

数学：编程与作图
Python 与 PostScript 的浅入深出

龙 冰 钟尔杰 等

2021-10-24

前 言

我们编写本书，暂定书名《数学编程与制图 - python 与 PostScript》...

记得上世纪八十年代初我们在四川大学数学系学习，1958 年设立的计算机专业还是数学系的一部分，分出去成立计算机系并壮大成计算机（及软件）学院是以后的事了。计算机程序设计是数学系的必修课，但由于各种条件的限制，课程开设成了摆设，猜想大多数同学认为是浪费时间。我们在学习的语言是 ALGOL 60，编程只能写在作业本上。学校一台巨大的当时高级的计算机放在一大房间里精心维护着，工作人员穿着白大褂，地板打着蜡。可是我们平时没有机会接触。只是到了期末考试，我们才有机会进机房。开卷考试题是解二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 。由专门操作人员在纸带上打孔，我们也不懂打孔，只听机器卡嚓卡嚓响，我们就都稀里糊涂地通过了。由于计算机技术的巨大进步，任何一台个人电脑的都会拥有比那台宝贝大不是知多少倍的计算能力。在个人电脑编程也是件再容易不过的事儿了，普通中学数学教育足以

龙冰、钟尔杰、等

2021 年 10 月

目录

第一部分 预备	4
I.1 数学：表达美和创造美	4
I.2 选择 Python 开发环境，安装软件	5
第二部分 Python 程序设计	6
II.1 常用进位制	6
第三部分 PostScript 编程制图	9
III.1 Some graphs	9
III.2 A List	11

第一部分 预备

热身

I.1 数学：表达美和创造美

<https://zh.wikipedia.org/zh-cn/像素>

像素，为影像显示的基本单位，译自英文“pixel”，pix 是英语单词 picture 的常用简写，加上英语单词“元素”element，就得到 pixel，故“像素”表示“画像元素”之意，有时亦被称为 pel (picture element)。每个这样的消息元素不是一个点或者一个方块，而是一个抽象的取样。仔细处理的话，一幅影像中的像素可以在任何尺度上看起来都不像分离的点或者方块；但是在很多情况下，它们采用点或者方块显示。每个像素可有各自的颜色值，可采三原色显示，因而又分成红、绿、蓝三种子像素（RGB 色域），或者青、品红、黄和黑（CMYK 色域，印刷行业以及打印机中常见）。照片是一个个取样点的集合，在影像没有经过不正确的/有损的压缩或相机镜头合适的前提下，单位面积内的像素越多代表分辨率越高，所显示的影像就会接近于真实物体。

I.2 选择 Python 开发环境，安装软件

Python software installation:

Ananconda: Spyder, Jupiter

Visual Studio Code

PyCharm

第二部分 Python 程序设计

II.1 常用进位制

处理字的符的 Python 程序

Python 程序 xxx 生成希腊的字母如下：

从 Unicode 表中 Python 程序 xxx 生成部分常用数学运算速度符号如果下：

```

1  ##### 生成一组 Unicode 值在 m 和 n (包括) 之间的字符列表。
2  ## 输入: Unicode 起始值 m 和终止值 (包括) n。
3  ## 输出: 所定范围内相关应字符的列表。
4  ##### Unicode 的各种字符表可见 https://www.unicode.org/charts/
5  """"
6  ## 用遍历方法生成的, 不推荐。
7  def charactersFromTo(m, n):
8      result = []
9      for x in range(m, n+1):
10         result.append(chr(x))
11     return result
12 """"
13 def charactersFromTo(m, n):
14     return list(map(lambda x: chr(x), list(range(m, n+1))))
15
16
17 ##### 汉字表。
18 def chineseCharacters():
19     return charactersFromTo(0x4E00, 0x9FFF)
20
21
22 ##### 大写希腊字母表: 0x0391 ~ 0x03A9。
23 def upperCaseGreekAlphabet():
24     return charactersFromTo(0x0391, 0x03A9)
25
26
27 ##### 小写希腊字母表: 0x03B1 ~ 0x03C9。
28 def lowerCaseGreekAlphabet():
29     return charactersFromTo(0x03B1, 0x03C9)
30
31
32 ##### 大写俄语字母表: 0x0410 ~ 0x042F。
33 def upperCaseCyrillicAlphabet():
34     return charactersFromTo(0x0410, 0x042F)
35
36
37 ##### 小写俄语字母表: 0x0430 ~ 0x044F。
38 def lowerCaseCyrillicAlphabet():
39     return charactersFromTo(0x0430, 0x044F)
40
41
42 ##### 数学运费算符号表: 0x2200 ~ 0x22FF。
43 def mathOperators():
44     return charactersFromTo(0x2200, 0x22FF)
45
46
47 #print(chineseCharacters())
48 print(" ".join(upperCaseGreekAlphabet()))
49 print(" ".join(lowerCaseGreekAlphabet()))
50
51 print(upperCaseCyrillicAlphabet())
52 print(lowerCaseCyrillicAlphabet())
53 print(" ".join(mathOperators()))
54 print(mathOperators())

```

[illegible]

字符串处理

第三部分 PostScript 编程制图

III.1 Some graphs

Postscript Language Reference, 3rd Edition^[1] <https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/devnet/>

III.1.1 一些数学公式的几何解释

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

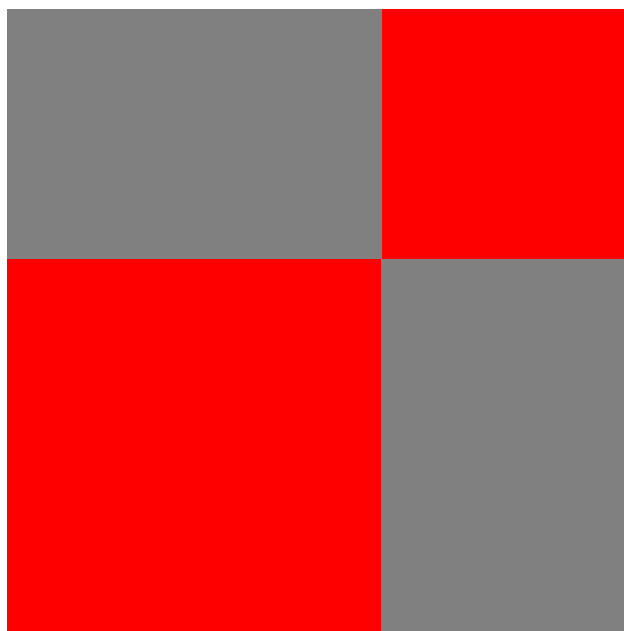


图 III.1.1: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

例 III.1.1. n 边形的内角和是 $180(n - 2)$ 度, 所以正五边形的内角和是 $180 \cdot 3 = 540$ 度, 而单个内角则是 $540/5 = 108$ 度。

```
%!PS
```

```
/side 80 def %%定义边长
```

```
/angle %%定义五角星的一个尖角
```

```
side neg 0 rlineto
```

```
currentpoint translate
```

```
-36 rotate
```

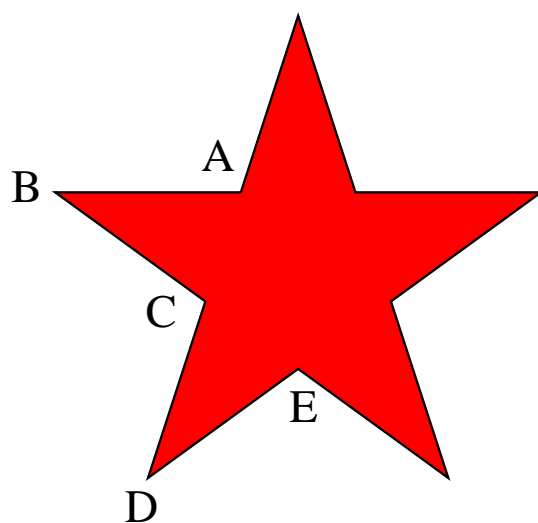


图 III.1.2: 红五星

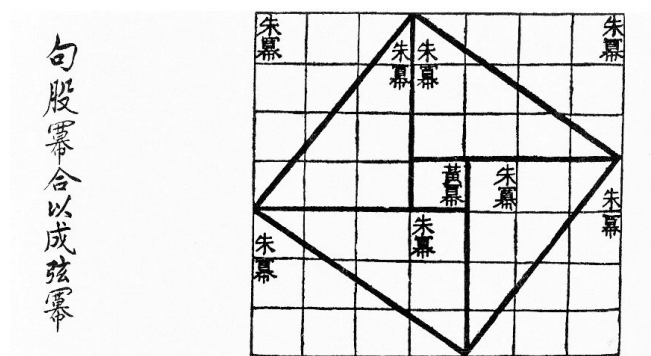


图 III.1.3: 《周髀算经》勾股定理图

```

side 0 rlineto def

/star
newpath
moveto
angle %%先定义一个尖角
4 currentpoint translate
108 rotate
angle repeat %%然后靠旋转坐标系后作出其它四个角色
closepath def

gsave %%保存原始坐标系统的信息

```

```

300 500 star %%描出五星的轮廓路径
1 0 0 setrgbcolor %%填充红色
fill %%绘出红五星,然后轮廓路径就消失
grestore

```

```

300 500 star %%重要新闻描出五星的轮廓路径
0 setgray %%加黑边
stroke

```

```

showpage

```

Something

```

%!PS
/side 80 def %%定义边长

/angle { %%定义五角星的一个尖角
  side neg 0 rlineto
  currentpoint translate
  -36 rotate
  side 0 rlineto } def

/star {
  newpath
  moveto
  angle %%先定义一个尖角
  4 { currentpoint translate
    108 rotate
    angle } repeat %%然后靠旋转坐标系后作出其它四个角色
  closepath } def

gsave %%保存原始坐标系统的信息
300 500 star %%描出五星的轮廓路径
1 0 0 setrgbcolor %%填充红色
fill %%绘出红五星,然后轮廓路径消失
grestore

300 500 star %%重新描出五星的轮廓路径
0 setgray %%加黑边
stroke

showpage

```

图 III.1.4: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

III.2 A List

华罗庚数论导引^{[2]p. 1}

钟尔杰数学实验方法^[3]

钟尔杰数值分析讲义^[4]

Is God a Mathematician?^[5]

最后的数学问题^[6]

菲赫金哥尔茨 《微积分学教程》^{[7][8],[9]}

参考文献

- [1] Adobe. Postscript Language Reference, 3rd Edition[M]. Addison-Wesley, 1999.
- [2] 华罗庚. 数论导引[M]. 科学出版社, 1957.
- [3] 钟尔杰. 数值分析讲义[M]. 电子科技大学出版社, 2009.
- [4] 钟尔杰. 数学实验方法[M]. 电子科技大学出版社, 2009.
- [5] LIVIO M. Is God a Mathematician?[M]. Simon & Schuster, 2009.
- [6] LIVIO M. 最后的数学问题 (Is God a Mathematician? 中译本) [M]. 人民邮电出版社出版, 2020.
- [7] 菲赫金哥尔茨. 微积分学教程, 第一卷, 第 8 版[M]. 高等教育出版社, 2006.
- [8] 菲赫金哥尔茨. 微积分学教程, 第二卷, 第 8 版[M]. 高等教育出版社, 2006.
- [9] 菲赫金哥尔茨. 微积分学教程, 第三卷, 第 8 版[M]. 高等教育出版社, 2006.