

یادگیری ماشین

John Paul Mueller, Luca Massaron

www.ketab.ir

ترجمه:

دکتر حامد تابش، الهام نظری، بهرام هدایتی، مهسا دل آرام، تهمینه سادات الداغی،
سمانه حیدری مقدم، دکتر پریرسا جوانمرد

انتشارات پندار پارس

سرشناسه

مولر، جان، ۱۹۵۸-م

-Mueller, John, 1958

یادگیری ماشین/ [جان مولر، لوکا ماسارون] : ترجمه الهام نظری... [و دیگران]

تهران : پندار پارس ، ۱۴۰۰

۴۶۰ ص

978-600-8201-99-1

فیبا

Machine learning for dummies, 2nd, 2021

ترجمه الهام نظری، بهرام هدایتی، مهسا دل آرام، تهمنه السادات الداغی، سمانه حیدری مقدم، پریسا جوانمرد

فرآگیری ماشینی

Machine learning

ماسارون، لوکا

Massaron, Luca

نظری، الهام، ۱۳۶۲ مترجم

۵/۳۲۵Q

۳۱/۰۰۶

۷۵۸۴۹۷۲

فیبا

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

وضعیت رکورد

انتشارات پندار پارس

دستر فروش: انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوی شهید شمس، شماره ۱۴، واحد ۱۶ www.pendarepars.com

تلفن: ۶۶۵۷۲۳۳۵ - تلفکس: ۶۶۹۲۶۵۷۸ همراه: ۰۹۱۲۲۵۲۳۳۸ info@pendarepars.com



نام کتاب

یادگیری ماشین

ناشر

انتشارات پندار پارس

تالیف

جان پایول مولر، لوکا ماسارون

ترجمه

ترجمه الهام نظری، بهرام هدایتی، مهسا دل آرام، تهمنه السادات الداغی، سمانه حیدری مقدم، پریسا جوانمرد

چاپ نخست

مهر ۱۴۰۰

شمارگان

۱۰۰ نسخه

طرح جلد

رامین شکرالهی

چاپ، صحافی

روز

قیمت

۱۶۸۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۰۱-۹۹-۱

* هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد *

فهرست

۱	مقدمه
۱	درباره این کتاب
۳	فرض‌های نادرست
۴	فرا‌تر از کتاب
۵	نقشه راه
۷	بخش یکم، ماشین چگونه یاد می‌گیرد؟
۹	فصل ۱، داستان واقعی هوش مصنوعی
۱۰	واکاوی عمیق‌تر
۱۱	رو‌یای یک گوسفند برقی
۱۲	تاریخچه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
۱۴	یادگیری ماشین چه کاری می‌تواند برای هوش مصنوعی انجام دهد؟
۱۵	بررسی اهداف یادگیری ماشین
۱۶	تعریف محدودیت‌های یادگیری ماشین بر اساس سخت‌افزار
۱۷	غلبه بر خیال‌پردازی در مورد هوش مصنوعی
۱۷	کشف استفاده‌های زودگذر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
۱۸	کاربردهای واقعی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
۲۰	معمولی اما مفید
۲۱	بررسی ارتباط بین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
۲۲	بررسی مشخصات هوش مصنوعی و یادگیری ماشین
۲۳	تقسیم‌بندی هنر و مهندسی
۲۵	فصل ۲، یادگیری در عصر کلان داده‌ها
۲۶	تعریف کلان داده‌ها
۲۷	در نظر گرفتن منابع کلان داده‌ها
۲۸	ساخت یک منبع داده جدید
۲۸	به دست آوردن داده‌ها از منابع عمومی
۲۹	به دست آوردن داده‌ها از منابع خصوصی
۲۹	ایجاد داده‌های جدید از داده‌های موجود
۳۰	استفاده از منابع داده موجود
۳۱	یافتن منابع داده آزمایشی
۳۲	نقش آمار در یادگیری ماشین
۳۳	نقش الگوریتم‌ها
۳۳	الگوریتم چه کاری انجام می‌دهد؟

۳۳	بررسی پنج تکنیک اصلی
۳۴	استدلال نمادین
۳۴	پیوندها مبتنی بر رشته‌های عصبی مغز مدل‌سازی شدند
۳۵	الگوریتم‌های تکاملی که تغییرات را آزمایش میکنند
۳۵	استنباط بیزی
۳۶	سیستم‌هایی که با روش مقایسه‌ای یاد می‌گیرند
۳۶	معنای آموزش چیست؟
۳۹	فصل ۳، نگاهی به آینده
۴۰	ایجاد فناوری‌های مفید برای آینده
۴۱	نقش یادگیری ماشین در ربات‌ها
۴۲	استفاده از یادگیری ماشین در مراقبت‌های سلامت
۴۲	ایجاد سیستم‌های هوشمند برای رفع نیازهای مختلف
۴۳	استفاده از یادگیری ماشین در تنظیمات صنعتی
۴۴	نقش پردازنده‌های به‌روز شده و سایر سخت‌افزارها
۴۴	کشف فرصت‌های شغلی جدید با یادگیری ماشین
۴۵	کار کردن برای یک ماشین
۴۶	کار با ماشین‌ها
۴۷	تعمیر ماشین‌ها
۴۷	ایجاد وظایف جدید یادگیری ماشین
۴۸	طراحی کردن محیط‌های جدید یادگیری ماشین
۴۸	پرهیز از دام‌های بالقوه فناوری‌های آینده
۴۹	آغازها و پایان‌ها در استفاده از هوش مصنوعی
۵۱	بخش دوم، آماده‌سازی ابزارهای یادگیری خود
۵۳	فصل ۴، نصب توزیع R
۵۴	انتخاب یک توزیع R با کاربرد یادگیری ماشین
۵۵	نصب R بر روی ویندوز
۶۲	سخنی درمورد شکل‌ها
۶۲	نصب R بر روی لینوکس
۶۵	نصب R بر روی سیستم‌عامل Mac X
۶۶	دانلود مجموعه داده‌ها و کدهای مثال
۶۷	مجموعه داده‌های مورد استفاده در این کتاب
۶۸	تعریف مخزن کد
۶۸	تعریف پوشه کتاب
۶۹	ایجاد یک فایل جدید
۶۹	ذخیره یک فایل

۶۹	حذف یک فایل
۶۹	باز کردن یک فایل
۷۱	فصل ۵، کدنویسی در R با استفاده از RStudio
۷۲	انواع داده‌های اصلی
۷۳	کسب اطلاعات بیشتر در مورد R
۷۴	کار با بردارها
۷۴	سازماندهی داده‌ها با استفاده از لیست‌ها
۷۶	کار با ماتریس‌ها
۷۶	ساخت یک ماتریس ساده
۷۷	تغییر چیدمان بردار
۷۸	دسترسی به عناصر مشخصه‌فرد
۷۸	نام‌گذاری سطرها و ستون‌ها
۸۰	کار با ابعاد چندگانه با استفاده از آرایه‌ها
۸۰	ساخت یک آرایه ساده
۸۱	نام‌گذاری سطرها و ستون‌ها
۸۳	ساخت یک فریم داده
۸۳	درک فاکتورها
۸۵	ایجاد یک فریم داده پایه
۸۷	تعامل با فریم‌های داده
۸۷	پرس‌وجو از ساختار فریم داده
۸۷	خلاصه‌سازی داده‌های موجود در فریم داده
۸۸	استخراج داده‌های موجود در یک فریم داده
۸۸	بسط یک فریم داده
۸۹	اضافه کردن یک ستون
۸۹	اضافه کردن یک سطر
۹۰	انجام وظایف اساسی آماری
۹۰	تصمیم‌گیری‌ها
۹۱	استفاده از عبارت if
۹۱	استفاده از عبارت if...else
۹۲	استفاده از عبارت switch
۹۲	کار با حلقه‌ها
۹۳	استفاده از حلقه repeat
۹۳	استفاده از حلقه while
۹۴	استفاده از حلقه for
۹۴	انجام وظایف تکراری بدون استفاده از حلقه

۹۵	کار با توابع
۹۶	پیدا کردن میانگین و میانه
۹۷	ترسیم داده‌ها بر روی نمودار
۹۹	فصل ۶، نصب یک توزیع پایتون
۱۰۰	استفاده از پایتون 2.7.X در این کتاب
۱۰۱	انتخاب یک توزیع پایتون با در نظر داشتن یادگیری ماشین
۱۰۱	تهیه Continuum Analytics Anaconda
۱۰۳	دریافت Enthought Canopy Express
۱۰۴	تهیه pythonxy
۱۰۴	تهیه WinPython
۱۰۵	نصب پایتون بر روی سیستم‌عامل لینوکس
۱۰۵	نصب پایتون بر روی Mac OS X
۱۰۷	نصب پایتون بر روی سیستم‌عامل ویندوز
۱۱۰	دانلود مجموعه داده‌ها و کدهای مثال
۱۱۱	استفاده از Jupyter Notebook
۱۱۱	آغاز کار با Jupyter Notebook
۱۱۲	متوقف کردن سرویس Jupyter Notebook
۱۱۳	تعریف مخزن کد
۱۱۳	تعریف پوشه
۱۱۴	ایجاد یک Notebook جدید
۱۱۷	صادر کردن یک Notebook
۱۱۷	حذف یک Notebook
۱۱۸	وارد کردن یک Notebook
۱۱۹	مطلبی در مورد مجموعه داده‌های به کاررفته در کتاب
۱۲۱	فصل ۷، کدنویسی در پایتون با استفاده از Anaconda
۱۲۲	کار با اعداد و منطق
۱۲۴	تخصیص دادن به متغیرها
۱۲۶	انجام محاسبات
۱۲۸	مقایسه داده‌ها با استفاده از عبارات بولی
۱۳۱	ایجاد و استفاده از رشته‌ها
۱۳۲	کار با تاریخ‌ها
۱۳۳	ایجاد و استفاده از توابع
۱۳۴	ایجاد توابع با قابلیت استفاده مجدد
۱۳۵	فراخوانی توابع
۱۳۵	ارسال آرگومان‌های موردنیاز

۱۳۶	ارسال آرگومان‌ها با استفاده از کلمه کلیدی
۱۳۷	اختصاص مقدار بیش‌فرض به آرگومان‌های تابع
۱۳۷	ساخت توابع با تعداد متغیری از آرگومان‌ها
۱۳۸	کار با متغیرهای سراسری و محلی
۱۳۹	استفاده از دستورات شرطی و حلقه‌ها
۱۳۹	تصمیم‌گیری با استفاده از دستور if
۱۴۰	انتخاب بین چند گزینه مختلف با استفاده از تصمیمات تودرتو
۱۴۱	انجام کارهای تکراری با استفاده از for
۱۴۲	استفاده از عبارت while
۱۴۳	ذخیره داده‌ها با استفاده از مجموعه‌ها، لیست‌ها و مجموعه‌های چندتایی
۱۴۳	ساخت مجموعه‌ها
۱۴۴	انجام عملیات بر روی مجموعه‌ها
۱۴۵	ساخت لیست
۱۴۶	ایجاد تایل‌ها و استفاده از آنها
۱۴۸	تعریف تکرارکننده‌های مفید
۱۴۹	شاخص‌گذاری داده‌ها با استفاده از دیکشنری‌ها
۱۵۰	ذخیره کد در ماژول‌ها
۱۵۳	فصل ۸، کاوش در سایر ابزارهای یادگیری ماشین
۱۵۴	آشنایی با SAS Precursors، Stata و SPSS
۱۵۷	یادگیری آکادمیک با Weka
۱۵۸	دسترسی آسان به الگوریتم‌های پیچیده با استفاده از LIBSVM
۱۵۹	اجرا کردن با سرعت نور با استفاده از Vowpal Wabbit
۱۶۰	بصری‌سازی با استفاده از Knime و RapidMiner
۱۶۱	پایش داده‌های حجیم با استفاده از Spark
۱۶۳	بخش سوم، شروع کار با اصول ریاضی
۱۶۵	فصل ۹، شفاف‌سازی ریاضیات مورد استفاده در یادگیری ماشین
۱۶۶	کار با داده‌ها
۱۶۸	ایجاد یک ماتریس
۱۷۰	بررسی عملیات پایه
۱۷۱	انجام ضرب ماتریس
۱۷۳	نگاهی به عملیات پیشرفته ماتریس
۱۷۴	استفاده مؤثر از بردارسازی
۱۷۷	کاوش در دنیای احتمالات
۱۷۸	عملیات بر روی احتمالات
۱۷۹	اعمال شرط با استفاده از قضیه بیز

۱۸۲	توصیف استفاده از آمار
۱۸۷	فصل ۱۰، نزول درست منحنی
۱۸۸	تفسیر یادگیری به عنوان بهینه سازی
۱۸۸	یادگیری با نظارت
۱۸۸	یادگیری بدون نظارت
۱۸۹	یادگیری تقویتی
۱۸۹	فرآیند یادگیری
۱۹۳	کاوش در توابع هزینه
۱۹۵	پایین آوردن منحنی خطا
۱۹۶	تجارت در یک لحظه با سوخت موشک
۱۹۷	به روز رسانی با استفاده از دسته کوچک و آنلاین
۲۰۱	فصل ۱۱، اعتبارسنجی یادگیری ماشین
۲۰۲	بررسی خطاهای خارج از نمونه
۲۰۳	به دنبال تعمیم
۲۰۵	دانستن محدودیت های سوگیری
۲۰۷	توجه به پیچیدگی مدل
۲۰۸	متوازن کردن راه حل ها
۲۱۰	رسم منحنی های یادگیری
۲۱۲	آموزش، اعتبارسنجی و آزمایش
۲۱۳	متوسل شدن به اعتبارسنجی متقابل
۲۱۴	جایگزین هایی برای اعتبارسنجی
۲۱۶	بهینه سازی گزینه های اعتبارسنجی متقابل
۲۱۷	کاوش در فضای ابر پارامترها
۲۱۸	مقابله با دام های سوگیری و نشتی نمونه
۲۲۰	مراقب آفت تجسس باشید
۲۲۱	فصل ۱۲، شروع به یادگیری ساده (یادگیرنده های ساده)
۲۲۲	کشف باور نکردنی پرسپترون
۲۲۳	وقوع یک واقعه شگفت انگیز
۲۲۴	محدودیت جدا ناپذیری
۲۲۶	درختان تصمیم در حال رشد حریصانه
۲۲۶	پیش بینی نتایج با تجزیه داده
۲۳۰	هرس درختان بزرگ (پیش از حد رشد یافته)
۲۳۲	تبدیل احتمال
۲۳۲	درک Naïve Bayes
۲۳۶	تخمین پاسخ با روش Naïve Bayes

مقدمه

امروزه، اصطلاح یادگیری ماشین شامل معانی گوناگونی می‌باشد. گستردگی این معانی به‌ویژه پس از پدیدار شدن استودیوهای ساخت فیلم (مثل هالیوود) افزایش یافته است. فیلم‌هایی چون Ex Machina، تخیل مخاطبان سینمایی سراسر جهان را برانگیخته‌اند. این گونه فیلم‌ها موضوع یادگیری ماشین را در هر زمینه باورنکردنی که هم‌اکنون در دنیای واقعی وجود ندارد، مورد استفاده قرار داده‌اند. البته، ما ناچار هستیم که واقع‌بین باشیم. در حقیقت، یادگیری ماشین قادر به اجرای مجموعه‌ای باورنکردنی از وظایفی است که اندرود نمی‌تواند آن‌ها را انجام دهد و آزمون تورینگ را برای آن‌ها پشت سر گذارد. این کتاب به شما دید مناسبی در مورد یادگیری ماشین و کاربردهای واقعی آن می‌دهد و شما را با کارهای سنگین‌انگیزی که می‌توان با استفاده از این فناوری انجام داد، آشنا می‌کند. هرچند کارهایی که با استفاده از یادگیری ماشین انجام می‌دهید ممکن است در مقایسه با فیلم‌های هالیوودی به نظر کمی بیش یا افتاده بیاید، اما هنگامی که مطالعه کتاب را به پایان رساندید متوجه خواهید شد که این بیش یا افتادگی آن قدر قدرتمند است که تقریباً برای هر جنبه از زندگی انسان‌های روی این سیاره راهگشا خواهد بود. به‌طور خلاصه، یادگیری ماشین یک فناوری فوق‌العاده و باورنکردنی است (نه فقط آن طوری که برخی‌ها با دیدن فیلم‌های تخیلی تصور می‌کنند).

درباره این کتاب

هدف اصلی کتاب حاضر این است که بگوید در دنیای امروز، یادگیری ماشین چه کارهایی را می‌تواند و چه و نقایبی را نمی‌تواند برای شما انجام دهد و احتمالاً قادر به انجام چه اموری در آینده است. باوجود اینکه در این کتاب گنجهای زیادی آورده شده است، اما برای استفاده از کتاب لازم نیست متخصص کامپیوتر باشید، درواقع، دانشجویان با دانش موهنگانی که رشته تحصیلی آن‌ها بر مبنای ریاضیات است، می‌توانند از این کتاب استفاده نمایند؛ زیرا روش آموزش آن بر جنبه‌های ریاضیاتی یادگیری ماشین متمرکز می‌باشد. در این کتاب به جای مطالعه یکسری کلیات، نتایج واقعی اعمال الگوریتم‌های مشخصی را بر روی کلان داده‌ها خواهید دید. به‌علاوه، مشاهده خواهید نمود که این الگوریتم‌ها جهت کسب نتایج قطعی، سودمند و قابل استفاده، به روش‌های خاصی به‌کار رفته‌اند. تاکید بر واژه مفید بودن به دلیل این است که یادگیری ماشین قدرت انجام مجموعه گسترده‌ای از کارهایی را دارد که پیش از این هرگز دیده نشده است.

بخشی از تاکید کتاب به استفاده از ابزارهای مناسب مربوط می‌شود. این کتاب برای انجام کارهای مختلف، از هر دو زبان Python و R استفاده نموده است. این دو زبان دارای ویژگی‌های خاصی هستند که در حوزه یادگیری ماشین، بسیار کاربردی، منحصربه‌فرد و سودمند می‌باشند. به‌طور مثال، زبان Python امکان دسترسی به یک آرایه

عظیم از کتابخانه‌ها را فراهم می‌کند. این امکان شما را قادر می‌سازد تقریباً بتوانید هر کار قابل تصویری را انجام دهید. از سوی دیگر، سهولت کار با زبان R آن چنان بالاست که این راحتی را با کمترین زبانی تجربه کرده‌اید. این کتاب به شما کمک می‌کند تا متوجه شوید هر یک از این دو زبان نقش خود را دارند. همچنین، مثال‌هایی آورده شده‌اند که در آن‌ها عملکرد بهتر یکی از زبان‌ها نسبت به دیگری جهت رسیدن به اهدافی که در ذهن دارید کاملاً مشخص گردیده است. به علاوه، در رابطه با یادگیری ماشین تکنیک‌های جالبی را از این کتاب فرا خواهید گرفت. مهم‌ترین نکته کتاب این است که نه تنها شیوه اعمال الگوریتم‌های مختلف برای انجام وظایف را مشاهده خواهید کرد، بلکه چگونگی عملکرد الگوریتم‌ها را نیز آموزش خواهید دید. برخلاف بسیاری از کتاب‌های دیگر، این کتاب شما را قادر می‌سازد تا بدون نیاز به داشتن دکترای ریاضیات، کاملاً درک کنید که در حوزه یادگیری ماشین چه کاری می‌توانید انجام دهید. پس از خواندن این کتاب، شما پایه‌ای مناسب برای ایجاد دانش خود خواهید داشت و حتی می‌توانید برای استفاده از یادگیری ماشین جهت انجام کارها در زمینه موردنظر خود، پیشرفت کنید.

ممکن است در مورد محیط برنامه‌نویسی مورد استفاده در این کتاب نگران باشید. لازم است بدانید که این کتاب شما را در تاریکی رها نمی‌کند. در ابتدا، دستورالعمل نصب کامل هر دو محیط توسعه مجتمع^۵ مورد استفاده در این کتاب (RStudio و Anaconda) را فرا خواهید گرفت. علاوه بر این، آموزش‌های سریع (با استفاده از مراجع) به شما کمک می‌کنند تا چگونگی اجرا و درک برنامه‌های پایه R و Python را یاد بگیرید. شیوه آموزش کتاب بیش و بر این موضوع تأکید دارد که هرچه سریع‌تر آگاهی شما را ارتقا ببخشد و با بیان مثال‌های ساده، از مانع شدن کدها در راه آموزش شما جلوگیری نماید.

فرض‌های نادرست

با توجه به اینکه ما اطلاعاتی از سطح دانسته‌های شما در مورد یادگیری ماشین نداریم، سعی شده است که این کتاب نقطه شروعی برای همه علاقمندان باشد. نخستین فرض ما این است که شما با یلتفرم مورد استفاده در این کتاب آشنا هستید؛ زیرا کتاب حاضر هیچ راهنمایی خاصی در این مورد ارائه نداده است (با این حال در فصل چهارم، دستورالعمل‌های نصب RStudio و در فصل ششم نحوه نصب Anaconda بیان شده است). به علاوه، در این کتاب هیچ گونه بحثی در مورد جزئیات مرتبط با یادگیری ماشین زبان‌های R و Python مطرح نشده است. پیش از شروع کار با این کتاب، واقعاً باید بدانید که چگونه یلتفرم موردنظر خود را نصب کنید، از نحوه کار با برنامه‌ها آگاهی داشته باشید و به‌طور کلی بایستی بتوانید با یلتفرم انتخابی خود کار کنید.

این کتاب، ریاضیات را آموزش نداده است. اگرچه در این کتاب مثال‌های زیادی بیان شده‌اند که شامل مفاهیم ریاضیاتی پیچیده‌ای هستند، اما تأکید بر استفاده از زبان‌های R، Python و یادگیری ماشین برای انجام کارهای تحلیلی می‌باشد؛ نه یادگیری مفاهیم ریاضی. با این حال، توضیحات بسیاری در مورد الگوریتم‌های استفاده شده در

^۵ Integrated Development Environment (IDE)

کتاب بیان شده‌اند تا متوجه شوید که الگوریتم‌ها چگونه کار می‌کنند. فصل‌های اول و دوم شما را به گونه‌ای راهنمایی خواهند کرد که دقیقاً بدانید به چه مواردی نیاز دارید تا حداکثر استفاده را از این کتاب داشته باشید.

همچنین، فرض کرده‌ایم که می‌توانید به یکسری از آیت‌ها در اینترنت دسترسی داشته باشید. منابع متعددی به صورت آنلاین وجود دارند که تجربه یادگیری شما را افزایش می‌دهند. بدیهی است که منابع بیان شده تنها هنگامی می‌توانند مفید واقع شوند که آن‌ها را پیدا و مطالعه کنید.

فرا تر از کتاب

این کتاب پایان تجربه یادگیری شما در مورد R، Python و یادگیری ماشین نیست؛ بلکه این تنها شروع کار است. به‌منظور انعطاف‌پذیری بیشتر کتاب، محتوای آنلاین آن نیز ارائه شده است تا نیازهای شما بهتر تأمین شوند. به این ترتیب، می‌توانید سؤالات خود را به ما ایمیل بزنید و ما می‌توانیم پاسخگوی پرسش‌های شما باشیم و همچنین امکان در جریان قرار دادن شما درباره به‌روزرسانی‌های R، Python یا افزونه‌های آن‌ها و تأثیر آن‌ها بر محتوای کتاب برای ما وجود دارد. در حقیقت با داشتن این کتاب، مزیت‌های زیر برای شما وجود دارد:

- **برگه تقلب^۱ (ترفند):** حتماً به یاد دارید که برخی بچه‌ها در مدرسه برای کسب نمره بیشتر در امتحانات، تقلب می‌کردند. برگه تقلب چیزی شبیه این است. برگه تقلب، شامل یادداشت‌های ویژه‌ای است که در آن‌ها وظایف قابل انجام توسط R، Python، Anaconda، RStudio و یادگیری ماشین توضیح داده شده‌اند. برای مشاهده برگه‌های ترفند این کتاب به سایت انتشارات بروید و در قسمت جستجو، عبارت کلیدی مورد انتظار^۲ را جستجو نمایید. برگه ترفند حاوی اطلاعاتی است که برای یافتن الگوریتم‌های مرتبط با یادگیری ماشین می‌توانند مفید واقع شوند.
- **به‌روزرسانی‌ها:** گاهی تغییراتی اتفاق می‌افتد و ممکن است در طول نوشتن این کتاب نتوانسته باشیم تغییرات آینده را پیش‌بینی کنیم. در گذشته کتاب‌ها به دلیل عدم به‌روزرسانی، غیرقابل استفاده و متقاضی می‌شدند اما هم‌کنون می‌توانید به‌روزرسانی‌های این کتاب را در بخشی از سایت انتشارات^۳ مشاهده نمایید. علاوه بر این به‌روزرسانی‌ها، می‌توانید پست‌های وبلاگ^۴ که در آن‌ها به سؤالات رایج خوانندگان پاسخ داده شده است را مطالعه کنید. در این پست‌ها، منابع تکنیکی و مناسب دیگری نیز معرفی شده‌اند.
- **فایل‌های همراه^۵:** چه کسی می‌خواهد همه کدهای موجود در این کتاب را دوباره بنویسد و کل نمودارها را مجدداً ایجاد کند؟! بسیاری از خوانندگان ترجیح می‌دهند به جای نوشتن کد وقت خود را صرف کار کردن

^۱ Cheat Sheet

^۲ www.dummies.com

^۳ Machine Learning For Dummies Cheat Sheet

^۴ <http://www.dummies.com/extras/machinelearning>

^۵ <http://blog.johnmuellerbooks.com>

^۶ Companion Files

با Python و R کنند و وظایف یادگیری ماشین را اجرا نمایند و چیزهای جالبی که می‌توانند به وقوع بپیوندند را ببینند. خوشبختانه در کتاب حاضر، این امکان برای شما فراهم شده است که بتوانید مثال‌های انجام شده در این کتاب را در سایت انتشارات^۱ دانلود نمایید.

نقشه راه

وقت آن رسیده تا ماجراجویی خود در یادگیری ماشین را شروع کنید! اگر در حوزه یادگیری ماشین کاملاً مبتدی هستید، بهتر است از فصل ۱ شروع کنید و جهت درک کامل مطالب فصل به فصل پیش روید. ضروری است که در مورد هر دو زبان R و Python مطالعه داشته باشید زیرا در این کتاب از هر دو زبان برای انجام مثال‌ها استفاده شده است. در صورتی که هم مبتدی هستید و هم برای یادگیری عجله دارید، می‌توانید مستقیماً به فصل ۴ بروید اما در نظر داشته باشید که ممکن است برخی مطالب برایتان گیج‌کننده و مبهم باشد. اگر RStudio را بر روی کامپیوتر خود نصب کرده‌اید، می‌توانید از مطالعه فصل ۴ چشم‌پوشی کنید. به همین ترتیب، اگر Anaconda را بر روی کامپیوتر به صورت نصب شده دارید، می‌توانید از فصل ۶ عبور نمایید. برای استفاده از این کتاب، باید نسخه 3.2.3 زبان R و همچنین نسخه 2.7.11 زبان Python را نصب کنید. لازم به ذکر است که مثال‌های کتاب با نسخه 3.x زبان Python اجرا نخواهند شد؛ زیرا این نسخه از تعدادی از کتابخانه‌های مورد استفاده در مثال‌ها پشتیبانی نمی‌کند.

خوانندگانی که از تجربه کار با زبان‌های R و Python برخوردار هستند و نسخه‌های مناسب این زبان‌ها را بر روی کامپیوتر خود نصب دارند، می‌توانند در زمان مطالعه خود صرفه‌جویی کنند و مستقیماً به فصل ۸ مراجعه نمایند. با این حال در صورت داشتن سؤال می‌توانید به فصل‌های قبل مراجعه نمایید. لازم است بدانید که ابتدا باید یک تکنیک را خوب متوجه شوید و سپس به سراغ تکنیک بعدی آن بروید. لازم است بدانید که در هر تکنیک، هر مثال برنامه‌نویسی و هر روشی که ذکر شده، درسی نهفته است؛ بنابراین سعی کنید در مطالعه سطحی آن‌ها زیاده‌روی نکنید تا مطالب زیادی را از دست ندهید.