



计算机领域本科教育教学改革试点
工作计划（“101计划”）研究成果

数据结构

第 0 章

课程简介

重庆大学计算机学院

当然，这是一份对计算机专业本科生学习《数据结构与算法》意义的深度解析。

我们可以从**道、术、用、势**四个层面来深入理解其核心意义。这门课绝不仅仅是一门“必修课”，它本质上是**计算机科学的基石，是程序员从“代码搬运工”迈向“系统构建者”的核心转折点。**

一、道：培养计算思维与程序设计的核心哲学（The Why）

这是最根本、最深层的意义，超越了具体的技术细节。

- 抽象能力的淬炼：**计算机科学就是一门关于抽象的学科。数据结构（如链表、树、图）是对数据之间关系的抽象；算法（如排序、搜索）是对解决问题步骤的抽象。学习这门课的过程，就是反复训练如何**忽略非本质的细节**，抓住问题核心，并用**精确、形式化的模型（代码）来描述世界**的能力。这种抽象能力是解决任何复杂工程问题的前提。
- 逻辑思维的严密化：**算法要求绝对的逻辑严谨。一个循环的边界条件、一个递归的终止条件、一个指针的移动，任何细微的差错都会导致完全错误的结果。这门课会以最直接的方式训练你的**逻辑思维、批判性思维和细节处理能力**。你会学会如何严谨地推导、证明和验证自己的思路。
- 问题分解与建模能力：**面对一个现实问题（如“设计一个打车软件的派单系统”），高手的第一步不是写代码，而是将其**分解和转化**为计算机可处理的问题：用什么数据结构存储司机和乘客（图）？用什么算法匹配最近的车（最短路径算法）？如何高效处理海量实时请求（并发与分布式算法）？数据结构与算法提供了将**模糊的现实问题映射为清晰的计算模型**的工具箱。

二、术：掌握解决问题的基础工具与方法论 (The How)

这是最直接、最实用的意义，是“硬技能”的体现。

1. **性能评估的能力：复杂度分析**：这是本课程**最关键**的收获之一。它教你不再凭感觉判断代码的好坏，而是用**时间复杂度和空间复杂度**这把尺子去科学地度量算法效率。你会深刻理解为什么“用哈希表查找比遍历列表快无数倍”，从而在编程时养成下意识思考“我写的这段代码随着数据量增大会慢多少？”的习惯。这是一种宝贵的**工程素养**。

2. **拥有一个强大的“工具箱”**：

- **数据结构**：数组、链表、栈、队列是基础工具；树（二叉搜索树、AVL树、B树）、堆、图是处理复杂关系的高级工具；哈希表是“时空转换”的利器。
- **算法**：排序和搜索是基石；递归、分治、动态规划、贪心、回溯是解决一大类复杂问题的通用**算法范式**。

掌握这个工具箱，意味着当你遇到新问题时，你不再是手足无措，而是会本能地思考：“这个问题是不是可以用动态规划来解？”“用树结构来存储这些数据是不是更合适？”

3. **编码能力的质的飞跃**：学完本课程后，你写的代码将不再是简单的业务逻辑堆砌。你会开始考虑：

- **可扩展性**：我的程序能处理百万级的数据吗？
- **健壮性**：边界情况处理好了吗？
- **优雅性**：是否有更高效、更清晰的实现方式？

你的代码将从“能跑”升级到“高效、优雅、可靠”。



三、用：连接理论与应用的桥梁 (The What)

这门课是所有核心计算机课程的基础，直接决定你后续学习的上限。

1. **操作系统**：进程调度（队列）、文件系统（B+树）、内存管理（链表、页表结构）、缓存淘汰（LRU算法）。
2. **数据库系统**：索引（B+树、哈希索引）、查询优化（连接算法、排序）、事务管理。
3. **编译原理**：语法树（树结构）、符号表（哈希表）、代码优化。
4. **计算机网络**：路由算法（图的最短路径）、流量控制、数据包调度（队列）。
5. **人工智能/机器学习**：搜索算法（A*）、图神经网络（图）、决策树（树）、梯度下降（优化算法）。

可以说，不理解数据结构和算法，你在学习这些核心课程时只能是雾里看花，死记硬背，无法理解其设计精髓。

四、 势：个人职业发展的核心竞争力 (The Future)

从最功利的视角看，这门课直接决定了你的职业天花板。

1. **求职的“敲门砖”与“试金石”**：全球任何一家顶尖科技公司（Google, Meta, 微软，苹果，阿里，腾讯，字节等）的面试，**数据结构与算法都是绝对的核心**。面试官通过算法题来考察你的：
 - **基础知识掌握程度**
 - **分析问题和解决问题的能力**
 - **代码实现能力**
 - **沟通能力（如何解释你的思路）**
 - **在压力下的表现**算法面试表现的好坏，直接决定了你能否进入下一轮，甚至直接决定了你的薪资等级。
2. **区分普通程序员与优秀工程师的分水岭**：在日常工作中，两个功能都能实现，但高手能用更低的时间/空间复杂度完成。在处理大数据、高并发场景时，这种差异直接决定了产品的成败（是崩溃还是流畅运行）。这种能力让你能从团队中脱颖而出，承担更核心的技术任务。
3. **技术生涯的持久力**：技术框架日新月异，今天流行的技术可能几年后就过时了。但**数据结构与算法的原理是永恒的**。investing in this knowledge is like investing in the bedrock of your career. 掌握了它们，你就能以不变应万变，快速理解和学习任何新技术，因为所有新技术底层无非还是在处理数据和逻辑。

总结

对于计算机专业本科生而言，学习《数据结构与算法》的终极意义在于：

它为你装备了一套强大的“心智模型”和“实用工具”，将你从一个只会编写简单程序的“coder”，转变为一个能够科学分析、高效解决复杂计算问题的“engineer”。它既是计算机科学理论的灵魂，也是软件工程实践的基石，构成了你整个职业生活的核心价值与竞争力。

轻视它，你或许仍能找到一份工作，但你的技术视野、解决问题的能力与职业天花板将被大幅限制。重视并精通它，你将拥有打开计算机世界所有大门的万能钥匙。

提纲

0.0 教师

0.1 教材

0.2 考核

0.3 意义

0.4 应用场景

教师

邹东升

Email: dszou@cqu.edu.cn

Phone: 13883922399

课程交流、随堂小测试平台:

QQ群: 754385310

云班课: 8144061

作业、实验及考试平台:

- 浙大PTA: pintia.cn
- 重大OJ平台: acm.cqu.edu.cn



主教材

编写单位: 北大、清华、浙大、上交大、北交大、天大、复旦、北理工、吉大、电子科大、重大

特色:

- 发展经典、关注前沿
- 问题先导, 内容溯源
- 章节灵活、难度适配



电子教材



主教材

教材主编：俞勇、张铭、陈越、韩文弢

主审：何钦铭

参编高校及人员

- 上海交通大学（俞勇、郑冠杰、张同珍）
- 北京大学（张铭、赵海燕）
- 浙江大学（陈越、何钦铭）
- 清华大学（韩文弢、陈键飞）
- 天津大学（喻梅、赵满坤）
- 重庆大学（李佳）
- 北京理工大学（李荣华）
- 复旦大学（孙未未）
- 电子科技大学（林劼、戴波）
- 吉林大学（朱允刚）





主教材



【人民日报】重庆大学入围“101计划”首批试点高校

人民日报作者：王欣悦

阅读：717

摘要

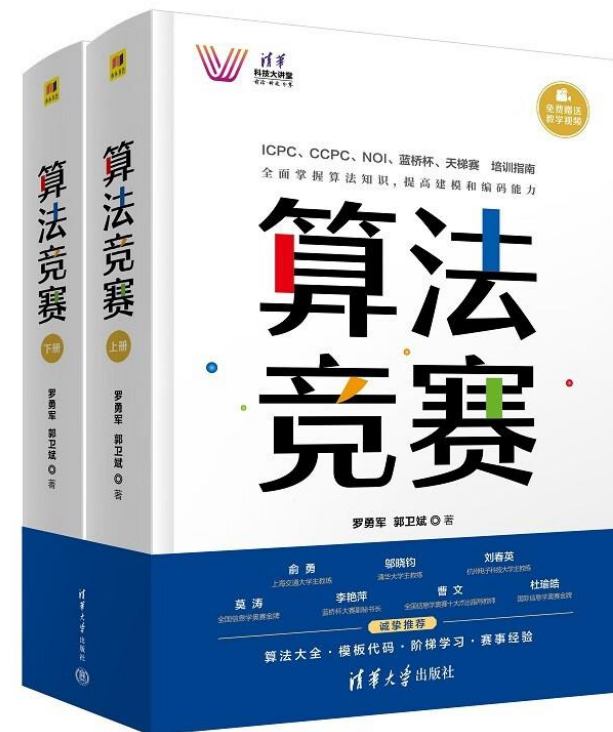
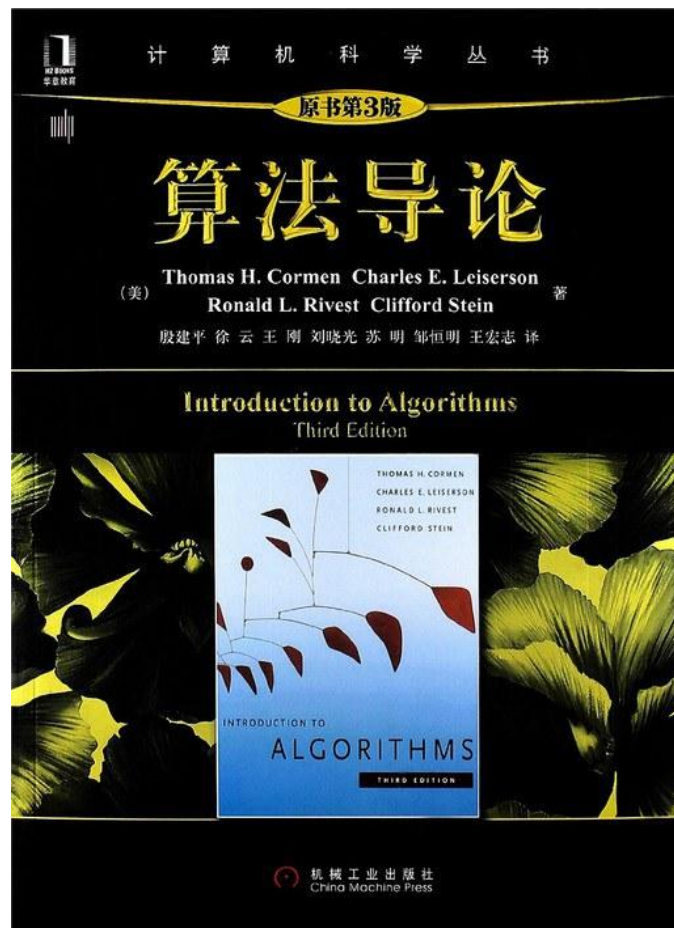
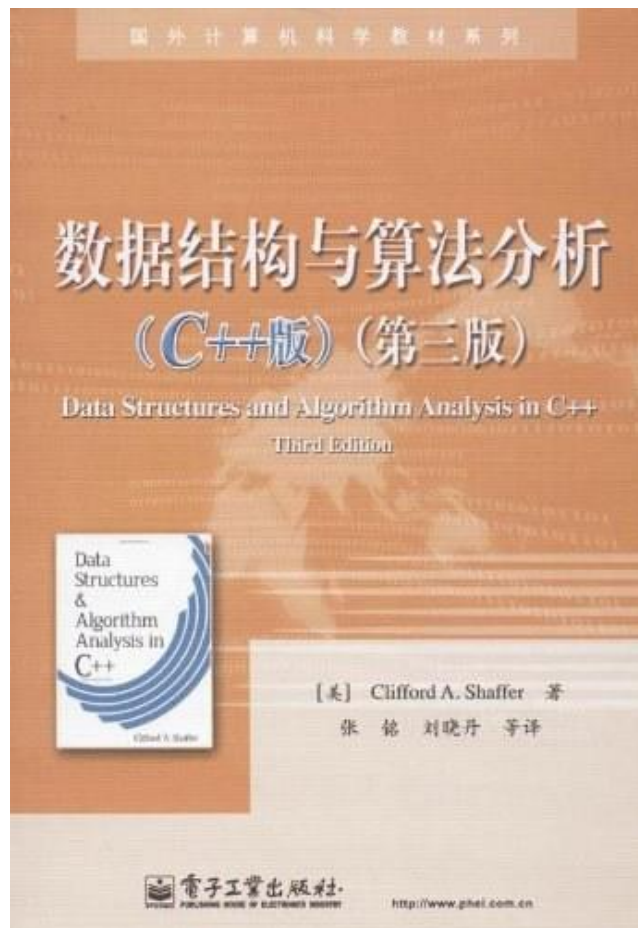
日前，记者从重庆大学获悉，全国“101计划”首批33所试点高校名单日前公布，重庆大学名列其中，成为在渝高校中唯一入围学校。根据计划要求，重庆大学将用两年时间推出一批计算机领域名课、名师、名教材。

日前，记者从重庆大学获悉，全国“101计划”首批33所试点高校名单日前公布，重庆大学名列其中，成为在渝高校中唯一入围学校。根据计划要求，重庆大学将用两年时间推出一批计算机领域名课、名师、名教材。

据悉，“101计划”将由该校弘深学院、计算机学院共同实施。同时，重庆大学已成功申报“101计划”首批教材试点应用项目。2023年秋季学期，学校《数据结构与算法》课程将使用规划教材进行教学。2024年春季学期，《数据结构》《程序设计进阶实践》课程将使用规划教材和实践教材。



参考教材



在线程序测试平台及题库

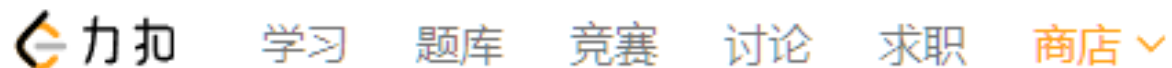


考试练习

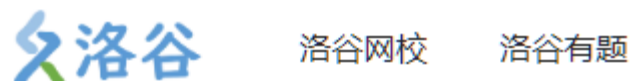
教学中心

教育超市

pintia.cn



leetcode.cn



luogu.com.cn



matiji.net



atcoder.jp

在线程序测试平台及题库

**字节跳动**

关注者 18,232 + 关注

字节跳动成立于 2012 年 3 月，公司使命为 "Inspire creativity, enrich life (激发创造, 丰富生活)", 业务已覆盖 150 个国家和地区、75 个语种，拥有超过 6 万名员工。字节跳动在全球推出了多款有影响力的产品，包括... 全文

知名IT企业最新面试题

84. 柱状图中最大的矩形	45.4%	困难	★★★★★	<div><div></div></div>
85. 最大矩形	55.0%	困难	★★★★★	<div><div></div></div>
94. 二叉树的中序遍历	76.4%	简单	★★★★★	<div><div></div></div>
95. 不同的二叉搜索树 II	73.7%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>
96. 不同的二叉搜索树	71.0%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>
98. 验证二叉搜索树	37.5%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>
99. 恢复二叉搜索树	60.5%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>
100. 相同的树	60.6%	简单	★★★★★	<div><div></div></div>
101. 对称二叉树	59.6%	简单	★★★★★	<div><div></div></div>
102. 二叉树的层序遍历	66.4%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>
103. 二叉树的锯齿形层序遍历	58.0%	中等	★★★★★	<div><div></div></div>

困难题

高阶能力（ICPC/CCPC选手）

程序设计进阶能力是社会、行业对
拔尖人才、卓越工程师的**培养要求**！

中等题

进阶能力（卓越班、拔尖班）

简单题

基础能力（毕业条件）

在线程序测试平台及题库

力扣 学习 题库 竞赛 讨论 求职 商店

探索知识地图

通往编程高峰的必经之路

力扣精选 算法与数据结构 八股文 岗位必备 会员专享

最受关注

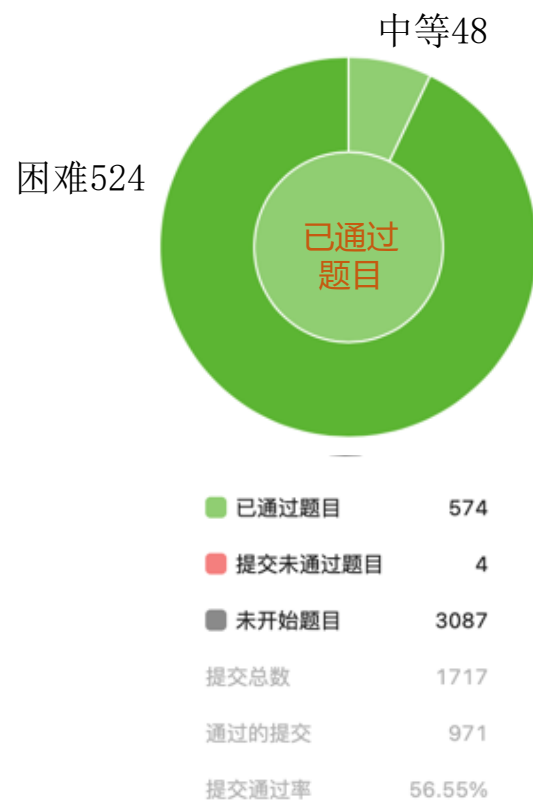
零起步学算法
跟优秀算法讲师一起，零基础轻松入门算法与数据...
会员价 ¥69 ¥99
16 章 · 481 节
58,302

七周算法特训
大厂面试官带你剖析算法面试 "内幕", 七周综合训练...
会员价 ¥369 ¥399
10 章 · 309 节
13,155

热招技术岗上岸指南
6 大技术岗信息科普 & 面试指导, 开启求职准备第...
会员专享
7 章 · 150 节
13,569

算法面试小抄
本 LeetBook 由汇集高频算法面试知识点及代码模...
会员专享
3 章 · 35 节
20,995

C++ 面试突破
海量面试考点复习, 带你轻松突破 C++ 面试。
会员专享
7 章 · 97 节
24,157



有多少年的编程经验？

- ☐ A 1年以下
- ☐ B 1~2年
- ☐ C 3~4年
- ☐ D 5年以上

提交

请自我评价 **当前** 的编程水平

A

小白



B

青铜



C

大师



D

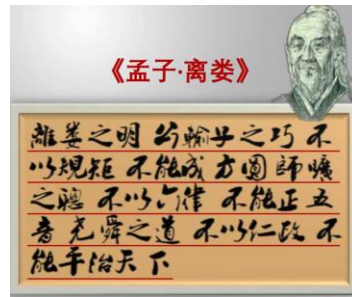
神



提交



课程目标与特色



不以规矩
不成方圆
--- 孟子

- 规和矩是校正圆形和方形的两种**工具**，没有规矩就不容易做到圆形和方形
- 同样，不知道使用规和矩的**方法**，也难以成型。

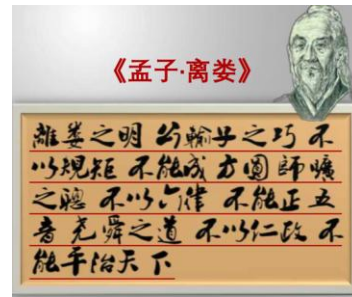
数据结构+算法

- 用一定的“规则”对大千世界的“重塑”
- 既不像数学那么抽象，也不像物理那么具象
- 既要符合数学、物理等其他学科的思维，又要符合生活常理
- 更不同的是，需要**计算机能表示，甚至能理解的方式**

思考：用直尺划线、圆规画圆是两种工具最直接、最简单的使用规则。
假如只有直尺，可否设计特殊的规则，使用直尺也能画出圆圈？



课程目标与特色



不以规矩
不成方圆
--- 孟子

- **知识目标：**掌握数据结构与算法思想基本原理并分析优缺点
- **能力目标：**选择合理的数据结构，应用算法思维设计解决复杂问题的方案
- **价值目标：**爱国+敬业

数据结构+算法

- 用一定的“规则”对大千世界的“重塑”
- 既不像数学那么抽象，也不像物理那么具象
- 既要符合数学、物理等其他学科的思维，又要符合生活常理
- 更不同的是，需要计算机能表示，甚至能理解的方式



学什么？

1. List (线性表)
 2. Stack and Queue (栈与队列)
 3. Sort (排序)
 4. Tree (树)
 5. Heap (堆)
 6. Search (查找)
 7. Graph (图)
 8. Graph Algorithm (图算法)
- Algorithm Analysis (算法分析)

9. Divide and Conquer (分治)
10. Backtracking (回溯)
11. Dynamical Programming (动态规划)
12. Greedy Algorithm (贪心算法)

基
础
理
论



- 基础软件
操作系统、数据库、办公软件等
- 工业软件
ERP, EDA, Alias, etc

后续课程：程序设计进阶实践



为什么学？何为爱国？

活动作品 中国基础软件被“卡脖子”？倪光南院士这样说

752播放 · 0弹幕 2020-10-24 11:25:52



国家要高质量发展，要靠自主创新。提取两个关键词大家注意，一个是**中国原创**，一个是**大型基础软件**。今后在我们软件领域，更高水平的**自主创新、自力更生**，要朝着这两方面努力。

万丈高楼从地起！！

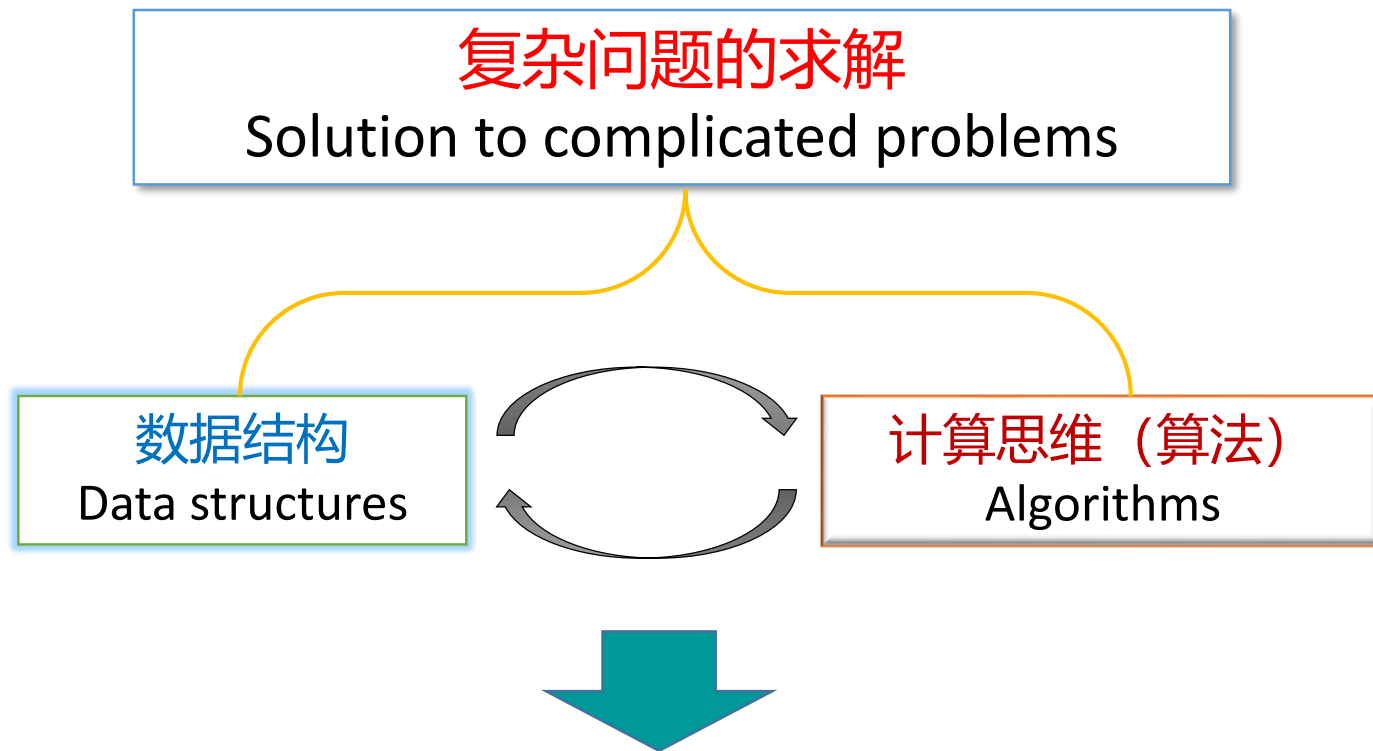


如何学？

- 山不在高、有仙则灵；知识不在多、**能用**则行！
- 多读（教材）、多思（算法）、多练（编程）



如何理解数据结构与算法的关系？



- 不了解数据结构，不能激发出好的计算思维（算法）
- 不理解算法，无法正确使用工具（数据结构）解决问题



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

乙：我早就知道你猜不出来！

甲：我还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是猜不出来！

甲：喔，我猜出来了！

乙：我也知道了。。

问：说的是什么质数？

(1) 解决问题首先需要使用合理的数据结构对问题进行**表达**，转换成计算机可识别、可计算的问题！

(2) 对数据结构表达出的问题进行**分析**，由此**设计**解决问题的算法



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

乙：我早就知道你猜不出来！

甲：我还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是猜不出来！

甲：喔，我猜出来了！

乙：我也知道了。。

方法1

- 用数组列举出所有二位质数：

11、13、17、19、23、29、
31、37、41、43、47、53、
59、61、67、71、73、79、
83、89、97

问题点： 数据结构太简单，很难从序列中发现规律并设计合理的算法！



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

乙：我早就知道你猜不出来！

甲：我还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是猜不出来！

甲：喔，我猜出来了！

乙：我也知道了。。

方法2：把十位与个位分开，用
二维表格列举所有质数

	1	3	7	9	个位
1	11	13	17	19	
2		23		29	
3	31		37		
4	41	43	47		
5		53		59	
6	61		67		
7	71	73		79	
8		83		89	
9			97		

Q: 为何个位只需要考虑奇数，且5除外？



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

问：十位不可能是？

把十位与个位分开，用二维表格
列举所有质数

	1	3	7	9	个位
1	11	13	17	19	
2		23		29	
3	31		37		
4	41	43	47		
5		53		59	
6	61		67		
7	71	73		79	
8		83		89	
9			97		

十位不可能是

A

1

D

4

G

7

B

2

E

5

H

8

C

3

F

6

I

9

提交



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

问：十位不可能是？

乙：我早就知道你猜不出来！

问：个位不可能是？

把十位与个位分开，用二维表格
列举所有质数

	1	3	7	9	个位
1	11	13	17	19	
2		23		29	
3	31		37		
4	41	43	47		
5		53		59	
6	61		67		
7	71	73		79	
8		83		89	
9			97		

个位不可能是

A

1

B

3

C

7

D

9

提交



一道奥数题引起的思索

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

乙：我早就知道你猜不出来！

甲：我还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是猜不出来！

甲：喔，我猜出来了！

乙：我也知道了。。

最终答案：43

算法2：把十位与个位分开，用
二维表格列举所有质数

	1	3	7	9	个位
1	11	13	17	19	
2		23		29	
3	31		37		
4	41	43	47		
5		53		59	
6	61		67		
7	71	73		79	
8		83		89	
9			97		



一道奥数题引起的思索（拓展）

- 有二位质数，甲只知道其十位数，乙只知道其个位数。通过下面甲和乙的对话，推断该二位质数是什么？

甲：我猜不出来。

乙：我早就知道你猜不出来！

甲：我还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是猜不出来！

甲：我还是还是猜不出来。。。

乙：我早就知道你还是还是猜不出来！

甲：???

乙：???

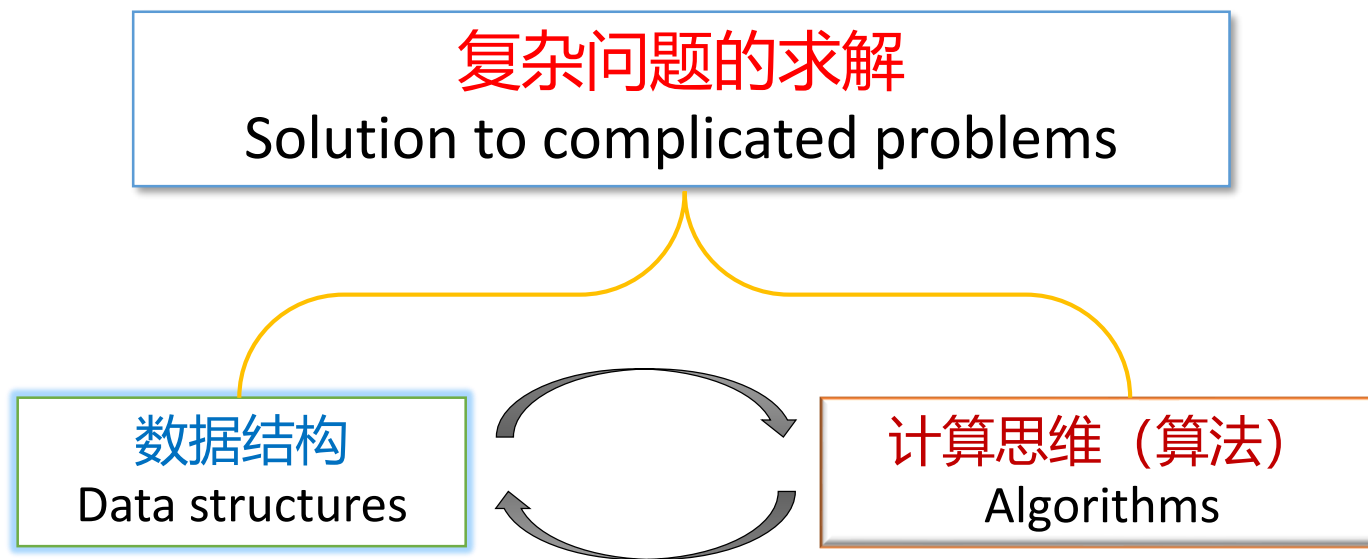
思考：甲和乙分别会说什么？

算法2：把十位与个位分开，用
二维表格列举所有质数

	1	3	7	9	个位
1	11	13	17	19	
2		23		29	
3	31		37		
4	41	43	47		
5		53		59	
6	61		67		
7	71	73		79	
8		83		89	
9			97		



如何理解数据结构与算法的关系？



不以规矩、不能成方圆 ---- 孟子



成绩构成

期末考试： 55%

主要考察分析问题、算法设计、应用数据结构的计算思维能力

方式：在线（机考）

题型：判断题、单选题、多选题、编程题等

实验： 20%

考察对问题的分析能力，应用数据结构并设计算法解决复杂问题的综合能力

方式：参照程序设计竞赛模式

题型：编程题（基础3+进阶2）

平时作业： 25%

考察选择或设计数据结构和算法解决复杂问题的能力

方式：课堂小测试（雨课堂等）+ 课后习题（在线作业）

题型：判断题、单选题、多选题、编程题、主观问答题等



实验成绩评定方法

实验次数： 共4次、每次5分 (*直接算入总成绩的分数)

实验内容：

- 1) 线性表+排序
- 2) 树
- 3) 查找
- 4) 图

题目设置： 3道基础题+2道进阶题

评分标准： 每次实验的分数设A, B, C三个等级。只有在实验课**规定时间内**完成3道基础题才能获得 $\geq B$ 的成绩；做完基础题的学生中，根据**系统排名**，排位靠前的一半同学可得A，后一半同学得B。未做完基础题的学生只能得C。

注意： 每次实验结束后，系统会对程序进行查重，存在抄袭的程序一律按0分处理！

谢谢观看