

高等学校计算机教育规划教材

# Python 程序设计 实验教程

翟萍 主编

清华大学出版社

## 丛书介绍

- 借鉴国内外计算机科学与技术学科和计算机基础课程体系的研究成果，努力反映计算机科学技术的最新成果和发展趋势。
- 强调理论与实践紧密结合，注重能力和综合素质的培养，通过实例讲解原理和方法，引导学生掌握理论方法的实际运用。
- 主教材配有电子课件、习题解答、实验指导等丰富的教学资源，方便师生的教与学。

课件下载·样书申请



书圈

清华社官方微信号



扫我有惊喜

ISBN 978-7-302-54439-5



9 787302 544395 >

定价：44.50元

高等学校计算机教育规划教材

# Python 程序设计 实验教程

翟萍 主编

王军锋 翟震 郎博 赵丹 张魏华 李钝 参编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是与《Python 程序设计》(ISBN 978-7-302-54438-8)配套使用的实验教程,书中实验是基于Python 3.7 进行的。全书共分三部分:第一部分是与主教材各章对应的实验指导;第二部分是与主教材各章对应的习题解答;第三部分是Python 编程练习实例。

本书内容丰富,取材新颖且实用性强,可以作为高等学校Python 程序设计课程的辅助教学参考书,也可以作为Python 等级考试的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

Python 程序设计实验教程/翟萍主编. —北京:清华大学出版社,2020.1  
高等学校计算机教育规划教材  
ISBN 978-7-302-54439-5

I. ①P… II. ①翟… III. ①软件工具—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP311.561

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第264521号

责任编辑:汪汉友  
封面设计:常雪影  
责任校对:徐俊伟  
责任印制:丛怀宇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-83470236

印 装 者:三河市宏图印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:13.25

字 数:323千字

版 次:2020年1月第1版

印 次:2020年1月第1次印刷

定 价:44.50元

产品编号:083440-01

# 前言

## FOREWORD

本书重点在于培养学生的计算思维能力，以使学生掌握利用计算机分析问题、解决问题的基本技能，胜任专业研究与应用的需求。

本书是与《Python 程序设计》(ISBN 978-7-302-54438-8)配套使用的实验教程，目的是方便实践教学，以及上机操作与练习，并对教材内容进行扩展与补充。全书汇集了作者长期的教学经验和实践经验。

根据学生对事物的认识规律和作者在双一流大学的教学经验，本书在基础理论教学过程中引入实例，使读者学习有目标、有过程，遇到困难有指导，学过之后有成就感，理论与实践紧密结合。全书内容由浅入深、循序渐进、注重实用、步骤简明、重点突出、丰富多彩。

本书内容包括实验指导、习题解答和 Python 编程练习实例三部分。

第一部分为实验指导，结合主教材的章节给出了相应的实验，每个实验包括实验目的、相关知识、实验范例、实验任务和拓展训练。

第二部分为习题解答，给出了主教材中习题的答案，供读者参考，以启发思路。

第三部分为 Python 编程练习实例，选择了 20 个不同类别的综合练习并给出了参考程序，可以帮助读者进一步拓展知识、巩固知识、提高实践能力和检测学习效果。

本书给读者提供了一个知一会多、发挥个人学习能力的空间和机会，在应用实例中先给出应用结果和要求，后给出具体的实现步骤。在学习本书的过程中，读者可以充分发挥个人能力，主动克服困难，愉快而轻松地完成学习，从而达到激发学习兴趣、培养学习能力的效果。

所给出的问题解答和参考程序有可能不是唯一的，读者可以进一步思考其他的问题解答方法和程序设计方法，以拓宽自己的思路。书中所有程序均在 Python 3.7 环境下调试通过。

在本书第一部分和第二部分中，实验 1 和第 1 章由郎博编写，实验 2 和第 2 章由赵丹编写，实验 3、4 和第 3、4 章由张魏华编写，实验 5、8、

11 和第 5、8、11 章由翟震编写，实验 6、9 和第 6、9 章由王军锋编写，实验 7、10 和第 7、10 章由翟萍编写，实验 12 和第 12 章由李钝编写，第三部分由翟萍编写。全书由翟萍统编定稿。

由于计算机技术发展很快，加上作者水平有限，书中难免有不尽如人意之处，恳请读者批评指正。

编者

2019 年 6 月

# 目 录

# CONTENTS

## 第一部分 实验指导

实验 1 Python 概述:Python 运行环境	3
实验 2 基本数据类型	11
实验 2.1 Python 基本数据处理	11
实验 2.2 Python 函数库	16
实验 3 选择结构:选择结构的使用	22
实验 4 循环结构:循环结构的使用	26
实验 5 turtle 库:图形绘制	33
实验 6 序列、集合、字典和 Jieba 库	42
实验 7 函数和异常处理:递归函数的定义和调用	47
实验 8 可视化界面设计:基本界面设计	53
实验 9 文件和数据库	77
实验 9.1 文件	77
实验 9.2 数据库	80
实验 10 面向对象程序设计:类与对象	84
实验 11 网络编程:网页解析	94
实验 12 第三方库	102

## 第二部分 习题解答

第 1 章 Python 概述	117
第 2 章 基本数据类型	122
第 3 章 选择结构	127
第 4 章 循环结构	131

第 5 章	turtle 库	137
第 6 章	序列、集合、字典和 Jieba 库	143
第 7 章	函数和异常处理	150
第 8 章	可视化界面设计	153
第 9 章	文件和数据库	159
第 10 章	面向对象程序设计	166
第 11 章	网络编程	169
第 12 章	第三方库	171

### 第三部分 Python 编程练习实例

实例 1	绘制正弦曲线	177
实例 2	模拟评分	178
实例 3	求 $S=A+AA+AAA+\dots+AA\dots A$ 的值	179
实例 4	球的反弹距离和高度计算	180
实例 5	鸡兔同笼问题	181
实例 6	在屏幕上显示杨辉三角形	182
实例 7	统计选票	183
实例 8	验证四方定理	184
实例 9	蒙特卡洛方法计算圆周率	185
实例 10	绘制随机分布的圆	186
实例 11	随机点名	188
实例 12	删除列表中重复的数据	189
实例 13	年份天数计算	191
实例 14	模拟时钟	192
实例 15	二分查找法	193
实例 16	模拟红绿灯	194
实例 17	随机发牌	196
实例 18	简单的购物分析	198
实例 19	对文本进行分析并生成词云图	201
实例 20	播放 MP3 格式的音乐	203

# 第一部分

---

## 实验指导



# 实验1

## Python 概述：Python 运行环境

### 【实验目的】

- (1) 了解 Python 的特性。
- (2) 能够下载和安装 Python 3.7。
- (3) 熟练掌握 Python 程序的运行方式。
- (4) 能够编写简单的 Python 程序。
- (5) 掌握函数调用方法。
- (6) 能够安装和卸载第三方库。

### 【相关知识】

#### 1. Python 语言特性

Python 语言具有如下优势。

- (1) Python 语言简单易学。
- (2) Python 语言是开源的、免费的。
- (3) Python 是解释型语言。
- (4) 高可移植性。
- (5) 高可扩展性。
- (6) Python 支持面向对象的编程。
- (7) Python 拥有功能强大的库。
- (8) Python 支持嵌入式编程。

#### 2. 下载 Python 安装包

打开 Python 官网 (<https://www.python.org/downloads/>), 根据计算机型号选择 Download | Windows 中相应的 Python 版本, 如图 1-1-1 所示。

图 1-1-1 选择的两个文件中, Windows x86 executable installer 为 32 位的安装包, Windows x86-64 executable installer 为 64 位的安装包, 此时应根据安装者计算机的位数来选择, 两者仅在适用的计算机位数上有区别, 其他功能均相同。

#### 3. 安装 Python 3.7

此处以 32 位的安装包为例, 演示自定义安装的步骤。

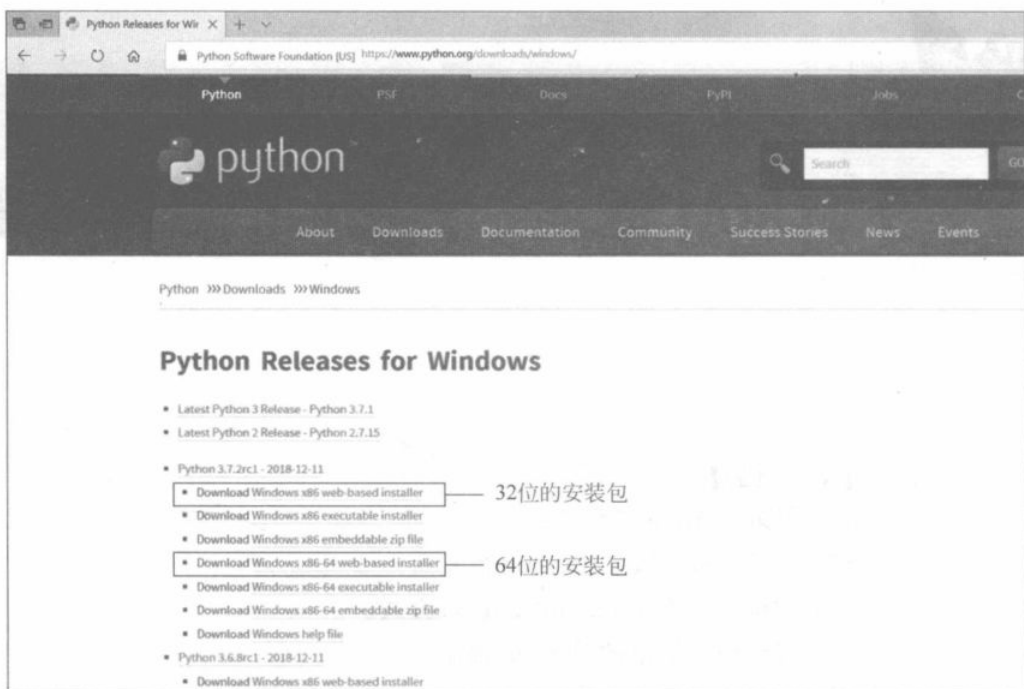


图 1-1-1 选择 Python 版本

双击安装文件 python-3.7.2rc1.exe, 进入 Python 程序安装界面, 选择 Add Python 3.7 to PATH 复选框。此外, 如果不想为所有用户安装 Python, 也可以取消选择 Install launcher for all users (recommended) 复选框。随后, 单击 Customize installation 进行自定义安装, 如图 1-1-2 所示。



图 1-1-2 Python 系统安装界面

进入选项配置界面, 如图 1-1-3 所示。

此时, 可以选中 pip 与 tcl/tk and IDLE 复选框。pip 工具可以方便模块安装, IDLE

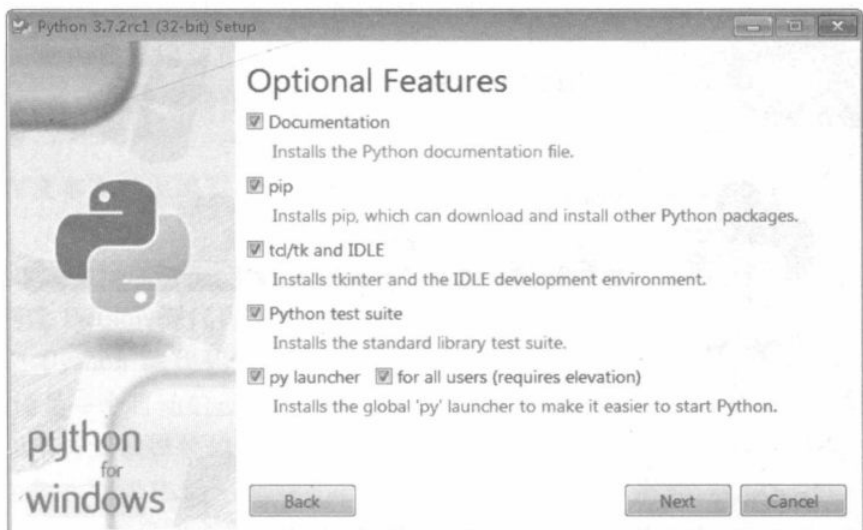


图 1-1-3 选项配置界面

则为默认的 Python 编辑器。其他选项可以根据需要进行选择,以节省安装时间。随后单击 Next 按钮,设置 Python 的安装位置,如图 1-1-4 所示。

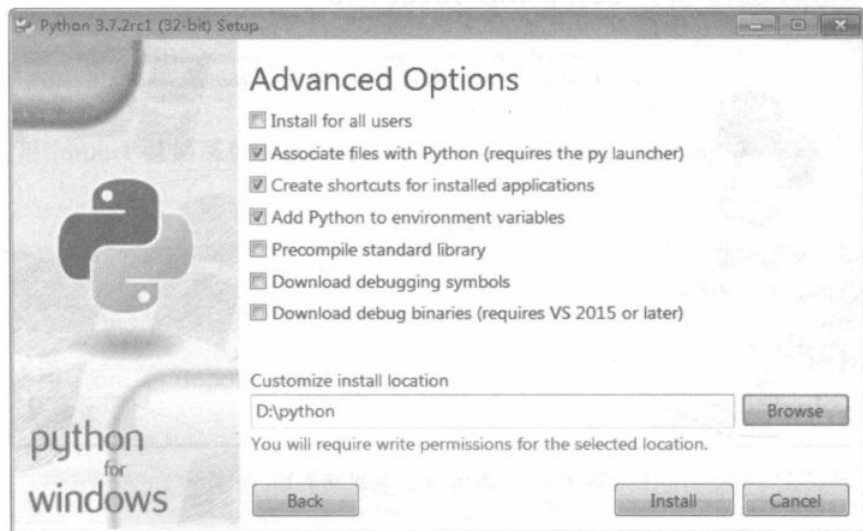


图 1-1-4 设置 Python 的安装位置

在图 1-1-4 所示的界面中,可以设置 Python 的安装位置。例如,可以将路径设置在 D 盘 Python 下的文件夹中。然后,单击 Install 按钮,进入安装进度界面,显示 Python 的安装进度,如图 1-1-5 所示。

进度条加载完毕,显示安装成功界面,如图 1-1-6 所示。单击 Close 按钮,关闭安装向导。

下面验证 Python 是否安装成功。运行 cmd.exe,运行语句“python --version”,显示 Python 的版本,表示安装成功,如图 1-1-7 所示。

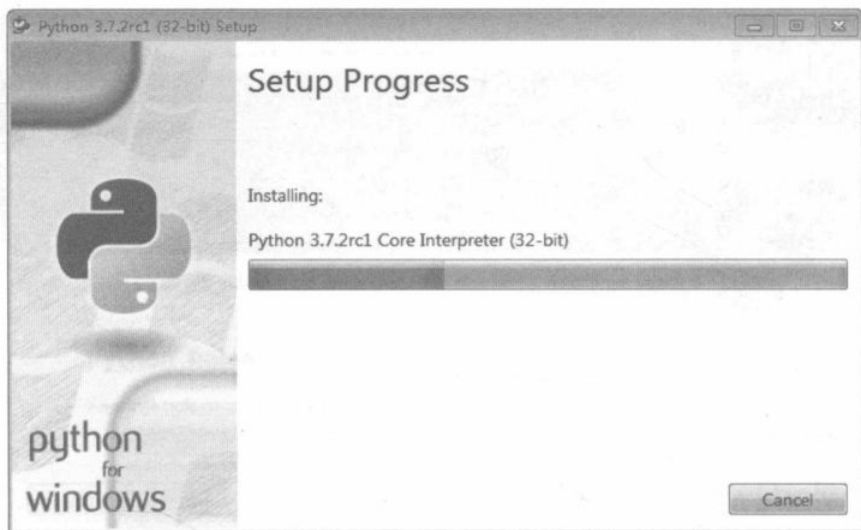


图 1-1-5 显示 Python 的安装进度

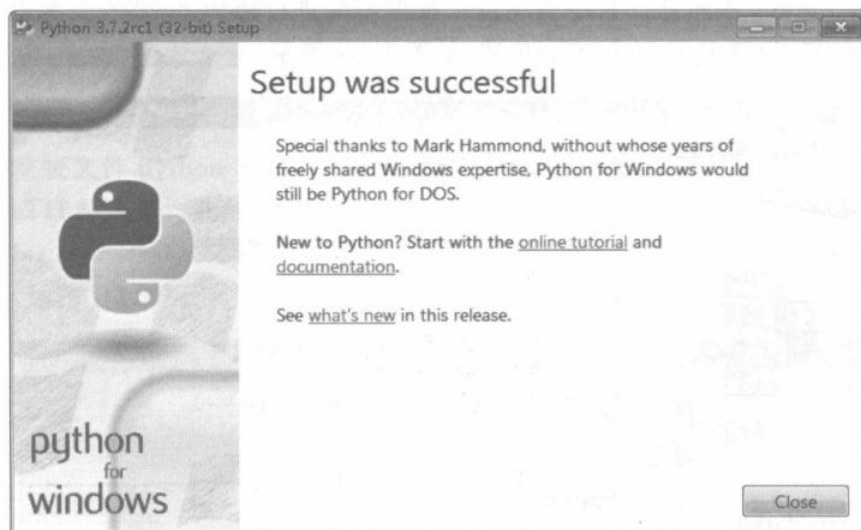


图 1-1-6 Python 安装成功界面

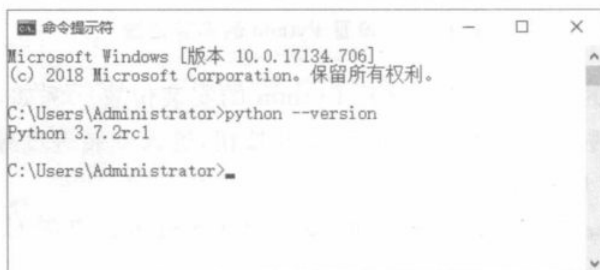


图 1-1-7 显示 Python 的版本

#### 4. 使用文本编辑器和命令行运行 Python 程序

Python 解释器采用交互式方式执行 Python 语句,但在交互式环境下,需要逐条输入语句,且执行的语句没有保存在文件中,因而不能重复执行,故不适用于结构复杂的程序设计。

可以在文本文件上编写 Python 程序,设置扩展名为 .py,通过 Python 解释器编译、执行。

使用文本编辑器和命令行编写并执行 Python 程序的过程包括以下 3 个步骤。

(1) 创建 Python 源代码文件,即 .py 文件,例如“Hello.py”。

(2) 把 Python 源代码文件编译成字节码文件,即 .pyc 文件,例如“Hello.pyc”。

Python 编译是一个自动的过程,一般不需要关注其具体步骤。将源代码文件编译成字节码文件可以节省加载模块的时间,提高效率。

(3) 加载并执行 Python 程序。

编写 Python 源代码文件,编译并执行 Python 程序的流程如图 1-1-8 所示。



图 1-1-8 编写、编译和执行 Python 程序的流程

#### 5. 使用 import 引用函数库的两种方式

方式 1:

```
import<库名>
<库名>.<函数名>(<函数参数>)
```

可以使用 from 和 import 保留字共同完成。

方式 2:

```
from<库名>import<函数名>
```

或

```
from<库名>import *
<函数名>(<函数参数>)
```

#### 6. 安装和卸载 Python 的第三方 Pillow 库的命令

安装命令:

```
pip install Pillow
```

卸载命令:

```
pip uninstall packagename
```

### 【实验范例】

**例 1.1** 输入学生的个人信息,包括学号、姓名、邮箱、年龄、身高,然后按输入的顺序将学生信息在屏幕上显示。

**提示:**

(1) 用 `input()` 语句接收从键盘输入的信息。例如:

```
input("请输入你的学号: ")
```

(2) 将这些输入依次用变量保存起来,即为变量赋值。例如:

```
ID=input("请输入你的学号: ")
```

(3) 用 `print()` 语句将这些变量依次进行打印输出。例如:

```
print(ID)
```

程序代码如下:

```
#输入过程
#依次输入学号、姓名、邮箱、年龄和身高信息
#保存在对应变量 ID,name,email,age,height 中
ID=input("请输入你的学号:")
name=input("请输入你的姓名:")
email=input("请输入你的邮箱:")
age=input("请输入你的年龄:")
height=input("请输入你的身高:")
#输出过程
#按照输入顺序将信息输出
print("你的学号是:",ID)
print("你的姓名是:",name)
print("你的邮箱是:",email)
print("你的年龄是:",age)
print("你的身高是:",height)
```

程序运行结果如图 1-1-9 所示。

### 【实验任务】

(1) 编写程序,提示用户输入体重和身高,输出 BMI(Body Mass Index)指数。BMI 的计算公式为

$$\text{BMI} = \frac{\text{体重}}{\text{身高}^2}$$

其中,体重的单位是千克,身高的单位是米,均为浮点数。

**提示:**

① 用 `input()` 语句接收用户从键盘输入的体重和身高。



图 1-1-9 例 1.1 程序运行结果

- ② 将这些输入依次用变量保存起来,即为变量赋值,变量的名字要有意义。
- ③ 用系统的内置函数 `float()` 进行类型的强制转换,将用户的输入转换为浮点数。
- ④ 根据公式计算 BMI,用 `print()` 语句打印输出该结果。

程序代码如下:

```

#实验任务 1
weight =input("请输入你的体重(千克):")      #输入体重,单位是千克
height =input("请输入你的身高(米):")        #输入身高,单位是米
#将输入的字符串转换成浮点数
weight =float(weight)
height =float(height)
#计算 BMI
BMI =weight / (height * height)
#输出 BMI
print("你的 BMI 是",BMI)

```

(2) 编写程序,调用 Python 标准库函数,产生一个 0~1000 的随机数。

提示:

- ① 本实验任务需要用到 Python 标准库中的随机模块,程序开始时需要进行导入。

例如:

```
from random import randint
```

② 用该模块中的 `randint()` 方法产生一个随机整数。例如,`randint(a,b)` 表示产生一个  $a \sim b$  的随机整数。

- ③ 将结果保存在变量中,输出该变量。

程序代码如下:

```

#实验任务 2
#调用 Python 标准库函数,产生一个 0~1000 的随机数
#导入标准库

```