

Hands-On Neural Network Programming with C#

在过去几年里，神经网络华丽回归，并为人工智能领域带来了重大的创新。

本书旨在为C#程序员使用神经网络、CNTK等C#库和TensorFlowSharp解决复杂的计算问题时，提供实践指导。本书逐步讲解编程实践，涵盖从数学到理论等神经网络的各个方面，帮助你运用C#和.NET框架构建深度神经网络。

本书从神经网络入门知识开始，详细介绍如何使用Encog、Aforge和Accord搭建一个神经网络，帮助你深入理解神经网络相关概念和技术，例如深度网络、感知器、优化算法、卷积网络和自动解码器。此外，还详细讲解如何向.NET应用程序中添加智能特性，例如面部和运动检测、对象检测和标注、语言理解、知识和智能搜索。

通过阅读本书，你将学到：

- 理解感知器以及如何运用C#来实现。
- 使用认知服务训练并可视化神经网络。
- 运用C#和TensorFlowSharp对物体进行图像识别和标注。
- 使用Accord.Net检测面部等特定图像特征。
- 针对简单异或问题和Encog演示粒子群优化。
- 使用ConvNetSharp训练卷积神经网络。
- 运用数字和启发式优化技术为神经网络函数寻找最优参数。



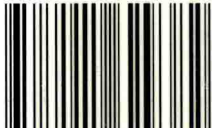
[PACKT]
PUBLISHING

投稿热线: (010) 88379604
购书热线: (010) 68326294
客服热线: (010) 88379426 88361066

华章网站: www.hzbook.com
网上购书: www.china-pub.com
数字阅读: www.hzmedia.com.cn

上架指导: 计算机/人工智能

ISBN 978-7-111-62938-2



9 787111 629382 >

定价: 89.00元

Hands-On Neural Network Programming with C#

C#神经网络编程

[美] 马特·R. 科尔 (Matt R. Cole) 著

刘安 译



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

C# 神经网络编程 / (美) 马特·R. 科尔 (Matt R. Cole) 著; 刘安译. —北京: 机械工业出版社, 2019.6

(智能系统与技术丛书)

书名原文: Hands-On Neural Network Programming with C#

ISBN 978-7-111-62938-2

I. C… II. ① 马… ② 刘… III. 人工神经网络 - C 语言 - 程序设计 IV. ① TP183
② TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 105590 号

本书版权登记号: 图字 01-2018-8350

Matt R. Cole: Hands-On Neural Network Programming with C# (ISBN: 978-1-78961-201-1).

Copyright © 2018 Packt Publishing. First published in the English language under the title "Hands-On Neural Network Programming with C#".

All rights reserved.

Chinese simplified language edition published by China Machine Press.

Copyright © 2019 by China Machine Press.

本书中文简体字版由 Packt Publishing 授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

C# 神经网络编程

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 赵 静

责任校对: 殷 虹

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2019 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 186mm × 240mm 1/16

印 张: 15.25 (含 0.5 印张彩插)

书 号: ISBN 978-7-111-62938-2

定 价: 89.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294

读者信箱: hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

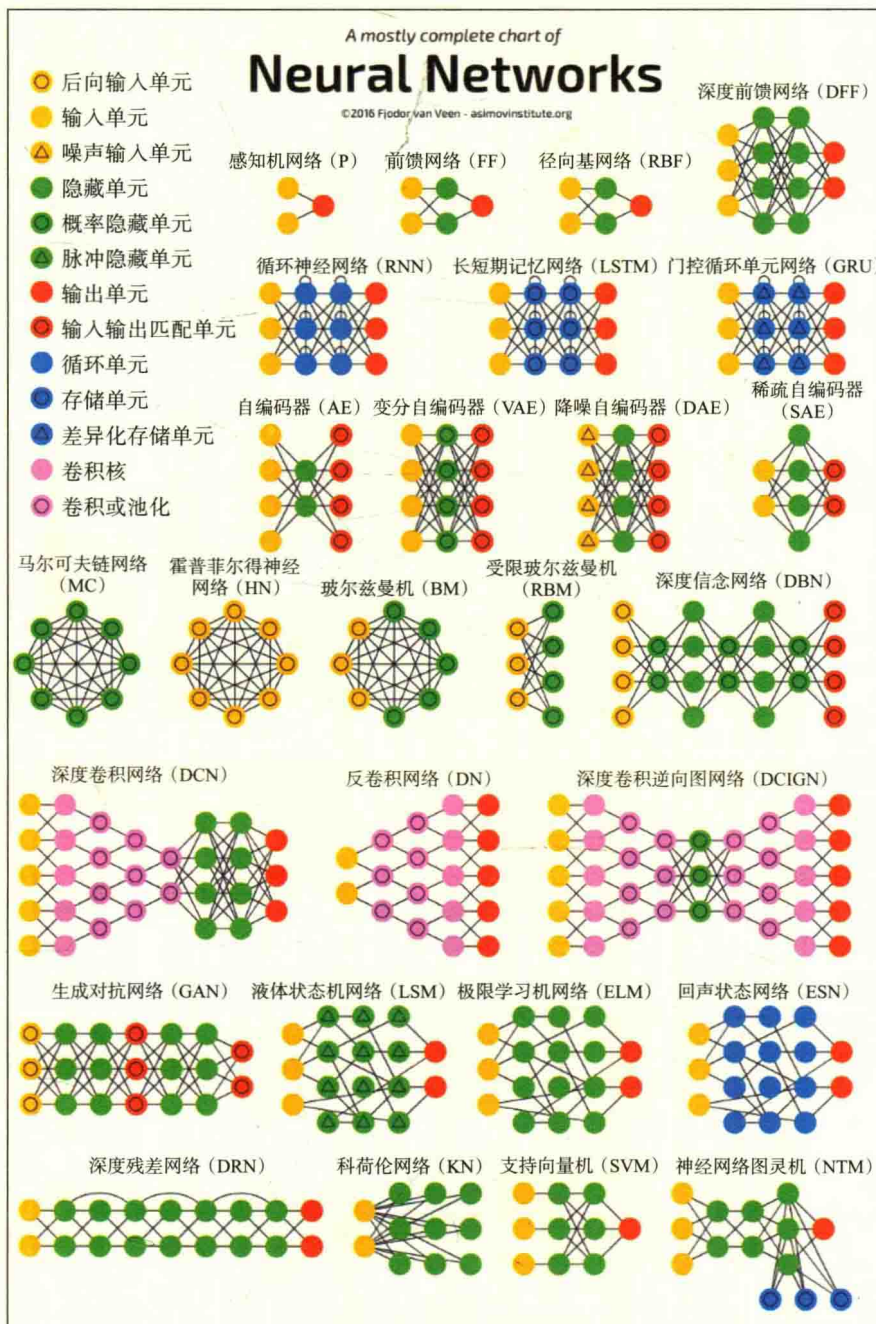


图 1-4



图 1-5

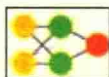


图 1-6

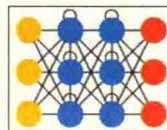


图 1-7



图 4-11

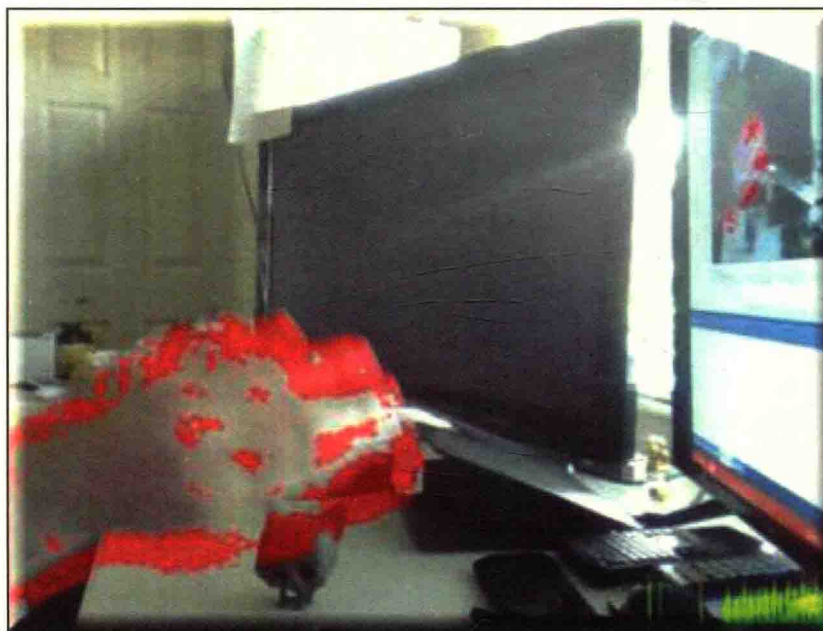


图 4-12

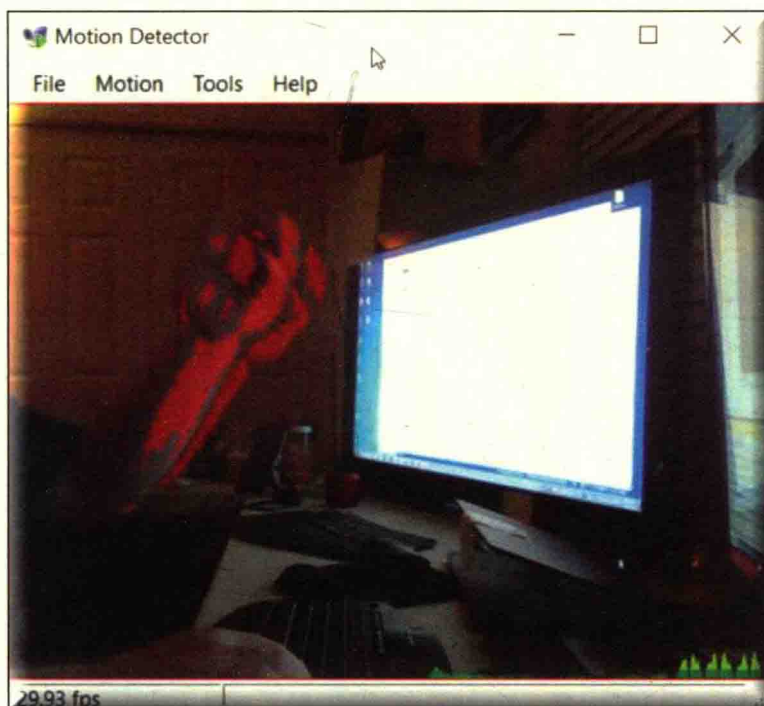


图 4-13

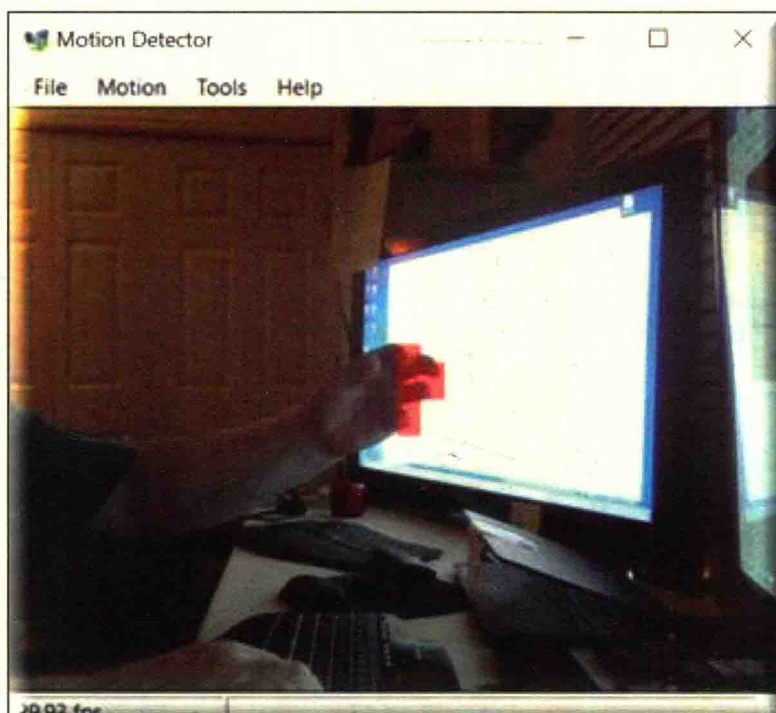


图 4-15

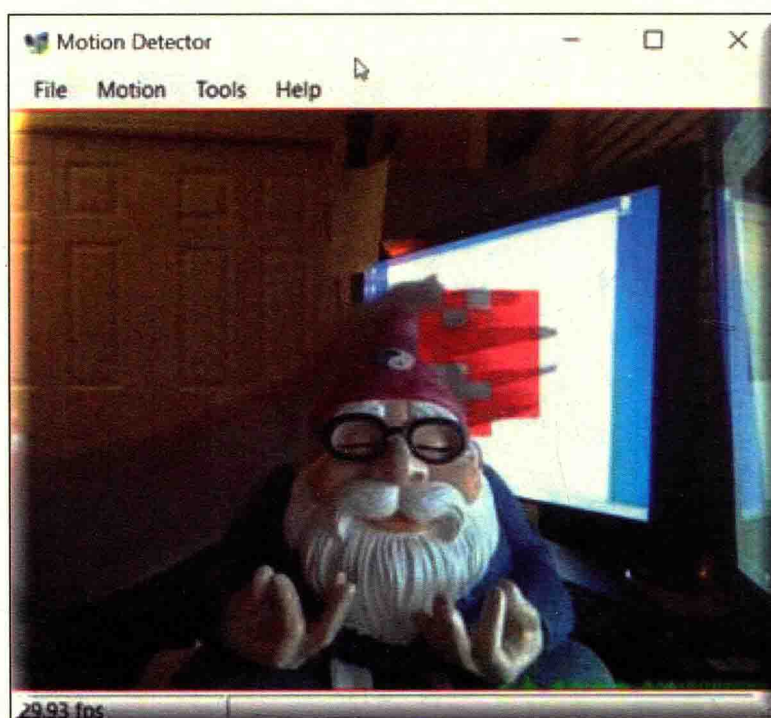


图 4-16

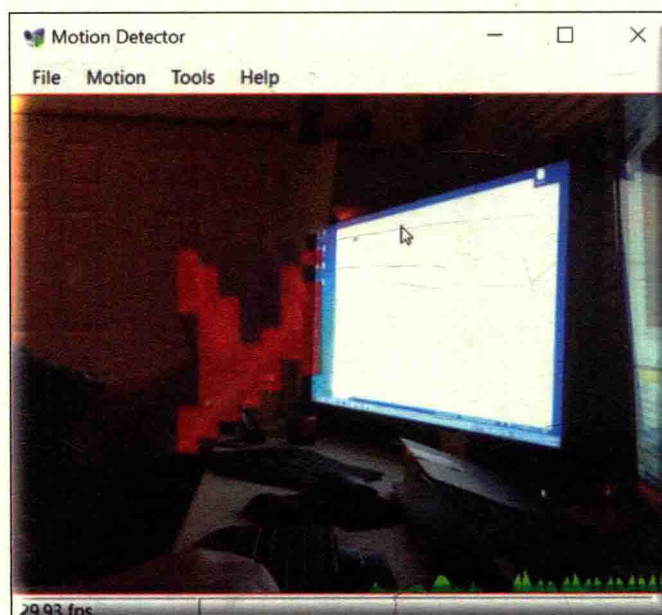


图 4-17

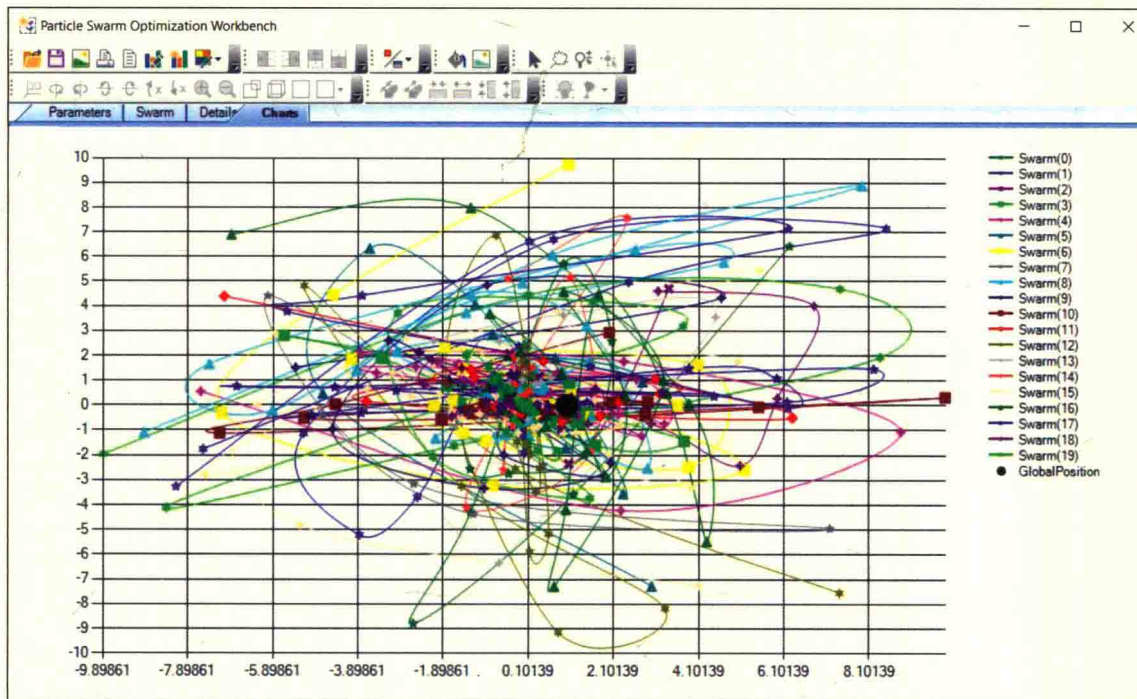


图 8-3 2D 可视化

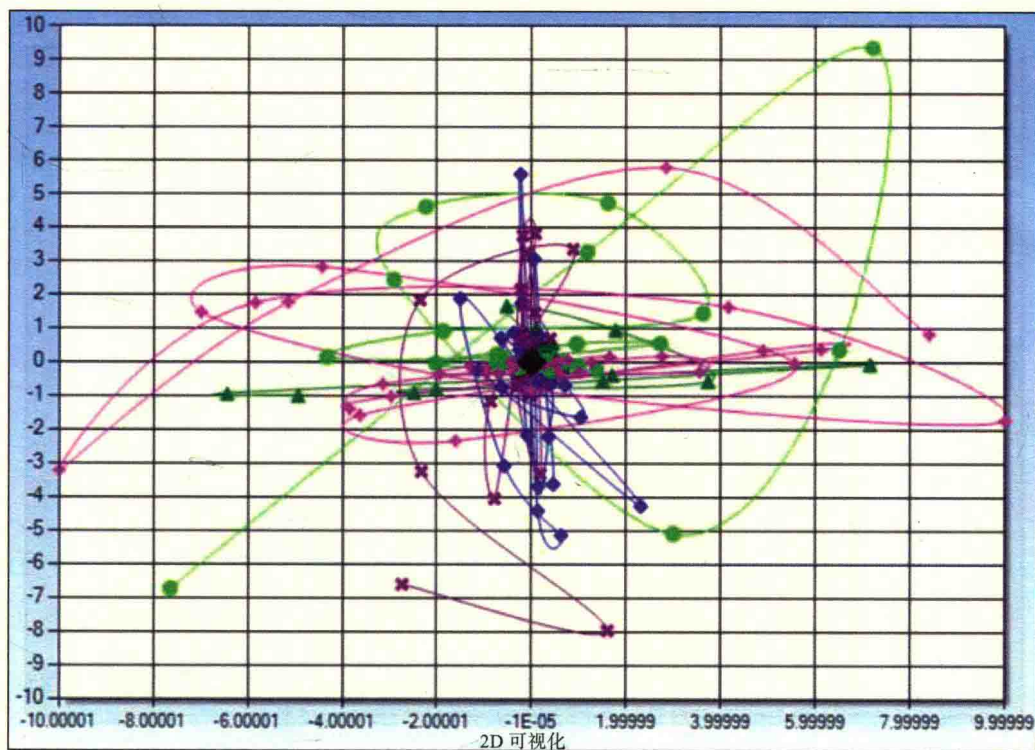


图 8-30

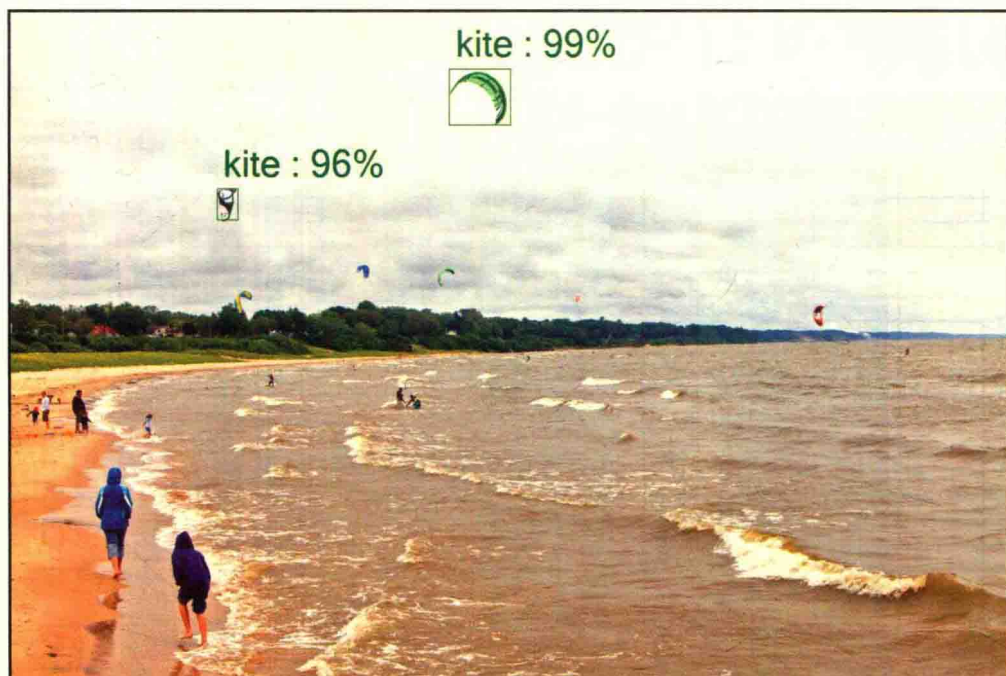


图 10-6

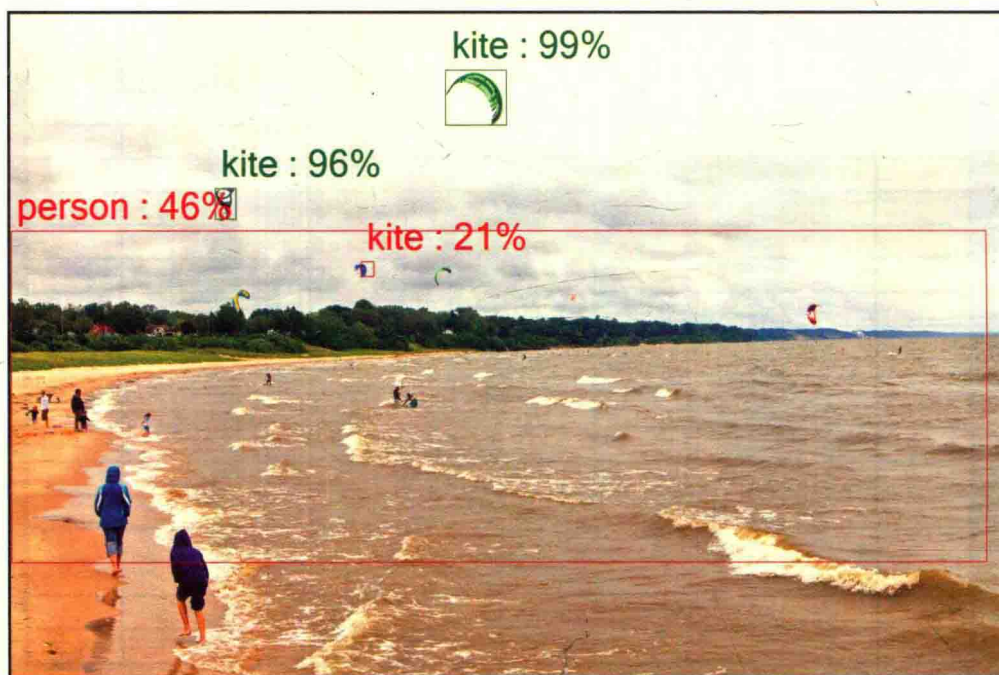


图 10-7

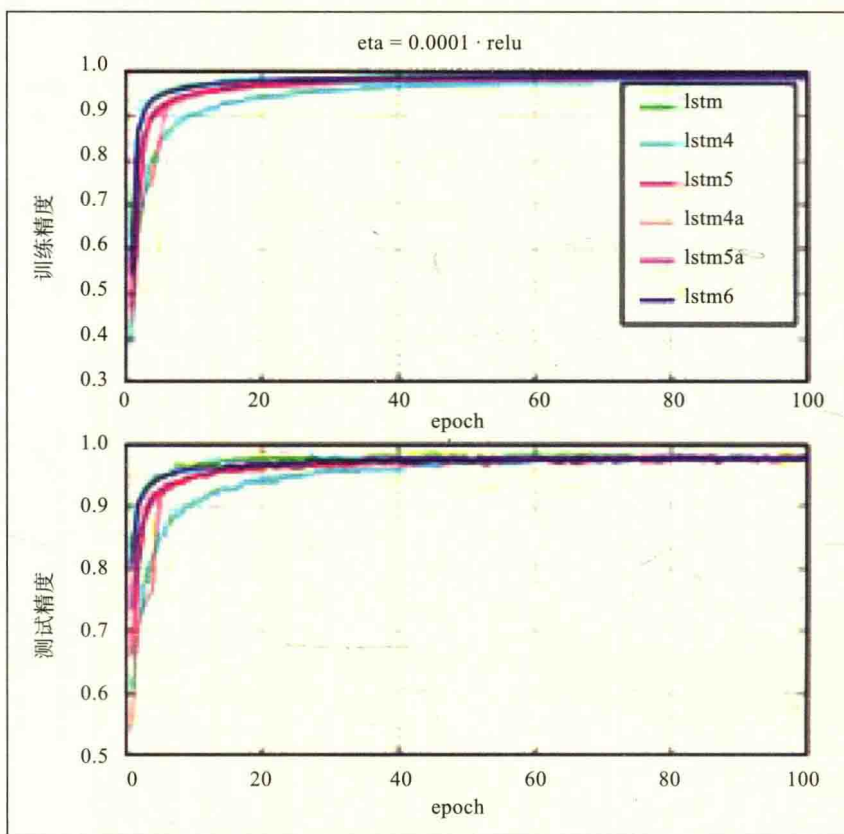


图 11-2 训练和测试精度, $\sigma = \text{relu}$, $\eta = 1e-4$

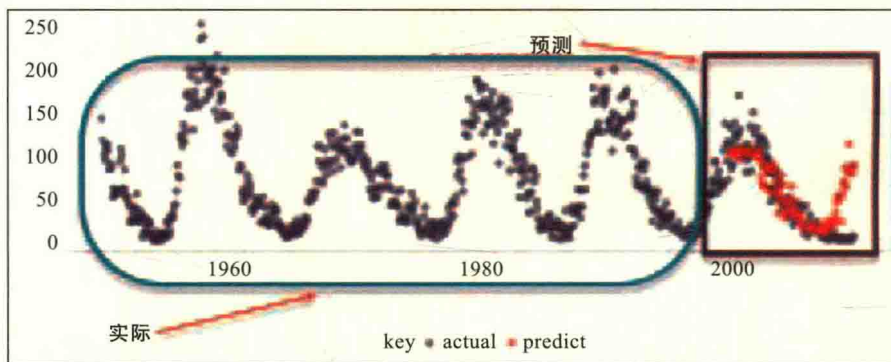


图 11-9 预测与表现

THE TRANSLATOR'S WORDS

译者序

近年来人工智能技术不断发展，特别是随着算力和算法的进步，以及数据的不断丰富，深度学习技术又重新焕发生机。自 AlphaGo 系列打败围棋世界冠军李世石和柯洁以来，人工智能成为全社会关注的焦点。近期美国的 OpenAI 公司和英国的 DeepMind 公司的人工智能程序又分别在《DOTA2》和《星际争霸2》游戏中战胜了职业玩家。深度学习和强化学习正在向复杂应用拓展，人工智能已经成为 IT 界的又一个风口，全民掀起了一股学习人工智能的热潮。但纵观深度学习开发领域，Python、R 和 MATLAB 一直牢牢占据主导地位，开源项目和软件包也都以这些语言为主。C# 语言类深度学习开发资源相对较少，市面上好的 C# 深度学习的书籍也比较稀缺。本书作者是一名 C# 程序员和深度学习专家，在本书中，他以 C# 语言为中心，介绍了如何运用 C# 快速入门深度学习开发，帮助全球数百万名 C# 程序员轻松掌握深度学习应用编程。

本书遵循循序渐进、兼顾理论和实践的原则，从神经网络的基本概念入手，图文并茂地讲解激活函数和后向传播等概念、原理，以面部和运动检测为例，让读者直观地了解深度学习的应用场景，并详细讲述决策树、随机森林等常规机器学习算法，还重点讲解了 LSTM、CNN 神经网络等主流算法。在代码实践方面，作者为每个算法都编写了相应的程序，并配有详细注释，细致讲解代码内容，让读者容易抓住重点，快速动手编程。同时，本书比较注重开发细节，作为资深项目开发人员，作者细致分析了编程过程中会碰到的问题，详细介绍了神经网络结构调整、参数调优的原则，并对各种神经网络算法优劣进行了比较，对程序员实际动手有很强的参考意义。此外，本书还对常用的激活函数的函数形式、数学图像进行了系统梳理，读者可以在附录中方便地查询相关的函数特性。本书是一本集原理、实践与资料查询于一体的优秀书籍。

本书适合任何想要学习神经网络的 C# 程序员，学习的难度曲线比较平滑，语言通俗易懂。作者秉承兼容并蓄的态度，主张使用优秀开源软件包和框架，倡导拿来主义和自我创造相结合，如果你是 C# 程序员，如果你想学习深度学习，如果你还不知道选哪本书，那么，本书就是一本值得你阅读的好书。

刘安

2019 年 3 月

前言

本书将帮助读者学习如何使用 C# 进行神经网络编程，如何将这种令人兴奋和强大的技术应用到自己的程序中，并向读者示范如何使用开源软件包以及定制软件。我们将从简单的概念和理论入手，深入讲解每个人都能够运用的强大技术。

本书的读者对象

本书面向希望将神经网络技术添加到应用程序中的 C#.NET 开发人员。

本书的主要内容

第 1 章提供神经网络的基础知识。

第 2 章讲解激活函数的概念、目的及其图像形式。我们还将使用开源软件包（如 Encog、Aforge 和 Accord）演示一个小型 C# 应用程序，并进行可视化呈现。

第 3 章帮助你理解决策树和随机森林的概念以及使用方法。

第 4 章学习如何运用 Accord.Net 机器学习框架连接到本地视频录制设备，通过捕获摄像机视野内任何物体的实时图像，跟踪视野中出现的人脸。

第 5 章重点关注如何使用开源软件包 ConvNetSharp 训练 CNN，通过示例为读者讲解相关概念。

第 6 章教你使用开源软件包 RNNSharp 的自动编码器来解析和处理各种文本语料库。

第 7 章介绍粒子群优化如何取代神经网络训练方法，如用于训练神经网络的后向传播。

第 8 章介绍作为每个神经网络重要组成部分的函数优化。

第 9 章讲解如何使用数字和启发式优化技术轻松地找到神经网络函数的最佳参数。

第 10 章解析开源软件包 TensorFlowSharp。

第 11 章使用 Microsoft 认知工具包（以前称为 CNTK）以及长短期记忆（LSTM）网络完成时间序列预测。

第 12 章讲解门控循环单元（GRU），并将其与其他类型的神经网络进行比较。

附录 A 列出不同的激活函数及其函数图像。

附录 B 包括不同的优化函数。

学习本书的要求

在本书中，假设读者具有 C#.NET 的基础知识，熟悉 C#.NET 软件开发，并且能够熟练使用 Microsoft Visual Studio。

下载示例代码及彩色图像

本书的示例代码及所有截图和样图，可以从 <http://www.packtpub.com> 通过个人账号下载，也可以访问华章图书官网 <http://www.hzbook.com>，通过注册并登录个人账号下载。

ABOUT THE AUTHOR

关于作者

Matt R. Cole 是一名拥有 30 年经验的开发人员和作者。Matt 是 Evolved AI Solutions 公司的老板，该公司是一家高级机器学习 / 生物 AI、微服务和 Swarm 技术的供应商。Matt 被公认为微服务与人工智能开发和设计的领导者。作为 VOIP 的早期先驱，Matt 为国际空间站和航天飞机开发了 NASA 的 VOIP 系统。Matt 还开发了第一个完全整合镜像和标准神经元的生物人工智能框架。在业余时间，Matt 写作，并学习高等数学、AI / ML / DL、量子力学 / 物理、弦理论和计算神经科学课程。

ABOUT THE REVIEWERS

关于审校者

Gaurav Aroraa 拥有计算机科学硕士学位。他是微软 MVP (最有价值专家), 被认证为 ITIL-F 领域 XEN、PRINCE-F 和 PRINCE-P 领域 APMG 的培训师 / 教练。Gaurav 是 India-Mentor 的顾问和 dotnetspider 的网站管理员, 他还是 Innatus Curo Software LLC 公司的联合创始人。在超过 19 年的职业生涯中, 他指导了超过 1000 名学生和业内专业人士。可以通过 Twitter@[g_arora](#) 与 Gaurav 联系。

Rich Pizzo 在软件和系统设计及开发方面拥有多年的经验。他是高级架构师和项目负责人, 尤其擅长金融工程和交易系统。他还是两家公司的首席技术专家。他在数字电子方面具有丰富的专业知识, 这使其得以涉足软件领域, 并为严苛的优化问题提供异构解决方案。他利用 Altera FPGA 和 Quartus 开发环境和测试套件提出了许多独特的解决方案, 以最大限度地提高计算性能。

目 录

译者序	2.2.1 突触	20
前言	2.2.2 神经元	21
关于作者	2.2.3 前向传播	21
关于审校者	2.2.4 Sigmoid 函数	21
第 1 章 快速预览	2.2.5 后向传播	22
1.1 神经网络概述	2.2.6 计算误差	23
1.1.1 神经网络训练	2.2.7 计算梯度	23
1.1.2 神经网络的结构指南	2.2.8 更新权重	23
1.2 神经网络在当今企业中的	2.2.9 计算值	23
作用	2.3 神经网络函数	24
1.3 学习的类型	2.3.1 创建新网络	24
1.3.1 有监督学习	2.3.2 导入现有网络	24
1.3.2 无监督学习	2.3.3 导入数据集	27
1.3.3 强化学习	2.3.4 网络运算	27
1.4 了解感知器	2.3.5 导出网络	28
1.5 了解激活函数	2.3.6 训练网络	28
1.5.1 激活函数绘图	2.3.7 测试网络	29
1.5.2 函数绘图	2.3.8 计算前向传播	29
1.6 了解后向传播	2.3.9 将网络导出为 JSON	
1.7 小结	格式	29
1.8 参考文献	2.3.10 导出数据集	30
第 2 章 构建第一个神经网络	2.4 神经网络	30
2.1 一个简单的神经网络	2.5 例子	31
2.2 神经网络训练	2.5.1 训练到最小值	31
	2.5.2 训练到最大值	31
	2.6 小结	32