

课下作业题 01

说明

本次作业共 11 道编程题目，分为 10 道编程题与 1 道选做题，请在北京时间 2020-01-25 24:00 前完成

必做题（十道）

01 - 鸡兔同笼

鸡兔同笼问题是小学奥数中非常常见的数学问题，其描述为：假设笼子中共有鸡兔共 n 只，鸡有两只脚、兔有四只脚，笼中共有 m 只脚，请问鸡兔各有几只？请你编写程序解决以上问题。

输入：

一行用空格隔开的两个正整数 n, m 表示鸡兔总数与脚的总数

输出：

一行，若输入可解，则输出鸡、兔的数量，否则输出 `no solution`

样例输入1：

```
1 3 8
```

样例输出1：

```
1 2 1
```

样例输入2：

```
1 2 2
```

样例输出2：

```
1 no solution
```

数据范围：

- $0 < n, m < 10000$

考察内容：

- 数学逻辑与 `if else` 条件判断

02 - 判断三角形的类型

众所周知，三角形按内角的大小可以分为三种：直角三角形、锐角三角形、钝角三角形。现在给出一个三角形的三边长度 a, b, c ，请你编写程序给出这三条边是否能构成三角形，如果能构成三角形，构成的是哪种三角形。

输入：

一行用空格隔开的三个正整数 `a,b,c` 表示三角形的三边长度

输出：

一行，若可以构成三角形，则输出三角形的类型，否则输出 `not triangle`

样例输入1：

```
1 3 8 2
```

样例输出1：

```
1 not triangle
```

样例输入2：

```
1 2 2 2
```

样例输出2：

```
1 锐角三角形
```

数据范围：

- `0 < a,b,c < 10000`

考察内容：

- 数学逻辑与 `if else` 条件判断

03 - 伪积分

积分的原理是微小区间的相加，有以下公式：

$$\int_a^b \frac{1}{x} dx = \ln b - \ln a$$

则求 `ln(2)` 实际上可以转换为 `1/x` 在 `[1,2]` 区间上的积分。请你编写程序尝试亲手验证以下公式：

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{1 + \frac{i}{n}} = \int_1^2 \frac{1}{x} dx = \ln(2) \approx 0.69314718056$$

输入：

一行一个正整数 `n` 表示细分区间的个数

输出：

一行一个数字 $a = (\frac{1}{1+\frac{1}{n}} + \frac{1}{1+\frac{2}{n}} + \cdots + \frac{1}{1+\frac{n}{n}}) \times \frac{1}{n}$ ，保留六位小数

样例输入1：

```
1 1
```

样例输出1：

```
1 0.500000
```

样例输入2：

```
1 1000
```

样例输出2:

```
1 0.693397
```

数据范围:

- $n \leq 1000$

考察内容:

- 循环

04 - 数字出现的次数

请你编写程序，计算出从 1 到 n 之中的 n 个正整数里数字 m 出现的个数

输入:

一行用空格隔开的两个正整数 n, m

输出:

从 1 到 n 之中的 n 个正整数里数字 m 出现的个数

样例输入1:

```
1 20 2
```

样例输出1:

```
1 3
```

样例输入2:

```
1 40 1
```

样例输出2:

```
1 14
```

数据范围:

- $0 < n < 1000$
- $0 \leq m \leq 9$

考察内容:

- 循环
- 切分数字的位数

07 - 进制转换

据说苏联曾经开发了一种三进制的电脑，请你尝试将十进制数字 n 分别转化为三进制与二进制，观察他们有什么不同

输入:

一行一个正整数 n

输出：

两行，分别输出 `n` 的三进制表示和二进制表示

样例输入：

```
1 16
```

样例输出：

```
1 121
2 10000
```

数据范围：

- $0 \leq n < 2^{30}$

考察内容：

- 循环
- 进制转换

05 - 两个数组的交集

请你编写一个程序计算两个大小分别为 `m,n` 的数组的交集，按从小到大的顺序输出

输入：

四行，第一、三行是两个正整数 `m,n` 表示两个数组的大小，第二、四行分别有 `m,n` 个用空格隔开的整数，代表两个数组的内容

输出：

一行，两个数组的交集，每个数字以空格隔开（若交集为空则输出 `null`）

样例输入1：

```
1 6
2 1 2 2 1 5 3
3 4
4 3 2 5 4
```

样例输出1：

```
1 2 3 5
```

样例输入2：

```
1 5
2 1 2 3 4 5
3 3
4 -1 -2 -3
```

样例输出2：

```
1 null
```

数据范围：

- $0 < n,m < 1000$
- 数组内的数均在 `int` 范围内

考察内容：

- 排序
- 循环

06 - 子串查找

给你两个字符串 `a,b`，请你编写程序查找 `a` 串中是否有子串内容与 `b` 串相同（子串：连续子数组）

输入：

一行用空格隔开的两个字符串 `a,b`

输出：

一行，若 `b` 是 `a` 的子串则输出 `true` 反之输出 `false`

样例输入1：

```
1 nioku apd
```

样例输出1：

```
1 false
```

样例输入2：

```
1 bilibili ibi
```

样例输出2：

```
1 true
```

数据范围：

- `a,b` 的长度小于 `1000`

考察内容：

- 循环
- 字符串

08 - 字频统计

请你编写一个程序从输入文件中去读取一段由小写字母和空格组成的句子，然后按字典序输出每个字符在输入文件中出现的次数

输入：

一行含有小写字母和空格的句子

输出：

多行，按字典序输出每个字符在输入文件中出现的次数（不输出未出现的字母）

样例输入：

```
1 happy new year
```

样例输出：

```
1   a 2
2   e 2
3   h 1
4   n 1
5   p 2
6   r 1
7   w 1
8   y 1
```

数据范围：

- 字符串长度小于 1000

考察内容：

- 字符串
- 循环

09 - 合并数组

给定两个从小到大排序好的长度为 m, n 的数组，请你编写程序在线性时间复杂度内（不超过 $O(m+n)$ ）输出从大到小排列的两个数组中所有数字

输入：

四行，第一、三行是两个正整数 m, n 表示两个数组的大小，第二、四行分别有 m, n 个用空格隔开的整数，代表两个数组的内容

输出：

一行，从大到小排列的两个数组中所有的 $n+1$ 个数字，每个数字以空格隔开

样例输入：

```
1   6
2   1 2 3 4 5 6
3   4
4  -3 -2 -1 0
```

样例输出：

```
1   6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3
```

数据范围：

- $0 < n, m < 1000$
- 数组内的数均在 `int` 范围内

考察内容：

- 归并排序
- 双指针

10 - 子序列查找

给你两个字符串 a, b ，请你编写程序检测 b 是否为 a 的子序列（子序列：从序列中删去若干个元素但保留剩余元素的顺序的序列）

输入：

一行用空格隔开的两个字符串 `a,b`

输出：

一行，若 `b` 是 `a` 的子序列则输出 `true` 反之输出 `false`

样例输入1：

```
1 nioku apd
```

样例输出1：

```
1 false
```

样例输入2：

```
1 bilibili bb
```

样例输出2：

```
1 true
```

数据范围：

- `a,b` 的长度小于 `1000`

考察内容：

- 字符串
- 双指针

选做题

ex - 联合排序

你手上有一份包含 `n` 个人的成绩单，请你按照总成绩 - 语文 - 数学 - 英语的规则给这份成绩单排序并输出

输入：

第一行一个数字 `n` 代表成绩单上的人数

接下来 `n` 行每行三个数字和一个字符串，分别代表数学、语文、英语成绩与姓名

输出：

`n` 行每行一个字符串与一个数字，分别代表姓名和总成绩，要求字符串的宽度为统一为 `15`，不足的用空格补齐

样例输入：

```
1 4
2 yijia 100 99 100
3 eryi 99 100 100
4 sanbing 99 98 100
5 siding 59 59 59
```

样例输出：

1	eryi	299
2	yijia	299
3	sanbing	297
4	siding	177

数据范围：

- $n < 1000$
- 人名的长度小于等于 12
- 三科成绩均为 100 内的非负整数