

实例 1：秒表计时器

秒表计时器是一种测时仪器，常用于体育比赛或一些科研项目中的时间测量。如图 1 所示为一个简易秒表计时器，该计时器包含时间显示和 4 个功能按钮：开始、停止、重置、退出。若点击“开始”按钮，秒表计时器开始计时；若点击“停止”按钮，秒表计时器暂停计时；若点击“重置”按钮，秒表计时器计时归零；若点击“退出”按钮，关闭秒表计时器。

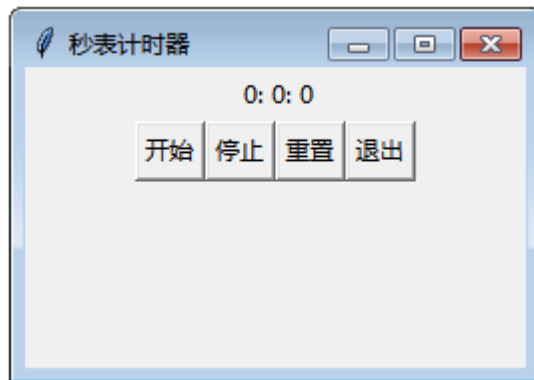


图1 秒表计时器

本案例要求使用 `tkinter`，实现图 1 所示的秒表计时器。

实例目标

- 掌握 `tkinter` 的基础组件
- 掌握 `command` 事件处理方式
- 掌握 `pack` 布局管理器的使用

实例分析

秒表计时器界面中主要包含以下元素：

- 根窗口：大小为 250*150。
- 窗口标题：内容为秒表计时器。
- 时间标签：以“分：秒：百分秒”的形式显示时间。
- 4 个按钮：分别为“开始”、“停止”、“重置”和“退出”。

这里可将秒表计时器视为一个对象，该对象具备开始计时、停止计时、重置计时器等多个功能，触发按钮时执行相应的功能，因此我们需定义一个 `StopWatch` 类，该类中包含以下属性和方法：

- `msec`：毫秒数
- `_start`：开始时间。
- `_elapsedtime`：经过的时间。

- `_running`: 是否正在计时，默认为 `False`。
- `timestr`: 时间字符串。
- `flag`: 标记，默认为 `True`。
- `makeWidgets()`: 制作时间标签。
- `_update()`: 更新时间显示。
- `_setTime()`: 设置时间格式为“分: 秒: 百分秒”。
- `Start()`: 开始计时。
- `Stop()`: 结束计时。
- `Reset()`: 重置计时器。
- `stopwatch()`: 计时。

代码实现

(1) 创建一个 `stop_watch.py` 文件，在该文件中定义 `StopWatch` 类，并在该类的 `__init__()` 方法中添加属性，具体代码如下。

```
from tkinter import *

import time

class StopWatch(Frame):

    '''实现一个秒表部件'''

    msec = 50

    def __init__(self, parent=None, **kw):

        Frame.__init__(self, parent, kw)

        self._start = 0.0

        self._elapsedtime = 0.0

        self._running = False

        self.timestr = StringVar()

        self.makeWidgets()

        self.flag = True
```

(2) 在 `StopWatch` 类中添加 `makeWidgets()` 方法。`makeWidgets()` 方法实现制作时间标签的功能，该方法中创建一个内容可变的标签，并调用 `_setTime()` 方法设置时间格式，具体代码如下。

```
def makeWidgets(self):

    '''制作时间标签'''

    l = Label(self, textvariable=self.timestr)
```

```
self._setTime(self._elapsedtime)

l.pack(fill=X, expand=NO, pady=2, padx=2)
```

(3) 在 `StopWatch` 类中添加 `_update()` 方法。`_update()` 方法实现定时更新时间的功能，该方法将计算所得的时间差重新显示，并在每经过 50 秒之后重新调用 `_update()` 方法，具体代码如下。

```
def _update(self):

    self._elapsedtime = time.time() - self._start

    self._setTime(self._elapsedtime)

    self._timer = self.after(self.msec, self._update)
```

(4) 在 `StopWatch` 类中添加 `_setTime()` 方法。`_setTime()` 方法实现设置时间格式的功能，将时间的格式该为“分：秒：百分秒”，具体代码如下。

```
def _setTime(self, elap):

    '''将时间格式改为 分：秒：百分秒'''

    minutes = int(elap / 60)

    seconds = int(elap - minutes * 60.0)

    hseconds = int((elap - minutes * 60.0 - seconds) * 100)

    self.timestr.set('%2d:%2d:%2d' % (minutes, seconds, hseconds))
```

(5) 在 `StopWatch` 类中添加 `Start()` 方法。`Start()` 方法实现开始计时的功能，该方法会先判断计时器是否处于计时状态，若未处于计时状态，则将更新计时器的开始时间，具体代码如下。

```
def Start(self):

    if not self._running:

        self._start = time.time() - self._elapsedtime

        self._update()

        self._running = True
```

(6) 在 `StopWatch` 类中添加 `Stop()` 方法。`Stop()` 方法实现停止计时的功能，该方法会先判断计时器是否处于计时状态，若处于计时状态，则计时器记录的时间数显示为固定格式，具体代码如下。

```
def Stop(self):

    '''停止秒表'''

    if self._running:

        self.after_cancel(self._timer)

        self._elapsedtime = time.time() - self._start
```

```
self._setTime(self._elapsedtime)

self._running = False
```

(7) 在 `StopWatch` 类中添加 `Reset()` 方法。`Reset()` 方法实现重置时间的功能，将计时器显示的时间重设为“0:0:0”，具体代码如下。

```
def Reset(self):

    '''重设秒表'''

    self._start = time.time()

    self._elapsedtime = 0.0

    self._setTime(self._elapsedtime)
```

(8) 在 `StopWatch` 类中添加 `stopwatch()` 方法。`stopwatch()` 方法实现计时的功能，该方法会创建“开始”、“停止”、“重置”、“退出”按钮，分别为这些按钮绑定事件，具体代码如下。

```
def stopwatch(self):

    if self.flag == True:

        self.pack(side=TOP)

        Button(self, text='开始', command=self.Start).pack(side=LEFT)

        Button(self, text='停止', command=self.Stop).pack(side=LEFT)

        Button(self, text='重置', command=self.Reset).pack(side=LEFT)

        Button(self, text='退出', command=self.quit).pack(side=LEFT)

    self.flag = False
```

(9) 定义和调用程序入口的 `main()` 函数，具体代码如下。

```
if __name__ == '__main__':

    def main():

        root = Tk()

        root.title('秒表计时器')

        root.geometry('250x150')

        frame1 = Frame(root)

        frame1.pack(side=BOTTOM)

        sw = StopWatch(root)

        sw.stopwatch()

        root.mainloop()
```

```
main()
```

代码测试

运行程序，弹出如图 2 所示的窗口。

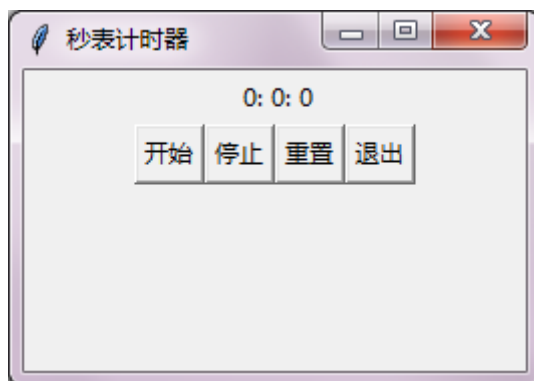


图2 秒表计时器

单击图 2 中的“开始”按钮，时间标签显示记录的时长，如图 3 所示。

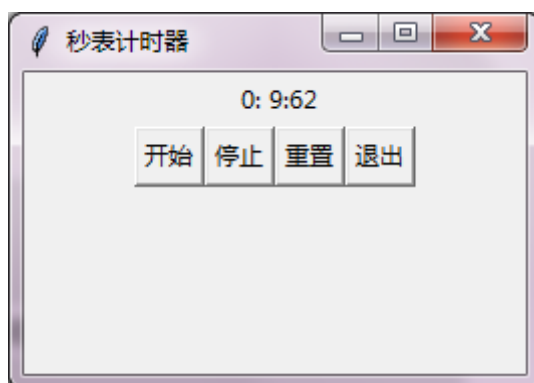


图3 开始计时

单击图 3 中的“停止”按钮，时间标签停止变化，如图 4 所示。

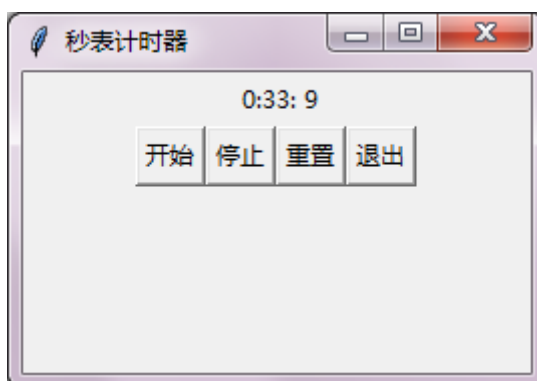


图4 停止计时

单击图 4 中的“重置”按钮，时间标签重设为“0: 0: 0”，且仍处于停止计时的状态，如图 5 所示。

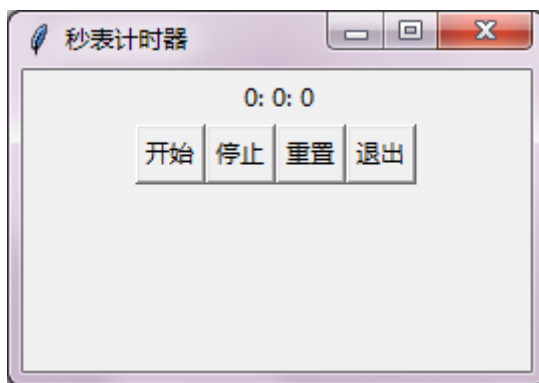


图5 重置计时器