

实验五 函数

一、实验目的

1. 掌握函数定义和调用
2. 能够在程序中使用函数解决实际问题
3. 掌握变量的作用域，能够在程序中正确的应用变量
4. 理解函数的递归思想并解决实际问题

二、实验内容

1. 判断奇偶。编写函数，参数为整数，如果参数为奇数，返回True，否则返回False。主程序中用户输入一个整数，调用函数判断奇偶并输出结果。
2. 判断互质。编写函数判断两个整数是否互质。在主程序中使用random函数库中的函数产生两个100以内的随机整数，调用函数判断他们是否互质并输出结果。
3. 排序输出。编写函数将正整数m的各位上的数字按照从大到小的顺序重新排列，构造一个新的数字，例如，输入854793，则输出987543。用户输入一个正整数，调用函数完成重新排列，输出结果。
4. 英语词典。编写程序，使用字典记录小张新学的英文单词和中文翻译，并能根据英文来查找中文翻译。当用户输入1，按提示添加新的单词和中文。输入2，可查找英文单词的对应中文翻译。直到用户输入3结束运行。

要求：（1）编写 add_dic() 函数，用于向字典中添加新的单词和中文。

（2）编写 search_dic() 函数，用于查字典，返回中文翻译。

程序运行界面：

```
choose 1-input,2-look for,3-exit
1
please input an English word:hello
please input the Chinese meaning:你好
choose 1-input,2-look for,3-exit
2
please input the word you want to look for:hello
hello 你好
choose 1-input,2-look for,3-exit
3
```

5. 统计频率。定义一个函数count_num统计给定的字符串中各单词的出现频率，并将结果保存在字典中返回。在主程序中定义一段英文语句，例如S1= “Python VB VFP C C++ Java Python Java Python C”，调用函数完成统计，并分别按照键和值的升序将返回的字典输出显示。

程序运行结果：

Order of keys:

C 2

C++ 1

Java 2

Python 3

VB 1

VFP 1

Order of values:

C++ 1

VFP 1

VB 1

Java 2

C 2

Python 3

6. 定理证明。1000以内的正偶数（大于等于4）都能够分解为两个素数之和。请编程给出每个偶数的分解结果。例如 $4=2+2$ ， $6=3+3$ ，输出时每行显示6个式子。
7. 递归fib。编写递归函数，求斐波那契数列的第n项的值。用户输入n的值，输出结果。
8. 矩阵判断。编写函数判断4阶矩阵是否对称，并统计矩阵中素数的个数。

要求：（1）编写函数 `isSymmetrical (x)`，函数功能为判断 4 阶矩阵 `x` 是否对称。如果是则返回 `True`，否则返回 `False`。

（2）编写函数 `prime (x)`，函数功能为判断整数 `x` 是否为素数。

（3）`__main__` 函数中定义或输入 4 阶矩阵，调用 `isSymmetrical (x)` 函数和 `prime (x)` 函数对参数 `x` 进行判断，输出相应的提示结果。

【测试数据与运行结果】

测试数据

1 2 3 4

0 1 0 0

0 0 1 0

4 3 2 1

输出：

The matrix is not symmetrical.

The matrix has 4 prime number(s).

测试数据

1 0 13 0

0 1 0 0

13 0 1 0

0 0 0 1

输出：

The matrix is symmetrical.

The matrix has 2 prime number(s).

9. 验证定理。任一正整数n的立方一定可以表示为n个连续的奇数之和，如 $1^3=1$ ， $2^3=3+5$ ， $3^3=7+9+11$ 。编程完成验证。

测试数据：

5

输出：

```
1**3=1
2**3=3+5
3**3=7+9+11
4**3=13+15+17+19
5**3=21+23+25+27+29
```

三、难点提示

1. 整数%2 可判断奇偶
2. 使用 `random.randint(0, 100)` 可生成 100 以内随机整数，两个数互质即两个数相互不能整除。
3. 可将用户输入的正整数看做字符串，利用 `sorted` 函数排序每个字符获得列表，然后转换成字符串输出。
4. 注意模块化思想。定义全局变量字典，在 `add_dict()` 函数中使用字典的键值对存储英文单词和中文翻译，如果想避免用户输入重复的英文单词，可以考虑先使用集合存储英文单词，从而防止直接保存在字典中造成键的重复。在主程序中利用 `while True` 循环调用各个函数，实现用户选择，当用户输入 3，利用 `break` 退出循环。
5. 函数定义中可以使用 `split()` 方法进行分割，再通过集合去除重复单词，对于集合中的每个元素 `item`，可以使用字符串 `count()` 方法计算 `item` 出现的次数，然后通过 `d[item]=count` 将单词和对应次数存入字典。在 `__main__` 中可使用语句“`d1=sorted(d.items(),key=lambda d:d[0])`”基于键排序然后输出，如果 `d[0]` 替换成 `d[1]` 即为基于值排序，然后输出。如果是 `(d[1], d[0])` 先基于值排序，值相同基于键排序。
6. 定义函数判断某个数是否为素数。主程序中构造循环，在循环体内将需要判断的数分成 `i` 和 `n-i`（其中 `i` 和 `n-i` 都是小于 `n` 的正整数），调用函数判断这两个数是否为素数，根据结果输出。其中每行输出 6 个式子，可使用计数器 `icount`，每输出一个等式，计数器+1，如果 `icount` 能被 6 整除，则输出一个换行符。
7. 按照通项公式构造函数即可，注意 `n=0` 和 `n=1` 是初始值。
8. 模块化思想，编写判断某个整数是否为素数的函数。列表存储 4 阶矩阵，判断对称可利用循环结构和语句 `if (x[i][j] != x[j][i])` 实现。
9. 函数定义完成 `n` 各连续奇数的寻找，参数为 `n` 和列表 `lst`。利用 `while` 循环，枚举出所有可能的 `n` 个连续的奇数存储在列表 `lst` 中，利用语句：`list(range(j, j+2*n, 2))`，然后求和，判断是否等于 `n` 的立方，从而返回结果。输出的结果显示上需要注意符合要求。

实验六 文件

一、实验目的

1. 掌握文件的打开、关闭操作
2. 掌握文件的读写操作
3. 学会使用 jieba 库

二、实验内容

1. 设计程序，输出文本文件 sy6-1.txt 中的所有内容。sy6-1.txt 中内容为：
Welcome to Python.
Python is a programming language that lets you work quickly and integrate systems more effectively.
2. 设计程序，输出文本文件 sy6-2.txt 中的所有数的最大值和最小值。sy6-2.txt 中内容为：
34, 56, 77, 21, 33, 69, 3, 97
3. sy6-3.txt 中保存了 6 位学生的语数外 3 门课的成绩，设计程序，统计并输出文本文件 sy6-3.txt 中的每门课的平均分。sy6-3.txt 中的内容为：
李晓红, 67, 66, 78
张凯, 88, 76, 93
孙乐乐, 85, 97, 76
吕珊琦, 98, 97, 98
王琳凯, 76, 78, 85
4. 设计程序，将 2~100 中所有的素数写入文本文件 sy6-4.txt 中。
5. 设计程序，随机产生 20 个 0~1 之间的数，将这 20 个数写入文本文件 sy6-5 中，要求每行 5 个数。
6. 校园歌手大赛，共 10 位裁判，每位裁判给参赛选手打分，分数在 0~10 之间，去掉一个最高分，去掉一个最低分之后的平均分为该选手得分。设计程序，按照排名从前到后输出选手姓名及最终得分。
所有选手得分数据保存在文本文件 sy6-6.txt 中，内容为：
张丹丹 8.7 8.9 9.43 9.23 8.89 9.12 8.79 9.04 9.36 9.66
李宏坤 9.7 9.49 9.3 9.4 8.89 9.72 9.71 8.94 9.76 9.58
徐丽 8.97 8.9 9.73 9.53 9.39 9.12 8.79 9.04 9.36 9.34
赵家山 8.7 8.89 9.43 8.93 8.85 9.16 8.79 9.64 9.36 9.26
张新蕊 9.37 9.29 9.23 9.35 9.76 9.72 9.71 9.94 9.46 9.93
李佳隆 8.67 8.9 9.43 9.27 8.89 9.12 8.79 9.04 8.36 9.26
7. 通讯录文件 sy6-7.txt 中存有若干联系人的信息，每个联系人的信息由姓名和电子邮箱组成，设计程序，实现如下功能：输入姓名，如果该姓名存在于通讯录文件中，则将该联系人的电子邮箱输出，如果不存在，则输出“查无此人”。通讯录文件内容为：

Tom, tom123@gmail.com

Alice, 123456@qq.com

Mary, mmaarryy@126.com

8. 在 sy6-8.txt 文件中输入歌曲《我和我的祖国》的歌词：“我和我的祖国一刻也不能分割无论我走到哪里都流出一首赞歌我歌唱每一座高山我歌唱每一条河袅袅炊烟小小村落路上一道辙我最亲爱的祖国我永远紧依着你的心窝你用你那母亲的脉搏和我诉说我的祖国和我像海和浪花一朵浪是那海的赤子海是那浪的依托每当大海在微笑我就是笑的旋涡我分担着海的忧愁分享海的欢乐我最亲爱的祖国你是大海永不干涸永远给我碧浪清波心中的歌”，设计程序，读取文件内容，并使用 jieba 库进行中文分词，最后统计出现次数最多的 5 个词以及出现次数。

中国矿业大学