

四种主流的Python Web开发框架详解



Python 高效开发实战

Django Tornado  
Flask Twisted

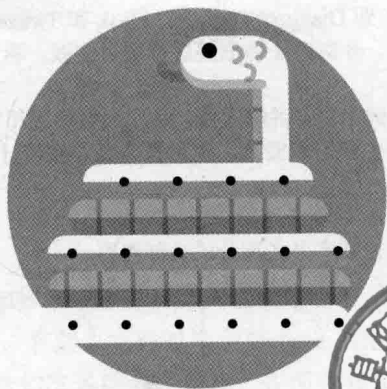
刘长龙 著



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
http://www.phei.com.cn



Python 高效开发实战

# Django Tornado Flask Twisted

刘长龙 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

也许你听说过全栈工程师，他们善于设计系统架构，精通数据库建模、通用网络协议、后端并发处理、前端界面设计，在学术研究或工程项目上能独当一面。通过对 Python 及其周边 Web 框架的学习和实践，你就可以成为这样的全能型人才。

本书分为 3 部分：第 1 部分是基础篇，带领初学者实践 Python 开发环境和掌握基本语法，同时对网络协议、Web 客户端技术、数据库建模编程等网络编程基础深入浅出地进行学习；第 2 部分是框架篇，学习当前最流行的 Python Web 框架，即 Django、Tornado、Flask 和 Twisted，达到对各种 Python 网络技术融会贯通的目的；第 3 部分是实战篇，分别对 4 种框架进行项目实践，利用其各自的特点开发适用于不同场景的网络程序。

本书内容精练、重点突出、实例丰富、讲解通俗，是广大网络应用设计和开发人员不可多得的一本参考书，同时非常适合大中专院校师生学习和阅读，也可作为高等院校计算机及相关培训机构的教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Python 高效开发实战: Django、Tornado、Flask、Twisted / 刘长龙著. —北京: 电子工业出版社, 2016.10  
ISBN 978-7-121-30010-3

I. ①P… II. ①刘… III. ①软件工具—程序设计 IV. ①TP311.561

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 236342 号

策划编辑: 董 英

责任编辑: 徐津平

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 三河市良远印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 32.25 字数: 680 千字

版 次: 2016 年 10 月第 1 版

印 次: 2017 年 4 月第 4 次印刷

印 数: 6001~8000 册 定价: 89.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式：(010) 51260888-819, [faq@phei.com.cn](mailto:faq@phei.com.cn)。

# 前 言

有些人想学 Python，却不知如何下手；有些人已经学会 Python 的基本语法，却不知如何使用 Python 进行网站设计和开发；有些人实践过个别 Python 网络框架，却因为 Python 框架过多而无法融会贯通；本书就是为他们准备的一本指南。正所谓知识来源于实践，本书严格遵守这一原则，对每个知识点都进行了示例分析，并在第 3 篇精选了 4 个不同应用场景的网络项目，帮助读者真正掌握和运用 Python 及其周边框架。

## 为什么要读这本书

如果你不知道本书能否帮到你，或者你不知道是否要选择本书，那么请先想想在平时的学习或工作中是否遇到过这些问题：

- 有一个很好的设计网站的想法，想用 Python 实现却无从着手；
- 刚学习了编程语言的 if、for、while 等各种语法，却不知道利用编程语言到底能做些什么；
- 精通 C、C++ 等后台编程语言，却跟不上互联网蓬勃发展的新技术；
- 学了美工画图、网页设计，却不懂数据库和网站搭建；
- 觉得 Django、Tornado、Flask、Twisted 这些框架的在线资料过于晦涩难懂；
- 知道各种 Python Web 框架，却不知道自己的项目适合哪一种；
- 学过 W3CSchool 中的 Python 课程，却不知道如何使用框架提高开发效率；

- 会开发网站程序，却不知道如何集成 Nginx 等 Web 服务器；
- 听说过 SSL，让自己的网站支持 HTTPS/SSL 却力不从心；
- 学过网络编程，却还是不知道 IPv6 和 IPv4 的区别；
- 会网络数据库开发，却分不清楚 PostgreSQL、SQLite、Oracle、MySQL、SQL Server 的区别；
- 纠结于高网络流量时使用什么框架开发网站最好。

如果这其中有些是你正在困惑的地方，那么本书也许能帮到你；如果通过学习本书能帮你解决实际问题，那么笔者也就实现了写作本书的目标。

## 本书的编写特点

### 1. 零基础要求

在学习本书之前不需要具备任何计算机专业背景，任何有志于 Python 及 Web 站点设计的读者都能利用本书从头学起。本书在基础和实践部分都有大量实例，代码短小精练，紧扣所讲要点的本质，以加深读者的印象；同时结合笔者多年使用 Python 语言的开发经验，阐述了很多代码编写技巧，读者可将代码复制到自己的机器上进行实验，自行实践和演练。

### 2. 合理的章节安排

本书首先讲解了 Python 编程语言、网络和数据库基础知识、前端页面基础等知识点，然后详细讲解了 Django、Tornado、Flask、Twisted 这 4 大主流的 Python Web 开发框架，最后通过项目实践帮助读者综合运用之前学到的知识。

### 3. 最新的框架版本

主流 Python Web 框架都是开源软件，并且仍随着计算机软硬件的进步处于不断发展中，所以使用 Python 框架的开发者必须紧跟最新的框架版本！本书讲解的 4 个 Web 框架都基于最新的框架版本，使得读者能马上将其运用在当前开发环境中。这是一本内容新颖、全面的 Python Web 框架应用实战教材。

### 4. 内容全面

本书使得 Python 开发者不再局限于某个 Web 框架，一起学习这些框架有助于在学习的过程中举一反三、融会贯通。读者学完本书后可以成为 Python Web 编程方面的集大成者，对不同

网络应用场景的设计和开发都能做到得心应手。

## 5. 中小示例、项目案例，一个都不能少

根据作者多年的项目经验，本书通过将典型的示例与知识点加以整合，让读者对每章的知识点都有整体把握。最后 4 章介绍的项目案例不仅可以让读者在实际应用中更加熟练地掌握前面讲到的知识点，更能让读者了解前端开发中由轮廓到细节的完整实现流程。

本书以 Python Web 实战为主，所有代码均通过笔者上机调试，力求读者能学得懂、练得会。

## 本书的内容安排

本书共 3 篇 13 章，内容覆盖编程基础、Web 框架详解及开发实战。

### 第 1 篇（第 1~4 章）打好 Python 基础

系统学习 Python 编程语言，并且掌握进行网络开发必备的网络基础、数据库设计、HTML、CSS、JavaScript 等知识。本篇不仅适合新手学习，对有经验的开发者同样适用。

### 第 2 篇（第 5~9 章）详解主流 Python Web 框架

详细讲述了 Django、Tornado、Flask、Twisted 这 4 大主流 Python Web 框架的开发方法，在其中穿插学习 Python 虚环境、Nginx 服务器、SQLAlchemy、HTML 模板、HTML5 WebSocket 等通用组件和技术。站在框架这个巨人的肩膀上，我们不仅可以提高开发效率，还可以实现多人协同、风格统一。

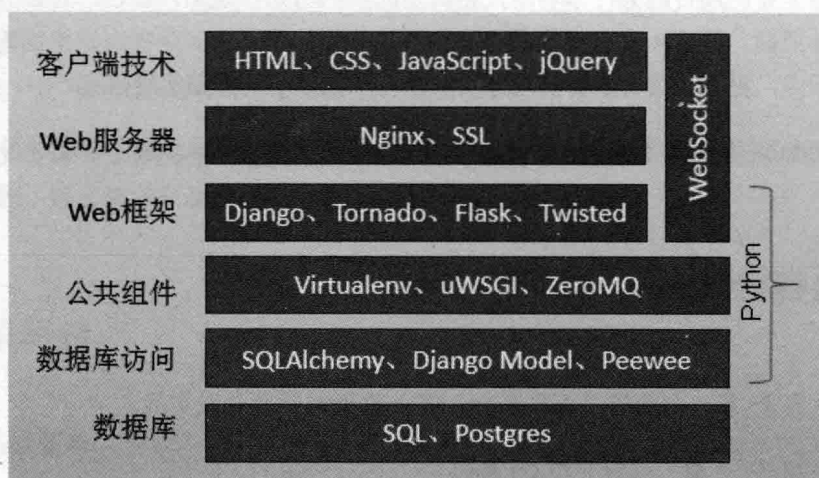
### 第 3 篇（第 10~13 章）实战项目

分别应用 4 大主流框架实践开发不同类型的网站项目应用，模拟场景覆盖社交网站、聊天室、信息管理系统、物联网消息网关等各个方面，在其中还加入了 JavaScript、CSS、jQuery、Bootstrap 等前端关键技术的应用，使得读者通过深入浅出的学习和实践成为全能开发者。

笔者按照自身近 20 年的学习和开发经验编排了本书的章节顺序，所以推荐按顺序从第 1 章学习到第 13 章，尤其不能遗漏第 1 篇基础部分的内容。时间特别紧迫或者只想精通个别 Python Web 框架的读者，也可以在阅读第 1 篇后直接阅读所需框架在第 2 篇和第 3 篇中的相应部分。



## 本书知识点图



## 本书面对的读者

- Python 编程技术爱好者
- Django、Tornado、Flask、Twisted 项目参与者
- 网站设计人员
- 网站开发人员
- 网站后台开发人员
- Web 前端开发入门者
- 想由网页设计拓展为后台开发的设计者
- 由单机软件开发转向 Web 开发的技术人员
- 全栈开发人员
- 大中专院校的学生及各种 IT 培训学校的学生
- 希望自己动手设计站点原型的需求分析人员

## 编者推荐

本书的写作目的是确保读者能运用一些工具、框架、已有代码来提高开发效率和节约人力成本，确保读者能活学活用本书所讲解的内容。通过阅读本书，读者能知道如何设计一个网站、如何选择 Python Web 框架，以及如何快速使用框架进行应用开发。全书包含大量的实战案例和开发技巧，总结了使用 Python 进行 Web 开发时的优秀实践（Django、Tornado、Flask、Twisted、SQLAlchemy、Nginx、JavaScript、jQuery），讨论了各种实际问题的解决方案，是目前市场上全面实践 Python Web 开发的书籍。

## 致谢

笔者要把本书献给笔者的父母、岳父、岳母、妻子和孩子，感谢他们一直鼓励笔者，没有他们的支持，笔者无法做到这一切；还要感谢笔者的朋友和同事，感谢他们对笔者不断地鼓励和帮助。笔者非常幸运，能够和这些聪明、投入的人一起工作和交流。

参与本书编写的作者还有：胡艳、张照、李杰、高倩、房健、刘艳飞、汪皓宇、薛淑英、孙亚南、宋阳、曹卉、郭广义、胡松涛、刘娟，一并感谢。

## 提示

登录博文视点官方网站（[www.broadview.com.cn](http://www.broadview.com.cn)）进入本书页面，在“资源文件”栏目中可以免费下载本书的源代码。



# 目 录

## 第 1 篇 打好 Python 基础

第 1 章 Python 基础知识	2
1.1 Python 综述	3
1.1.1 了解 Python 的特性及版本	3
1.1.2 安装 Python	5
1.1.3 使用 Python 原生编辑器	7
1.1.4 使用 Eclipse 开发环境	9
1.1.5 Python 编程入门——解决“斐波那契数列”问题	14
1.2 数据类型	16
1.2.1 Number 类型	17
1.2.2 Sequence 类型簇	20
1.2.3 String 类型	22
1.2.4 Tuple 类型	28
1.2.5 List 类型	29
1.2.6 Set 类型	30
1.2.7 Dictionary 类型	33
1.3 流程控制	35
1.3.1 程序块与作用域	35
1.3.2 判断语句	36
1.3.3 循环语句	38
1.3.4 语句嵌套	41
1.4 函数	42
1.4.1 定义与使用	42

1.4.2	变长参数	44
1.4.3	匿名函数	46
1.5	异常	48
1.5.1	处理异常	48
1.5.2	自定义异常	50
1.6	面向对象编程	51
1.6.1	什么是面向对象	52
1.6.2	类和对象	53
1.6.3	继承	61
1.7	本章总结	64
<b>第 2 章</b>	<b>Web 编程之网络基础</b>	<b>65</b>
2.1	TCP/IP 网络	66
2.1.1	计算机网络综述	66
2.1.2	TCP 和 UDP	70
2.1.3	C/S 及 B/S 架构	73
2.2	HTTP	74
2.2.1	HTTP 流程	75
2.2.2	HTTP 消息结构	76
2.2.3	HTTP 请求方法	80
2.2.4	基于 HTTP 的网站开发	80
2.3	Socket 编程	82
2.3.1	Socket 基础	82
2.3.2	实战演练: Socket TCP 原语	83
2.3.3	实战演练: Socket UDP 原语	87
2.4	本章总结	88
<b>第 3 章</b>	<b>客户端的编程技术</b>	<b>89</b>
3.1	HTML	90
3.1.1	HTML 介绍	90
3.1.2	HTML 基本标签	93
3.1.3	HTML 表单	99
3.2	CSS	102
3.2.1	样式声明方式	103
3.2.2	CSS 语法	104
3.2.3	基于 CSS+DIV 的页面布局	106

3.3	JavaScript	108
3.3.1	在 HTML 中嵌入 JavaScript	108
3.3.2	JavaScript 的基本语法	109
3.3.3	DOM 及其读写	115
3.3.4	window 对象	118
3.3.5	HTML 事件处理	121
3.4	jQuery	124
3.4.1	使用 jQuery	124
3.4.2	选择器	125
3.4.3	行为	126
3.5	本章总结	130
<b>第 4 章</b>	<b>数据库及 ORM</b>	<b>131</b>
4.1	数据库概念	131
4.1.1	Web 开发中的数据库	132
4.1.2	关系数据库建模	134
4.2	关系数据库编程	137
4.2.1	常用 SQL 语句	137
4.2.2	实战演练：在 Python 中应用 SQL	143
4.3	ORM 编程	145
4.3.1	ORM 理论基础	145
4.3.2	Python ORM 库介绍	147
4.3.3	实战演练：Peewee 库编程	148
4.4	本章总结	151

## 第 2 篇 详解主流 Python Web 框架

<b>第 5 章</b>	<b>Python 网络框架纵览</b>	<b>154</b>
5.1	网络框架综述	155
5.1.1	网络框架及 MVC 架构	155
5.1.2	4 种 Python 网络框架：Django、Tornado、Flask、Twisted	156
5.2	开发环境准备	157
5.2.1	使用 Python 虚环境	157
5.2.2	Windows 环境下的安装	159
5.2.3	Linux 环境下的安装	162
5.2.4	easy_install 与 pip 的使用	163

5.3	Web 服务器	165
5.3.1	实战演练 1: WSGI 接口	165
5.3.2	实战演练 2: Linux+Nginx+uWSGI 配置	166
5.3.3	实战演练 3: 建立安全的 HTTPS 网站	172
5.4	本章总结	174
<b>第 6 章</b>	<b>企业级开发框架——Django</b>	<b>175</b>
6.1	Django 综述	176
6.1.1	Django 的特点及结构	176
6.1.2	安装 Django	177
6.2	实战演练: 开发 Django 站点	177
6.2.1	建立项目	177
6.2.2	建立应用	178
6.2.3	基本视图	179
6.2.4	内置 Web 服务器	181
6.2.5	模型类	182
6.2.6	表单视图	185
6.2.7	使用管理界面	188
6.3	Django 模型层	190
6.3.1	基本操作	190
6.3.2	关系操作	198
6.3.3	面向对象 ORM	202
6.4	Django 视图层	205
6.4.1	URL 映射	205
6.4.2	视图函数	211
6.4.3	模板语法	213
6.5	使用 Django 表单	218
6.5.1	表单绑定状态	219
6.5.2	表单数据验证	219
6.5.3	检查变更字段	222
6.6	个性化管理员站点	222
6.6.1	模型	222
6.6.2	模板	225
6.6.3	站点	227
6.7	本章总结	229

<b>第 7 章 高并发处理框架——Tornado</b> .....	230
7.1 Tornado 概述.....	231
7.1.1 Tornado 介绍.....	231
7.1.2 安装 Tornado.....	232
7.2 异步及协程基础.....	232
7.2.1 同步与异步 I/O.....	233
7.2.2 Python 关键字 yield.....	234
7.2.3 协程.....	236
7.3 实战演练：开发 Tornado 网站.....	239
7.3.1 网站结构.....	240
7.3.2 路由解析.....	241
7.3.3 RequestHandler.....	242
7.3.4 异步化及协程化.....	248
7.4 用户身份验证框架.....	250
7.4.1 安全 Cookie 机制.....	250
7.4.2 用户身份认证.....	252
7.4.3 防止跨站攻击.....	254
7.5 HTML5 WebSocket 概念及应用.....	256
7.5.1 WebSocket 概念.....	256
7.5.2 服务端编程.....	259
7.5.3 客户端编程.....	261
7.6 Tornado 网站部署.....	263
7.6.1 调试模式.....	264
7.6.2 静态文件.....	265
7.6.3 运营期配置.....	267
7.7 本章总结.....	269
<b>第 8 章 支持快速建站的框架——Flask</b> .....	270
8.1 Flask 综述.....	271
8.1.1 Flask 的特点.....	271
8.1.2 在 Windows 中的安装.....	272
8.1.3 在 Linux 及 Mac 中的安装.....	274
8.2 实战演练：开发 Flask 站点.....	276
8.2.1 Hello World 程序.....	276
8.2.2 模板渲染.....	278

8.2.3	重定向和错误处理	280
8.3	路由详解	281
8.3.1	带变量的路由	281
8.3.2	HTTP 方法绑定	283
8.3.3	路由地址反向生成	284
8.4	使用 Context 上下文	285
8.4.1	会话上下文	286
8.4.2	应用全局对象	287
8.4.3	请求上下文	289
8.4.4	回调接入点	291
8.5	Jinja2 模板编程	292
8.5.1	Jinja2 语法	293
8.5.2	使用过滤器	294
8.5.3	流程控制	297
8.5.4	模板继承	300
8.6	SQLAlchemy 数据库编程	303
8.6.1	SQLAlchemy 入门	303
8.6.2	主流数据库的连接方式	307
8.6.3	查询条件设置	308
8.6.4	关系操作	311
8.6.5	级联	315
8.7	WTForm 表单编程	321
8.7.1	定义表单	321
8.7.2	显示表单	322
8.7.3	获取表单数据	324
8.8	本章总结	326
第 9 章	底层自定义协议网络框架——Twisted	327
9.1	Twisted 综述	328
9.1.1	框架概况	328
9.1.2	安装 Twisted 及周边组件	328
9.2	实战演练：开发 TCP 广播系统	330
9.2.1	广播服务器	330
9.2.2	广播客户端	332
9.3	UDP 编程技术	335
9.3.1	实战演练 1：普通 UDP	335



9.3.2	实战演练 2: Connected UDP	338
9.3.3	实战演练 3: 组播技术	340
9.4	Twisted 高级话题	341
9.4.1	延迟调用	341
9.4.2	使用多线程	347
9.4.3	安全信道	349
9.5	本章总结	352

### 第 3 篇 实战项目

第 10 章	实战 1: 用 Django+PostgreSQL 开发移动 Twitter	354
10.1	项目概览	355
10.1.1	项目来源 (GitHub)	355
10.1.2	安装 PostgreSQL 数据库并配置 Python 环境	356
10.1.3	项目结构	358
10.2	页面框架设计	360
10.2.1	基模板文件	360
10.2.2	手机大小自适应 (jQuery 技术)	363
10.2.3	文本国际化	364
10.2.4	网站页面一览	367
10.3	用户注册及登录	368
10.3.1	页面设计	368
10.3.2	模型层	370
10.3.3	视图设计	371
10.4	手机消息的发布和浏览	376
10.4.1	页面设计	376
10.4.2	模型层	381
10.4.3	视图设计	382
10.5	社交朋友圈	385
10.5.1	页面设计	385
10.5.2	模型层	387
10.5.3	视图设计	388
10.6	个人资料配置	392
10.6.1	页面设计	392
10.6.2	图片上传 (第三方库 PIL)	394
10.7	Web 管理站点	397
10.7.1	定义可管理对象	397

10.7.2	配置管理员	398
10.7.3	使用管理站点	398
10.8	本章总结	400
<b>第 11 章</b>	<b>实战 2: 用 Tornado+jQuery 开发 WebSocket 聊天室</b>	<b>401</b>
11.1	聊天室概览	402
11.1.1	项目介绍	402
11.1.2	安装和代码结构	403
11.2	消息通信	404
11.2.1	建立网站	404
11.2.2	WebSocket 服务器	407
11.2.3	WebSocket 客户端	408
11.3	聊天功能	411
11.3.1	昵称	411
11.3.2	消息来源	413
11.3.3	历史消息缓存	415
11.4	用户面板	416
11.4.1	用 CSS 定义用户列表	416
11.4.2	服务器通知	418
11.4.3	响应服务器动态通知 (jQuery 动态编程)	419
11.5	本章总结	420
<b>第 12 章</b>	<b>实战 3: 用 Flask+Bootstrap+Restful 开发学校管理系统</b>	<b>421</b>
12.1	系统概览	422
12.1.1	来源及功能	422
12.1.2	项目安装	423
12.1.3	代码结构	425
12.2	数据模型设计	427
12.2.1	E-R 图设计	427
12.2.2	SQLAlchemy 建模	429
12.3	响应式页面框架设计	435
12.3.1	基模板组件引用	435
12.3.2	响应式导航	439
12.4	新建学校	441
12.4.1	WTForm 表单	441
12.4.2	视图及文件上传	443

12.4.3	响应式布局	445
12.5	学校管理	447
12.5.1	查询视图	447
12.5.2	分页模板	450
12.6	Restful 接口	453
12.6.1	Restful 概念	453
12.6.2	Restless 插件	454
12.6.3	开发 Restful 接口	457
12.7	本章总结	461
<b>第 13 章</b>	<b>实战 4: 用 Twisted+SQLAlchemy+ZeroMQ 开发跨平台物联网消息网关</b>	<b>463</b>
13.1	项目概况	464
13.1.1	功能定义	464
13.1.2	安装和测试	465
13.1.3	项目结构	468
13.2	项目设计	469
13.2.1	SQLAlchemy 建模	469
13.2.2	TCP 接口设计	474
13.3	通信引擎	476
13.3.1	跨平台安全端口	477
13.3.2	管理连接	478
13.3.3	收发数据	479
13.3.4	TCP 流式分包	482
13.3.5	异步执行	484
13.4	协议编程	486
13.4.1	执行命令	486
13.4.2	struct 解析字节流	489
13.4.3	序列号生成	490
13.4.4	连接保持	491
13.4.5	发送 Response	492
13.4.6	错误机制	494
13.5	ZeroMQ 集群	496
13.5.1	内部接口设计	496
13.5.2	PUB/SUB 通信模型编程	498
13.6	本章总结	499