

算法第二次实验报告

2019211283

陈童

实验一：线性时间选择

1. 实验题目

在给定线性序集的 n 个元素中找出第 k 小的元素。

输入文件名为 select.in。输入共两行。第一行包含两个正整数 n 、 k ，两数之间用空格隔开。第二行包含 n 个整数 n_i ，每两个整数之间用空格隔开。

输出文件名为 select.out。输出共一行。第一行包含一个整数，表示第 k 小的元素。

2. 算法思路

使用分治的思想，递归调用select函数。其中，当输入大小小于75时，使用直接排序并返回有序数组第 k 个元素的策略。当输入大小大于75时，将数组分为每五个一组，将每组的中位数提取出来，将所有中位数进行一次选择，后调用partition函数，并返回。

3.函数伪代码表示

```
select(seq[], k, left, right){
    if(right-left < 75){sort and return seq[left+k-1]}
Else {
    五个一组，提取每组中位数
    temp=select(seq,(right-left-4)/10,left,right);
    l=partition(seq,left,right,temp);
    if(k<=l-left+1)return select (seq,k,left,i);
    else return select (seq, k - j, i + 1, right));
}
}
```

4. 运行结果展示

```

select.in
1 5 3
2 166 21 -110 -11 145

```

```

> g++ gen_select.cpp -o gen_select && ./gen_select
> g++ select.cpp -o select && ./select
21%
> ./verify
21

```

```

select.in
1 2000 20
2 -49 165 -166 80 150 20 -175 81 -124 -100 -1

```

```

-195
> g++ gen_select.cpp -o gen_select && ./gen_select
> ./select
-197%
> ./verify
-197
~/L/Mo/com~apple~C/Doc/C/Algorithm/exp2 master !14 ?5 >

```

注释：其中verify程序是使用std::sort将所有数排序后输出数组第k个数

实验二：平面最接近点对

1. 实验内容

给出 n 个二维平面上的点，求一组欧几里得距离最近的点对。

输入文件名为 point.in。输入共 $n+1$ 行。第一行包含一个正整数 n 。接下来 n 行每行包含 2 个整数 x_i 、 y_i ，两数之间用空格隔开。

输出文件名为 point.out。输出共一行。第一行包含一个小数，表示最小点对间的距离，保留两位小数。

2. 算法思路

使用分治法的思想。如果输入的点少于两个，返回无穷大。如果等于两个，返回该两个点的距离。否则，找到所有点的 x 坐标的中位数，将输入的点分为两个部分，依照其 x 坐标与 x 中位数的关系。递归调用，找到这两个点集分别的最近距离，取较小的。利用数学规律，找到若最近两点分别属于两点集的情况的最近距离。返回两者较小的。

3. 伪代码表示

```
closest_pair(set){
    if(set.size<2)return infinite
    else if (set.size ==2)return cal_dis;
    else
        mid_x=find_mid(set)
        set1, set2 =divide(set)
        d1=closest_pair(set1)
        d2=closest_pair(set2)
        d1=min(d1,d2)
        d3=find_intersect_min(set1,set2)
        return min(d1,d3)
}
```

4. 测试样例展示

```
point.in
1 20
2 -14 -6
3 2 16
4 -15 14
5 11 -10
6 -17 -9
7 -16 -13
8 13 15
9 -19 19
10 2 -19
11 -6 14
12 -9 -17
13 16 8
14 18 -20
15 4 -11
16 11 -2
17 8 0
18 -10 15
19 -9 7
20 3 -14
```

```
> ./gen_point
> ./point
Min distance is 2.23607
> ./point
Min distance is 2.23607
> ./verify_point
Min distance is 2.23607
```

```
1 80
2 1604 43
3 407 936
4 802 1196
5 -202 1217
6 -1380 -1426
7 -63 765
8 -261 578
9 -972 619
10 -1409 -1782
11 1827 213
12 288 368
13 760 -1349
14 -1329 -1266
15 -1254 -49
16 -523 409
17 -1849 -202
18 1111 -1456
19 667 -1540
```

```
PROBLEMS OUTPUT
> g++ gen_point.cpp -o gen_point && ./gen_point
> ./point
Min distance is 22.09
> ./verify_point
Min distance is 22.0907
~/Mac/comp-101-6/Dev/6/Algorithms/own3/point1/36 >
```