

# 2018 年春季《大学计算机基础》（理科）实验指导书

## 实验 8 插值、拟合计算与图形用户界面

### 1. 实验目的

- (1) 熟悉使用 Python 的 scipy 库插值和拟合运算的方法。
- (2) 熟悉用 Python 语言 Tkinter 库实现图形用户界面。

### 2. 实验任务

#### 实验任务 8-1 注册界面

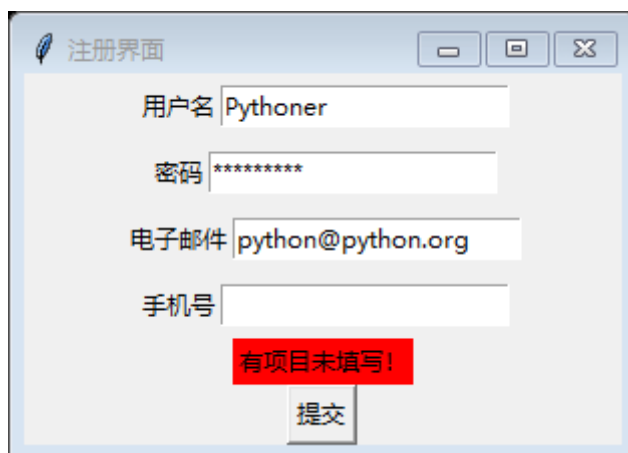
##### 题目描述：

注册界面是我们进入很多网站、注册账户时常常要经历的一个界面。在很多软件的激活过程中，你也需要注册或登录账号，保证激活的唯一性。

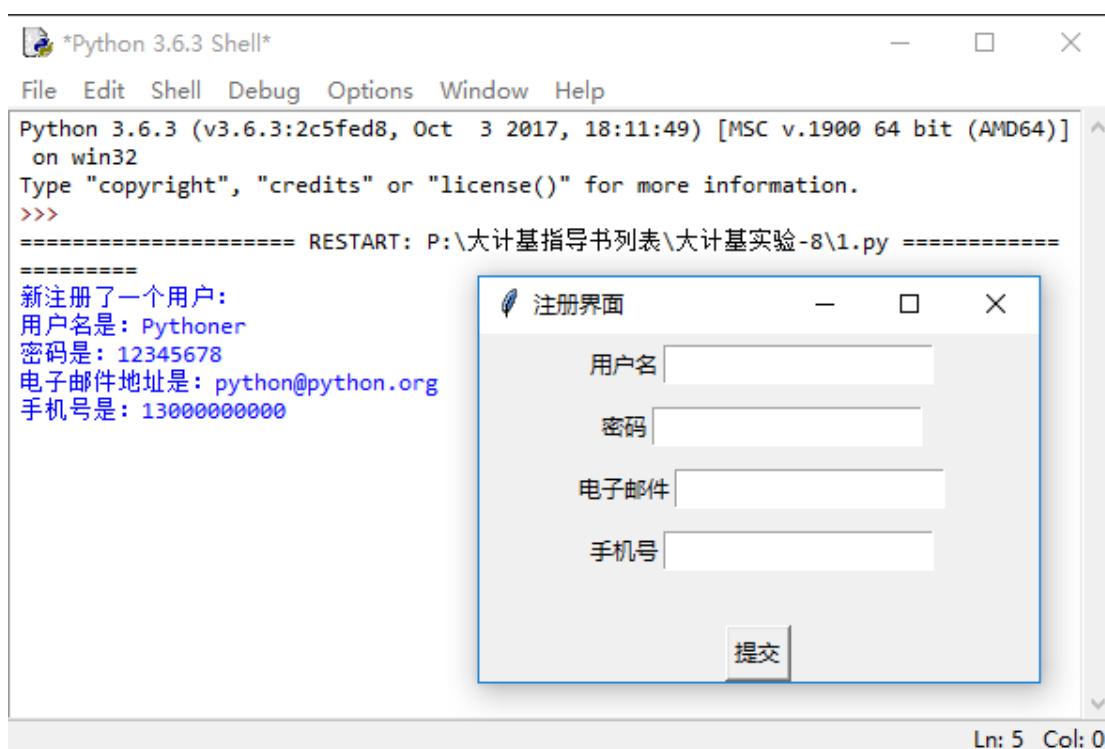
在本次实验任务中，你需要实现一个注册界面，包含用户名、密码、邮箱等信息。密码框中的内容须以‘\*’显示。在用户点击提交后，检验用户填写是否完整，如果填写成功，则将填写的内容使用 `print` 语句输出，并将填写框清空，以便下次输入。如果有空项未填写，则使用一个 `Label` 显示错误信息：“有项目未填写！”，同时时标签的背景色为红色。

##### 参考结果：

当有空项提交后，则显示错误信息：



正确提交后，显示如下：



### 实验指导：

1、界面上控件的布局可以使用 grid 方法实现，也可使用 pack 方法结合 Frame 控件实现。

参见教材【例 5.34】或第 5 章课件【例 5.23】。

**提示：** 当一个界面中有多个功能区域时，可以使用 Frame 控件结合 pack 方法方便地实现控件的几何布局。例如，本实验可以将顶层窗口划分为 4 个区域，每个区域使用 Frame 创建一个框架；然后以此 Frame 为父窗口，创建相应的 Label 和 Entry；再使用 pack 方法布局。

2、本次实验的示例程序使用了 Label、Entry（输入单行文本）和 Button 三种控件。除布局之外，程序还使用了 Entry 控件的 get 方法（获取文本）与 delete 方法（删除文本）、Label 控件的 config 方法以及 mainloop 方法。大家可以查阅资料，学习这些方法的使用。

3、如何修改一个 Label 的背景色？

当填写信息没有空项时，单击“提交”按钮后，除了清空显示错误信息 Label 上显示的错误信息“有项目未填写！”之外，还应使该 Label 的背景色变为与顶层窗口背景色相同。

如果需要获取主窗口背景色，可采用窗口变量名.cget('bg')的方法完成。

供参考资料：

1. <http://effbot.org/tkinterbook/>，An Introduction to Tkinter（英文）
2. <https://blog.csdn.net/column/details/14775.html> 专栏：Python Tkinter 简易教程。

## 实验任务 8-2 数据处理

题目描述：

在实验任务 7-2 中，我们分别生成了服从泊松分布与正态分布的数据。

在本次实验中，你需要：

1. 建立一个图形用户界面，从用户界面收集相关参数（生成的数据规模、正态分布的均值  $\mu$ 、标准差  $\sigma$ 、泊松分布的参数  $\lambda$ ），通过上一次实验的方法生成相应的服从泊松分布与正态分布的数据。
2. 统计泊松分布生成的数据生成的频率（在  $x$  的频率 =  $\frac{\text{等于 } x \text{ 的数据量}}{\text{数据总量}}$ ），进行三次样条插值计算，计算出使用光滑曲线插值后在  $\lambda-0.5$ 、 $\lambda+1.5$  处的值；
3. 将插值的结果展示在界面上。

参考结果：



实验指导：

## 1、总体设计思路

程序分为两大部分：

### (1) 创建 GUI

主要包括显示提示信息的若干个 **Label**，输入参数的若干个 **Entry**、展示泊松分布与正态分布样本结果的 2 个 **Text**，以及进行泊松分布数据生成和频率统计的一个 **Button**。

### (2) 定义 Button 的回调函数

在该函数中：

- ① 定义生成符合泊松分布的数的函数；
- ② 随机生成泊松分布样本，并将生成的样本数据插入到一个 **Text** 中；
- ③ 生成正态分布样本，并将生成的样本数据插入到另一个 **Text** 中；
- ④ 统计泊松分布生成的数据生成的频率，进行三次样条插值计算。

## 2、使用 **spline** 函数进行三次样条插值计算

**spline** 函数在 `scipy.interpolate` 包中，格式为 `yy = spline(x,y,xx)`。

其中  $x=[x_1, x_2, \dots, x_n]$ ,  $y=[y_1, y_2, \dots, y_n]$  为样本点（离散的测量数据）。

该函数用三次样条插值计算出由各点  $(x_i, y_i)$  确定的一元函数  $y=f(x)$  在点  $xx$  处的值  $yy$ 。在这个函数中，要求样本点的  $x$  是从小到大顺序排列的，即  $x_1 < x_2 < \dots < x_n$ 。

## 3、统计泊松分布生成的数据生成的频率

一种方法是使用字典统计每个泊松分布样本值的数据量，再转换成两个对应的列表，供 **spline** 函数使用。