

2015 年《程序设计导论》课程期中测试

注意事项

1. 本次测试的时间为 120 分钟；编程结果采用机器自动评测。
2. 本次测试共 5 题，前 3 题每题 25 分，第 4 题 15 分，第 5 题 10 分。
3. 提交到在线评测系统中的程序均采用标准输入和标准输出（键盘输入和屏幕输出）。
4. 程序设计语言选用 C 或 C++。
5. 所有题目的时间限制均为 1s。

一、分段函数

【问题描述】

已知有如下分段离散函数 $f(x)$ ，其中自变量 x 为 $[-1000, 1000]$ 之间的整数。

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 5, & \text{当 } x \leq 0 \text{ 或 } x > 100 \\ \frac{2}{x+2} + \sqrt{|x-16|}, & \text{当 } 0 < x \leq 100 \end{cases}$$

请编写一个程序计算函数 $f(x)$ 的值。注意，当函数值有小数时保留 4 位；否则不保留小数。

【输入格式】

输入只一个整数 x 。

【输出格式】

输出只有一行，包含一个数，一个整数或一个保留 4 位小数的实数。

【样例输入 1】

-5

【样例输出 1】

30

【样例输入 2】

80

【样例输出 2】

8.0244

二、求的 π 近似值

【问题描述】

已知 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$ ，利用该公式编程序求 π 的近似值。注意：计算过程中，前后 2 次算出的 π 值之差的绝对值小于 10^{-6} 即可停止计算并输出结果。
输出符合误差要求的 π 近似值，以及得到该近似值时的 n 。

【输入格式】

一行，包含一个整数 e ($1 \leq e \leq 10$)，以回车结束。

【输出格式】

输出 2 行。

第 1 行包含一个数，即所求的 π 的近似值，四舍五入保留小数点后 3 位。

第 2 行包含一个整数 n ，即得到近似值时的 n 。

【样例输入】

5

【样例输出】

3.139

310

【注意】

浮点数计算过程中请使用 `double` 类型。

三、最大数中的最小

【问题描述】

在 n 行 m 列的矩阵中，存储 `int` 类型数据，其中 $1 \leq n \leq 100$ ， $1 \leq m \leq 100$ ，每行都有最大的数，编写程序求这 n 个最大数中的最小一个。

【输入格式】

输入为 $n+1$ 行。

第一行为矩阵的行数 n 和列数 m ，之间以空格分隔，并用回车结束。

第 2 行至 n 行为矩阵每行数据，行内数据之间以一个空格分隔，每行以回车结束。

【输出格式】

一行，包含 1 个整数，表示每行最大数中最小的一个。

【样例输入】

3 4
1 2 3 4
5 6 7 8
9 10 11 12

【样例输出】

4

【数据规模和约定】

$1 \leq n \leq 100$, $1 \leq m \leq 100$, 矩阵中的数字都是 int 范围内的整数

四、分割序列

【问题描述】

给定一组整数 l_1, l_2, \dots, l_n , 定义 $P_i = l_1 + l_2 + \dots + l_{i-1}$, $Q_i = l_i + l_{i+1} + \dots + l_n$ 。
请你找出一个适合的 i , 使得 P_i 与 Q_i 的差距尽量小, 注意: i 可取范围为 $[1, n+1]$,
当 $i=1$ 时 $P_i = 0$, 当 $i=n+1$ 时 $Q_i = 0$ 。

请你编程找到符合要求的 i , 输出此时的 P_i 和 Q_i , 注意: 当存在多组解时, 输出 $P_i \geq Q_i$ 时的 P_i 和 Q_i 。

【输入格式】

包含 2 行。

第 1 行一个正整数 n ($n \leq 1000$)。

第 2 行 n 个整数, 表示 l_1, l_2, \dots, l_n , 每 2 个整数中间用一个空格隔开。

【输出格式】

1 行, 包含 2 个整数, 满足题面描述的 P_i 与 Q_i , 中间用空格隔开。

【样例输入 1】

3
1 2 1

【样例输出 1】

3 1

【样例输入 2】

4
2 -2 -3 2

【样例输出 1】

1 0

五、生产规划

【问题描述】

某工厂建有一种轻工产品的 8 条生产线（用数字 1 到 8 编号），各生产线配置的机床数量分别为 125, 45, 90, 60, 110, 140, 70, 100 台。在 2015 年秋季广交会上，该工厂接到了甲、乙、丙 3 个海外客户的订单。每份订单生产所需的机床数分别为 M_a 、 M_b 、 M_c 。然而，三份订单中的规格型号各不相同，导致不能合并生产。加上订单的时间限制，工厂需要配置不同的生产线同期开工生产。为了减少能耗节约成本，需进行生产规划，使投产生产线上空置机床的总数最少。

请编程为 3 份订单找出最优的生产规划方案。对于每个生产规划，依次输出甲、乙、丙三客户订单所需的生产线编号。注意：有多个方案时，按生产线编号的“字典顺序”输出所有最优方案。

【输入格式】

一行，包含 3 个整数 M_a 、 M_b 、 M_c ($20 \leq M_a, M_b, M_c \leq 140$)，每 2 个整数之间用一个空格隔开。

【输出格式】

如果存在最优方案，输出若干行，每行是一个最优的生产规划方案，包含 3 个整数，依次为甲、乙、丙的订单所需生产线的编号；如果不存在最优生产方案，输出-1。

注意：存在多个最优方案时，请按照字典顺序依次输出。

【样例输入 1】

45 54 66

【样例输出 1】

2 4 7

【样例输入 2】

60 45 45

【样例输出 2】

4 2 7

4 7 2

7 2 4

7 4 2