

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。