



上海师范大学
Shanghai Normal University

《离散数学》

0-课程概览 (Overview)

杨启哲

上海师范大学信机学院计算机系

2025 年 9 月 16 日



- › 课程信息
- › 什么是离散数学？
- › 《离散数学》这门课要学些什么？

课程信息

课程信息

- 主讲人：杨启哲（邮箱：qzyang@shnu.edu.cn）
- 时间：周二 8: 00-9: 30（1-16 周）
周五 13: 00-14: 30（1-16 周）
- 地点：奉贤 3 教楼 512

课程主页

- 课程主页：<https://www.dm2025w.spacepenguin.com.cn>

请务必关注课程主页，所有的课程信息和作业信息都会在课程主页上发布。



注意!

这堂课的作业鼓励大家相互讨论，也鼓励大家从网上搜索相关资源，但是请注意，**请不要抄袭!** 请确保自己完成的作业都是建立在自己充分理解并做出来的基础上的。



分数将由两部分组成：

1. 平时作业 (Homework).
2. 期末考试 (Final Exam).

最终分数

最终分数的计算方式：

$$\text{分数} = 40\% \times \text{平时作业} + 60\% \times \text{期末考试}$$

平时作业

- 书面作业，以教材后面的习题为主。
- 一般每周第一次上完课后 (即每周二) 发布，下周周一截至 (即下周第一次上课前一天晚上 24:00)，请交纸质作业本的同学在下一周周二上课时提交，邮件提交的同学请务必不要超过该截止日期。具体信息也会发布在课程主页，最终以课程网站通知为准。
- 可以通过纸质作业本或者电子版发送提交，电子版请打包成 **pdf 格式**并以**学号-姓名-离散第 x 次作业**的名字命名，通过附件的形式发送到 qzyang@shnu.edu.cn. 邮件主题请使用**学号-姓名-离散第 x 次作业提交**的格式。

注意事项

- 迟交作业会相应扣掉本次作业 25% 的分数。

关于邮件提交的进一步说明

注意!

如果是通过**邮件提交**，请务必将文件以**学号-姓名-离散第 x 次作业**的名字命名，并且邮件主题请使用**学号-姓名-离散第 x 次作业提交**，发送到 qzyang@shnu.edu.cn，如下图所示。

收件人: 杨启哲 <qzyang@shnu.edu.cn> +

主 题: **20210001-杨启哲-离散第x次作业提交**

添加附件 云附件 | (100%,已上传485.33K,总文件大小485.33K)



20210001-杨启哲-离散第x次作业....

485.33K 上传完成

删除

20210001-杨启哲-离散第x次作业提交

发件人: 杨启哲 <qzyang@shnu.edu.cn>;

收件人: 杨启哲 <qzyang@shnu.edu.cn>;

时 间: 2025年2月6日 9:24 (星期四)

附 件: PDF 20210001-杨启哲-离散第x次作业.pdf

请邮件提交的同学务必按照要求格式提交!



期末考试

期末考试最后会以笔试试卷进行，闭卷，满分 100 分。具体信息后续会发布。

► 什么是离散数学？

离散数学（英语：Discrete mathematics）

离散数学是数学的几个分支的总称，研究基于离散空间而不是连续的数学结构。与连续变化的实数不同，离散数学的研究对象——例如整数、图和数学逻辑中的命题——不是连续变化的，而是拥有不等、分立的值。

离散数学的研究内容

- 数理逻辑。
- 集合论。
- 图论。
- 组合数学。
- ...

理发师悖论

在某个城市中有一位理发师，他的广告词是这样写的：

“本人的理发技艺十分高超，誉满全城。我将为本城所有不给自己刮脸的人刮脸，我也只给这些人刮脸。我对各位表示热诚欢迎！”

请问这位理发师能给自己刮脸吗？

一笔画问题

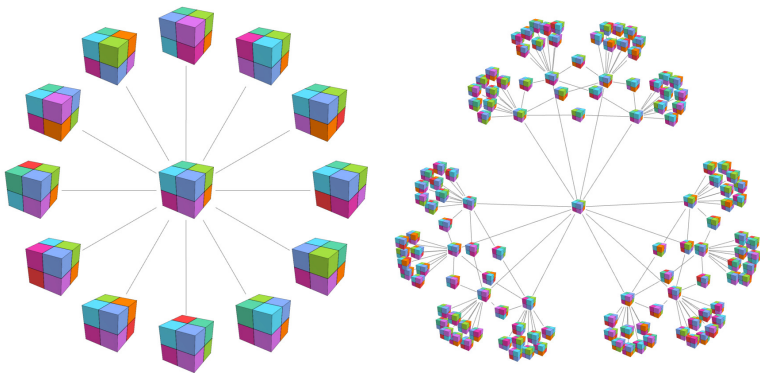
给定一个由顶点和边所组成的图。能否无重复的遍历该图的边？

交通信号灯控制问题

信号灯有红、黄、绿三灯，由 3 个开关分别控制，如何设计保证交通灯的正常工

魔方复原

给定任意一个三阶魔方，最多需要几步操作就能复原？



20! (Ref: God's Number is 20.)

计算机的发展离不开数学的发展。

- 1936 年英国数学家图灵 (A.M.Turing) 提出了图灵机的概念, 这是计算机的理论基础。
- 1946 年在著名数学家冯·诺依曼 (J.Von Neumann) 的领导下, 制造了世界上第一台现代意义的通用计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。

离散数学是计算机科学发展的基础。

- 数字电子计算机是一个离散结构, 它只能处理离散的或离散化了的数量关系
- 无论计算机科学本身, 还是与计算机科学及其应用密切相关的现代科学研究领域, 都面临着如何对离散结构建立相应的数学模型; 又如何将已用连续数量关系建立起来的数学模型离散化, 从而可由计算机加以处理

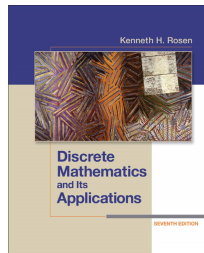
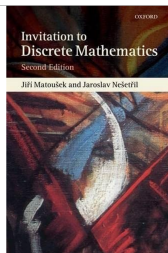
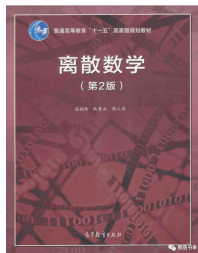
离散数学不同分支在计算机科学中的具体应用

- 数理逻辑 —— 人工智能、程序正确性证明、程序验证等
- 集合论 —— 关系数据库模型等
- 图论 —— 数据结构、数据库模型、网络模型等
- 代数结构 —— 形式语义、编译系统、编码理论、密码学等
- 组合数学 —— 算法分析设计、编码、容错等

离散数学是计算机专业的数学基础课程。

► 《离散数学》这门课要学些什么？

- 屈婉玲, 耿素云, 张立昂。《离散数学》(课程教材)
- 石统一。《数理逻辑与集合论》.
- Jiri Matousek and Jaroslav Nesetril. 《Invitation to Discrete Mathematics》
- Kenneth H.Rosen, Kamla Krithivasan. 《Discrete Mathematics and Its Applications》



数理逻辑

- 命题逻辑。
- 谓词逻辑。
- 推理系统。

图论

- 图的基本概念。
- 欧拉图和哈密顿图。
- 树的相关概念。

代数结构 (本课程不计划涉及)

- 代数系统。
- 特殊的代数结构。

集合论

- 基本的集合理论。
- 二元关系
- 函数。

组合数学

- 组合计数公式。
- 递推方程。
- 生成函数。



在学完这门课后，我希望你们能掌握：

- 知道一些抽象的离散模型。
- 一定的抽象思维能力、逻辑推理能力和组合分析能力。
- 能够使用这门课中学到的知识去应用和建模解决一些实际的问题。



希望大家能从这门课中收获到知识和乐趣!