

《语言学中的数学方法》目录

冯志伟 译

A 篇 集合论

第一章 集合论的基本概念

1.1 集合的概念

1.2 集合的规范说明方法

1.3 集合论中的等同与基数

1.4 子集合

1.5 幂集

1.6 集合的并与集合的交

1.7 集合的差与集合的补

1.8 集合论中的几个等式

练习

第二章 关系和函数

2.1 有序对与卡氏积

2.2 关系

2.3 函数

2.4 函数的组合

练习

第三章 关系的性质

3.1 自反性, 对称性, 传递性和连通性

3.2 关系的图示

3.3 关系的逆与关系的补的性质

3.4 等价关系与划分

3.5 序

练习

第四章 无限性

4.1 等价集合与基数

4.2 集合的可枚举性

4.3 不可枚举集合

4.4 无限与无界

练习

附录 A: 用集合论再构建数的系统

A.1: 自然数

A.2: 扩充到全部的整数集

A.3: 扩充到全部的有理数集

A.4: 扩充到全部的实数集

复习练习

B 篇 逻辑和形式系统

第五章 逻辑和形式系统的基本概念

- 5.1 形式系统与模型
- 5.2 自然语言与形式语言
- 5.3 句法与语义
- 5.4 关于命题逻辑与谓词逻辑
- 第六章 命题逻辑
 - 6.1 命题逻辑的句法
 - 6.2 命题逻辑的语义：真值与真值表
 - 6.2.1 否定
 - 6.2.2 合取
 - 6.2.3 析取
 - 6.2.4 条件
 - 6.2.5 双条件
 - 6.3 重言命题，矛盾命题与相依命题
 - 6.4 逻辑等价，逻辑结论与逻辑定律
 - 6.5 命题逻辑中的自然演绎
 - 6.5.1 条件证明
 - 6.5.2 间接证明
 - 6.6 命题逻辑中的贝思（Beth）表
- 第七章 谓词逻辑
 - 7.1 谓词逻辑的句法
 - 7.2 谓词逻辑的语义
 - 7.3 量词定律与前束范式
 - 7.4 谓词逻辑中的自然演绎
 - 7.5 谓词逻辑中的贝思（Beth）表
 - 7.6 形式证明与非形式证明
 - 7.7 数学证明中的非形式风格
- 练习
- 第八章 形式系统，公理化与模型理论
 - 8.1 形式系统的句法方面
 - 8.1.1 递归定义
 - 8.2 公理系统与推导
 - 8.2.1 扩展公理系统
 - 8.3 半图厄（semi-Thue）系统
 - 8.4 皮亚诺（Peano）公理与归纳证明
 - 8.5 形式系统的语义方面：模型理论
 - 8.5.1 理论与模型
 - 8.5.2 一致性，完备性与独立性
 - 8.5.3 同构
 - 8.5.4 一个基础的形式系统
 - 8.5.6 关于顺序关系的公理
 - 8.5.7 关于符号串毗连的公理
 - 8.5.8 集合论的公理化
 - 8.6 公理化逻辑
 - 8.6.1 命题逻辑的公理化

- 8.6.2 一致性的证明与独立性的证明
- 8.6.3 谓词逻辑的公理化
- 8.6.4 关于完备性的证明
- 8.6.5 可判定性
- 8.6.6 哥德尔 (Gödel) 不完备性定理
- 8.6.7 高阶逻辑

练习

附录 B.I: 各种不同的逻辑符号与联结词

附录 B.II: 克林 (Kleene) 的三值逻辑

复习练习

C篇 代数

第九章 代数的基本概念

- 9.1 代数的定义
- 9.2 运算的性质
- 9.3 几个特殊的元
- 9.4 映射与同型

练习

第十章 运算的结构

- 10.1 群
- 10.2 子群, 半群与么半群
- 10.3 整域
- 10.4 同型

练习

第十一章 格

- 11.1 部分有序集, 对偶性与图
- 11.2 格, 半格与子格
- 11.3 格论中的同型
- 11.4 筛选格与理想格
- 11.5 有补格, 分配格与模块格

第十二章 布尔代数与赫廷 (Heyting) 代数

- 12.1 布尔代数
- 12.2 布尔代数的模式
- 12.3 布尔代数的集合表示
- 12.4 赫廷 (Heyting) 代数
- 12.5 克里普克 (Kripke) 语义学

复习练习

D篇 作为形式语言的英语

第十三章 基本概念

- 13.1 组成性原则
 - 13.1.1 命题逻辑的组成性说明
 - 13.1.2 谓词逻辑的组成性说明
 - 13.1.3 自然语言与组成性原则

13.2 Lambda (λ) 抽象

13.2.1 类型理论

13.2.2 λ 抽象的句法与语义

13.2.3 一个样本的片段

13.2.4 Lambda (λ) 演算

13.2.5 语言学应用

练习

第十四章 广义量词

14.1 限定词与量词

14.2 量词的条件

14.3 限定词与量词的性质

14.4 作为关系的限定词

14.5 上下文与量词化

练习

第十五章 内涵性

15.1 弗雷格 (Frege) 的两个问题

15.2 不透明性的形式

15.3 索引与可达性关系

15.4 时态与时间

15.5 索引性

练习

E 篇 形式语言、形式语法与自动机

第十六章 基本概念

16.1 语言，语法和自动机

16.2 语法

16.3 树形图

16.3.1 支配关系

16.3.2 前于关系

16.3.3 标记

16.4 语法与树形图

16.5 乔姆斯基 (Chomsky) 层级

16.6 语言与自动机

第十七章 有限自动机，正则语言与 3 型语法

17.1 有限自动机

17.1.1 状态图与有限自动机

17.1.2 确定性有限自动机的形式定义

17.1.3 非确定性有限自动机

17.1.4 非确定性有限自动机的形式定义

17.1.5 确定性有限自动机与非确定性有限自动机的等价问题

17.2 正则语言

17.2.1 有限自动机语言 (fal) 的抽吸定理 (Pumping Theorem)

17.3 3 型语言与有限自动机语言 (fal)

17.3.3.1 正则语言的性质

17.3.3.2 自然语言右线性语法的不足之处

练习

第十八章 下推自动机，上下文无关语法与上下文无关语言

18.1 下推自动机

18.2 上下文无关语法与上下文无关语言

18.3 上下文无关语言 (cfl) 的抽吸定理

18.4 上下文无关语言的闭包特性

18.5 上下文无关语言的可判定性问题

18.6 自然语言是上下文无关的吗?

第十九章 图灵机，递归可枚举语言与 0 型语法

19.1 图灵机 (Turing machine)

19.1.1 图灵机的形式定义

19.2 图灵机的等价性阐释

19.3 非限定语法与图灵机

19.4 丘奇 (Church) 假设

19.5 递归集合与递归可枚举集合

19.6 通用图灵机

19.7 图灵机的停机问题

第二十章 线性有界自动机，上下文有关语言与 1 型语法

20.1 线性有界自动机

20.1.1 线性有界自动机 (Lba) 与上下文有关语法

20.2 上下文有关语言与递归集合

20.3 上下文有关语言的闭包特性与判定特性

练习

第二十一章 介于上下文无关与上下文有关之间的语言

21.1 索引语法 (Indexed grammars)

21.2 树邻接语法 (Tree adjoining grammars)

21.3 中心词语法 (head grammars)

21.4 范畴语法 (category grammars)

第二十二章 转换语法

附录 E-I: 乔姆斯基 (Chomsky) 层级

附录 E-II: 语义自动机

练习

复习练习

练习答案选

各篇参考文献

索引