

به نام خدا

شبکه‌های عصبی

و

یادگیری ژرف

تألیف و ترجمه:

دکتر مهدی اسماعیلی

با همکاری: مهندس فائزه اکبری

شبکه‌های عصبی و یادگیری ژرف

تألیف و ترجمه: دکتر مهدی اسماعیلی
با همکاری: مهندس فائزه اکبری
ناشر: انتشارات آتی‌نگر
ناشر همکار: انتشارات وینا
طراحی جلد و صفحه‌آرایی: همتا بیداریان
چاپ اول، ۱۳۹۹
شمارگان: ۷۵۰ جلد
قیمت: ۶۴۰,۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۱۰۲-۷۴-۲

ISBN: 978-622-6102-74-2

حق چاپ برای انتشارات آتی‌نگر محفوظ است.

نشانی دفتر فروش: خیابان جمالزاده جنوبی، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

تلفن: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶ نمابر: ۶۶۵۶۵۳۳۷



www.ati-negar.com * info@ati-negar.com

سرشناسه: اسماعیلی، مهدی، ۱۳۵۰ - [دکتر]

شبکه‌های عصبی و یادگیری ژرف / تألیف و ترجمه: دکتر مهدی اسماعیلی، با همکاری: مهندس فائزه اکبری

تهران: آتی‌نگر، وینا ۱۳۹۹

۳۲۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-6102-74-2

فیبا.

یادداشت: کتاب حاضر برگرفته از کتاب Neural networks and deep learning: a textbook, 2018 " اثر چارو سی آگروال است.

موضوع: شبکه‌های عصبی (کامپیوتر) - Neural networks (Computer science)

موضوع: علوم کامپیوتر - Computer science

شناسه افزوده: اکبری، فائزه، ۱۳۶۱ -

شناسه افزوده: آگروال، چارو سی، Aggarwal, Charu C، ۱۹۷۰ - م.

Q۸۷۶/۸۷

۰۰۶/۳۲

۶۱۶۳۳۳۳

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

فهرست مطالب

پیشگفتار

۷	فصل اول: مقدمه‌ای بر شبکه‌های عصبی
۹	۲-۱ معماری پایه در شبکه‌های عصبی
۱۱	۳-۱ طراحی شبکه عصبی
۱۸	۴-۱ آموزش یک شبکه عصبی با پس‌انتشار
۲۶	۵-۱ چالش‌هایی در آموزش شبکه‌های عصبی
۳۵	۶-۱ معماری‌های متداول
۴۰	۷-۱ خلاصه
۴۳	۸-۱ تمرین‌ها
۴۴	

فصل دوم: یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی

۴۷	۱-۲ مقدمه
۴۷	۲-۲ معماری‌هایی برای مدل‌های رده‌بندی دودویی
۴۸	۳-۲ معماری‌هایی برای مدل‌های چندرده‌ای (چندکلاسه)
۵۵	۴-۲ خودرمزگذارها
۶۰	۵-۲ کاربردی از یک شبکه عصبی ساده؛ word2vec
۶۸	۶-۲ سیستم‌های پیشنهاد دهنده و شبکه‌های عصبی
۷۹	۷-۲ معماری‌های ساده عصبی برای نمایش گراف
۸۱	۸-۲ خلاصه
۸۳	۹-۲ تمرین‌ها
۸۳	

فصل سوم: یادگیری شبکه‌های عصبی ژرف

۸۵	۱-۳ مقدمه
۸۵	۲-۳ پس‌انتشار: ساده‌سازی با محاسبات مجزا
۹۰	۳-۳ مقداردهی اولیه و برپایی شبکه
۹۶	۴-۳ محو و انفجار گرادیان
۱۰۳	۵-۳ استراتژی‌های کاهش گرادیان
۱۱۱	۶-۳ ترفندهایی کاربردی برای تسریع و فشردن‌سازی

۱۱۶	..... ۷-۳ خلاصه
۱۱۷	..... ۸-۳ تمرین‌ها

۱۱۹ فصل چهارم: یادگیری در راستای تعمیم بهتر

۱۱۹	..... ۱-۴ مقدمه
۱۲۲	..... ۲-۴ موازنه بایاس و واریانس
۱۲۹	..... ۳-۴ تقسیم داده‌ها به سه بخش آموزشی، آزمایشی و اعتبارسنجی
۱۳۳	..... ۴-۴ تنظیم براساس جریمه (تنظیم L1, L2)
۱۳۵	..... ۵-۴ استفاده از روش‌های تلفیقی
۱۴۰	..... ۶-۴ توقف زودرس
۱۴۱	..... ۷-۴ پیش‌آموزش: روشی برای مقداردهی اولیه اوزان
۱۴۴	..... ۸-۴ ساده‌سازی مسئله
۱۴۵	..... ۹-۴ به اشتراک‌گذاری پارامترها
۱۴۶	..... ۱۰-۴ انواع خودرمزگذارها: تنظیم در کاربردهای بیناظر
۱۴۸	..... ۱۱-۴ خلاصه
۱۴۹	..... ۱۲-۴ تمرین‌ها

۱۵۱ فصل پنجم: شبکه‌های تابع پایه شعاعی

۱۵۱	..... ۱-۵ مقدمه
۱۵۱	..... ۲-۵ معماری شبکه‌های RBF
۱۵۳	..... ۳-۵ آموزش یک شبکه RBF
۱۵۹	..... ۴-۵ استفاده از شبکه‌های RBF برای رده‌بندی
۱۶۱	..... ۵-۵ رابطه شبکه‌های RBF با روش‌های کرنل
۱۶۳	..... ۶-۵ خلاصه
۱۶۴	..... ۷-۵ تمرین‌ها

۱۶۵ فصل ششم: ماشین‌های بولتزمن محدود

۱۶۵	..... ۱-۶ مقدمه
۱۶۶	..... ۲-۶ شبکه‌های هاپفیلد
۱۶۹	..... ۳-۶ ماشین بولتزمن
۱۷۳	..... ۴-۶ ماشین‌های بولتزمن محدود
۱۷۷	..... ۵-۶ کاربردهایی از ماشین‌های بولتزمن محدود
۱۸۲	..... ۶-۶ استفاده از RBM فراتر از داده‌های دودویی

۱۸۴	۶-۷ پشت‌های از ماشین‌های بولتزن محدود
۱۸۷	۶-۸ خلاصه
۱۸۷	۶-۹ پرسش‌ها

فصل هفتم: شبکه‌های عصبی برگشتی ۱۸۹

۱۸۹	۷-۱ مقدمه
۱۹۰	۷-۲ معماری شبکه‌های عصبی برگشتی
۲۰۲	۳-۷ چالش‌های آموزش شبکه‌های برگشتی
۲۰۴	۴-۷ شبکه‌های حالت اِکو
۲۰۵	۷-۵ حافظه کوتاه مدت طولانی (LSTM)
۲۰۸	۷-۶ واحدهای برگشتی گیت دار
۲۱۰	۷-۷ کاربردهایی از شبکه‌های عصبی برگشتی
۲۲۲	۷-۸ خلاصه
۲۲۳	۷-۹ تمرین‌ها

فصل هشتم: شبکه‌های عصبی کانولوشن ۲۲۵

۲۲۵	۸-۱ مقدمه
۲۲۶	۸-۲ ساختار اصلی یک شبکه کانولوشن
۲۳۶	۸-۳ آموزش یک شبکه کانولوشن
۲۴۲	۸-۴ چند نمونه از معماری کانولوشن
۲۵۰	۸-۵ برخی از کاربردهای شبکه‌های کانولوشن
۲۵۷	۸-۶ خلاصه
۲۵۷	۸-۷ تمرین‌ها

فصل نهم: یادگیری تقویتی ژرف ۲۵۹

۲۵۹	۹-۱ مقدمه
۲۶۱	۹-۲ چالش‌های یادگیری تقویتی
۲۶۲	۹-۳ یادگیری تابع ارزش
۲۶۳	۹-۴ خودراه‌اندازی برای یادگیری تابع ارزش
۲۷۳	۹-۵ روش‌های گرادینت سیاست
۲۸۱	۹-۶ کاربردهای عملی یادگیری تقویتی
۲۸۳	۹-۷ خلاصه
۲۸۴	۹-۸ پرسش‌ها

فصل دهم: عناوین پیشرفته در یادگیری ژرف

۲۸۵

۲۸۵	۱-۱۰ مقدمه
۲۸۶	۲-۱۰ استفاده از مؤلفه توجه
۲۹۳	۳-۱۰ شبکه‌هایی با حافظه خارجی
۲۹۷	۴-۱۰ شبکه‌های تخصصی مولد
۳۰۷	۵-۱۰ یادگیری رقابتی
۳۱۳	۶-۱۰ خلاصه
۳۱۴	۷-۱۰ تمرین‌ها

ضمیمه الف: شبکه‌های عصبی مصنوعی در عمل

۳۱۵

۳۲۱

ضمیمه ب: منابع