

离散数学

Discrete Mathematics

吴梅红

厦门大学计算机科学系

E-mail: wmh@xmu.edu.cn



考试复习范围以课本**P239** 的附录**A** 为准

掌握 每章课后的例题分析

掌握 每章节课后作业习题

掌握 课后模拟试题**P242** 附录**B、C**

第1章命题逻辑重点

(1) 需要**熟练掌握**的知识点包括：命题的定义、逻辑联结词、命题变元、命题公式（合式公式）、永真式、永假式、可满足式、等价式、蕴涵式、极小项、极大项、主析取范式、主合取范式。

第1章命题逻辑重点

(2) **掌握**基本的等价式和蕴涵式，并掌握常用的等价式和蕴涵式的证明方法（**替换规则**和**推论规则**）。

第1章命题逻辑重点

(3) 要能准确地求出命题公式的主析取范式 and 主合取范式。掌握主析取范式 and 主合取范式与真值表的对应关系，主析取范式 and 主合取范式的关系。

(4) 掌握命题符号化的原则；

(5) 熟练掌握用已知的推理规则构造证明的方法。

第2章 谓词逻辑重点

- (1) 需要**熟练掌握**的知识点包括：谓词、全称量词($\forall x$)、存在量词($\exists x$)、个体、个体域、个体变元（约束变元和自由变元）、谓词公式的解释（永真、永假、可满足）、谓词公式的基本的等价式和蕴涵式。
- (2) 在符号化时要特别注意量词和逻辑联结词的搭配：**全称量词**对应逻辑联结词“ \rightarrow ”，**存在量词**对应逻辑联结词“ \wedge ”。

第2章 谓词逻辑重点（续）

- (3) 掌握换名规则、代替规则的应用。
- (4) 掌握求已知公式的前束范式的方法。
- (5) 掌握全称量词消去规则UI,全称量词引入规则UG,存在量词消去规则EI,存在量词引入规则EG, 熟练掌握在一阶逻辑中构造已知推理证明的方法。

在谓词逻辑推理的证明中,要特别注意UI, EI, UG, EG规则成立的条件(用EI规则指定的个体不能用UG规则加以推广)。

第三章 集合

(1)掌握集合的基本概念及其表示，集合之间的关系（子集 \subseteq 、真子集 \subset ）、元素与集合的关系（属于 \in ）、全集、空集、幂集、笛卡尔乘积等概念。

(2)能熟练地证明集合中的相等关系、包含关系。

(3)掌握集合的五种基本运算：

$\sim A$ 、 $A \cap B$ 、 $A \cup B$ 、 $A - B$ 、 $A \oplus B$

及集合运算的基本定律。

第四章二元关系

- (1) **掌握**关系矩阵和关系图的表示方法。
- (2) **掌握**合成运算、逆运算、闭包运算的概念。
- (3) **熟练掌握**关系的性质（**自反性、反自反性、对称性、反对称性、可传递性**）及其判别方法。

第四章二元关系

- (4) **掌握**等价关系（自反、对称、可传递）和偏序关系（自反、反对称、可传递）的概念及证明。
- (5) **掌握**等价关系和划分之间的相互关系。
- (6) **掌握**偏序关系和哈斯图，并会求极大（小）元、最大（小）元、上（下）界、上（下）确界。

函数

- **掌握**函数、 A 到 B 的函数、集合在函数下的像、集合在函数下的完全原像的概念及表示法；当 A 与 B 都是有穷集时，**会求** A 到 B 的函数的个数。
- **掌握** A 到 B 的函数是单射、满射、和双射的定义及证明方法。
- **掌握**常函数、恒等函数、单调函数、特征函数、自然映射等概念。
- **掌握**复合函数的主要性质和求复合函数的方法。
- **掌握**反函数的概念及主要性质。

第三部分 代数结构

- (1) **理解**代数运算以及代数运算的性质（结合律、交换律、分配律、等幂律、消去律）。
- (2) **掌握**代数系统和子代数系统的定义，理解运算的封闭性。
- (3) 给定集合和运算，**会判别**运算对该集合是否封闭。

本章要点（续）

- (4) 给定二元运算，**会说明**运算是否满足交换律、结合律、等幂律、分配律和消去律。
- (5) **掌握和理解**单位元、零元、逆元的概念, 给定一个集合和该集合上的二元运算，会求该运算的单位元、零元和逆元。
- (6) **掌握和理解**同态、满同态、单一同态和同构的概念和性质, 并会求解（证）相关问题。

本章要点（续）

- (7) **掌握**半群、独异点、群、子群的概念及相关的证明。
- (8) 理解阿贝尔群、循环群的概念。 **会求**循环群的生成元和子群。 **会用**置换符号和不交的轮换之积表示 n 元置换，会置换的乘法、求逆等运算。
- (9) **掌握**格的性质，了解特殊格的定义和判别法。
- (10) **掌握**布尔代数的性质和简单运用。

第七章 图论

- **理解**与图的定义有关的诸多概念，以及它们之间的相互关系。
- **深刻理解**握手定理及其推论的内容，并能**熟练地应用**它们。
- **深刻理解**图同构、简单图、完全图、正则图、子图、补图、二部图等概念及其它们的性质和相互关系，并能**熟练地应用**这些性质和关系。
- **深刻理解**通路、回路的定义、相互关系及其分类，**掌握**通路、回路的各种不同的表示方法。
- **理解**无向图的点连通度、边连通度等概念及其之间的关系，并能**熟练地求出**给定的较为简单的图的点连通度与边连通度。
- **理解**有向图连通性的概念及其分类，**掌握**判断有向连通图类型的方法。

第八章 树

- 了解无向树、森林、树叶、分支等概念。
- 掌握求对应生成树的基本回路和基本割集的方法。
- 熟练掌握用避圈法求最小生成树的方法。
- 熟练掌握用Haffman 算法求最优树、最佳前缀码的方法。
- 树
 - ❖ 连通无回路的无向图
 - ❖ 任意两个顶点之间存在唯一的路径。
 - ❖ $m=n-1$ 。
 - ❖ 任何边均为桥。
 - ❖ 在任何两个不同的顶点之间加一条新边，在所得图中得到唯一的一个含新边的圈。
 - ❖ n 阶非平凡的无向树中至少有两片树叶。
- 生成树： G 的子图并且是树
 - ❖ 树枝 ($n-1$)、弦 ($m-n+1$)、余树 ($m-n+1$ 条边)
 - ❖ 无向图 G 具有生成树当且仅当 G 连通。

欧拉图和哈密顿图

- 深刻理解欧拉图与半欧拉图的定义及判别定理。
- 会求欧拉图中的欧拉回路。
- 深刻理解哈密顿图及半哈密顿图的定义。
- 会用破坏哈密顿图应满足的某些必要条件的方法判断某些图不是哈密顿图。
- 会用满足哈密顿图的充分条件的方法判断某些图是哈密顿图。
- 严格地分清哈密顿图必要条件和充分条件，千万不能将必要条件当充分条件，同样地，也不能将充分条件当成必要条件。

平面图和着色

- 掌握 平面图及平面嵌入、平面图的面与次数。
- 掌握 极大平面图及性质、极小非平面图。
- 掌握 欧拉公式及相关定理内容
- 了解 库拉图斯基的两个定理。
- 理解 平面图的对偶图。
- 了解 顶点的着色与点色数、一些定理。
- 了解 地图及其面着色、面色数、平面图的五色定理。
- 了解边着色及边色数、关于边着色的一些定理。