

2022.6.20, 星期一, 阴。由于时间安排不合理, 本人算法最后一道大题空着就交卷了。为避免老师依然不说明考试形式与题型, 特此回忆试卷。

## 填空题 10道

以考察基本定义为主。例如:

动态规划法的两个要素是 () 和 ()

回溯法是以 () 优先搜索解空间树, 分支限界法是以 () 优先搜索解空间树

二分搜索的时间复杂度是 (), 归并排序的时间复杂度是 ()

## 简答题 4道

第一道 6分

第一问构建霍夫曼树, 第二问根据霍夫曼树进行编码, 第三问解码

第二道 6分

是否可以用单纯形法解背包问题? 如果可以, 这是一个好方法吗? 如果不可以, 请说明理由。

第三道 6分

简述P问题和NP问题的定义

第四道 9分 一个3分

解递归方程

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n)$$

$$T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + O(1)$$

$$T(n) = 4T(n-1) + O(1)$$

## 算法设计题 4道

第一道 12分

用动态规划法解股票购买问题, 是课堂练习原题, 要求描述算法、写出边界条件和转移方程、证明复杂度。

第二道 12分

大多数同学使用贪心法解这一道题。

在一个死胡同巷子里, 从巷口到巷子内部一共有  $n$  个住户, 距离巷口分别为  $H[1], H[2], \dots, H[n]$ 。现需要在巷子内设置  $m$  家邮局, 设邮局与巷口的距离依次为  $P[1], P[2], \dots, P[m]$ , 要求邮局与任意一家住户的距离不大于100, 请给出设置邮局的方法, 同时使得邮局数量最少, 并证明你方法的正确性。

第三道 13分

用单纯形法解线性规划问题。本题并不是直接给出方程进行求解, 而是给出了一个实际问题:

有长为8米的圆钢原材料若干, 现需要长2.5米的钢柱300根, 长1.3米的钢柱600根, 求最少需要多少原材料。

要求是给出计算过程, 个人认为给出每一张单纯形表即可。

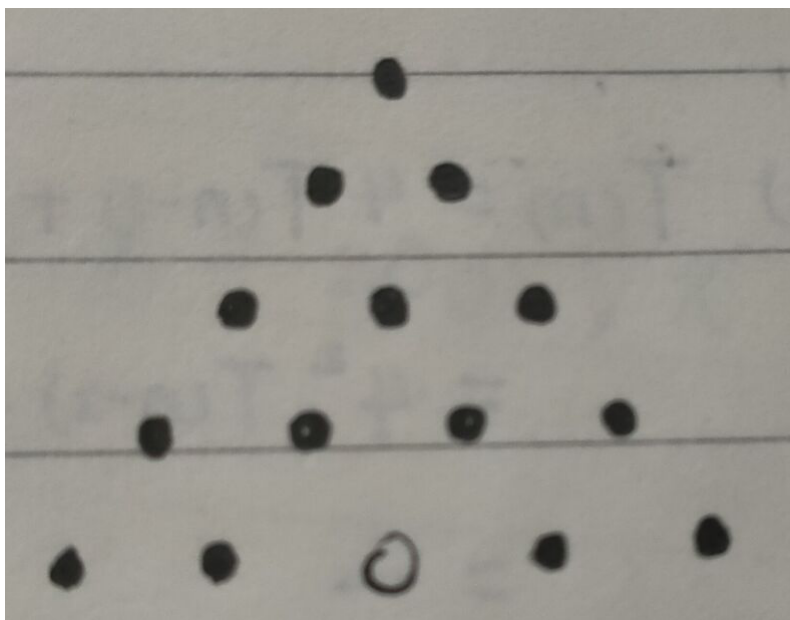
本题在进行一些代数变换之后可以直接得到答案，甚至无需解单纯形（但是菜鸡的我并没有看出来），疑似凑巧，不代表一般情况都有捷径可走。一般来说本题应该会涉及两阶段法，需要添加人工变量和松弛变量，计算量比较大，注意掌握学单纯性法时老师留的课后练习题。

第四道 13分

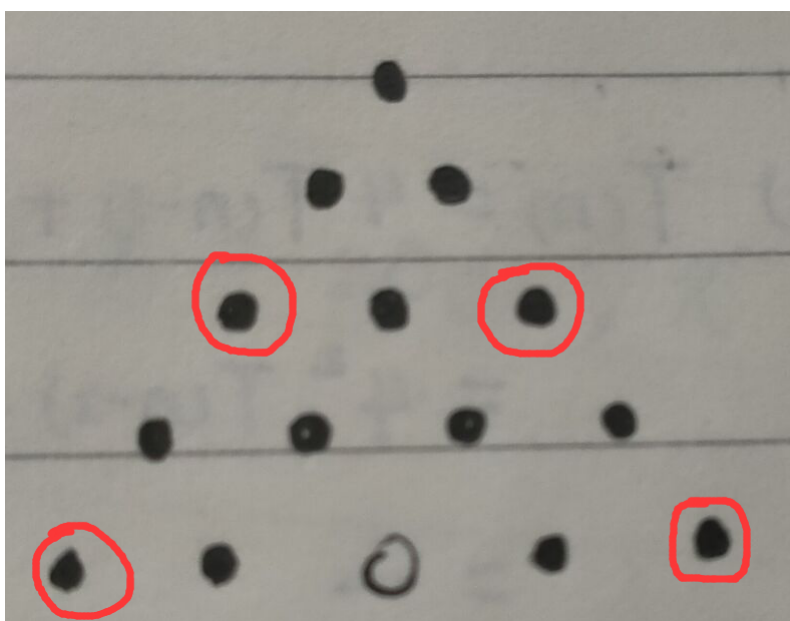
考察回溯法\分支限界法

本题的背景是一种棋类游戏，游戏规则类似孔明棋。

下图中黑点代表有棋子，白点代表没有棋子，也就是空位。



每一个棋子都可以跨过另一颗棋子，从而“跳跃”到空位上，而被跨过的棋子会被提走。比如说在上图中，可以跳跃的棋子有：



请用回溯法或分支限界法求

- (1) 提走13颗棋子的方案，不用管最后一个棋子的位置。
- (2) 提走13颗棋子的方案，最后剩下的棋子需要位于最初的空位上。

有同学提出本题可以使用双向BFS或状压+回溯等解法，感兴趣的同学可自行研究（但笔者太菜了这题空着就交了

