

离散数学基础

Introduction to Discrete Mathematics

北京大学计算机学院

曹永知

2023年9月

群聊: 2023 离散CYZ 课程群



该二维码7天内(9月18日前)有效, 重新进入将更新

什么是离散数学？

- 离散数学（Discrete Mathematics）研究“离散”而不是“连续”的数学结构，包括整数、图和数理逻辑等。相比之下，离散数学排除了“连续数学”中的主题，如实数、微积分、欧氏几何。离散对象通常可以用整数（有限或与自然数具有相同基数）枚举；然而，“离散数学”一词没有确切的定义。
- 20世纪后半叶，离散数学的研究有所增加，部分原因是数字计算机的发展，这些计算机以“离散”步骤运行，并将数据存储在“离散”位。离散数学中的概念和符号有助于研究和描述计算机科学中的对象和问题，如计算机算法、编程语言、密码学、自动定理证明和软件开发。
- 在大学课程中，“离散数学”出现于20世纪80年代。

课程设计

- 离散数学由研究离散量的多个分支构成，各分支之间虽然有联系，但并不像其他课程那样紧密、层层递进、环环相扣，有的模块甚至能独立于其他模块，其**特点之一就是“离”**。但这样“离”的各模块之间联系也并非杂乱无章，我们在介绍各模块内容的同时，着力挖掘模块间的内在思想的一致性、概念的相似性等联系，如子结构，结构的同态、同构的概念，闭包，结构分解和“综合”的思想等。
- 离散数学的**另一个特点是“散”**，其覆盖范围广，内容深度的跨度大，有的模块在数学专业中都是独立的课程。例如，概念上来说，离散概率也属于离散数学范畴，但通常把离散概率归于概率论课程。

课程设计

- 纵观国内外离散数学相关教材，大体可以分为两类：一类是面向计算机科学及相关专业的离散数学（**Discrete Mathematics for Computer Science**），该类侧重于通过离散结构的基本概念、相互间的联系等，培养学生的数学思维和计算思维，例如，基于Polya定理的计数、利用群论知识的AKS素数测试算法等；
- 另外一类是基于计算机科学的离散数学（**Computer Science for Discrete Mathematics**），该类侧重于借助编程等工具，帮助学生理解和掌握离散数学的基本概念及相关知识，为学生的专业课学习或将来从事软、硬件开发和研究打下必要的数学基础。

课程设计

- 两类教材各有优劣，或许以后两类慢慢融合是个理想的选择。本课程所用教材及其历史版本均属于第一类。
- 本课程设计中，在“为计算机科学服务”的原则下，兼顾内容广度、深度和学生抽象能力、数学成熟度和计算思维的培养。
- 内容方面包括集合论、初等数论、图论、组合数学、代数结构、数理逻辑、文法和自动机7大模块，兼顾基础知识、进阶知识和面向信息科学技术的应用，为计算机相关专业的后续专业课程的学习储备数学基础，同时培养和提高学生的抽象思维能力和严密的逻辑推理能力。

教材与参考书

□ 教材:

- 屈婉玲、曹永知、耿素云、张立昂，离散数学（第3版），待出版，2023.
- K. H. Rosen. Discrete Mathematics and Its Applications, 8th ed. McGraw-Hill Education, 2019. 中译本. 徐六通, 杨娟, 吴斌译, 机械工业出版社, 2019.

□ 参考书:

- 屈婉玲、曹永知、耿素云、张立昂，离散数学学习指导与习题解析，待出版，2023.
- 屈婉玲、刘田、耿素云、张立昂，离散数学，清华大学出版社，2022.
- 耿素云、屈婉玲、王捍贫，离散数学教程，北京大学出版社，2002.

课程学习安排

□ 学习要求

- 知识体系：基本概念、基本计算、基本证明方法

- 注意能力的培养：

 - 获取知识的能力----读书

 - 分析问题解决问题的能力----解题

 - 理论联系实际的能力----联系其他课程或研究课题

□ 成绩评定

- 平时成绩：20~30%（课堂、作业等）

- 期中笔试：20%（客观题+大题）

- 期末笔试：60~50%（客观题+大题）

- 期中考试时间：11月9日（周四）3-4节

- 期末考试时间：1月9日（周二）上午

网上教学平台

<http://course.pku.edu.cn/>

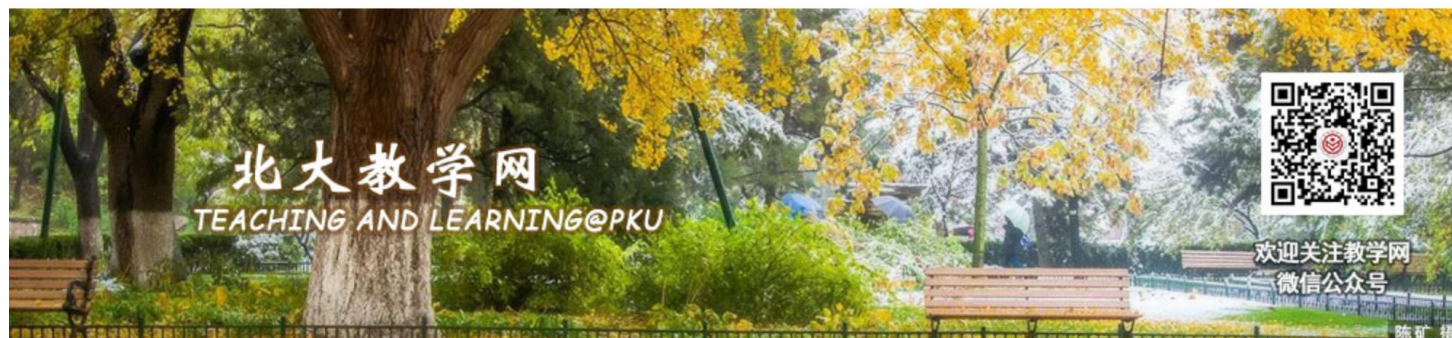
请用北大统一账号登录

内容包括:

课件发布
作业布置
通知



首页 北大课程 课件大赛 名师访谈 大英教学 院系应用 教学新思路 培训帮助 下载专区



用户名:

登录

校园卡
用户

密 码:

访客登录

联系我们: ☎62767551 ✉course@pku.edu.cn

2023年课程安排

- 本课程电子版教材中下述内容为选学内容
 - 4.6* 均匀伪随机数的产生方法； 4.7* RSA 公钥密码
 - 6.3* 最短路问题
 - 7.2* 生成树； 7.3* 根树及其应用
 - 10.3 组合恒等式
 - 11.3* 递推方程的其他解法； 11.6* Catalan数与Stirling数
 - 13.2* 子群与群的陪集分解； 13.3 循环群
 - 16.3* 联结词的完备集； 16.4 * 可满足性问题与消解法
 - 17.3* 消解证明法
 - 18.2* 一阶逻辑公式及其解释
 - 第19章 一阶逻辑等值演算与推理： 19.1* -19.4*

教师与助教联系方式

□ 曹永知

□ Office: 理科一号楼1623N

□ Email: caoyz@pku.edu.cn

□ Research: <https://scholar.google.com/citations?user=VEhLdikAAAAJ&hl=zh-CN>
https://www.researchgate.net/profile/Yongzhi_Cao2

□ 答疑：平时上课前后；考试前单独安排。

□ 助教：见后。

□ 作业形式及提交时间：电子版；每次作业汇总成1个pdf文件，以文件名“x班+学号+姓名代组第x次作业”，在下个周二早上8点前在教学网提交。

作业分班

1班: 学号 ≤ 2200012934 ;

助教: 郭子励 endergzm@pku.edu.cn

2班: $2200012934 < \text{学号} \leq 2200013127$;

助教: 冯旭杰 fxj@stu.pku.edu.cn

3班: $2200013127 < \text{学号} \leq 2200017762$;

助教: 程建新 jianxin@stu.pku.edu.cn

4班: 学号 > 2200017762 ;

助教: 刘一戈 dagger.axe.x@foxmail.com