**算法设计与分析网络学习第二次课程学习指南**

**时间**：2020年3月3日(星期二)上午10:00（3-4节）

**课堂安排**： 10:00-10:45观看视频，做练习题和思考题（https://www.icourse163.org/course/HIT-356006）

10:45-11:45 讲授补充内容、答疑、讨论

(腾讯会议号码：837195068，密码0303)

**学习内容**：分治法基础

**1. 授课视频**

算法设计与分析(基础篇) 第三讲 3.1-3.2

**2. 阅读**

算法导论(第三版) 4.1节，4.2节，33.3节，33.4节，第27章(选学)

**3. 练习题**

**3.1** 给定平面上n个点，求其中的一点对，使得在n个点的所有点对中，该点对的距离最小。严格地说，最接近点对可能多于1对。为了简单起见，这里只限于找其中的一对。

（1）设计一个时间复杂度为O(*n2*)的算法求距离最近的点对，要求写出算法伪代码；

（2）利用分治的思想设计一个时间复杂度为O(*n*log*n*)的算法求距离最近的点对，要求写出算法伪代码。

**3.2** 对于平面上的两个点p1=(x1, y1)和p2=(x2,y2)，如果x1<=x2且y1<=y2，则p2支配p1，给定平面上的n个点，请设计算法求其中没有被任何其他点支配的点。

**3.3** 设计一个分治算法，在一个2维平面上求n个点中距离最近的两个点，要求时间复杂性是o(n2)，请写出算法伪代码并分析时间复杂性。

**3.4** 阅读<https://oi-wiki.org/math/quick-pow/>学习基于分治思想的“快速幂”算法。设计一个通过矩阵运算，在O(logN)时间内计算斐波那契数列第N项的算法。

**3.5**给定一个数组A，任务是设计一个算法求得数组中的“主元素”，即在数组中个数超过数组总元素个数一半的元素。但是数组中元素的数据类型可能是复杂类型，这意味着数组中的元素进能够比较是否相等而不存在序关系，设对于两个元素A[i]和A[j]，判定是否A[i]=A[j]需要常数时间。

(1) 设计一个时间复杂性为O(n log n)的算法解此问题

(2) 设计一个时间复杂性为O(n)的算法解此问题.

**3.6** 对于给定的n个元素的数组A[1..n],要求从中找出第k小的元素。请设计分治算法解决这个问题，要求算法的平均时间复杂度是O(n)。答案要求包含以下内容：（1）用简明的自然语言表述算法的基本思想；（2）用伪代码描述算法；（3）分析算法的时间复杂度。

**3.7**给定实数数组*A*[1:*n*]，试设计一个分治算法找出其中的最小元素和最大元素，使得比较操作的总次数严格小于2(*n*-1)。答案要求包含以下内容：（1）用简明的自然语言表述算法的基本思想；（2）用伪代码描述算法；（3）分析算法的时间复杂度。

**3.8**有长度为N的数组A、B，每个数组中存储的浮点数已经升序排列。设计一个O(logn)时间的分治算法，找出这2n个数的中位数。证明算法的正确性。

**3.9** 设计分治算法求解下述问题：

输入：一个一维整数数组A(其中元素可能是正数也可能是负数)

输出：A的连续子数组，要求其和最大

例如，输入数组是{-2, -5, 6, -2, -3, 1, 5, -6}，其结果是{6, -2, -3, 1, 5},其和为7.

要求: (1) 算法时间复杂度为O(nlogn)；(2) 写出算法伪代码；(3) 分析算法时间复杂度

**4. 思考题**

如何降低分治算法的计算复杂度？