华南理工大学

《算法设计与分析》课程实验报告

实验题目： 输油管道问题

姓名： 李俊仪 学号： 201630609971

班级： 16网络工程 组别：

合作者：

指导教师： 何克晶

|  |
| --- |
| **实验概述** |
| 【实验目的及要求】  **实验目的：**  某石油公司计划建造一条由东向西的主输油管道。该管道要穿过一个有n 口油井的油田。从每口油井都要有一条输油管道沿最短路经(或南或北)与主管道相连。如果给定n口油井的位置,即它们的x 坐标（东西向）和y 坐标（南北向）,应如何确定主管道的最优位置, 即使各油井到主管道之间的输油管道长度总和最小的位置?证明可在线性时间内确定主管道的最优位置。 给定n 口油井的位置,计算各油井到主管道之间的输油管道最小长度总和。  **实验要求：**  1.输入的第1 行是油井数n，1<=n<=10000。接下来n 行是油井的位置，每行2个整数x和y，-10000<=x，y<=10000。  2.输出油井到主管道之间的输油管道最小长度总和。  3.要求使用快速排序。  【实验环境】  操作系统：  Windows 10, Visual Studio 2015 update3 |
| **实验内容** |
| 【实验方案设计】  **算法思路分析:**  1.因为主管道是由东向西修建的，每条管道或南或北与主管道连接，所以只需关心每个油井y坐标的值与主管道差值的绝对值。  2.要使主管道到所有油井的距离之和最小，主管道应该位于所有油井在y坐标值的中心位置(中位数)，问题转换为求所有油井y坐标值组成序列的中位数。  3.题目要求采用快速排序，快速排序的主要思路为:  （1）先选择一个数作为临界值(第一个数)，将大于这个数的所有数放在它的右侧(序列号大于它)，所有小于等于它的数放在它的左侧(序列号小于它),左右两侧分成两组，反复进行这个过程(递归调用)直到每组只有两个数或一个数。  （2）序列号为最大序列号一半对应的那个数值，就是整个序列的中位数。  4.用这个数值减去每一个油井的y坐标值(取绝对值)并将这些差值相加，最终得到油井到主管道之间的输油管道最小长度。  **[使用的快速排序算法复杂度为o(n\*log n)]**  【实验过程】（实验步骤、记录、数据、分析）  **部分核心代码:**    ↑快速排序核心代码↑  **代码运行结果:** |
| **小结** |
| 经过本次实验，我加深了对快速排序算法的理解，并用C++实现了这一算法。快速排序算法体现了一种分治的思想，算法复杂度相对其他的排序算法也比较低，而且一般情况下比较稳定。但是快速排序算法对局部已经排好序的序列略显笨拙，因此可以采用序列号中位数对应的数值作为假想的中位数，这样子可以比较有效的缓解这一问题。 |
| **指导教师评语及成绩** |
| 评语：  成绩：           指导教师签名：                                                 批阅日期： |