

2018 级算法设计与分析期末试题

WuuTang 项目

出题人：何震宇

复习建议：

- (1) 如果是同一个出题老师，那么题目风格应该比较稳定。
- (2) 这张卷子可能偏简单(相对于本部)，不保证难度延续。
- (3) 何震宇老师为人和蔼，偏爱作业题，以及 Slides 上的例子。但是这是考前有暗示的，如将来无暗示，不保证偏好不变。

总分：100 分

一、选择题(5 题×8 分)

- 1-3. 无印象。
- 4. 排序算法的下界？
- 5. Floyd 算法使用了哪种思想？(动态规划)

二、用 Master 定理求 $T(n)$ 的时间复杂度。

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{3}\right) + n^2 - 7n + 20$$

三、给定两个大小为 m 和 n 的正序（从小到大）数组 nums1 和 nums2 。设计一个时间复杂度为 $O(\log(m+n))$ 的算法，找出这两个正序数组的中位数。

$A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, 画出示意图即可。

注意：该题是作业原题！

说明：黄字并非原题描述，但是的确是这个意思。 A 、 B 数据并不准确，但都是 6 个数据。

“画出示意图即可”是题目要求，意思为不需要写伪代码，画图展示过程即可。

四、在一条直线上有 n 堆石子，每堆有一定的数量，每次可以将两堆相邻的石子合并，合并后放在两堆的中间位置，合并的费用为两堆石子的总数。求把所有石子合并成一堆的最小花费(定义 $dp[i][j]$ 为第 i 堆石子到第 j 堆合并的最小花费)。

(1) 写出该问题的递推方程。

(2) 有 5 堆石子($n=5$)，每堆石子大小分别为 $\langle 1,3,5,2,6 \rangle$, 求出把所有石子合并成一堆的最小花费(要求写出运算矩阵)。

(3) 写出该问题的伪代码。

注意：该题是作业原题！

五、假设你是一位很棒的家长，想要给你的孩子们一些小饼干。但是，每个孩子最多只能给一块饼干。对每个孩子 i ，都有一个胃口值 g_i ，这是能让孩子们满足胃口的饼干的最小尺寸；并且每块饼干 j ，都有一个尺寸 s_j 。如果 $s_j \geq g_i$ ，我们可以将这个饼干 j 分配给孩子 i ，这个孩子会得到满足。你的目标是尽可能满足越多数量的孩子，并输出这个最大数值。 写出伪代码。

六、使用 A* 算法，画出搜索树。

说明：原图是有 6 个节点的图。

七、使用势能法计算二进制加法的平摊代价。

注意：该题是 Slides 上的原题！

八、使用 dijkstra 算法搜索最短路径，回答以下问题。

(1) 填表。

(2) 伪代码填空。

说明：原图是有 5 个节点的图。

表有“已经扩展集 S ”“该回合扩展的节点 u ”“ $d[2]$ ”“ $d[3]$ ”“ $d[4]$ ”“ $d[5]$ ”共 6 个表项，目的是写出搜索的过程。

伪代码与 Slides 的上一模一样，填空的内容是“松弛”操作。

九、 $T = \text{“detective date”}$ ， $P = \text{“date”}$ ，利用 BMH 算法找出 P 在 T 中的位置。画出表格展示过程。

说明：不用写伪代码，画表展示过程即可。

关于 WuuTang 项目

WuuTang 项目由 Leundo 发起, 致力于记录、整理、分发历年期末试卷, 包含公开的和非公开的两部分资料。公开资料面向所有人。非公开的资料我希望大家不要公开传播(这里指 WuuTang 项目整理的, 贡献者自己整理的资料理所当然随其处分), 朋友间分享是会被制止的(事实上我也无法制止任何形式的传播)。

如果您希望获取非公开的资料, 并支持 WuuTang 的可持续发展, 可以在每次计算学分绩的考试后, 尽可能(不必完整)地记录下题目(主要是大题), 然后发送到邮箱 wuutang_tech@outlook.com。默认情况下, 您会在三个星期以内收到下一学期的一份非公开期末试卷以及我尽可能给出的备考建议。

设置非公开资料是为了让本项目维持下去, 虽然初始资料均为我背下的, 但是我只能考一次试, 我希望通过这种方式能让本项目拥有更长的寿命。WuuTang 项目的一份资料, 经过贡献者们的记录、整理后作为非公开资料, 并在一年后转化为公开资料。所以未来公开资料是充足的, 而非公开资料能激励更多的贡献者。

常见问题

1. 记录的题目如能完整表述自然最好, 然而即便是简单描述的题目(例如该题目给出 5 条自然语言描述的前提, 要求使用鲁滨逊归结原理得出 1 条结论)亦大有裨益。

2. 不建议考试时刻意去背题目，建议考完后凭借印象尽快写下。
3. 资料并非严格的一换一，例如大二下学期的考试，数理逻辑、计算方法这类题目是很难记忆的，说明考试大致印象，特别是遇到的比较坑的地方即可(例如计算方法为什么要有用多元泰勒展开的证明题啊啊啊我裂开了)。

目前的资料列表

* 公开:

1. 2018 级算法设计与分析

* 非公开:

1. 2018 级计算机组成原理
2. 2018 级软件工程
3. 2018 级人工智能
4. 2018 级操作系统
5. 2019 级算法设计与分析

该 段 文 字 写 于 2021 年 3 月 , 最 新 介 绍 请 访 问

<https://www.lzzet.com/index.php/archives/33/>。关于 WuuTang 项目的任何问题请联

系电邮 wuutang_tech@outlook.com。