

# 算法导论习题选集

## 练习 8-2

节选自《算法导论》教材第三版

课程网站：<https://algorithm.cuijiacai.com>

## Problem 1

假设所有元素都是互异的, 说明在最坏情况下, 如何才能使快速排序的运行时间为  $O(n \log n)$  ?

## Problem 2

对一个包含  $n$  个元素的集合, 假设一个算法只使用比较来确定第  $i$  小的元素, 证明: 无需额外的比较操作, 它也能找到前  $i - 1$  小的元素和前  $n - i$  大的元素。

### Problem 3

对一个包含  $n$  个元素的集合来说,  $k$  分位数是指能把有序集合分成  $k$  个等大集合的  $k-1$  个顺序统计量。给出一个能找出某一集合的  $k$  分位数的  $O(n \log k)$  时间的算法。

## Problem 4

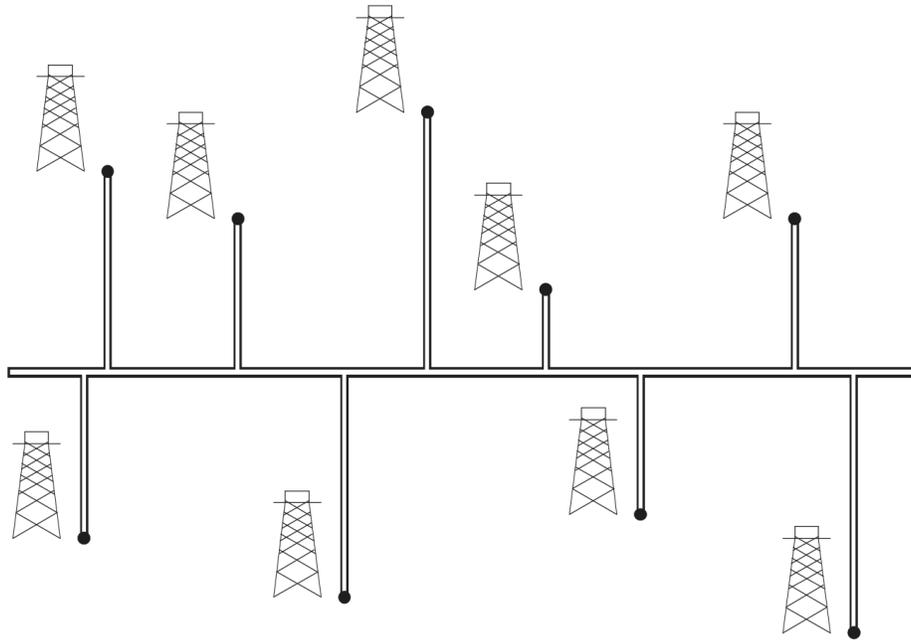
设计一个  $O(n)$  时间的算法, 对于一个给定的包含  $n$  个互异元素的集合  $S$  和一个正整数  $k \leq n$ , 该算法能够确定  $S$  中最接近中位数的  $k$  个元素。

## Problem 5

设  $X[1..n]$  和  $Y[1..n]$  为两个数组, 每个都包含  $n$  个有序的元素。请设计一个  $O(\log n)$  时间的算法来找出数组  $X$  和  $Y$  中所有  $2n$  个元素的中位数。

## Problem 6

熊教授是一家石油公司的顾问。这家公司正在计划建造一条从东向西的大型输油管道，这一管道将穿越一个有  $n$  口油井的油田。公司希望有一条管道支线沿着最短路径从每口油井连接到主管道（方向或南或北），如下图所示。



给定每口油井的  $x$  和  $y$  坐标，教授应该如何选择主管道的最优位置，使得各直线的总长度最小？证明：该最优位置可以在线性时间内确定。

(续页)