

第 1 章 Python 语言简介

学习目标

- 了解计算机程序设计语言的发展过程
- 理解计算机程序设计语言的作用和分类
- 了解 Python 的发展与特性
- 掌握 Python 的两种运行方式

通常所说的学编程，其实就是学习一种程序设计语言来描述解决问题的方法步骤，指挥计算机完成任务。既然程序设计语言也是一门语言，学程序设计语言的方法就和学中文、学英文有些类似，需要学习者多读程序、多写程序，理解计算机输出的计算结果或者出错提示。

Python 语言是一种语法简洁、跨平台、扩展性强的开源通用脚本语言，是学习程序设计的绝佳选择。

1.1 计算机程序设计语言

现代电子计算机经过数十年的快速发展，具有运算速度快、存储容量大等优点，人们希望利用计算机的这些优点，指挥计算机完成某些人类无法快速完成的任务，比如计算导弹发射角度、分析财经数据变化规律等，这都需要人们能够把这些任务描述清楚，传达给计算机，而且计算机能够理解人们的命令，能够知道它要去做什么，这些命令是人们与计算机交流的重要方式，也就是计算机程序。计算机接收用户输入的程序，并把程序存储在存储器中，然后中央处理器 CPU 就可以依次自动取出程序中的每一条指令，分析、执行指令之后，把处理结果输出给用户，这就是计算机的基本工作原理。

人们如何把计算机需要完成的任务描述清楚呢？就像两个人聊天一样，一种可能性是双方说同一种语言，另一种可能性是需要一位翻译。

计算机中存储的、处理的都是二进制代码 0 和 1，所以可以认为二进制代码是计算机的语言，也称为机器语言，机器语言是计算机唯一能够理解的语言，机器语言程序也是计算机唯一能够直接运行的程序，早期的程序员就是使用机器语言给计算机下达命令的，但是二进制代码对于人类来说，读写和理解都很困难，所以需要请翻译来帮忙，这就出现了用助记符代替 01 代码的汇编语言，汇编语言将 01 代码指令表示为易读易记易理解的助记符指令，比如用 ADD 表示加法，MOVE 表示移位运算等，汇编语言比机器语言直观多了，但是需要“汇编程序”来完成将汇编语言编写的程序翻译为机器代码的功能，同时汇编语言通用性较差，依赖于具体的 CPU，比如 8088 汇编语言，同样一个汇编语言的程序写好，在 8088CPU 的机器上可以运行，换到别的 CPU 的计算机上就不能运行了，于是更加远离硬件的程序设计语言出现了，这就是高级程序设计语言，早期以 BASIC 为代表，目前比较流行的高级程序设计语言有 C、C++、Python 以及 Java 等，高级程序设计语言类似自然语言英语，人们可以更加轻松地表达思想设计算法，同时相比人类自然语言，高级程序设计语言在语法规则上更加精密，在语义上更加准确。

如果计算简单的算术运算 12 减 3，用机器语言、汇编语言以及高级语言编写的代码（以 Python 为例）如图 1-1 所示。



图 1-1 机器语言代码、汇编语言代码以及高级语言代码对比图

高级语言程序也需要一位翻译来将其翻译为机器代码，翻译分为两种，一种是编译方式，一种是解释方式，编译方式类似于“笔译”，是指在高级语言程序源代码执行之前，就将程序源代码一次性“翻译”成机器语言目标代码，再执行，这种方式实现复杂，但是相对而言能产生较高效率的目标代码，采用编译方式执行的编程语言是静态语言，如 C 语言、Java 语言等。解释方式类似于“口译”，高级语言程序源代码由相应语言的解释器翻译一句，执行一句，这种方式效率不是很高，但是比较灵活，采用解释方式执行的编程语言是脚本语言，典型的解释型的高级语言有 BASIC 语言、JavaScript 语言等。Python 语言是一种脚本语言，虽然采用解释执行方式，但它的解释器也保留了编译器的部分功能，随着程序运行，解释器也会生成一个完整的目标代码，这种将解释器和编译器结合的新解释器是现代脚本语言为了提升计算性能的一种有益演进。

1.2 Python 的发展与特性

Guido 在 1989 年圣诞假期设计了 Python 语言，之所以选中 Python（蟒蛇）作为程序的名字，是因为 Guido 是 BBC 电视剧 Monty Python's Flying Circus 的爱好者。

目前市场上有两个 Python 的版本并存着，分别是 Python2.x 和 Python3.x。Python3 并不向下兼容 Python2，所以 Python3 中的库函数都是重新编写的。

Python 拥有一个强大的标准库，Python 语言的核心只包含数字、字符串、列表、字典、文件等常见类型和函数，而由 Python 标准库提供了系统管理、网络通信、文本处理、数据库接口、图形系统、XML 处理等额外的功能。

Python 社区提供了大量的第三方模块，使用方式与标准库类似。它们的功能覆盖科学计算、人工智能、机器学习、Web 开发、数据库接口、图形系统多个领域。

近年来，因为 Python 的容易入门、第三方库丰富的特点受到了广大程序开发者的喜爱，在各排行榜上，Python 都名列前茅。TIOBE 编程语言排行榜是编程语言流行趋势的一个指标，每月更新，这份排行榜排名基于互联网有经验的程序员、课程和第三方厂商的数量。2019 年 12 月的 TIOBE 排名如图 1-2 所示。

Dec 2019	Dec 2018	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	17.253%	+1.32%
2	2		C	16.086%	+1.80%
3	3		Python	10.308%	+1.93%
4	4		C++	6.196%	-1.37%
5	6	▲	C#	4.801%	+1.35%
6	5	▼	Visual Basic .NET	4.743%	-2.38%
7	7		JavaScript	2.090%	-0.97%
8	8		PHP	2.048%	-0.39%
9	9		SQL	1.843%	-0.34%
10	14	▲	Swift	1.490%	+0.27%

图 1-2 2019 年 12 月的 TIOBE 排名

1.3 Python 的开发环境与运行

Python 有很多可以使用的开发环境，比如 IDLE、Pycharm、Anaconda 等等，考虑到初学者需要使用简便容易上手的开发环境，本书选用 IDLE。

IDLE 的安装程序可以从 Python 的官方网站 www.python.org 上下载，如图 1-3 所示，可以根据不同的操作系统选择不同的安装版本来下载。安装的时候，最好勾选“Add Python3.8 to PATH”复选框，如图 1-4 所示，如果安装的时候不勾选，安装成功后也可以在“系统设置”中选择“高级”选项卡下的“环境变量”，将 Python 的实际安装路径添加到“PATH”中，如图 1-5 所示。



图 1-3 IDLE 安装软件下载界面

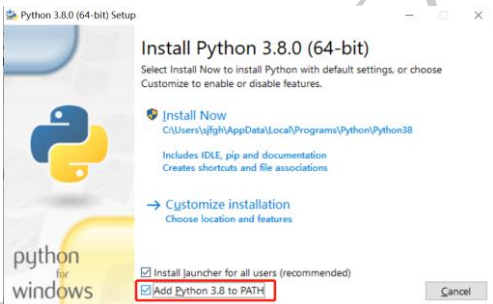


图 1-4 IDLE 安装界面



图 1-5 环境变量设置窗口

Python 开发环境 IDLE 安装好后，就可以使用了。Python 有两种运行方式，分别是交互

式运行方式和文件式运行方式，下面以 Hello world 为例介绍两种运行方式。

【例 1-1】输出字符“Hello World!”。

【方法 1——交互式运行方式】在 Python IDLE Shell 下，在命令提示符>>>之后，输入代码 print("Hello World!"), 然后回车，就可以看到输出结果：“Hello World!”。

```
>>> print("Hello world!")
Hello world!
```

【方法 2——文件式运行方式】在 Python IDLE Shell 下，执行 File 菜单下的 New File 命令，则弹出一个新的 Python File 编辑窗口，在此窗口中输入代码 print("Hello World!"), 执行 Run 菜单下的 Run Module 命令，系统会提示先保存文件，保存好文件后，显示运行结果。

ex1-1.py

```
1 print("Hello world!")
```

【运行结果】

Hello world!

1.4 实例 送你一朵花

【实例功能】绘制一朵花送给你的朋友。

【实例代码】

实例 1 送你一朵花.py

```
1 import turtle
2
3 for i in range(0,13):
4     turtle.begin_fill()
5     turtle.color("black")
6     turtle.fillcolor("red")
7     turtle.circle(60-5*i,120)
8     turtle.forward (60-3*i)
9     turtle.end_fill()
10    turtle.right(18)
11
12 turtle.penup()
13 turtle.goto(0,0)
14 turtle.pendown()
15 turtle.width (10)
16 turtle.color("green")
17 turtle.forward(200)
18
19 turtle.penup()
20 turtle.goto(-33,-100)
21 turtle.pendown()
22 turtle.begin_fill()
23 turtle.width (2)
24 turtle.color("black")
25 turtle.fillcolor("green")
```

```

26  turtle.left(90)
27  turtle.circle(60,120)
28  turtle.left(60)
29  turtle.circle(60,120)
30  turtle.end_fill()
31  turtle.left(120)

```

【运行结果】

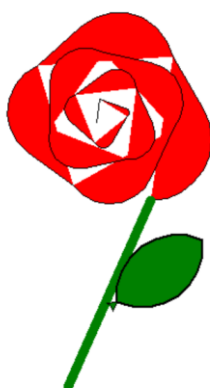


图 1-6 实例 1 运行结果图

【解析】

(1) 绘制花朵

`turtle` 库是 Python 语言中一个很流行的绘制图像的函数库，可以想象一只小乌龟拿着一支笔，在一个横轴为 x 、纵轴为 y 的坐标系原点(0,0)位置开始，它根据一组函数指令的控制，在这个平面坐标系中移动，从而在它爬行的路径上绘制了图形。

`turtle` 库中定义了很多方法来表示小乌龟的动作、状态以及笔的状态等，比如代码中的 `turtle.forward(60-3*i)`，`forward()` 就表示前进，括号中的数值表示前进的距离，这里的距离单位是像素。

`turtle` 常用动作方法，如表 1-1 所示，`turtle` 常用控制笔方法，如表 1-2 所示。

表 1-1 `turtle` 常用动作方法表

方法名称	举例
<code>forward()/fd()</code>	<code>forward(100)</code> 表示前进 100 像素
<code>backward/bd()/back()</code>	<code>backward(100)</code> 表示后退 100 像素
<code>right()/rt()</code>	<code>right(90)</code> 表示右转 90°
<code>left()/lt()</code>	<code>left(90)</code> 表示左转 90°
<code>goto()/setpos()/setposition()</code>	<code>goto(100,200)</code> 表示改变位置到点(100,200)
<code>circle()</code>	<code>circle(100)</code> 画半径为 100 的圆 <code>circle(100,180)</code> 画半径为 100 的圆的一半
<code>speed()</code>	参数取值范围为 1~10， <code>speed(1)</code> 表示移动速度最慢，数字越大速度越快

表 1-2 `turtle` 常用控制笔方法表

方法名称	举例
<code>pendown()/pd()/down()</code>	<code>pendown()</code> 放下笔，表示移动时会画出轨迹，无参数
<code>penup()/pu()/up()</code>	<code>penup()</code> 抬起笔，表示移动时不会画出轨迹，无参数
<code>pensize()/width()</code>	<code>pensize(10)</code> 表示画出轨迹宽度为 10，参数越大轨迹越粗

color()	color("black")表示画出黑色的轨迹
begin_fill()	begin_fill()表示填充色开始，无参数
end_fill()	end_fill()表示填充色结束，无参数
fillcolor()	fillcolor("red")表示填充为红色

代码中第 1 句 `import turtle`，是导入 `turtle` 库，相当于告诉系统接下来会使用这个库，也可以写作 `import * from turtle`，这两句话的作用一样，此处 `*` 表示 `turtle` 库中所有的方法，也可以根据需要只导入某些方法，如 `import forward from turtle`。这两种写法的不同是如果使用 `import turtle` 导入 `turtle` 库，后面代码调用函数时需要注明库的名字，例如 `turtle.penup()`，但是如果使用 `import * from turtle` 导入 `turtle` 库，后面代码调用函数时不需要注明库的名字，例如 `penup()`。

第 3-10 行，画花瓣，这里使用的是 `for` 循环语句，详细使用方法参见 3.3 节，4-10 行的代码会被重复执行 13 次，`i` 分别依次取值 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12。第 7 行 `turtle.circle(60-5*i,120)` 用于画圆，括号内第一个参数 `60-5*i` 表示圆的半径，随着 `i` 取值越来越大，半径会越来越小，也就是从花外沿的大花瓣画到花中间的小花瓣，括号内第 2 个参数 120 表示不是画一个整圆，而是只画圆的三分之一。第 4 行的 `turtle.begin_fill()` 和第 9 行的 `turtle.end_fill()` 成对出现，表示第 4-9 行中间的部分是需要填充颜色的。

第 12-17 行，画花茎。第 13 行 `turtle.goto(0,0)`，表示小海龟移动到原点，这个移动会带有轨迹，为了不显示轨迹，可以使用 `penup()`，相当于小海龟会收起画笔，不画轨迹，到达指定点后，再使用 `pendown()`，表示放下笔开始画。

第 19-31 行，画叶子。

(2) 创建可执行文件

后缀为 `py` 的文件只能在安装有 `Python` 运行环境的机器上运行，如果把 `py` 文件传送到没有安装 `Python` 运行环境的计算机，将无法看到运行的结果，所以在送出花之前，把 `py` 文件转换成以 `exe` 为后缀的可执行文件，这样收到文件的朋友就都可以顺利在他的计算机上运行这个文件了

为了将 `py` 文件转化成可执行文件，可以使用 `Python` 的第三方库 `PyInstaller`，该库是跨平台的，它既可以在 `Windows` 平台上使用，也可以在 `Mac OS X` 平台上运行。在不同的平台上使用 `PyInstaller` 工具的方法是一样的，它们支持的选项也是一样的。

`Python` 默认并不包含 `PyInstaller` 模块，因此需要自行安装 `PyInstaller` 模块。在命令行窗口输入 `pip install pyinstaller`，如图 1-8 所示，安装完成后，会显示成功安装的提示。

```

命令提示符
Microsoft Windows [版本 10.0.17763.914]
(c) 2018 Microsoft Corporation。保留所有权利。
C:\Users\sjfgh>pip install pyinstaller

```

图 1-8 安装第三方库 `pyinstaller`

第一步，命令行窗口中，使用 `cd` 命令进入存放“实例 1 送你一朵花.py”文件的文件夹。

第二步，运行命令 `pyinstaller -F 实例 1 送你一朵花.py`，如图 1-9 所示。在一串提示之后，可以看到创建成功的提示。当生成完成后，将会在此目录下看到多了一个 `dist` 目录，并在该目录下看到有一个 `实例 1 送你一朵花.exe` 文件，这就是使用 `PyInstaller` 工具生成可执行程序。

```
C:\> 命令提示符
Microsoft Windows [版本 10.0.17763.864]
(c) 2018 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\sjfggh>cd D:\sjf\教学研究\Python教材
C:\Users\sjfggh>d:
D:\sjf\教学研究\Python教材>pyinstaller -F 实例1送你一朵花.py
```

图 1-9 pyinstaller 命令运行过程图

Python 之所以受到广大程序员的喜爱，有一个重要的原因，就是 Python 拥有丰富的标准库和强大的第三方库，这些库提供了各种功能的实现，使程序员走出刀耕火种从头开始的编程困境，通过调用库中的函数可以轻松实现一些复杂的功能。

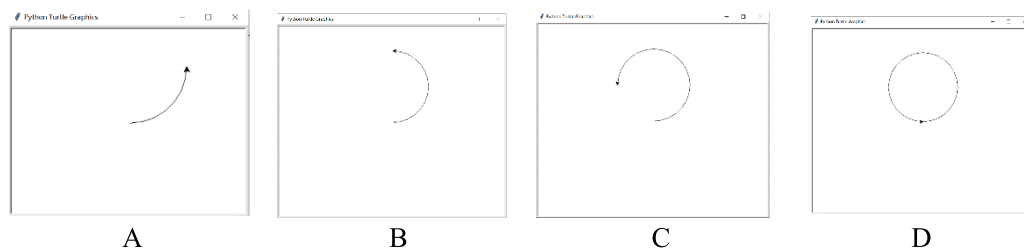
初学者在使用标准库和第三方库时需要注意，标准库只需要在使用前，用 `import` 语句通知系统后，即可使用，如 `turtle` 库，而第三方库需要先安装，然后用 `import` 语句导入，最后才能使用，如 `pyinstaller` 库。

课后习题

一、选择题

- 下列有关 Python 的描述，_____是错误的。
 - Python 2 和 Python 3 相互兼容。
 - Python 拥有一个强大的标准库。
 - Python 是一种高级程序设计语言。
 - Python 社区提供了大量的第三方模块。
- 以下语句中，不能改变 `turtle` 绘制方向的是_____。
 - `turtle.left(90)`
 - `turtle.circle(90,90)`
 - `turtle.right(90)`
 - `turtle.forward(90)`
- 运行下列程序代码，运行结果是_____。

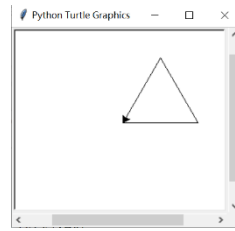
```
import turtle
turtle.circle(100,180)
```



二、填空题

- 计算机程序设计语言可以分为三大类，分别是_____、_____和_____。
- 补全下列程序代码，以原点作为起点，实现绘制一个边长为 100 的正三角形的功能。

```
import _____  
turtle.forward(100)  
turtle.left(_____)  
turtle.forward(100)  
turtle.left(120)  
turtle.forward(_____)
```



三、编程题

1. 编写程序，绘制奥运五环旗。
2. 编写程序，绘制五星红旗。
3. 编写程序，为你的朋友绘制一张生日贺卡。

中国矿业大学