

东南大学 考试卷 (A卷)

课程名称	算法分析与设计	考试学期	第 3 学期	学分	3
适用专业	计算机科学与技术	考试形式	闭卷	考试时间	90 分钟

1. (10 分) 设 $f(n)$ 、 $g(n)$ 是定义在正数集上的正函数。证明：
 $\max\{O(f(n)) + O(g(n)), O(\max\{f(n), g(n)\})\}$

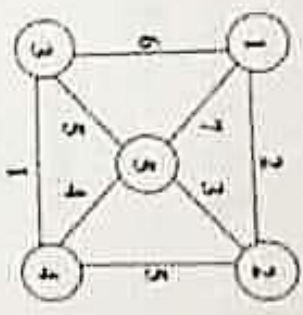
2. (15 分) 假设 0/1 背包问题，背包容量 $C=30$ ，3 个物品的重量分别为 $\{6, 5, 5\}$ ，价值分别为 $\{45, 25, 25\}$ ，请问你可以通过几种算法来求解该问题？请分别简单描述这些方法。

① 穷举法
 ② 分支限界法
 ③ 动态规划

3. (16 分) 兄弟二人得到了 n 件礼物，价值分别为 v_1, v_2, \dots, v_n (均为整数)，二人最公平地瓜分这些礼物，即使各自所得的礼物价值和为最小，试问在本题中如何设计一个贪心算法对给定的算法进行评价，尽可能清楚地给出你设计的算法的思路，并分析该算法的时间复杂度。

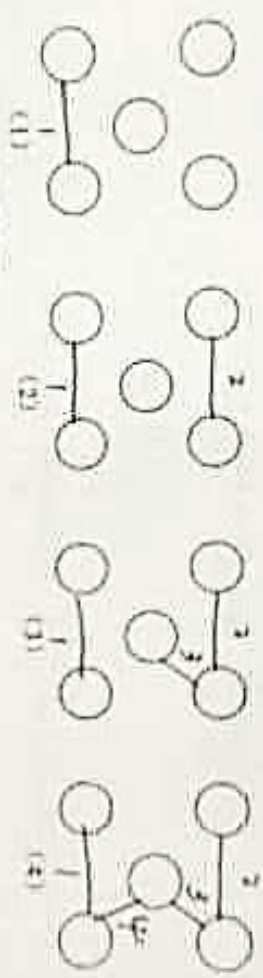
4. (14 分) 设 $T[0:n-1]$ 是 n 个元素的一个数组，对任一元素 x ，设 $S(x) = \{i | T[i] = x\}$ 。当 $|S(x)| > n/2$ 时，称 x 为 T 的主元素，设计算法求 T 的主元素并证明其正确性。

(16 分) 一个村庄要建立互联网，目的使村庄里每户都可以连上互联网。由于每户间距离较长，因此在各户都放置一台路由器，其构建网络的代价如下图所示。(提示：使用最小生成树法)

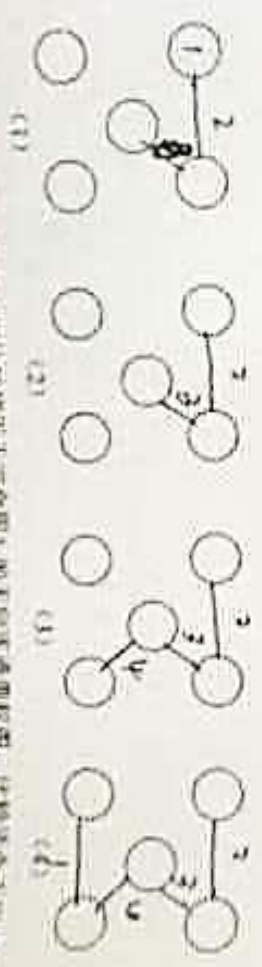


(1) 请在下面图中分别画出用 Kruskal 算法和 Prim 算法构造它的一棵最小代价生成树的过程。(从结点 1 出发)

1) Kruskal 算法生成过程:



2) Prim 算法生成过程:



(2) 对于边数相对较多 (即比较接近于完全图) 的无向连通图，比较适合于用哪种方法求解? 对边数较少的无向连通图则用哪种方法求解的又是哪一种算法?

(3) 请设计一个合适的网络构建算法，使得总连接费用最小。

5. (14分) 一次系列赛两队为A, B, 每个系列赛场次为偶数, 胜者系列赛获胜, 失败的队判, 设比赛为平局, 每场比赛相互独立, 且每队“获胜”的概率为 p , “失败”的概率为 $1-p$, 平局的概率为 0 , 设 $P(X)$ 为系列赛获胜的概率, 求 $P(X)$ 的计算方法, 并计算 $P(X)$ 。

6. (18分) 在某公司招聘新员工的过程中, 应聘者参加面试, 面试分为初试和复试两个阶段, 初试成绩和复试成绩如下表所示, 初试成绩和复试成绩均为 $0 \sim 100$ 分, 初试成绩和复试成绩均达到 60 分以上者, 方可进入复试, 复试成绩达到 60 分以上者, 方可被录用, 求应聘者被录用的概率。

表1: 初试成绩和复试成绩

初试成绩	复试成绩	人数
60-70	60-70	10
60-70	70-80	15
60-70	80-90	20
60-70	90-100	10
70-80	60-70	15
70-80	70-80	20
70-80	80-90	25
70-80	90-100	15
80-90	60-70	20
80-90	70-80	25
80-90	80-90	30
80-90	90-100	20
90-100	60-70	15
90-100	70-80	20
90-100	80-90	25
90-100	90-100	15