2013 算法设计与分析试题

一、判断题

（ ）1.可计算问题是指该问题存在多项时间算法

（ ）2.算法的空间复杂性是指编制算法所需代码量大小

（ ）3.$n^3=O(n\^5)$

（ ）4.排序问题下界是Ω（1）

（ ）5.解决问题大小为 100 的分治算法需将其分解为 2 个大小为 50 的子问题求解

（ ）6.贪心算法比动态规划算法的时间代价小

（ ）7.quicksort 算法的最坏时间复杂度为 $O(n^2)$

（ ）8.能用贪心算法求解的问题一定能用动态规划求解

（ ）9.分支界限算法是多项式时间算法

（ ）10.利用最大流算法可以求解任意无向图的最大匹配问题

二

1.求解递归方程 $T(n)=T(n/2)+n$

2.名词解释：图的最大匹配

3.名词解释：时间复杂性

4.证明或否证：$O((x+y)^2)=O(x^2)+O(xy)$

三、写出字符串集合{this，that，there，their}基于 2-gram 的倒排表，其中“this”的编号为 1，“that”编号为 2，“there”编号为 3，“their”编号为 4.

四、最大部分和问题：给定一个长度为 n 的整数组 A[1…n]，找到下标 i 和 j（1≤i≤j≤n）使得公式 $\sum_{K=i}^{j} A【k】$ 的数值最大。

1.设计一个 O（n^2）的算法求解最大部分和问题

2.利用分治的思想设计一个 O（nlogn）的算法求解最大部分和问题

3.证明算法的最坏时间复杂度确实为 O（nlogn）

五、一个布尔序列是用“逻辑操作符”a 或 o 分隔的 0,1 序列，其中首尾必须是 0 或 1，操作符和数字必须交替出现。

例如：1a1o0 是一个布尔序列

1 是一个布尔序列

a 不是一个布尔序列

11 不是一个布尔序列

1aa1 不是一个布尔序列

这里，a 表示“逻辑与”，即 1a1=1,1a0=0,0a1=0,0a0=0;

o 表示“逻辑或”，即 1o1=1,1o0=1,0o1=1,0o0=0;

为布尔序列加“括号对”即可以指定逻辑逻辑计算的次序，为布尔序列赋值

例如：（1a0）=0

（((1a0) o（0a1)) a1）=（(0o（0a1)) a1）=（(0o0) a1）=（0a1）=0

如果一个布尔序列在某个“加括号”策略处理后值为 1，那么称该“加括号”策略为该布尔序列赋值为 1；否则称该“加括号”策略为该布尔序列赋值为 0.

问题：给定一个长度为 n 的布尔序列 S，设计一个动态规划算法求解为该序列赋值为 1 的“加括号”策略的数目。要求写出递推方程和伪代码，并分析算法时间复杂性。

六、有一个长度为 L 的画廊，该画廊可以看作水平坐标从 0 到 L 的一条线段，在该画廊中有 n 幅名贵展品，其坐标从小到大依次为$\{x_1, x_2 \cdots x_n\}$，假设一个守卫可以监视离他距离最多为 1（包含 1）范围内的展品，且守卫仅允许站在某一展品的坐标处。

1.请设计一个贪心算法为画廊选择一个需要守卫人数最少的放置方案。

2.证明算法正确性

3.分析算法的时间复杂性。