

《算法设计与分析》期中试卷 2

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 石子合并问题

★问题描述：

在一个圆形操场的四周摆放着 n 堆石子。现要将石子有次序地合并成一堆。规定每次只能选相邻的 2 堆石子合并成新的一堆，并将新的一堆石子数记为该次合并的得分。试设计一个算法，计算出将 n 堆石子合并成一堆的最小得分和最大得分。

★编程任务：

对于给定 n 堆石子，编程计算合并成一堆的最小得分和最大得分。

★数据输入：

由文件 input.txt 提供输入数据。文件的第 1 行是正整数 n ，表示有 n 堆石子。第 2 行有 n 个数，分别表示每堆石子的个数。

★结果输出：

程序运行结束时，将计算结果输出到文件 output.txt 中。文件的第 1 行中的数是最小得分；第 2 行中的数是最大得分。

输入文件示例

input.txt

4

4 4 5 9

输出文件示例

output.txt

43

54

试题 2 整数因子分解问题

★问题描述:

大于 1 的正整数 n 可以分解为: $n=x_1*x_2*\dots*x_m$ 。

例如, 当 $n=12$ 时, 共有 8 种不同的分解式:

$12=12;$

$12=6*2;$

$12=4*3;$

$12=3*4;$

$12=3*2*2;$

$12=2*6;$

$12=2*3*2;$

$12=2*2*3。$

★编程任务:

对于给定的正整数 n , 编程计算 n 共有多少种不同的分解式。

★数据输入:

由文件 input.txt 给出输入数据。第一行有 1 个正整数 n 。

★结果输出:

将计算出的不同的分解式数输出到文件 output.txt。

输入文件示例

input.txt

12

输出文件示例

output.txt

8

试题 3 汽车加油问题

★问题描述:

一辆汽车加满油后可行驶 n 公里。旅途中有若干个加油站。设计一个有效算法，指出应在哪些加油站停靠加油，使沿途加油次数最少。并证明算法能产生一个最优解。

★编程任务:

对于给定的 n 和 k 个加油站位置，编程计算最少加油次数。

★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 ，表示汽车加满油后可行驶 n 公里，且旅途中有 k 个加油站。接下来的 1 行中，有 $k+1$ 个整数，表示第 k 个加油站与第 $k-1$ 个加油站之间的距离。第 0 个加油站表示出发地，汽车已加满油。第 $k+1$ 个加油站表示目的地。

★结果输出:

将编程计算出的最少加油次数输出到文件 `output.txt`。如果无法到达目的地，则输出“No Solution”。

输入文件示例

```
input.txt
7 7
1 2 3 4 5 1 6 6
```

输出文件示例

```
output.txt
4
```