

01 Python Turtle绘图

任务目标

- 1、掌握Turtle绘图的主要函数
- 2、通过Turtle绘制常见的几何图形
- 3、通过自定义函数完成几何图形的绘制

9.1 Python Turtle 绘图

9.1.1 Python 安装

Python 支持主流的操作系统(Windows、Mac OS、UNIX/Linux)，Python的跨平台特性意味着用户可以在不同的平台上使用相同的Python程序。利用Python进行数据可视化展示，为了保证不同的Python扩展包能够正常运行，需要建立不同的Python开发环境。

1.Windows 平台的 Python 安装

访问<https://www.python.org>，选择不同操作系统的Python 版本。

- 选择Windows操作系统
- 下载Python 3.7以上的版本
- 安装Python，并将Python的安装路径（D:\Python37\）和（D:\Python37\Scripts）路径添加到Path环境变量
- 点击IDLE(Integrated Development and Learning Environment) 图标，打开Python的Shell 窗口
- 在>>>符号提示信息后，输入Python命令

2.Mac Osx 平台的Python安装

- 选择Mac OS操作系统
- 下载Python3.7以上的版本

3.Linux 平台的Python 源代码安装

- 1、Ubuntu 安装Python，首先需要升级Ubuntu系统配置。

脚本 9-1-1 升级Ubuntu系统配置

```
sudo apt-get install build-essential checkinstall
sudo apt-get install libreadline-gplv2-dev libncursesw5-dev libssl-dev
libsqlite3-dev tk-dev libgdbm-dev libc6-dev libbz2-dev
```

- 2、通过wget下载Python版本。

脚本 9-1-2 下载Python3.7，并解压

```
cd /usr/src
sudo wget https://www.python.org/ftp/python/3.7.0/Python-3.7.0.tgz
sudo tar xzf Python-3.7.0.tgz
```

- 3、编译，使用altinstall命令编译python源代码。

脚本 9-1-3 编译Python

```
cd Python-3.7.0
sudo ./configure --enable-optimizations
sudo make altinstall
```

make altinstall命令可以防止替换ubuntu默认的python二进制文件/usr/bin/python。

4、检测Python版本。

脚本 9-1-4 Python版本检验

```
python3.7 -v
```

4. Linux 平台的 Python 安装

1、升级Ubuntu系统配置。

脚本 9-1-5 升级Ubuntu系统配置

```
sudo apt update
sudo apt install software-properties-common
```

2、添加deadsnakes PPA安装源。

脚本 9-1-6 添加Python3.7安装源

```
sudo add-apt-repository ppa:deadsnakes/ppa
```

3、编译，使用altinstall命令编译python 源代码。

脚本 9-1-7 安装源配置之后，安装Python3.7

```
sudo apt install python3.7
```

4、检测Python安装版本。

脚本 9-1-8 Python版本检验

```
python3.7 -version
```

5、Python版本管理软件的升级

```
python2 -m pip install --upgrade pip --force-reinstall -
i https://pypi.tuna.tsinghua.edu.cn/simple
```

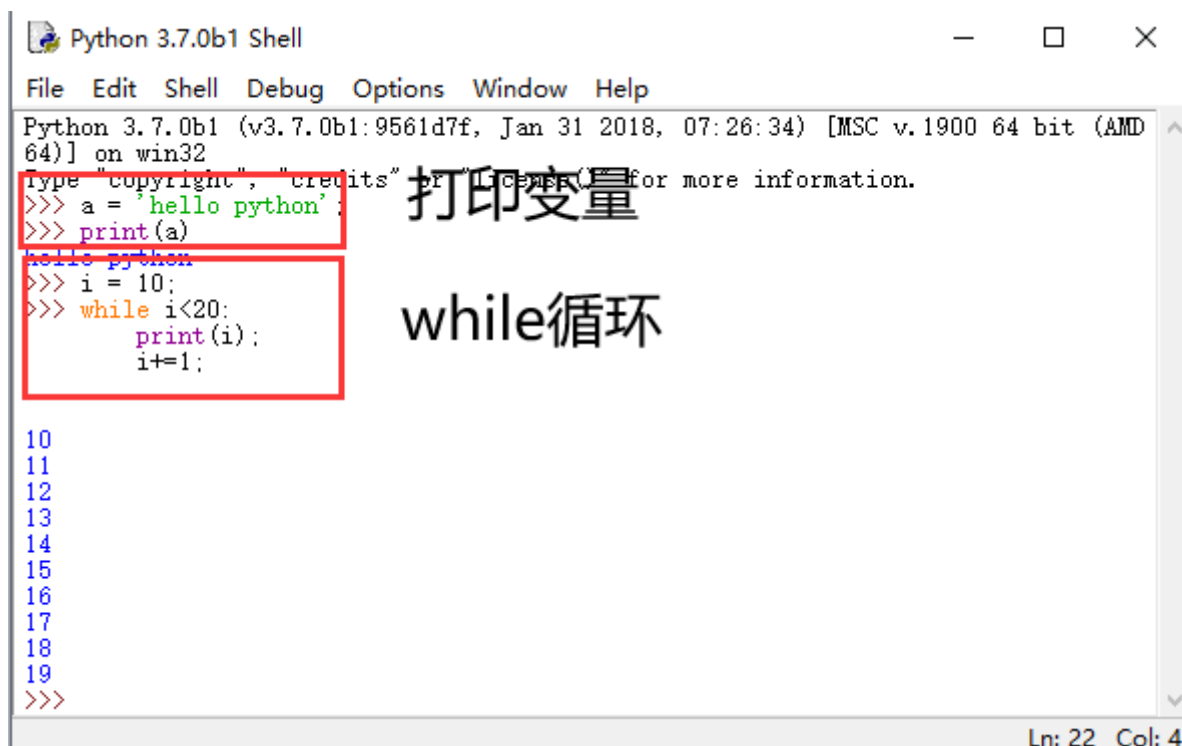
6、Python pip工具的命令使用

```
pip list -查看已安装的依赖包
pip freeze -冻结当前环境的依赖包
导出安装包
pip freeze > requirements.txt -查看已安装的依赖包
pip install -r requirements.txt
```

9.1.2 Python 程序的运行

1. IDLE

在Python Shell 窗口环境编写程序的缺点是无法保存输入的命令，将Python 程序保存在py文件中，可以多次调用。在IDLE 可以选择File/New File，创建一个空白的Python程序文件。创建一个Untitled 窗口，窗口内容是空白，在空白文档内输入Python 命令和程序，按F5 执行保存的Python 文件。



```
Python 3.7.0b1 (v3.7.0b1:9561d7f, Jan 31 2018, 07:26:34) [MSC v.1900 64 bit (AMD 64)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> a = 'hello python'
>>> print(a)
hello python
>>> i = 10:
>>> while i<20:
    print(i);
    i+=1;
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
>>>
```

2. 运行py文件

使用IDLE编写Python程序，无法对Python代码进行高亮显示，Sublime Text是一个很好的程序代码编辑器。



```
C:\> 命令提示符
C:\Users\nbut>python3 Hello.py
```

9.1.3 virtualenv 安装

virtualenv用于创建独立的Python环境，每个Python环境相互独立，相互不影响，virtualenv能够在没有权限的情况下安装新的套件，不同应用可以使用不同的套件版本，套件升级不影响其他应用。

脚本 9-1-9 virtualenv 的安装

```
pip install virtualenv
virtualenv [虚拟环境名称-也是目录名称]
cd ENV/Scripts
activate    激活环境
deactivate  退出环境
```

9.1.4 virtualenvwrapper 安装

virtualenvwrapper是virtualenv的扩展包，用于更方便管理虚拟环境，virtualenvwrapper将所有虚拟环境整合在一个目录下，管理（新增，删除，复制）虚拟环境，快速切换虚拟环境。

脚本 9-1-10 virtualenvwarpper 的安装

```
pip install virtualenvwrapper
1. 创建虚拟环境
    mkvirtualenv env-name
    mkvirtualenv -p python3.7 env-name #指定python的版本号
    mkvirtualenv env-name --system-site-packages #使用虚拟环境的外部模块
2. 进入虚拟环境
    workon env-name
3. 离开虚拟环境
    deactivate
4. 删除虚拟环境
    rmvirtualenv env-name
5. 列出虚拟环境
    lsvirtualenv
6. 进入到虚拟环境所在的目录
    cdvirtualenv
```

9.1.5 Turtle 绘图

Turtle 有三个关键的属性，方向、位置和画笔，画笔也有色彩、宽度等状态，Turtle 绘图是Python 的内置模块，在使用前需要导入Turtle绘图库。

```
import turtle
```

1. 绘制线段

使用Turtle进行绘图，可以使用Pen()设定Turtle绘图对象，例如

```
t = turtle.Pen()
```

以上代码执行后，就可以建立画布，同时屏幕中间可以看到箭头（Arrow），这就是所谓的Turtle，Turtle显示的海龟外型包括：（arrow、blank、circle、classic、square、triangle、turtle）等7种图形。在Turtle绘图中，画布中央是（0，0），向右x轴递增往左x轴递减，Turtle的起点在（0，0）位置，移动的单位是像素（pixel）。shape('turtle')设定Turtle的绘图图形，pencolor('red')设定画笔的颜色为红色，t.penup()关闭画笔，setpos(0,5)更改坐标至(0,5)，pendown()打开画笔，fd(100)向前移动100像素，time.sleep(3)休息三秒。

程序 9-1-1 绘制红色线段

```
import turtle
import time
if __name__=="__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.shape('turtle')
    t.pencolor('red')
    t.penup()
    t.setpos(0,5)
    t.pendown()
    t.fd(100)
    time.sleep(3)
```

2. 绘制等边三角形

绘制等边三角形，每个边长为100像素，每个内角为60°，fillcolor('orange')表示用橙色填充，begin_fill()表示开始填充，end_fill()表示结束填充。绘制等边三角形的代码如下：

程序 9-1-2 绘制等边三角形

```
import turtle
import time
if __name__=="__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.shape('turtle')
    t.pencolor('red')
    t.fillcolor('orange')
    t.begin_fill()
    t.fd(100)
    t.left(120)
    t.fd(100)
    t.left(120)
    t.fd(100)
    t.end_fill()
    time.sleep(3)
```



3. 绘制正方形

通过Python 的Turtle 绘制正方形，正方形的内角和为360°。

程序 9-1-3 绘制正方形

```
import turtle
import time
if __name__=="__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.shape('turtle')
    t.fillcolor('green')
```

```
t.pencolor('blue')
t.begin_fill()
t.fd(100)
t.left(90)
t.fd(100)
t.left(90)
t.fd(100)
t.left(90)
t.end_fill()
time.sleep(3)
```



4. 绘制正五边形

绘制五边形，并用橙色填充五边形。

程序 9-1-4 绘制正五边形

```
import turtle
import time
if __name__=="__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.shape('turtle')
    t.pencolor('blue')
    t.fillcolor('orange')
    t.begin_fill()
    t.fd(100)
    t.left(72)
    t.fd(100)
    t.left(72)
    t.fd(100)
    t.left(72)
    t.fd(100)
    t.left(72)
    t.fd(100)
    t.end_fill()
    time.sleep(3)
```



5.绘制五角星

程序 9-1-5 通过定义star()函数，绘制五角星

```
import turtle
import time
def star(t):
    t.fd(200)
    t.left(144)
    t.fd(200)
    t.left(144)
    t.fd(200)
    t.left(144)
    t.fd(200)
    t.left(144)
    t.fd(200)
    t.left(144)

if __name__ == "__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.shape("turtle")
    t.fillcolor('red')
    t.pencolor('red')
    t.seth(36)
    t.begin_fill()
    star(t)
    t.end_fill()
    t.hideturtle()
    time.sleep(3)
```

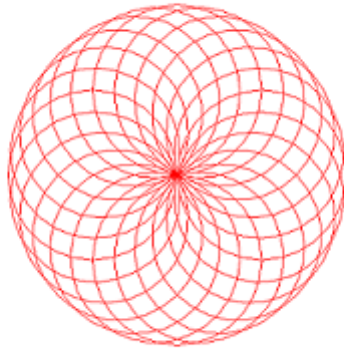


6. 绘制圆线条

通过seth调整画笔的角度，每隔15度，绘制一个圆，重复执行24次。

程序 9-1-6 使用循环绘制圆线条

```
import turtle
import time
if __name__ == "__main__":
    t = turtle.Pen()
    t.color('red')
    t.seth(36)
    for i in range(0,360,15):
        t.seth(i)
        t.circle(100)
    time.sleep(3)
```



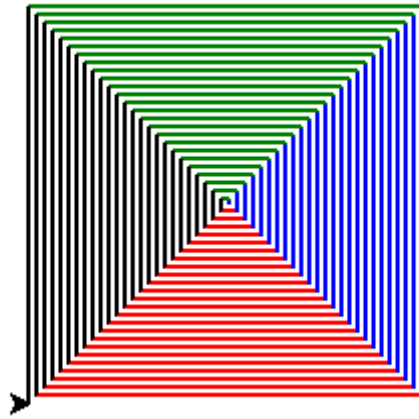
9.1.6 列表与绘图

1.使用列表保存绘图颜色

列表具有储存相同类型多个元素的功能，为了显示不同的颜色，可以使用列表存储不同的颜色，Turtle在绘图时，可以选择不同的颜色，绘制含有多种颜色的图形。

程序 9-1-7 通过列表绘制彩色正方形

```
import turtle
import time
if __name__ == "__main__":
    color = ['red','blue','green','black']
    t = turtle.Pen()
    t.speed(2)
    t.pensize(2)
    for i in range(100):
        t.pencolor(color[i%4])
        t.fd(2*i)
        t.left(90)
    time.sleep(3)
```

【本章小结】

本章首先介绍了Python的virtualenv环境、virtualenvwrapper环境的安装，然后通过对Turtle的主要功能进行讲解，通过绘图实例展示了Turtle绘图的基本环节，针对重复的代码，通过循环减少代码量，提高程序的可读性和可维护性。

习题

- 1.面包店的师傅做个40个面包，上午卖掉12个面包，下午卖掉17个面包，用Python程序计算晚上还剩下几个面包？
- 2.根据摩尔定律，集成电路芯片上所集成的电路的数目，每隔18个月就翻一番，1990年1月份，Intel 生成的芯片有1000个晶体管，用Python程序计算到1993年1月份，Intel生成的芯片包含多少个晶体管？
- 3.绘制多彩六边形。



- 4.使用pendown()、penup()、goto()、seth() 函数绘制叙利亚的国旗。

