

《算法设计与分析》期中试卷 1

考生须知

*若试卷中试题字迹不清，考生可以在审题时举手请求解释，由考务人员加以说明。涉及题意理解问题，则不得提问且考务人员不予解答。

*考生上机编程时应在指定目录下工作，并请每隔 5 分钟存盘一次。发生机器故障时由考务人员确认补给修复时间，且最长不超过 10 分钟。

*对考生答题测试有严格时间限制，若超时则该测试项判为 0 分。考生应注意优化算法。

*考生应严格遵守考场规则，不得违纪。

*考试时间为 8 时 30 分至 11 时 30 分，计 180 分钟。

试题 1、数列极差问题

★问题描述：

在黑板上写了 N 个正数组成的一个数列，进行如下操作：每一次擦去其中 2 个数设为 a 和 b ，然后在数列中加入一个数 $a*b+1$ ，如此下去直至黑板上只留下一个数。在所有按这种操作方式最后得到的数中，最大的数记为 \max ，最小的数记为 \min ，则该数列的极差 M 定义为 $M = \max - \min$ 。

★编程任务：

对于给定的数列，编程计算出其极差 M 。

★数据输入：

由文件 `input.txt` 给出输入的数列，第一行是数列的长度 N （不超过 2000），第二行起是数列中的 N 个数，相邻 2 个数由空格分隔。

★结果输出：

将编程计算出的数列极差 M 写入文件 `output.txt`。结果应分 2 行输出，第 1 行是数 M 的位数，第 2 行是数 M 。

输入文件示例

```
input.txt
3
1 1 1
```

输出文件示例

```
output.txt
1
0
```

试题 2、双调 TSP 回路问题

★问题描述：

欧氏旅行售货员问题是对给定的平面上 n 个点确定一条连接这 n 个点的长度最短的哈密顿回路。由于欧氏距离满足三角不等式，所以欧氏旅行售货员问题是一个特殊的具有三角不等式性质的旅行售货员问题。它仍是一个 NP 完全问题。最短双调 TSP 回路是欧氏旅行售货员问题的特殊情况。平面上 n 个点的双调 TSP 回路是从最左点开始，严格地由左至右直到最右点，然后严格地由右至左直至最左点，且连接每一个点恰好一次的一条闭合回路。

★编程任务：

给定平面上 n 个点，编程计算这 n 个点的最短双调 TSP 回路。

★数据输入:

由文件 input.txt 给出输入数据。第 1 行有 1 个正整数 n ，表示给定的平面上的点数。接下来的 n 行中，每行 2 个实数，分别表示点的 x 坐标和 y 坐标。

★结果输出:

将计算的最短双调 TSP 回路的长度（保留 2 位小数）输出到文件 output.txt。

输入文件示例

input.txt

7

0 6

1 0

2 3

5 4

6 1

7 5

8 2

输出文件示例

output.txt

25.58

试题 3、最佳调度问题

★问题描述:

假设有 n 个任务由 k 个可并行工作的机器完成。完成任务 i 需要的时间为 t_i 。试设计一个算法找出完成这 n 个任务的最佳调度，使得完成全部任务的时间最早。

★编程任务:

对任意给定的整数 n 和 k ，以及完成任务 i 需要的时间为 t_i ， $i=1\sim n$ 。编程计算完成这 n 个任务的最佳调度。

★数据输入:

由文件 input.txt 给出输入数据。第一行有 2 个正整数 n 和 k 。第 2 行的 n 个正整数是完成 n 个任务需要的时间。

★结果输出:

将计算出的完成全部任务的最早时间输出到文件 output.txt。

输入文件示例

input.txt

7 3

2 14 4 16 6 5 3

输出文件示例

output.txt

17