

深圳大学实验报告

课程名称： 现代程序设计

实验项目名称： 函数

学院： 电子与信息工程学院

专业：

指导教师： 邹文斌

报告人： 学号： 班级：

实验时间： 2023 年 10 月 30 日

实验报告提交时间： 2023 年 11 月 3 日

教务部制

一、 实验要求

- a) 函数
- b) 算法
- c) 需上交实验报告、py 源程序。

二、 实验环境

Python IDLE, Pycharm 等

三、 实验内容

1. 视频裁判

学校运动会的男子竞走项目，有 8 名运动员进入了最后的决赛，他们的编号是 1~8 号。竞走比赛要求，运动员必须始终保持至少一只脚与地面接触，否则为犯规。累计犯规 3 次以上的选手，成绩被取消。

因为比赛时间短，体育老师很难看清是否有人在比赛过程中犯规。只能等比赛结束后，靠视频裁判辅助完成。视频裁判会对摄像机捕捉到的影像进行分析，判断是否有犯规动作，选手每犯规一次，他的编号就会被记录一次，最终得到一个由犯规选手编号组成的序列。

例如：

比赛结束后，视频裁判采集到的犯规选手编号记录是“13263121444”，可以看出，1 号选手累计犯规 3 次，2 号、3 号选手累计犯规都是 2 次，4 号选手累计犯规 4 次，6 号选手犯规 1 次，其他选手没犯规。1 号、4 号选手因累计犯规 3 次以上，成绩被取消。

给出一场比赛的犯规编号记录，请你编写一段程序，将成绩被取消的选手编号移除，按从小到大的顺序输出其他选手的编号。

给出一场比赛的犯规编号记录，请你编写一段程序，将成绩被取消的选手编号移除，按从小到大的顺序输出其他选手的编号。

输入

一个由数字 1~8 组成的字符串 s，长度在 1~100 范围内，代表比赛结束后，视频裁判采集到的犯规选手编号记录。

输出

一个字符串，表示移除成绩被取消的选手后，其他选手的编号(按从小到大的顺序排列，中间没有空格)。

输入样例 1

1326312144

输出样例 1

2345678

2. 十六进制直角三角形

输入一个十六进制整数 n 和一个十进制整数 h，根据规则，输出一个十六进制直角三角形。

- 1. 第一行的数为 n;
- 2. 从第二行起，每一行都比上一行多一个数;

3. 按从左往右, 从上往下的顺序排列, 每一个数都比上一个数大 h 。

例如: 当 $n = 14$, $h = 5$ 时, 十六进制直角三角形为:

```
14
19  1E
23  28  2D
32  37  3C  41
46  4B  50  55  5A
```

第 1 行的数是十六进制数 14;

第 2 行第 1 个数是十六进制数 19, 比十六进制数 14 大 5; 第 2 个数是十六进制数 1E 比十六进制数 19 大 5;

第 3 行第 1 个数是十六进制数 23, 比十六进制数 1E 大 5;..... 以此类推。

输入:

仅 1 行, 包含一个十六进制整数 n 和一个十进制整数 h , 两数之间用一个空格隔开。两个数都不大于十进制数 2。

输出:

h 行, 按样例的格式进行输出; 每个十六进制数的显示占用 5 个字符宽度, 且向左对齐两个相邻的十六进制数之间没有额外的空格。注意:

1. 三角形图案的第一行前面不能有多余的空行;
2. 三角形图案的最左侧从第一列开始输出, 十六进制数严格按题目要求的格式显示数之间的空格不能多也不能少;
3. 十六进制数中的英文字符统一用大写字母表示。

样例输入:

```
14 5
```

样例输出:

```
14
19  1E
23  28  2D
32  37  3C  41
46  4B  50  55  5A
```

3. 分配口罩

疫情期间, 社会爱心人士及单位组织为疫情捐赠了大量物资。其中有 n 箱口罩物资需要为 2 个疫情重灾区分配。每箱口罩的数量也不完全相等, 且只能整箱分配。为了公平, 尽量使 2 个疫情重灾区分得的口罩数量相等, 也就是 2 个疫情区分得的口罩数量差值最小。

例如: n 为 3, 3 箱口罩数量分别为 200、300、110, 按照要求分配, 2 个疫情区分得的口罩数量分别为 310 (200+110) 和 300。

请你编写程序使 2 个疫情重灾区分得的口罩数量尽量接近。

输入描述:

第一行输入一个正整数 n ($n \leq 10$), 表示有 n 箱口罩第二行输入 n 个不完全相等的正整数 ($100 \leq$ 每个正整数 ≤ 1000), 表示每箱口罩的数量。正整数之间以一个空格隔开。

输出描述:

输出两个正整数, 分别表示 2 个重灾区分得口罩的数量, 两个正整数之间一个空格隔开, 且如果两个正整数不相同, 需按照从大到小输出。

样例输入：

3

200 300 110

样例输出：

310 300

4. 组合（A+挑战题）

某校庆祝元旦，要求某班级选出 n 位男生和 n 位女生参加节目。由于节目需要，男女同学需要按照以下要求两两组合参加。

要求：

1. 每组组合需为一位男生和一位女生；
2. 一般情况，要求每组组合中男生身高大于等于女生身高；
3. 特殊情况，可以出现女生身高大于男生身高的组合，但需要限定最多组合数。

在给出男生和女生数量 n ，和限定最多组合数 k ($1 < n < 10$, $0 \leq k < n$)，及所有男女生学身高后，按照组合要求共有多少种组合方案。

如： n 为 3 (表示有 3 位男生和 3 位女生参加节目)， k 为 0 (表示组合中女生身高大于男生身高的组合情况最多出现 0 组)，3 位男生身高分别为 165、175、163, 3 位女生身高分别为 155、165、157 共有 4 种组合方案。

组合1:	组合2:	组合3:	组合4:
男: 165 女: 155	男: 165 女: 157	男: 165 女: 165	男: 165 女: 165
男: 175 女: 165	男: 175 女: 165	男: 175 女: 155	男: 175 女: 157
男: 163 女: 157	男: 163 女: 155	男: 163 女: 157	男: 163 女: 155

输入描述：

第一行输入两个整数 n 和 k ($1 < n < 10$, $0 \leq k < n$)， n 表示有 n 位男生和 n 位女生参加节目， k 表示可以出现女生身高大于男生身高的最多组合数

第二行输入 n 个正整数 ($130 < \text{正整数} < 200$)，表示 n 位男同学的身高，正整数之间一个空格隔开
第三行输入 n 个正整数 ($130 < \text{正整数} < 200$)，表示 n 位女同学的身高，正整数之间一个空格隔开。

输出描述：

输出一个整数，如果有满足要求的组合方案输出组合方案数，如果没有满足要求的组合方案输出 0

样例输入：

3 0

165 175 163

155 165 157

样例输出：

4

5. 最大值（A+挑战题）

给定一个正整数 M ($1 \leq M \leq 5$) 和一个只包含数字的字符串 ($5 < \text{字符串长} \leq 20$)。使用 M 个乘号插入到字符串中，且两个乘号不能相邻，插入后生成一个乘法算式。找出一种使乘法算式数值最大的插入方式，并将结果输出。(乘号不能放在字符串的首尾位置)

如 $M=2$ ，字符串为 123456，插入 2 个乘号。插入方式有：

$1*2*3456=6912$

$1*23*456=10488$

$1*234*56=13104$

$1*2345*6=14070$

$12*3*456=16416$

$12*34*56=22848$

$12*345*6=24840$

$123*4*56=27552$

$123*45*6=33210$

$1234*5*6=37020$

其中乘法算式数值最大是第十种，为 37020

输入描述：

第一行输入一个正整数 $M(1 \leq M \leq 5)$ ，表示乘号个数

第二行输入一个只包含数字的字符串 ($5 \leq \text{字符串长度} \leq 20$)，表示要插入 M 个乘号的字符串

输出描述：

输出一个整数，表示最大乘积数值

样例输入：

2

123456

样例输出：

37020

四、实验过程

思路：

（涉及到算法实现的实验需阐述算法的逻辑关系）

一、视频裁判

1. 定义一个函数用于记录移除掉成绩被取消的选手后余下的选手编号。
2. 遍历 1-8 号选手，如果该选手的犯规记录小于 3 次，则将其记录到列表中。
3. 列表保存的是余下的选手编号。
4. 获取输入，获得选手的犯规记录，调用函数计算并输出结果。

二、十六进制直角三角形

1. 定义一个函数，用于计算输出十六进制直角三角形。
2. 将输入的十六进制数转换为十进制。
3. 遍历行数，每行用一个列表保存要输出的数据。

4. 在每行中按照规则计算出相应的数并保存到列表中
5. 按照格式要求，输出当前行。
6. 获取用户输入，调用函数计算并输出十六进制三角形。

三、分配口罩

1. 定义一个函数用于计算分配给两个地区口罩的数量。
2. 首先初始化两个地区的口罩数量为 0。
3. 遍历口罩箱，如果第一个地区的口罩数量比第二个地区少，则将口罩分配给第一个地区，反之分配给第二个地区。
4. 按照两个地区口罩数量从大到小排序两个地区的口罩数量。
5. 获取输入，调用函数计算结果并输出。

完整代码:

(必须有详细的注释)

一、视频裁判 judge.py

#定义一个函数用于记录移除掉成绩被取消的选手后余下的选手编号

```
def remaining_players(record):
```

```
    players = [] #贮存余下的选手的编号
```

```
    #在 1 到 8 号选手中进行遍历
```

```
    for player in range(1,9):
```

```
        if record.count(str(player)) < 3:#如果犯规次数少于三次
```

```
            players.append(str(player)) #将选手编号添加到 players 列表中
```

```
    #将 players 列表中的选手编号进行从小到大排序并返回
```

```
    return ''.join(sorted(players))
```

```
#获取犯规编号记录
```

```
record = input("请输入比赛结束后的犯规编号记录:")
```

```
#调用函数计算结果并输出
```

```
result = remaining_players(record)

print("移除成绩被取消的选手后，余下选手的编号为:", result)
```

二、十六进制直角三角形 **hex_triangle.py**

```
def hex_triangle(n, h):

    hex_num = int(n, 16) #将输入的十六进制转换为十进制

    #循环 h 次，生成 h 行三角形

    for i in range(h):

        row = [] #设置一个行列表用于保存每行数据

        #每行的数量从 1 到 i+1

        for j in range(i + 1):

            num = hex(hex_num)[2:].upper() #将当前十进制数转换为十六进制，
            并使用大写字母

            row.append(num) #将当前的十六进制数添加到行列表中

            hex_num += h #按照规则，下一个数比上一个数大 h

        print("  ".join(row)) #输出当前行

#获取输入并调用函数输出结果

n, h = input("请输入一个十六进制整数 n 和一个十进制整数 h，空格分隔数
据:\n").split()

print("计算得出的十六进制直角三角形为:")

hex_triangle(n, int(h))
```

三、分配口罩 **masks.py**

```
def masks(n, quantities):

    quantities.sort(reverse = True) #将口罩数量从大到小排列

    #初始化两个区域的口罩数量

    region1 = 0

    region2 = 0
```

```

for i in range(n):
    if region1 <= region2:
        region1 += quantities[i] #将口罩分配给第一个区域
    else:
        region2 += quantities[i] #将口罩分配给第二个区域

#按照从大到小的顺序输出结果
if region1 >= region2:
    print("两个疫情重灾区分得的口罩数量分别为:", region1, region2)
else:
    print("两个疫情重灾区分得的口罩数量分别为:", region2, region1)

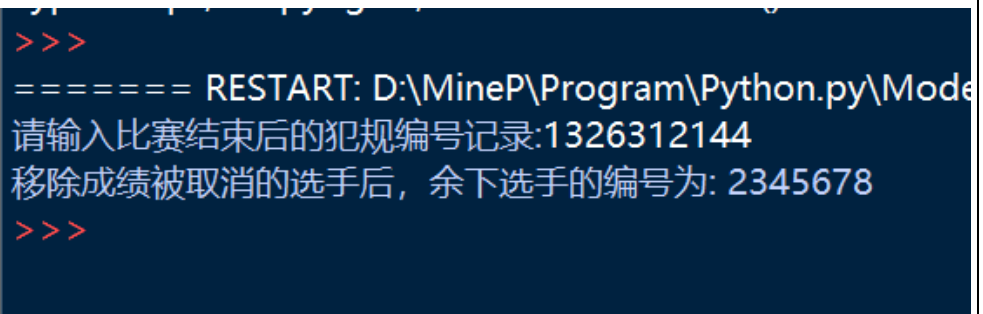
#获取输入，调用函数计算结果并输出
n = int(input("请输入口罩箱数:"))
quantities = list(map(int, input("请输入每箱口罩的数量，以空格分隔:").split()))
masks(n, quantities)

```

一、实验结果

(运行结果，截图)

一、视频裁判



```

>>>
==== RESTART: D:\MineP\Program\Python.py\Mode
请输入比赛结束后的犯规编号记录:1326312144
1326312144
移除成绩被取消的选手后，余下选手的编号为: 2345678
2345678
>>>

```

二、十六进制直角三角形


```
>>>
=== RESTART: D:\MineP\Program\Python.py\Modern_Program
请输入一个十六进制整数n和一个十进制整数h，空格分隔数据:
14 5
计算得出的十六进制直角三角形为:
14
19 1E
23 28 2D
32 37 3C 41
46 4B 50 55 5A
>>> |
```

三、分配口罩

```
>>>
===== RESTART: D:\MineP\Program\Python.py\Modern_Program
请输入口罩箱数:3
请输入每箱口罩的数量，以空格分隔:200 300 110
两个疫情重灾区分得的口罩数量分别为: 310 300
>>> |
```

二、实验心得

（本次实验遇到的问题，解决过程，有什么收获等）

- 1.复习使用了列表的各类方法。
- 2.熟悉了循环嵌套，以及十进制和十六进制之间的计算转换。
- 3.熟悉使用了 `def` 函数。
- 4.学习了在函数中 `return` 可返回的对象。

深圳大学学生实验报告用纸

成绩评定：			
实验过程（60 分）	实验结果（30 分）	心得体会（10 分）	总分（100 分）
指导教师签字： 年 月 日			
备注：			

- 注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。
- 2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。