

2022-2023 数据分析与算法设计春夏回忆卷

琴枫

选择题 10*3

1. 给定伪代码，求算法时间复杂度
2. 给定数组 35、30、12、28、15、6，自底向上构成堆，进行一次最大键删除后生成的堆。
3. 二叉树，前序遍历得到 1、2、3、4，后序遍历得到 4、3、2、1，中序遍历不可能得到哪个。
4. 构造闭散列表，求某个数查找次数
5. NP 问题的相关概念题
6. Boyer-Moore 算法部分字符匹配后的移动距离。
7. ABCDE，概率分别为 0.15，0.3，0.1，0.05，0.1，哈夫曼编码的到平均码长比等长编码得到的平均码长短多少。
8. Warshll 算法，求 R^2

算法设计题

1. AVL 树
 - (a) 5，4，3，2，1，构造 AVL 树
 - (b) 3，5，4，1，2，构造 AVL 树
 - (c) 上述两个树的平均键值比较次数

2. 最小生成树

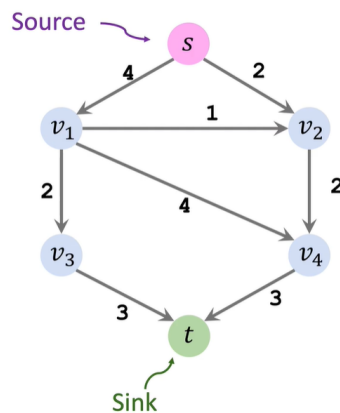
给定 9 个村庄，让 9 个村庄连通（不一定需要相互之间连通，间接连通也可），求最小的修路成本

(a) 用了什么算法，描述其主要思想或策略

(b) 给出算法实现的具体过程和结果

3. 最大流量

S 到 t 地铺设管道送水，求最大流量



(a) 用了什么算法，描述其主要思想或策略

(b) 给出算法实现的具体过程和结果

4. 给定正整数 n ，找到若干个完全平方数（比如 1, 4, 9, 16, ...）使得它们的和等于 n 。需要让组成和的完全平方数的个数最少，求使用完全平方数的个数。例如 $13=9+4$ ，最少为 2； $6=4+1+1$ ，最少为 3

(a) 说明你使用的算法的主要思想或策略，并用伪代码描述

(b) 计算你的算法的时间复杂度

5. 给定一个数组，每个数字表示宽度为 1 的柱子的高度，计算下雨天，这些柱子最大储水量。如输入：height = [0,1,0,2,1,0,1,3,2,1,2,1] 输出：6，下面是由数组 [0,1,0,2,1,0,1,3,2,1,2,1] 表示的高度图，在这种情况下，可以接 6 个单位的雨水（蓝色部分表示雨水）。

(a) 说明你使用的算法的主要思想或策略，并用伪代码描述

(b) 计算你的算法的时间复杂度



6. 一个公司准备组织一场会议，邀请名单上有 n 位员工。公司准备了一张圆形的桌子，可以坐下任意数目的员工。员工编号为 0 到 $n - 1$ 。每位员工都有一位喜欢的员工，每位员工当且仅当他被安排在喜欢员工的旁边，他才会参加会议。每位员工喜欢的员工不会是他自己。给你一个下标从 0 开始的整数数组 `favorite`，其中 `favorite[i]` 表示第 i 位员工喜欢的员工。请你返回参加会议的最多员工数目。如：输入：`favorite = [2,2,1,2]`，输出：`3`

- (a) 说明你使用的算法的主要思想或策略，并用伪代码描述
(b) 计算你的算法的时间复杂度

算法思路一：

对于任意位置 i ，求出 i 位置左边数组的最大值，以及 i 位置右边数组的最大值，显然 i 位置能装多少水，取决于两个最大值中较小的一个（设这个数为 `temp`），如果 `temp > height[i]`，则 i 位置可以装水 `temp - height[i]` 的水

①使用两个数组 `left` 和 `right` 数组，`left[i]` 表示 i 位置左边的最大值，显然有 `left[i] = max{left[i-1], height[i]}`，同理 `right[i]` 用来表示 i 位置右边的最大值，显然有 `right[i] = max{right[i+1], height[i]}`

②从 $i=1$ 一直遍历到 $i=height-2$ ，每个位置的装水的综合即是返回值

时间复杂度 $O(n)$ ，空间复杂度 $O(n)$