

实验二 PYTHON 数据结构与流程控制

一、目的和要求

1. 熟悉 Python 的流程控制;
2. 熟悉 Python 的数据结构;
3. 掌握 Python 语言基本语法;

二、实验环境

1. 操作系统不限;
2. Python IDLE、PyCharm 等开发环境不限。

三、实验内容

(一) 验证实验 (每个同学完成, 不写入报告)

1. Python 流程控制

(1) 运行调试第三章课后练习的程序设计题, 检查运行结果是否正确, 记录实验结果。

(2) 生成含有 20 个 1 到 100 之间随机数的、所有元素不相同的列表。

(3) 安装 Swampy 扩展库, 阅读和运行 koch.py, 理解 Koch 曲线绘制的原理。

2. Python 序列对象

(1) 运行调试第二章各小节例示代码及课后练习的程序设计题, 检查运行结果是否正确, 记录实验结果。

(2) 阅读和运行 reversepair.py: (a) 比较该代码和你的小组在实验二中所完成的反序词代码; (b) 阅读和自学 Python 文档中模块 bisect 的使用方法。

(3) 用嵌套循环编写 Python 源码生成 100 以内的所有素数, 并且将这段源码修改为一条列表推导式;

(4) 运行下面代码, 自学 Counter 对象的使用

```
from collections import Counter
```

```
cnt = Counter()
```

```
for word in ['red', 'blue', 'red', 'green', 'blue', 'blue']:
```

```
cnt[word] += 1
```

```
cnt
```

3. Python 文件读写：参照课本第 7 章各小节，熟悉 Python 的文件读写方法。

（二）设计实验（小组验收，算法设计和测试写入实验报告）

1. Python 流程控制：编写循环控制代码用下面公式逼近圆周率(精确到小数点后 15 位)，并且和 `math.pi` 的值做比较

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!(1103 + 26390k)}{k!^4 (396^{4k})}.$$

2. Python 流程控制：阅读 https://en.wikipedia.org/wiki/Koch_snowflake，通过修改 `koch.py` 绘制其中一种泛化的 Koch 曲线。

3. 生日相同情形的概率分析：

（1）生成 M ($M \geq 1000$) 个班级，每个班级有 N 名同学，用 `input` 接收 M 和 N ；

（2）用 `random` 模块中的 `randint` 生成随机数作为 N 名同学的生日；

（3）计算 M 个班级中存在相同生日情况的班级数 Q ，用 $P=Q/M$ 作为对相同生日概率的估计；

（4）分析 M ， N 和 P 之间的关系。

4. 参照验证实验 1 中反序词实现的例示代码，设计 Python 程序找出 `words.txt` 中最长的“可缩减单词”（所谓“可缩减单词”是指：每次删除单词的一个字母，剩下的字母依序排列仍然是一个单词，直至单字母单词‘a’或者‘i’）。

提示：

（1）可缩减单词例示：

sprite —> spite —> spit —> pit —> it —> i

（2）如果递归求解，可以引入单词空字符串”作为基准。

（3）一个单词的子单词不是可缩减的单词，则该单词也不是可缩减单词。

因此，记录已经查找到的可缩减单词可以提速整个问题的求解。