题逻辑推理定律推广而来的谓词逻辑推理定律
2. 由基本等价式生成的推理定律
3. 一些特有的重要推理定律

推理方法：

1.直接证法

若有**全称**量词前提又有**存在**量词前提，必须现对**存在量词**使用**ES，**再对**全称量词**使用**US**

2.间接证法

cp规则 反证法