

Ch. 1. 课程简介

朱彬

中山大学智能工程学院

zhub26@mail.sysu.edu.cn

2024 年 9 月 9 日

导论：什么是“离散数学”？

离散 (discrete) 是连续 (continuous) 的对立面，有时也用来表达“有限” (finite) 的含义。

课程的主题：计数 (counting)——数一个有限集中包含多少个元素。

- 为此，我们主要讨论组合学中的一些基本结果和方法，辅以一些初等数论和群论的内容。

基本范例

例 (应用 9: Erdős-Szekeres 定理——鸽巢原理的一个推论)

证明: 每个长度为 $n^2 + 1$ 的实数序列 $a_1, a_2, \dots, a_{n^2+1}$ 要么包含一个长度为 $n + 1$ 的单调增 (非减) 子序列, 要么包含一个长度为 $n + 1$ 的单调减 (非增) 子序列。

一个好玩的解读: 假定有 $n^2 + 1$ 个人肩并肩排成一条直线, 那么总能从中选 $n + 1$ 个人, 让他们向前迈一步, 使得从左向右看来: 他们的身高要么是单调增, 要么是单调减。

为什么要学习“离散数学”？

离散数学的**应用**:

- ① 计算理论：算法设计和分析等。
- ② 密码学 (cryptography)——计算机安全性、电子银行等。
- ③ 古典概率等。

如何学习“离散数学”？

- 数学需要证明：There is no mathematics without proofs.
- 一定数量的练习题 (problem solving) 是必要的： *The best way to learn mathematics is to **do** mathematics.*
- 像玩（益智）游戏一样。

1 第一部分（本人负责）

- 初等数论基础 (Elementary number theory)
- 组合学基础 (Introductory combinatorics)
- 群论基础 (Elements from group theory)

2 第二部分（金恺老师负责）

- 参考大纲

- Lovász, Pelikán, and Vesztergombi, *Discrete Mathematics: Elementary and Beyond*, Springer.
- Lang, *Undergraduate Algebra*, third edition, Springer.
- Hardy & Wright, *An Introduction to the Theory of Numbers*, sixth edition, Oxford University Press.
- Brualdi, *Introductory Combinatorics*, fifth edition, Prentice Hall.
- Stanley, *Enumerative Combinatorics*, volumes 1&2, Cambridge University Press.
- Graham, Knuth, and Patashnik, *Concrete Mathematics*, second edition, Pearson.
- Rotman, *An Introduction to the Theory of Groups*, fourth edition, Springer.

课程规则

打分、作业、考试等。

The End