

大数据与信息工程学院

《Python 语言程序设计》

实验指导书

刘紫燕，梁建娟 编写

适用专业：通信工程

贵州大学

二〇二三年五月

前 言

本课程是通信工程专业的学科大类选修课程。课程内容包括 Python 基本语法，字符串、列表、元组，流程控制语句，集合和字典，函数，文件和异常，类和对象等。

通过本课程的学习，掌握 Python 语言的使用和编程方法，验证和深化书本知识，从而加强基础知识，掌握基本技能，提高 Python 软件的编程能力，并用 Python 语言解决实际问题，同时，针对通信工程专业的特点，要求学生掌握使用 Python 开发与本专业相关的系统的方法。本课程设置 8 个实验，均为设计性实验。建议实验学时为 16 学时。

实验一是 Python 基本操作；实验二是 Python 流程控制语句；实验三是 Python 函数与模块；实验四是 Python 文件操作；实验五是 Python 数据可视化；实验六是 Python 面向对象程序设计；实验七是 Python 图像基本操作；实验八是图像噪声消除。

每个实验 2 个小时左右，为了使學生更好的掌握实验内容，学生务必要做到以下几点：

(1) 实验前认真预习实验。明确实验目的，熟悉实验内容，理论分析实验结果，编写相应的程序代码，并撰写出预习报告。

(2) 实验过程中积极思考，深入分析命令、程序的执行过程和执行结果，对比理论分析结果，分析评判实验结果，并把实验中出现的問題及解决方法记录下来。

(3) 实验完成后，总结本次实验有哪些收获，还存在什么问题，撰写并提交最终的实验报告。

本指导书实验项目和要求明确，学生容易着手实验并得出实验结果。

本实验指导书适用于通信工程专业。

目 录

实验一 Python 基本操作	3
实验二 Python 流程控制语句	5
实验三 Python 函数与模块	7
实验四 Python 文件操作	9
实验五 Python 数据可视化	11
实验六 Python 面向对象程序设计	13
实验七 Python 图像基本操作	15
实验八 Python 图像噪声消除	17
实验报告的基本内容及要求.....	19
贵州大学实验报告.....	20

实验一 Python 基本操作

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

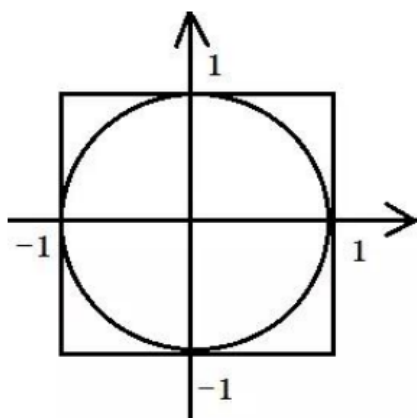
一、实验目的

- 1、熟练运用 Python 运算符；
- 2、熟练运用 Python 内置函数；
- 3、理解蒙特·卡罗方法原理；
- 4、理解 for 循环本质与工作原理；
- 5、了解 random 模块中常用函数。

二、实验内容

- 1、编写程序，输入任意大的自然数，输出各位数字之和。
- 2、编写程序，输入两个集合 setA 和 setB，分别输出它们的交集、并集和差集 setA-setB。
- 3、编写程序，模拟蒙特·卡罗计算圆周率近似值的方法，输入掷飞镖次数，然后输出圆周率近似值。

蒙特卡罗方法是一种通过概率求解问题近似解的方法，被广泛应用于诸多领域，如：圆周率近似值的计算问题。假设有一块边长为 2 的正方形木板，画一个单位圆，然后随意往木板上扔飞镖，落点坐标(x,y)必然在木板上(更多的时候是落在单位圆内)，如果扔的次数足够多，那么落在单位圆内的次数除以总次数再乘以 4，这个数字会无限逼近圆周率的值。这就是蒙特·卡罗用于计算圆周率近似值的方法，如图所示。



4、编写程序，输入一个十进制数，输出它的二进制、八进制、十六进制表示形式。（选做）

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件,采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”,实验指导教师对其进行辅导,并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料: 陈春晖等著. Python 程序设计 (第二版), 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python, 新建 Editor 窗口;
- 2、参见实验内容, 在该窗口中键入相应程序, 并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、如果将 set 函数替换为 int, 能否求出上述一样的交集、并集和差集?
- 2、将一个自然数转化为二进制后, 可否直接与其它二进制进行与、或、非运算?

八、实验报告

相应的源程序代码;

实验报告须采用打印。

九、其它说明: 无

实验二 Python 流程控制语句

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、理解 for 循环本质与工作原理；
- 2、熟练运用循环结构解决实际问题；
- 3、熟练掌握列表解析式；
- 4、理解递归算法的原理。

二、实验内容

- 1、编写程序，使用 for 循环语句将 1-100 之内的素数输出。
- 2、编写程序，在将 1-100 之内的素数输出的基础之上，筛选出 2 和 3 的倍数。
- 3、编写程序，使用递归法求幂集。

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、1-100 以内的素数是否包含 1，为什么？
- 2、除了使用递归法还有哪些方法可以求幂集？

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验三 Python 函数与模块

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、掌握自定义函数和匿名函数（lambda 表达式）的创建和使用；
- 2、掌握模块的使用；
- 3、熟练运用数值计算模块 `numpy`。

二、实验内容

- 1、编程解决汉诺塔问题。移动规则为每次只能移动一片圆盘，直径小的圆盘必须摆放在直径大的圆盘之上。假设圆盘的总数为 10。
- 2、编写函数，创建一个随机的 3 行 3 列的二位数数组，输出每一行的最大值、每一列的最大值，以及整个数组的最大值。
- 3、编写程序，创建一个值在 0~9 的 5×3 随机矩阵和一个值在 0~5 的 3×2 随机矩阵，求矩阵的积。

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、函数的参数如何传递？
- 2、模块的特点。

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验四 Python 文件操作

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 4、掌握文件的打开和读写等基本方法；
- 5、掌握异常处理的基本方法；
- 6、熟练运用 Pandas 库读写常用格式文件。

二、实验内容

1、编写程序，创建一个文本文件“学号.txt”，保存到 d:\python（如果目录不存在则创建该目录），要求如下：

- ①文件行数：随机，取值范围为 10~20；
- ②每行字符数：随机，取值范围为 10~30；
- ③ 字符：随机大写字符。

2、编写程序，读取文本文件“学号.txt”，要求：

- ①统计文件的行数；
- ②统计每个字母出现的次数。

3、编写程序，在目录 d:\python 下读取 Excel 文件“score.xlsx”，计算平均成绩后写入 Excel 文件“scoreResult.xlsx”，要求如下：

- ①最后一列统计每个学生的平均分，保留 2 位小数，列名为“平均成绩”；
- ②最后一行统计各科成绩的平均分，保留 2 位小数。

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 3、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 4、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 3、 open()函数的参数'r'、'w'和'a'之间的区别是？
- 4、 如何对文件夹中文件进行批量操作。

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验五 Python 数据可视化

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、熟练运用 Plotly 库实现交互式数据可视化；
- 2、熟练运用 Matplotlib 库实现数据可视化。

二、实验内容

- 1、编写程序，使用 Plotly 制作 COVID-19 疫情地图。要求从 <http://covid19.who.int/info> 下载疫情数据，选取 2023 年 3 月 3 日累计感染人数多于 90000 人的国家。再取其中 3 列，生成文件 covid19-2023.csv。
- 2、编写程序，使用 Matplotlib 库绘制正弦和余弦曲线，要求有标题、X 轴和 Y 轴的标签、以及图例。

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、Plotly 库和 Matplotlib 库的各自特点；
- 2、Python 中还有什么库可实现图像绘制。

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验六 Python 面向对象程序设计

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、掌握面向对象程序设计的基本方法；
- 2、熟练运用面向对象的基本思想解决实际问题。

二、实验内容

1、编写程序，创建 People 类，该类中包含三种属性：姓名、性别、年龄以及针对每个属性的 get 和 set 方法。创建 Student 类，继承自 People 类，添加额外三个属性：学号、班级和数量统计。创建 Teacher 类，继承自 People 类，添加额外三个属性：工号、学院和数量统计。要求在 Student 类和 Teacher 类中分别实现 printInfo 方法，该方法打印对象的多有属性信息。

2、编写程序，创建计算类，要求输入半径，计算圆的周长和面积，以及球的表面积和体积。

三、实验原理、方法和手段

参见教材

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、 面向对象的特征；
- 2、 Python 是否支持多继承？

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验七 Python 图像基本操作

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、熟练使用 Matplotlib 读取和保存各种格式的图像文件；
- 2、熟练使用 Matplotlib 对彩色图像进行灰度化处理。

二、实验内容

- 1、编写程序，读入一张彩色图像（JPG 格式），并显示所对应的 R、G、B 颜色通道的图像。
- 2、编写程序，读入一张彩色图像，转换为相应的灰度图像。

三、实验原理、方法和手段

参见图像处理。

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、读取图像函数的返回类型是？
- 2、彩色图像和灰度图像的特点。

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验八 Python 图像噪声消除

实验学时：2

实验类型：设计

实验要求：必做

一、实验目的

- 1、理解图像噪声消除的原理；
- 2、熟练使用 Scikit-image 图像处理包实现图像去噪。

二、实验内容

- 1、编写程序，读入一张图像，给该图像添加随机的高斯噪声，并保存为新的图像。
- 2、编写程序，读入含有噪声的图像，调用 Scikit-image 包中消除噪声的方法，实现去噪，并显示效果。

三、实验原理、方法和手段

参见图像处理

四、实验组织运行要求

根据本实验的特点、要求和具体条件，采用“以学生自主训练为主的开放模式组织教学”，实验指导教师对其进行辅导，并验收实验结果。

五、实验条件

一台装有 Python3.x 软件的计算机

参考资料：陈春晖等著. Python 程序设计（第二版）, 浙江大学出版社, 2022 年 1 月.

六、实验步骤

- 1、启动 Python，新建 Editor 窗口；
- 2、参见实验内容，在该窗口中键入相应程序，并保存、运行、调试、分析。

七、思考题

- 1、如何测量噪声？
- 2、降噪方法适合处理那种噪声？

八、实验报告

相应的源程序代码；

实验报告须采用打印。

九、其它说明：无

实验报告的基本内容及要求

1. 实验预习

在实验前每位同学都需要对本次实验进行认真的预习，并写好预习报告，在预习报告中要写出实验目的、要求，需要用到的仪器设备、物品资料以及简要的实验步骤，形成一个操作提纲。对实验中的安全注意事项及可能出现的现象等做到心中有数，但这些不要求写在预习报告中。

设计性实验要求进入实验室前写出实验方案。

2. 实验记录

学生开始实验时，应该将记录本放在近旁，将实验中所做的每一步操作、观察到的现象和所测得的数据及相关条件如实地记录下来。

实验记录中应有指导教师的签名。

3. 实验总结

主要包括对实验数据、实验中的特殊现象、实验操作的成败、实验的关键点等内容进行整理、解释、分析总结，回答思考题，提出实验结论或提出自己的看法等。

贵州大学实验报告

学院：

专业：

班级：

姓名		学号		实验组	
实验时间		指导教师		成绩	
实验项目名称					
实验目的					
实验要求					
实验原理					
实验仪器					

实 验 步 骤	
实 验 内 容	
实 验 数 据	
实 验 总 结	
指 导 教 师 意 见	<div> <div>签名：</div> <div>年 月 日</div> </div>