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： 许键 学号： 201630600251

班级： 网络工程 组别：

合作者：

指导教师：

|  |
| --- |
| **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：  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。  【实验环境】  操作系统：Win10 |
| **实验内容** |
| 【实验方案设计】  本道题实际上与油井x坐标值无关，只需求n口油井y坐标的中位数，即输油管道的最优位置，油井与油管的最小长度即油井y坐标与油管y坐标的距离，即差的绝对值。  【实验过程】（实验步骤、记录、数据、分析）  关键代码：  void quicksort(vector<int>&temp,int left,int right)  {  int min = (left+right)/2;  int i = left;  int j = right;  int p = temp[min];  while(left<j||i<right)  {  while(temp[i]<p)i++;  while(temp[j]>p)j--;  if(i<=j)  {  swap(i,j,temp);  i++; j--;  }  else  {  if(left<j)quicksort(temp,left,j);  if(i<right)quicksort(temp,i,right);  return;  }  }  }  int tubeDistance(vector<int>temp,int y)  {  int n = temp.size();  int t;  int distance = 0;  for(int i=0;i<n;i++)  {  t = temp[i] - y;  if(t<0) t = t\* (-1);  distance += t;  }  return distance;  }  int main(){  initTube();  quicksort(Tube,0,Tube.size()-1);  int min = Tube[(Tube.size())/2];  int distance = tubeDistance(Tube,min);  cout<<distance<<endl;    system(“pause”);  }  运行结果：  第一组：  QQ截图20180622095709  第二组：  QQ截图20180622095810  结果分析：  运用快速排序可以在线性时间内找出数组中的第k位，包括中位数，即时间复杂度O(n)。而求油井到油管的最小长度时间复杂度为O(n)。本道题解方法的时间复杂度为O(n)。 |
| **小结** |
| **通过本次实验，我学会了实现快速排序，并将它运用到实际问题的求解中。** |
| **指导教师评语及成绩** |
| 评语：  成绩：           指导教师签名：                                                 批阅日期： |