



零起点 TensorFlow 快速入门

何海群 著

Win Or Out

图书+开发平台+成套的教学案例，系统讲解，逐步深入

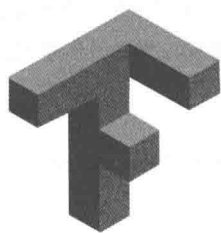
系统地介绍TensorFlow三大简化接口: Keras、TFLearn和TensorLayer



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>



零起点 TensorFlow 快速入门

何海群 著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

TensorFlow 是近年来影响最大的神经网络和深度学习平台,本书以生动活泼的语言,从入门者的角度,对 TensorFlow 进行介绍,书中包含大量简单风趣的实际案例,如孤独的神经元、梵高画风等,让广大初学者快速掌握神经网络的基本编程,为进一步学习人工智能奠定扎实的基础。

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

零起点 TensorFlow 快速入门 / 何海群著. —北京:电子工业出版社, 2017.10
ISBN 978-7-121-32333-1

I. ①零… II. ①何… III. ①人工智能—算法 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 182917 号

责任编辑:黄爱萍

印 刷:三河市双峰印刷装订有限公司

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

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:22.5 字数:465 千字

版 次:2017 年 10 月第 1 版

印 次:2017 年 10 月第 1 次印刷

定 价:69.00 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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

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

推 荐 序

——梁忠

近日 AlphaGo 和柯洁的黑白大战，因为对阵的一方是中国顶级围棋高手柯洁，所以引起国人的高度关注。如果利用百度搜索引擎，输入 AlphaGo，可以得出 7000 多万条搜索结果，远远高于其他热门词条。

事实上，AlphaGo 只是 Google 拥有的两套人工智能系统中的一套，是 Google 2014 年收购 DeepMind 的人工智能系统，专注于棋赛开发。Google 另外一套人工智能系统就是本书介绍的 TensorFlow 系统。

在 TensorFlow 等人工智能系统出现之前，计算机所做的事情最多就是按照人类编好的既定程序，简单重复地、按部就班地运行，没有超越人类事先为计算机设定的思维边界。

计算机与人类大脑相比，根本的区别在于不具备学习和创新能力。

计算机最多是记忆的信息多，重复计算的速度快，不受情绪的影响等。但是，在 TensorFlow 等人工智能系统出现之后，计算机所做的事情除了简单重复运行之外，更重要的是其具备了一定的自我学习和创新能力。

TensorFlow 等人工智能系统使得计算机在一定程度上能够自主学习，自我提高，总结过去的经验，汲取以往的教训，具备一定的创新性。这一点从 AlphaGo 与柯洁对垒的 3 场棋局的结果中不难看出。

这正是以 AlphaGo 和 TensorFlow 为代表的人工智能系统区别于以往任何计算机

技术的关键所在，也是为什么 TensorFlow 被称为互联网以来唯一的“黑科技”项目的原因。

具备了一定的自我学习和创造能力的人工智能系统的出现，将对经济系统的各个领域产生重大影响。笔者有着超过 20 年境内外金融行业从业经历，将从一个侧面分享人工智能对金融领域的影响。

从整个金融业的历史沿革来看，大致经历了四个阶段：纯人工阶段、单机电脑阶段、互联网（含移动互联网）阶段和人工智能阶段。

随着每个阶段的渐次演进，提供金融服务一方的人力成本投入在逐渐减少，提供金融服务的效率在提高；对于接受金融服务的一方来说，金融服务的可获得性以及便捷程度在逐渐增加，金融服务越来越围绕着人进行，以人为中心的全方位的社会经济服务体系正在形成。

金融服务体系中银行服务、证券服务、保险服务等内部界限开始变得模糊，金融服务与其他非金融的社会经济服务之间的界限开始变得不清。

特别是金融业进入人工智能阶段之后，人工智能系统将接受金融服务一方的身份特征数据、交易数据和行为数据等大数据，进行实时分析和动态跟踪，以远低于人工成本的成本，为每个人建立一个基于生命周期的综合金融模型，对每个人未来的金融行为进行预测，自动为他们提供账户资金管理、货币兑换、证券买卖、保险购买、购房购车计划、旅行休闲、子女教育、养老规划等方面的金融建议和授权代理操作，并根据模型预测结果与实际情况相比对，自主学习和修正模型，以便更加贴合接受金融服务一方的真实金融意图，使得人工智能模型的预测建议和人的实际金融行为无限接近。

由此人类将从日常繁杂的各种金融交易中解放出来，投身到更需要自己或自己更感兴趣的方面去。

展望未来，人工智能的应用前景无限美好。探寻当下，人工智能在世界各地的各行各业方兴未艾。

千里之行，始于足下，何海群先生的《零起点 TensorFlow 快速入门》是有志于人工智能领域的 IT 人士的一块敲门砖和铺路石。

祝愿人工智能在华夏大地生根发芽，开花结果。

梁忠：中国人民大学财政金融系博士，曾任里昂证券 CLSA 分析员；瑞银证券 UBSS 董事，财富管理中国研究部主管；瑞士信贷（香港）有限公司中国研究部董事；瑞信方正证券执行董事，研究部主管，具有 20 年国际顶级金融机构从业经历。

前言

感谢梁忠先生在百忙之中为本书撰写序言，以 TensorFlow 为代表的神经网络，被视为互联网以来唯一的“黑科技”，无远弗届，无分行业领域，对社会各界从上至下带来彻底的颠覆与革命。

梁忠先生作为非 IT 领域的学者、专家，从第三方角度，冷静地观察这场数字革命，同时可以向更多的大众介绍这场革命的火花，推动行业变革，功莫大焉。

TensorFlow 黑科技与泰坦尼克

经典大片《泰坦尼克》(Titanic)，以 1912 年泰坦尼克号邮轮在其处女航行时撞击冰山而沉没的事件为背景，描述了处于不同阶层的两个人——穷画家杰克和贵族女露丝之间的爱情故事。

在机器学习领域，《Titanic 数据集》是与《IRIS 数据集》并列的经典数据集。

《Titanic 数据集》是根据泰坦尼克号上的人员是否存活而生成的数据集，是国际著名的机器学习大赛 Kaggle 的入门练手题。

《泰坦尼克》案例就是通过使用神经网络算法，根据《Titanic 数据集》，计算两位主人公：穷画家杰克和贵族女露丝的生存概率。

初看这个问题，似乎是“不可能完成的任务”，不过，神经网络既然被誉为自 Internet 以来唯一的黑科技，自然有其解决的办法。

其中的一个案例，计算结果表明：杰克获救的机会是 16.7%，露丝是 95.8%。

曾经有历史学者，通过研究历史数据中的食盐、布匹消费量，而推断当时相关国家的人口、经济、军事等实力，并衍生出计量历史学这样一个学科。

马云曾经说过：“要么电子商务，要么无商可务。”

也许，未来的学术领域，也会“要么 AI，要么 NO-A。”这里的 A，代表 Anything。

相信随着类似《Titanic 数据集》案例、梵高画风等一系列基于神经网络、深度学习项目的不断涌现，未来的各个学科都会基于 AI 人工智能进行新的学术重组。

更好的 TensorFlow 入门教程

本书是目前较好的 TensorFlow 机器学习入门教程：

- 无需任何理论基础，全程采用 MBA 案例模式，懂 Excel 就可看懂。
- 独创的逆向式课件模式，结合 TensorBoard 可视化系统，图表优先，层层剖析。
- 率先系统介绍 TensorFlow 经典入门案例合集，Pkmital 帕拉格·库马尔案例合集。
- 率先系统介绍 TensorFlow 三大简化接口 Keras、TFLearn 和 TensorLayer，并提供多组配套案例。
- 三位一体的课件模式：图书+开发平台+成套的教学案例，系统讲解，逐步深入。

本书采用独创的黑箱模式，MBA 案例教学机制，结合大量经典案例，介绍 TensorFlow 系统和常用的深度学习算法。

“Python 量化三部曲”

“Python 量化三部曲”包括：

- 《零起点 Python 大数据与量化交易》（入门课程）；
- 《零起点 Python 机器学习与量化交易》（重点分析 SKLearn）；
- 《零起点 TensorFlow 与量化交易》（重点分析 TensorFlow）。

此外还有几部补充作品：

- 《零起点 Python 足彩大数据与机器学习实盘分析》；
- 《零起点 Python 机器学习快速入门》；
- 《零起点 TensorFlow 快速入门》。

本书是《零起点 Python 机器学习快速入门》的后续之作，为了省略篇幅，省略了 Python 基础教程，以及 SKLearn 等机器学习方面的入门内容，没有经验的读者，建议先阅读《零起点 Python 机器学习快速入门》，再开始本书的学习，这样会收到事半功倍的效果。

本书原本是 TopQuant.vip 极宽量化培训课程高级班的教学课件，建议“Python 量化三部曲”的读者，在读完入门课程后，先阅读本书和《零起点 Python 机器学习快速入门》，再阅读后面两部作品。

网络资源

本书的案例程序已经做过优化处理，无需 GPU 显卡，全部支持单 CPU 平台，不过为避免版本冲突，请尽量使用 zwPython 2017m6 版本运行本书的案例程序。

使用其他 Python 运行环境的读者，如 Linux、Mac 平台的用户，请尽量使用 Python 3.5 和 TensorFlow 1.1 版本，请自行安装其他所需的模块库，如 NumPy、Pandas、TuShare 等第三方模块库。

此外需要注意的是，大家运行本书案例得到的结果可能与书中略有差别，甚至大家多次运行同一案例，每次运行的结果可能都有所差异，这属于正常情况。

这是因为 TensorFlow 等深度学习系统内部都使用了随机数作为种子数，用于系统变量初始化等操作，致使每次运行中间参数有所不同造成的。

本书的读者 QQ 总群是：124134140（zwPython 量化交易&大数据），还有两个 QQ 群分别为 650924099（Top 极宽量化 2 群）和 450853713（Top 极宽量化 3 群）。大家可以自行加入。

本书有关的程序和数据下载，请浏览网站：TopQuant.vip 极宽量化社区，网站【下载中心】有最新的程序和数据下载地址。

本书在 TopQuant.vip 极宽量化社区设有专栏，对本书、人工智能和机器学习有任何建议的，请在社区相关专栏发布信息，我们会在第一时间进行反馈和答复。

TopQuant 极宽量化社区【下载中心】

网址 1: <http://TopQuant.vip/forum.php?mod=viewthread&tid=7>。

网址 2: <http://ziwang.com/forum.php?mod=viewthread&tid=7>。

目录设置

为运行本书课件程序，用户需要下载以下 3 个软件，并设置好目录。

- zwPython，必须是根目录、Python 开发平台，为避免版本冲突，请尽量使用 zwPython 2017m6 版本。
- ailib，也必须是根目录、AI 智能模型和 TnensorBoard 可视化日志数据目录。
- TensorFlow 深度学习课件，本书配套教学课件 Python 程序源码，请尽量下载最新版本，目录不必是根目录，但必须与 Ailib 在同一个硬盘，可以直接复制到 Ailib 目录之下。

以上软件、程序最好保存在 SSD 固态硬盘，此做法可以加快程序运行速度；目录名称不要使用中文名称，压缩文件中的中文名称只是为了便于用户下载。

致谢

本书的出版要特别感谢电子工业出版社的黄爱萍编辑，感谢她在选题策划和稿件整理方面做出的大量工作。

同时，在本书创作过程中，极宽开源量化团队和培训班的全体成员，提出很多宝贵的意见，并对部分课件程序做了中文注解。

特别是吴娜、余勤、孙洋、王硕、邢梦来、郜晶几位成员，为 Top 极宽开源量化文库和 TopQuant 极宽量化开源软件编写文档，并且在团队成员管理方面做了大量工作，为他们的付出表示感谢！

本书完稿时，恰逢小女星语 20 岁生日。

谨以本书，献给我聪明美丽的女儿，作为她的成年礼。

愿她的一生，幸福安康。

何海群（字王）

北京极宽科技有限公司 CTO

2017 年 6 月 18 日

轻松注册成为博文视点社区用户（www.broadview.com.cn），扫码直达本书页面。

- **提交勘误：**您对书中内容的修改意见可在 [提交勘误](#) 处提交，若被采纳，将获赠博文视点社区积分（在您购买电子书时，积分可用来抵扣相应金额）。
- **交流互动：**在页面下方 [读者评论](#) 处留下您的疑问或观点，与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口：<http://www.broadview.com.cn/32333>。



目 录

第 1 章 不朽的梵高	1
1.1 星夜传奇	1
1.2 TensorFlow 简介	3
案例 1-1: 星夜传奇实战编程	5
案例 1-2: 星夜传奇批量编程	11
1.3 十万次迭代	14
1.4 黑箱大法	16
1.5 超级 KISS 法则与大智若愚	17
第 2 章 TensorFlow 安装	22
2.1 目录结构	22
2.2 化繁为简	23
2.3 CPU 版本安装	25
2.4 GPU 版本安装	25
案例 2-1: GPU 开发环境测试	28
第 3 章 可视化 AI 图表	33
3.1 TensorBoard 可视化工具	33
案例 3-1: hello, 爱丽丝	34
3.1.1 TensorBoard 主界面	36

3.1.2	快速启动脚本	38
3.2	加法器	41
	案例 3-2: 加法器的算法结构图	41
	案例 3-3: 加法器的变化版本	43
	案例 3-4: 乘法器的算法结构图	44
第 4 章	快速入门	47
4.1	你好, 神经网络	47
	案例 4-1: 字符串表达式	47
	案例 4-2: hello, TensorFlow	48
4.2	图运算与 Session	49
	案例 4-3: 缺省图运算	49
	案例 4-4: 可视化 Session	52
4.3	常量、变量与占位符	56
	案例 4-5: 常量加法	57
	案例 4-6: 加法与占位符	58
	案例 4-7: 加法与变量	59
4.4	TensorFlow 常用数值运算	62
第 5 章	TensorFlow 总览	63
5.1	TensorFlow 产业链关系图	65
5.2	TensorFlow 模块列表	66
5.2.1	源码目录结构	66
	案例 5-1: 内置模块列表	68
5.2.2	模块结构图	70
5.2.3	API 抽象接口示意图	71
5.2.4	神经网络三大模块	71
5.3	数据类型	72
5.4	TensorFlow 常用术语	73
5.5	TensorFlow 简化接口	77

第 6 章 基础知识	79
6.1 数据流图	79
6.2 设备切换 Device	81
6.3 三大数据类型	82
案例 6-1: 变量操作	86
6.4 Feed 数据提交	89
案例 6-2: Feed 提交数据	90
案例 6-3: 批量 Feed 提交数据	92
案例 6-4: 批量 Feed 提交多维数据	92
6.5 Fetch 获取数据	93
案例 6-5: Fetch 获取数据	93
案例 6-6: Fetch 获取多维数组	95
案例 6-7: 会话 Session	97
6.6 批尺寸 Batch_Size	99
第 7 章 孤独的神经元	101
7.1 神经元模型	101
案例 7-1: 单细胞算法	102
7.2 可视化分析	107
案例 7-2: 单细胞算法优化版	108
第 8 章 归来吧, 数据	112
8.1 分类——机器学习的核心	112
8.2 万物皆回归	112
案例 8-1: 传统机器学习	114
案例 8-2: TensorFlow 线性回归模型	117
8.3 模型管理	124
案例 8-3: TensorFlow 模型保存	125
案例 8-4: TensorFlow 模型读取	126

第 9 章 Pkmital 入门案例套餐（上）	128
9.1 Halcon 简介	128
9.2 帕拉格·库马尔案例合集简介	129
9.3 Pkmital 案例集合详解	131
9.4 TensorFlow 基础	132
案例 9-1: TensorFlow 基础权重设置和图形计算	132
案例 9-2: 图像的卷积计算	140
9.5 回归算法	145
案例 9-3: 线性回归	145
案例 9-4: 线性回归修正版	150
9.6 多项式回归	151
案例 9-5: 多项式回归	151
案例 9-6: 多项式回归修正版	153
9.7 逻辑回归模型	154
案例 9-7: 逻辑回归模型	154
9.8 CNN 卷积神经网络算法	159
案例 9-8: CNN 卷积神经网络	159
第 10 章 Pkmital 入门案例套餐（下）	165
10.1 自编码算法	165
案例 10-1: 自编码算法	165
10.2 dAE 降噪自编码算法	170
案例 10-2: dAE 降噪自编码算法	170
10.3 CAE 卷积编码算法	177
案例 10-3: CAE 卷积编码算法	177
10.4 DRN 深度残差网络	183
案例 10-4: DRN 深度残差网络	183
10.5 VAE 变分自编码算法	189
案例 10-5: VAE 变分自编码算法	189
10.6 TDV 联合矩阵模型	199

第 11 章 TensorFlow 内置案例分析	201
11.1 预备知识	202
11.2 Mnist 手写数字识别	211
案例 11-1: Mnist 初级案例	211
案例 11-2: Mnist 专业版本	215
11.3 FFNNs 前馈神经网络模型	224
案例 11-3: FFNNs 前馈神经网络模型	224
第 12 章 TensorLayer 案例分析	234
12.1 手写识别算法	234
案例 12-1: Mnist 手写识别	234
12.2 Mnist 神经网络模型合集	242
案例 12-2: Dropout 网络模型	243
案例 12-3: DropConnect 网络模型	253
案例 12-4: dAE 降噪自编码算法 1	257
案例 12-5: dAE 降噪自编码算法 2	260
案例 12-6: CNN 卷积神经网络算法	263
第 13 章 TFLearn 案例分析	267
13.1 生存游戏	268
13.1.1 泰坦尼克数据集	268
13.1.2 Kaggle 机器学习公开赛	269
案例 13-1: 泰坦尼克号生存与死亡	270
13.2 线性回归	274
案例 13-2: 线性回归模型	275
13.3 模型管理	278
案例 13-3: 保存读取模型数据	278
13.4 超智能体	283
案例 13-4: 超智能体: NOT 取反运算	284
案例 13-5: 超智能体: OR 或运算	286

案例 13-6: 超智能体: AND (与) 运算	288
案例 13-7: 超智能体: XOR (异或) 运算	289
13.5 CNN 卷积神经网络算法	292
案例 13-8: CNN 卷积神经网络算法	292
第 14 章 Keras 案例分析	297
14.1 Keras 模型	298
14.2 Keras 使用流程	299
14.3 Keras 常用模块	300
14.4 Keras 模型可视化	301
案例 14-1: MLP 多层神经网络	303
案例 14-2: CNN 卷积神经网络	309
案例 14-3: IRNN 修正循环神经网络	316
案例 14-4: HRNN 分层循环神经网络	322
第 15 章 TensorFlow 常用运行模式	327
15.1 深度学习三大要素	327
15.2 神经网络基本结构	328
15.3 基本神经元层	329
15.4 神经网络通用流程	335
15.5 Loss 损失函数	338
15.6 TensorFlow 常用优化算法	340