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： 郑海 学号： 201630600305

班级： 16网络工程1班 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。要求使用快速排序.  实验要求：  Input  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。  Output  输出油井到主管道之间的输油管道最小长度总和。  【实验环境】  操作系统：Windows10 |
| **实验内容** |
| 【实验方案设计】  如果只有一口井,那么显然是越近越好啦  如果有两口井,那么显然是有以下三种情况：  1.两口井都在主管道北边,那么这个时候的两个连接管道的长度和肯定大于两口井的Y坐标之差  2.两口井都在主管道南边,和情况1是一样的  3.两口井,一个在主管道南边,一个在主管道北边,那么两个连接管道的长度和就等于两口井的Y坐标之差  显然情况三是所要的最短管道的设计情况  就是当主管道在两口井之间的任意位置时,连接管道长度之和都等于两口井的Y坐标之差,是最短的长度  那么将这个结论推广,当有n口井的时候,  1.n是偶数  只要这n口井分布在主管道的两边,一边n/2个,那么就是距离之和最小的  2.n是奇数  只要将这n个井中,Y坐标最中间的（也就是Y是中值的那个）井不算,其余的偶数个井分布在主管道的两侧,这个时候移动主管道,那么这n个连接管道长度之和就决定于那个没有算的井了,因为其余的井的距离之和是固定了的,这个时候只要主管道最接近那个点就好了呀  【实验过程】（实验步骤、记录、数据、分析）  实验步骤：   1. 思考题目方案 2. 编写算法并考虑复杂度 3. 测试数据验证正确与否   核心代码：  int n;  int x[10005],y[10005];  void swap(int \*a, int \*b)  {  int c = \*a;  \*a = \*b;  \*b = c;  }  int ptt(int a[], int low, int high)  {  int pKey = a[low];  while(low < high)  {  while(low < high && a[high] >= pKey) --high;  swap(&a[low], &a[high]);  while(low < high && a[low] <= pKey ) ++low;  swap(&a[low], &a[high]);  }  return low;  }  void quickSort(int a[], int low, int high)  {  if(low < high)  {  int pLoc = ptt(a, low, high);  quickSort(a, low, pLoc -1);  quickSort(a, pLoc + 1, high);  }  }  运行结果：      分析：  核心算法就是一个快速排序算法，时间复杂度为O (nlogn)，题目所给n最大为10000，所以算法可以在给定时间2000ms内完成计算。 |
| **小结** |
| **这个题目比较简单，就是实现一个简单的快速排序，不过通过这个实验，我对快速排序算法理解加深了。** |
| **指导教师评语及成绩** |
| 评语：  成绩：           指导教师签名：                                                 批阅日期： |