



数据结构 与算法

杨晓波



一个经典公式

- **数据结构 + 算法 = 程序**
- 由图灵奖得主、Pascal之父Nicklaus Wirth提出，该公式揭示了程序的本质
 - 数据结构解决如何高效地表示和存储数据问题
 - 算法是解决问题的指令序列，存在一些典型的策略机制，如：贪心法、动态规划等。



为什么要学习数据结构与算法？ - 专业知识体系



为什么要学习数据结构与算法？ - 求职

岗位要求

- 1、计算机、软件、通信等相关专业本科及以上学历；
- 2、热爱编程，基础扎实，熟悉掌握但不限于JAVA/C++/C/Python/JS/HTML/GO等编程语言中的一种或数种，有良好的编程习惯；
- 3、具备独立工作能力和解决问题的能力、善于沟通，乐于合作，热衷新技术，善于总结分享，喜欢动手实践；
- 4、对数据结构 算法有一定了解；
- 5、优选条件：
 - (1) 熟悉TCP/IP协议及互联网常见应用和协议的原理；
 - (2) 有IT应用软件、互联网软件、IOS/安卓等相关产品开发经验，不满足于课堂所学，在校期间积极参加校内外软件编程大赛或积极参与编程开源社区组织；
 - (3) 熟悉JS/AS/AJAX/HTML5/CSS等前端开发技术。



为什么要学习数据结构与算法？ - 求职

阿里云（研发工程师C/C++）

- 岗位要求:
- 1.本科及以上学历，计算机相关专业；
- 2.良好的 **算法**、**数据结构**基础，熟悉网络TCP/IP协议、数据库等，动手能力强；
- 3.熟悉Java/Go/C++/C任一门编程语言；
- 4.对新技术保持热情，具备良好的分析、解决问题的能力；
- 5.仅限24届毕业生，国内外院校皆可。了解计算机网络、负载均衡、SDN，有分布式开发经验优先哦



为什么要学习数据结构与算法？ - 求职

百度 (Java研发工程师)

➤ 岗位要求

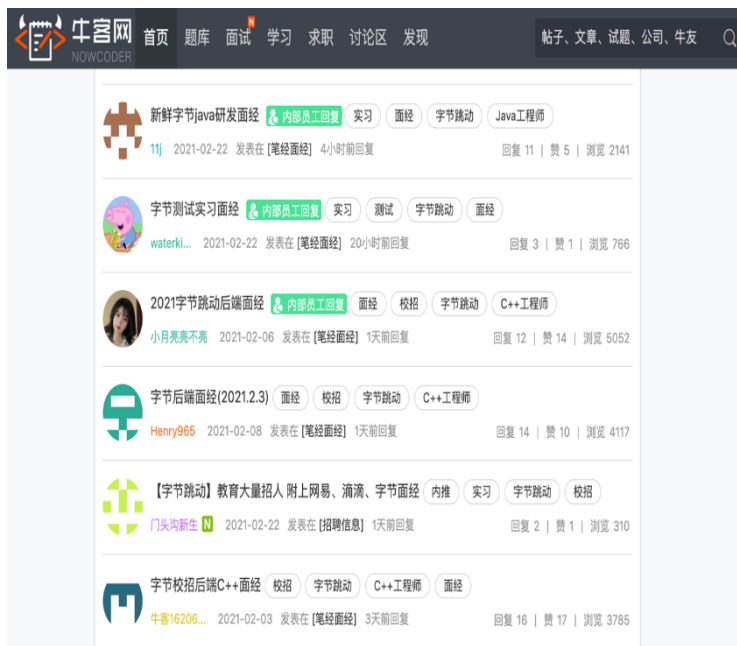
- 热爱互联网，对互联网产品和技术有浓厚的兴趣，热衷于追求技术极致与创新
- 深刻理解计算机**数据结构和算法**设计，熟悉Java编程语言
- 了解Windows、Unix、Linux等主流操作系统原理，熟练运用系统层支持应用开发
- 优秀的分析问题和解决问题的能力，勇于解决难题
- 强烈的上进心和求知欲，较强的学习能力和沟通能力，具备良好的团队合作精神



为什么要学习数据结构与算法？ - 面试

几位拿到了不错的offer的应届学长对数据结构与算法重要性的看法：

- 谢同学（字节）：数据结构与算法属于面试时必问知识点，尤其是在招聘本科生时，由于本科生在专业深度上不如研究生，所以尤为侧重对基础知识的考查，往坏了说，如果在面试的时候回答不出数据结构方面的知识，会严重影响到面试者的评分。
- 李同学（字节）：数据结构是一门必须掌握的很基础的面试入门知识，至少需要对其基本的都能够有所掌握，此外还考察红黑树、二叉树、还有算法题。
- 蒋同学（百度）：程序=数据结构+算法，在面试时考查的比例大约有30%-40%，除此之外面试的时候很考察你的抽象能力，而数据结构与算法正好适合作为考察抽象能力时的考点。



3. 设计一个栈，pop push getMax 时间复杂度o

5. b+树的特点

6. 算法：都是 leetcode 上的题

- 判断是否是二叉搜索树

- k值的最小字典序列

5. 写算法：二叉树的镜像。



为什么要学习数据结构与算法？ - 突破自己

- “精益求精，工匠精神”，设计实现性能更优的代码。
- “知其然知其所以然”，懂得各种封装接口、代码库背后的原理。
- “仁者见仁，智者见智”，看待问题的深度、理解问题的角度完全不一样。



为什么要学习数据结构与算法？ - 计算机科学领域：图灵奖得主



Edsger W. Dijkstra
1972, Netherlands
ALGOL之父

提出单源最短路径Dijkstra算法



Tony Hoare
1980, UK
霍尔逻辑
提出快速排序算法



Donald E. Knuth
1974, USA
算法分析之父



Michael O. Rabin
1976, Israeli
非确定自动机
素数判定随机算法



Dana S. Scott
1976, USA
非确定自动机



Robert W. Floyd
1978, USA
最短路径Floyd算法



Stephen A. Cook
1982, USA
NP完全性



Richard M. Karp
1985, USA
NP完全性与
网络流算法



John Hopcroft
1986, USA
最差情况分析
数据结构与算法



Robert Tarjan
1986, USA
数据结构与图算法



Juris Hartmanis
1993, Latvia
计算复杂性理论



Richard E. Stearns
1993, USA
计算复杂性理论



Manuel Blum
1995, Venezuela
计算复杂性理论



Andrew Yao
2000, China
伪随机数生成
与通信复杂性



Leslie G. Valiant
2010, Hungarian
#P完全性与
计算学习理论



课程基本信息

开课单位	信息科学与工程学院	课程代码	CS04031
课程名称	数据结构与算法	英文名称	Data Structure and Algorithm
课程性质	学类核心课程	学 分	5
总学时	线下：88（课堂56+小班讨论16+实验16） 线上：40（理论12+小班讨论12+实验16）	先修课程	高等程序设计
任课教师	骆嘉伟、蒋洪波、杨晓波、屈卫兰、夏艳、谭光华、劳奕臻	适应专业	计算机、信息安全、软件工程、通信工程类
开课学期	2023春季	教学助理	15人

教学目标

（知识）CT1：掌握线性结构、树形结构和图结构等**常用数据结构**的抽象数据类型、物理实现、主要的算法，形成一个程序员的基本数据结构工具箱。

（知识）CT2：掌握排序和查找等重要问题类的有效算法，了解五大**经典算法**的基本思想，掌握基本的算法执行效率的度量分析方法。

（能力）CT3：能根据实际需求的需求，选择合适的数据结构来表示、存储和处理。针对复杂工程问题所要求的资源限制和算法，**权衡时间与空间开销**，设计更有效的解决方案。

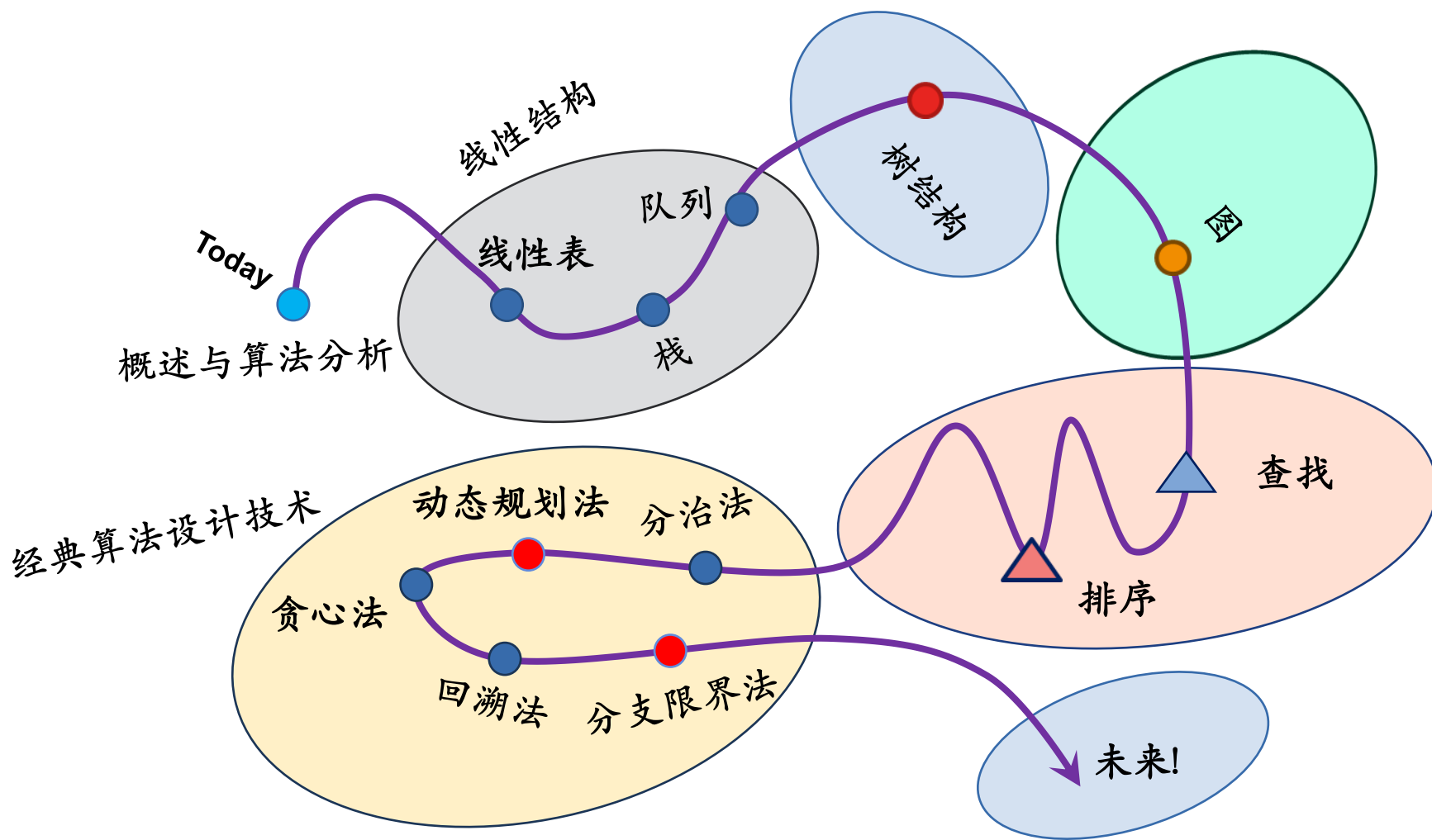
（能力）CT4：通过课程实验以及撰写课程的各种设计报告，训练学生计算思维能力、算法设计和分析能力和程序设计与实现能力，进而提高学生的软件系统的认知、设计、开发、应用能力。

（能力）CT5：通过课前预习、小班讨论、合作完成项目、文献的搜索和整理，培养学生自主学习、团队沟通和交流协作、适应发展的意识和能力；培养对他人方案和工作的评价能力和对自我表现的评价能力。

（素养）CT6：知行合一提升学生核心素养。通过本课程的学习，培养学生从理论、抽象、设计的角度来解决问题，树立严谨的工程态度、科学的学术态度、精益求精的大国工匠精神。



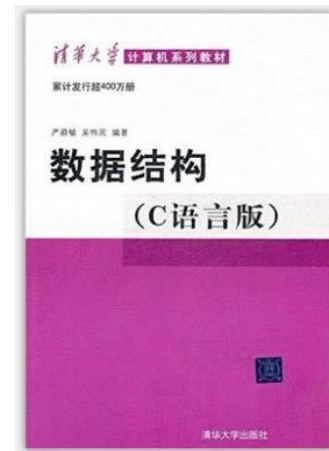
教学内容



课程资料

教材

数据结构与算法分析 (C++版) (第三版). Clifford A.Shaffer著, 张 铭、刘晓丹译.



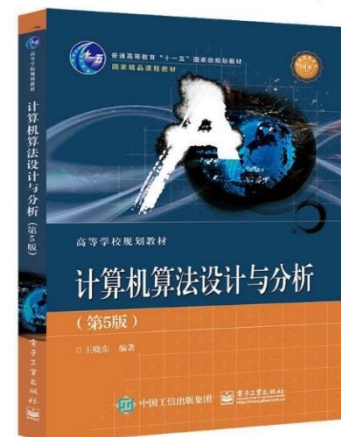
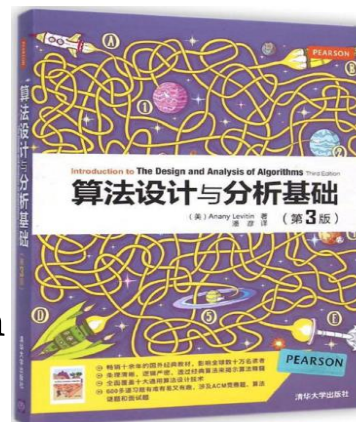
参考资料

数据结构 (C语言版) 严蔚敏 著.

计算机算法设计与分析(第5版). [王晓东](#) 著.

算法设计与分析基础 (第3版) . Anany Levitin

著 潘彦译.



课程资源

- 课程网站

- 数据结构与算法SPOC 网页登录湖南大学网络教学平台
<http://hnu.fy.chaoxing.com/portal> , 登录账号: 学号, 初始密码: 123456
- 实验系统CG平台<http://202.197.98.89>, 登录账号: 学号, 密码: 原有密码, 如果忘记请找助教重置

- 超星学习通

- 学习通APP登录, 首页选择其它登录方式
- 进入机构登录
 - 学校: 湖南大学
 - 登录账号: 学号
 - 初始密码: 123456
- 备注:
 - APP登录是跳过手机验证
 - 如果已经是超星的湖大学生用户, 密码是个人设置的。



机构登录

学校/单位

学号/工号

密码

登录



课程考核

- 平时成绩(50%)

- 线上学习(6%): 阶段考查线上学习情况,600分钟。
- 线上单元测试(9%): 3次测试, 每次45-90分钟。
- 课后作业(5%): 所有作业在SPOC中布置, 作业本上手写, 线上提交手写版对应的电子版(每次含手写的学号和姓名)。
- 小班讨论(10%): 根据学生课前资料准备(生生互评)、线上讨论和小班讨论课上表现等进行评价。
- 实验(20%): 基础实验(测试结果评定)+综合实验(源码测试+实验报告评定)。

- 期中考试(10%), 闭卷, 90分钟。

- 期末考试(40%), 闭卷, 120分钟。

课程实验

- 基础实验(4个, 线上)

- 基础实验是综合实验的基础, 依据教学进程表, 在规定时间内完成。
- 基础实验成绩依据统一测试结果评定, 每位同学有1次测试机会, 地点在信科院实验室。
- 基础实验测试为闭卷线上考试, 测试过程中不容许携带书籍和U盘等资料。

- 综合实验 (4个, 线下)

- 实验当天CG平台提交源代码, 周六23:00之前在课程网站用附件的形式提交实验报告和源码。(注: 源代码提交时间不同, 评分系数不同)
 - 在实验课堂结束之前提交 $r=1$; 当天晚上12点之前提交, 则 $r=0.85$;周六23:00之前提交, 则 $r=0.7$ 。
- 综合实验成绩=源码测试(50%)+ 实验报告(50%)
 - 源码测试
 - CG自动评测系统评测。
 - 源码测试, 采用白盒测试, 检查代码编写是否符合课程要求。
 - 实验报告: 依据内容从知识水平和表达水平两个维度评判。

小班讨论



讨论课成绩= 个人资料(30%)+小组报告(70%)

- 个人资料：采用**生生互评**方式，用讨论课资料生生互评的打分和评语生成小程序。
- 小组报告：采用随机分组方式，4-6位同学一组，课前分组讨论，课堂上进行小组报告，老师和其他同学可以提出疑问，指出报告中的不足，给出修改建议。老师根据小组报告情况给出小组报告分数。

1.4 讨论课说明



小班讨论：个人资料

讨论课课前，每位同学独立收集资料，整理并撰写报告，在数据结构课程网络平台上提交报告文档。

在报告文档中引用了从各种渠道（书籍，论文，网络等）收集的资料，要给出**参考资料的引用说明**，而且一般应对资料进行整理，不能用直接复制的方式。（这是知识产权和学术诚信的要求，不遵守会扣分），参考文献的格式说明文档，在网课资料模块中下载，

资料内容采用电子格式完成，不能用拍照，截屏等方式。

涉及算法时一般要用自然语言、算法流程图或伪代码说明算法思想，尽量不使用源代码说明。根据题目要求设计合理的案例，尽量多用图表，文字应尽量凝练。

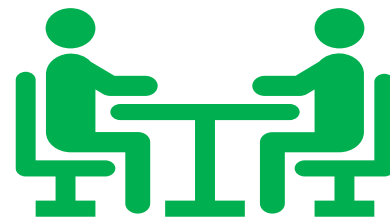
课前资料用附件的形式提交。讨论课提交的文件必须转换为PDF格式。文件名和文档中都不能出现本人信息。如果未按照要求提交，个人资料成绩起评分80分。内容错误，计0分。



小班讨论：生生互评

- 提交课前资料文档截止后，启动生生互评。
- 生生互评时，可以多次评分，互评时间截止后不能补做。
- 生生互评要认真负责，公平公正，实事求是，必须用生生互评的**评分量表**生成评分和评语。
- 如果没有参与生生互评，或者评阅人工作不认真负责，被投诉，核实后取消评阅人本次讨论课的成绩。

1.4 讨论课说明



小班讨论：小组报告

报告PPT封面要求有讨论课周次、小组主题、班级、报告人姓名，小组成员的姓名。

讨论课程结束前，由报告人以附件形式提交小组报告PPT文件（有录音，录音可嵌入小组报告PPT文件或者单独以音频/视频文件形式提交）。文件名：第几周讨论课第几组报告.PPT，以及在作业提交框中，附上小组成员姓名和学号。

课程结束后，小组可以依据老师和同学提出的意见和建议，修改报告，重新录制报告，并由同一人再次提交修改报告和报告讲稿。



诚信、守时

端正学习态度、调动学习兴趣

- 提倡讨论，但严禁抄袭
 - 可以讨论思路，请同学看算法的逻辑问题和效率问题。
 - 但要亲自动手实现。
- 发现抄袭，则抄袭者和被抄袭者本次作业、讨论、实验记0分。

按时完成各项任务

所有视频学习、课后作业、实验（源代码和实验报告）、小班讨论（课前资料、讨论课件及录音）等都必须指定的期限内完成并在数据结构与算法SPOC课程网站提交。



课程收获三层次



知识



方法（能力）



素养（习惯）



不忘初心，砥砺前行！

成功 = 勤奋 and 勤奋！