

# PyTorch生成对抗网络编程（畅销书《Python神经网络编程》作者最新力作！用PyTorch构建自己的生成对抗网络）

作者：塔里克·拉希德

## 目 录

- [版权信息](#)
- [版权](#)
- [版权声明](#)
- [内容提要](#)
- [译者序](#)
- [前言](#)
- [资源与支持](#)
- [第1章 PyTorch和神经网络](#)
  - [1.1 PyTorch入门](#)
    - [1.1.1 Google Colab](#)
    - [1.1.2 PyTorch张量](#)
    - [1.1.3 PyTorch的自动求导机制](#)
    - [1.1.4 计算图](#)
    - [1.1.5 学习要点](#)
  - [1.2 初试PyTorch神经网络](#)
    - [1.2.1 MNIST图像数据集](#)
    - [1.2.2 获取MNIST数据集](#)
    - [1.2.3 数据预览](#)
    - [1.2.4 简单的神经网络](#)
    - [1.2.5 可视化训练](#)
    - [1.2.6 MNIST数据集类](#)
    - [1.2.7 训练分类器](#)
    - [1.2.8 查询神经网络](#)
    - [1.2.9 简易分类器的性能](#)
  - [1.3 改良方法](#)
    - [1.3.1 损失函数](#)
    - [1.3.2 激活函数](#)
    - [1.3.3 改良方法](#)
    - [1.3.4 标准化](#)
    - [1.3.5 整合改良方法](#)
    - [1.3.6 学习要点](#)
  - [1.4 CUDA基础知识](#)
    - [1.4.1 numpy与Python的比较](#)
    - [1.4.2 NVIDIA CUDA](#)
    - [1.4.3 在Python中使用CUDA](#)
    - [1.4.4 学习要点](#)
- [第2章 GAN初步](#)
  - [2.1 GAN的概念](#)
    - [2.1.1 生成图像](#)
    - [2.1.2 对抗训练](#)
    - [2.1.3 GAN的训练](#)
    - [2.1.4 训练GAN的挑战](#)
    - [2.1.5 学习要点](#)
  - [2.2 生成1010格式规律](#)
    - [2.2.1 真实数据源](#)
    - [2.2.2 构建鉴别器](#)
    - [2.2.3 测试鉴别器](#)
    - [2.2.4 构建生成器](#)
    - [2.2.5 检查生成器输出](#)
    - [2.2.6 训练GAN](#)

- [2.2.7 学习要点](#)
- [2.3 生成手写数字](#)
  - [2.3.1 数据类](#)
  - [2.3.2 MNIST鉴别器](#)
  - [2.3.3 测试鉴别器](#)
  - [2.3.4 MNIST生成器](#)
  - [2.3.5 检查生成器输出](#)
  - [2.3.6 训练GAN](#)
  - [2.3.7 模式崩溃](#)
  - [2.3.8 改良GAN的训练](#)
  - [2.3.9 种子实验](#)
  - [2.3.10 学习重点](#)
- [2.4 生成人脸图像](#)
  - [2.4.1 彩色图像](#)
  - [2.4.2 CelebA图像数据集](#)
  - [2.4.3 分层数据格式](#)
  - [2.4.4 获取数据](#)
  - [2.4.5 查看数据](#)
  - [2.4.6 数据集类](#)
  - [2.4.7 鉴别器](#)
  - [2.4.8 测试鉴别器](#)
  - [2.4.9 GPU加速](#)
  - [2.4.10 生成器](#)
  - [2.4.11 检查生成器输出](#)
  - [2.4.12 训练GAN](#)
  - [2.4.13 学习要点](#)
- [第3章 卷积GAN和条件式GAN](#)
  - [3.1 卷积GAN](#)
    - [3.1.1 内存消耗](#)
    - [3.1.2 局部化的图像特征](#)
    - [3.1.3 卷积过滤器](#)
    - [3.1.4 学习卷积核权重](#)
    - [3.1.5 特征的层次结构](#)
    - [3.1.6 MNIST CNN](#)
    - [3.1.7 CelebA CNN](#)
    - [3.1.8 自己动手试验](#)
    - [3.1.9 学习要点](#)
  - [3.2 条件式GAN](#)
    - [3.2.1 条件式GAN架构](#)
    - [3.2.2 鉴别器](#)
    - [3.2.3 生成器](#)
    - [3.2.4 训练循环](#)
    - [3.2.5 绘制图像](#)
    - [3.2.6 条件式GAN的结果](#)
    - [3.2.7 学习要点](#)
  - [3.3 结语](#)
    - [太有才了!](#)
    - [未来方向](#)
    - [负责任地使用](#)
    - [机器学习是超酷的!](#)
- [附录A 理想的损失值](#)
  - [A.1 MSE损失](#)
  - [A.2 BCE损失](#)
- [附录B GAN学习可能性](#)
  - [B.1 GAN不会记忆训练数据](#)
  - [B.2 简单的例子](#)
  - [B.3 从一个概率分布中生成图像](#)
  - [B.4 为图像特征学习像素组合](#)
  - [B.5 多模式以及模式崩溃](#)
- [附录C 卷积案例](#)

[C.1 例1: 卷积, 步长为1, 无补全](#)  
[C.2 例2: 卷积, 步长为2, 无补全](#)  
[C.3 例3: 卷积, 步长为2, 有补全](#)  
[C.4 例4: 卷积, 不完全覆盖](#)  
[C.5 例5: 转置卷积, 步长为2, 无补全](#)  
[C.6 例6: 转置卷积, 步长为1, 无补全](#)  
[C.7 例7: 转置卷积, 步长为2, 有补全](#)  
[C.8 计算输出大小](#)  
[附录D 不稳定学习](#)  
[D.1 梯度下降是否适用于训练GAN](#)  
[D.2 简单的对抗案例](#)  
[D.3 梯度下降并不适合对抗博弈](#)  
[D.4 为什么是圆形轨迹](#)  
[附录E 相关数据集和软件](#)  
[E.1 MNIST数据集](#)  
[E.2 CelebA数据集](#)  
[E.3 英伟达和谷歌](#)  
[E.4 开源软件](#)

# 版权信息

如果你不知道读什么书或者想获得更多免费电子书请加小编QQ: 2338856113 小编也和结交一些喜欢读书的朋友 或者关注小编个人微信公众号名称: 幸福的味道 获得上百个书单 为了方便书友朋友找书和看书, 小编自己做了一个电子书下载网站, 网址: <http://www.ireadweek.com> 如于某种原因, 经常换网址 如果打不开, 可以qq联系我

书名: PyTorch生成对抗网络编程

ISBN: 978-7-115-54638-8

本书由人民邮电出版社发行数字版。版权所有，侵权必究。

---

您购买的人民邮电出版社电子书仅供您个人使用，未经授权，不得以任何方式复制和传播本书内容。

我们愿意相信读者具有这样的良知和觉悟，与我们共同保护知识产权。

如果购买者有侵权行为，我们可能对该用户实施包括但不限于关闭该帐号等维权措施，并可能追究法律责任。

# 内容提要

生成对抗网络（Generative Adversarial Network, GAN）是神经网络领域的新星，被誉为“机器学习领域近20年来最酷的想法”。

本书以直白、简短的方式向读者介绍了生成对抗网络，并且教读者如何使用PyTorch按部就班地编写生成对抗网络。全书共3章和5个附录，分别介绍了PyTorch基础知识，用PyTorch开发神经网络，改良神经网络以提升效果，引入CUDA和GPU以加速GAN训练，以及生成高质量图像的卷积GAN、条件式GAN等话题。附录部分介绍了在很多机器学习相关教程中被忽略的主题，包括计算平衡GAN的理想损失值、概率分布和采样，以及卷积如何工作，还简单解释了为什么梯度下降不适用于对抗式机器学习。

本书适合想初步了解GAN及其工作原理的读者,也适合想要学习如何构建GAN的机器学习从业人员。对于正在学习机器学习相关课程的学生，本书可以帮助读者快速入门，为后续的学习打好基础。

# 译者序

近年来，机器学习、神经网络等人工智能相关技术发展迅速，在许多应用领域取得了令人瞩目的成就。越来越多的普通人也得以亲身体验到人工智能带来的变化和便利；与此同时，越来越多的专业人士投入人工智能技术的研究和开发中。成功的应用案例加上高活跃度的从业群体，使智能社会的愿景越来越接近现实。

对许多初学者来说，学习人工智能技术首先要面临两大挑战。第一大挑战便是对于一项技术的理论基础以及工作原理的理解。在很多教科书中，理论的讲解通常需要大量的数学公式和推导过程。第二大挑战是，即便初学者理解了理论，但要将公式转化为可运行的代码，仍然要求初学者具有扎实的编程能力。有没有这样一本书，可以结合理论和编程，帮助初学者快速入门呢？本书正是这样一本入门教程。本书搭配简洁的代码和图表，解释核心理论要点。书中的代码易懂且实用，可以帮助读者在短时间内构建可运行的模型。同时，模块化的代码可复用性强，方便读者举一反三。

生成对抗网络（Generative Adversarial Network, GAN）是神经网络领域的新星。传统神经网络架构具有局限性，一般只能根据输入数据进行类别或数值预测。相比之下，训练后的GAN能自主生成全新的数据，应用潜力巨大。自从伊恩·古德费洛（Ian Goodfellow）关于GAN的论文首次发表后，GAN在业界受到了广泛的关注，引用和扩展GAN的工作层出不穷。本书介绍的图像生成案例极具代表性，其应用GAN的实际效果也很明显。阅读本书之后，读者可以发挥想象力，用其他图像数据集或其他类型数据训练GAN。同时，本书对训练GAN的主要挑战的讨论，也十分具有启发性。

通过翻译本书，译者希望能够帮助更多的中文读者了解并掌握GAN这项新的技术，并对人工智能有新的理解和体验。由于中英文的使用习惯有所区别，并且大量技术名词没有统一的中文译名，翻译中难免有值得商榷之处，希望广大读者批评指教。

韩江雷

# 前言

## 人工智能（AI）大爆炸！

近年来，我们一起见证了机器学习和人工智能的飞速发展，重要的技术突破层出不穷。

如今，智能手机不但能听懂我们说了什么，甚至可以将我们说的话翻译成多种语言；自动驾驶汽车在安全性上已经接近了人工驾驶的水平；在一些疾病的诊断上，计算机甚至比有经验的医生更准确、更快捷。

围棋起源于中国，迄今已有超过3 000年的历史。尽管与国际象棋相比，围棋的规则更简单，然而其长期策略的复杂度却远远超过国际象棋。最近几年，研究人员开发的机器学习系统频频击败人类围棋世界冠军。不仅如此，该系统甚至通过自学成就了一套3 000年来无人领悟出的新策略！

计算机在学习完成一个任务的过程中发现新的策略，这是整个机器学习领域的一个重大成就。

## 创意人工智能

2018年10月，久负盛名的佳士得（Christies）拍卖行以43.25万美元卖出了一幅画作。这幅画作的作者不是人，而是一个神经网络。一幅由人工智能创作的艺术品以如此高价成交，创造了一项新的历史。

该神经网络是由一种新型的、令人兴奋的“对抗训练”技术训练的。我们称该架构为生成对抗网络（Generative Adversarial Network, GAN）。

能够创作以假乱真的画作，使GAN备受关注，特别是创意科技领域对GAN技术产生了浓厚的兴趣。GAN的作品并非单纯地从训练样本中复制、模仿，也不是将多个训练数据糅合、平均。这也正是GAN有别于其他机器学习形式之处：GAN已经超越了单纯的复制、平均训练数据，转而开始学习真正的创作和绘画。

神经网络专家杨立昆（Yann LeCun）称GAN为“机器学习领域近20年来最酷的想法”。



## 年轻的GAN

相比于传统神经网络数十年的研究和积累，GAN是在2014年由伊恩·古德费洛（Ian Goodfellow）发表论文之后才崭露头角的。

这意味着，GAN的研究才刚刚起步，有无限的创造、探索空间。

同时，这也意味着，我们尚未完全理解如何像训练传统神经网络一样训练GAN。如果可以正确运行，GAN会非常有效。然而，大多数时候GAN并不能正常运行。现今，许多研究者正在针对GAN如何运行以及为何失败等问题进行研究。

## 本书适合的读者

本书适合希望初步了解GAN及其工作原理的读者。本书同样适用于希望学习如何使用工业级软件构建GAN的从业人员。

对于较复杂的概念，本书会尽量使用通俗易懂的语言，配以大量插图加以解释。本书会尽量避免使用不必要的术语和数学公式。

本书的目标是，帮助具有不同背景的读者了解GAN，并可以亲自动手搭建GAN。

本书并非一本GAN的百科全书，无法涵盖其方方面面。我们有目的地节选了最精华的部分，足够为读者深入研究做好准备。

对于正在学习机器学习相关课程的学生，本书可以帮助他们快速入门，为接下来的学习打好基础。

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.cn>)

文档名称：《PyTorch生成对抗网络编程》塔里克·拉希德.epub

请登录 <https://shgis.cn/post/1849.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

