

مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین

مؤلف:

اسم آلبا دین

مترجمان:

دکتر محمد مصلح

دکتر محمد خیراندیش

مهندس حسین کریمی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد - رفوق

ویراست دوم

جلد اول

سرشناسه	: الپایدین، ادهم
	Alpaydin, Ethem
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین/ مولف اسم الپایدین؛ مترجمان محمد مصلح، محمد خیراندیش، حسین کریمی.
مشخصات نشر	: دزفول: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول، ۱۳۹۵ -
مشخصات ظاهری	: ج.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۱۵۰۰۰۰ ریال: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۹۷۵-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیها
یادداشت	: عنوان اصلی: Introduction to machine learning.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: فراگیری ماشینی
موضوع	: Machine learning
شناسه اف.ی.ه.	: مصلح، محمد، ۱۳۵۸ -، مترجم
شناسه افزوده	: خیراندیش، محمد، ۱۳۵۸ -، مترجم
شناسه افزوده	: کریمی، حسین، ۱۳۶۳ شهرریور -، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول
رده بندی کنگره	: ۳۵/۷۴۷م ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۳۱/۰۰۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۱۸۰۰۰

شناسنامه کتاب

عنوان: مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین

مؤلف: اسم الپایدین

مترجمان: دکتر محمد مصلح، دکتر محمد خیراندیش، مه‌دیس حسین کریمی

ویراستار ادبی: دکتر فرزانه یوسف قنبری

ناشر و محل توزیع: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

نوبت و تاریخ چاپ: اول / ۱۳۹۵

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۹۷۵-۴

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

یادگیری ماشین شامل برنامه‌ریزی کامپیوترها برای بهینه‌سازی یک یا چند معیار کارایی، با استفاده از داده‌های نمونه یا تجارب گذشته است. در مواردی که نمی‌توانیم مستقیماً یک برنامه کامپیوتری برای حل یک مسئله داده شده بنویسیم، نیاز به یادگیری داریم. اما برای این کار، نیازمند داده‌های نمونه یا تجربه‌هایی از گذشته هستیم. یکی از مواردی که یادگیری را ضروری می‌نماید، زمانی است که خبره انسانی وجود ندارد یا هنگامی است که انسان‌ها از تشریح تجربه خود ناتوان هستند. بازشناسی یک گفتار ادا شده را مورد توجه قرار دهید که شامل تبدیل سیگنال گفتار آکوستیک به یک متن ASCII است؛ این کار ظاهراً بدون هیچ مشکلی قابل انجام است؛ اما نمی‌توانیم تشریح کنیم که این کار را چگونه انجام می‌دهیم. افراد مختلف، به واسطه تفاوت سن، سبک یا لهجه، کلمه یکسانی را به‌طور متفاوت ادا می‌کنند. رویکرد یادگیری ماشین شامل جمع‌آوری مجموعه بزرگی از اداهای نمونه کلمه، توسط افراد مختلف و یادگیری نکات این نمونه‌ها به کلمات است. حالت دیگر هنگامی رخ می‌دهد که مسئله مورد نظر گذشت زمان تغییر کند یا بستگی به محیطی خاص داشته باشد.

علاقتمندیم سیستمهای همه‌منظوره‌ای داشته باشیم که به‌درستی بتوانند برنامه‌ای متفاوت برای هر شرایط خاص، می‌توانند خود را با شرایط وفق دهند. به‌عنوان مثال، به مسیریابی بسته‌ها روی یک شبکه کامپیوتری توجه کنید. مسیر را از یک مبدأ به یک مقصد که کیفیت خدمات را حداکثر کند، به‌طور مداوم تغییر می‌کند؛ چرا که ترافیک شبکه مدام تغییر می‌کند. یک برنامه مسیریابی یادگیر قادر است با پیش

ترافیک شبکه، خود را با بهترین مسیر وفق دهد. مثالی دیگر، رابط کاربری هوشمندی است که می‌تواند خود را با ویژگی‌های بیومتریک کاربر خود - یعنی لهجه، دست‌خط، عادت‌های کاری و ... - وفق دهد.

در حال حاضر، کاربردهای موفق بسیاری از یادگیری ماشین، در حوزه‌های مختلف وجود دارند: سیستم‌های تجاری برای بازشناسی گفتار و دست‌خط طراحی و عرضه شده‌اند شرکت‌های خرده‌فروشی، داده‌های فروش گذشته خود را تحلیل می‌کنند تا رفتار مشتریان خود را یاد گرفته و بتوانند مدیریت روابط با مشتریان خود را بهبود بخشند. مؤسسات مالی، معاملات گذشته را برای پیش‌بینی مخاطره‌های اعتباری مشتریان خود تحلیل می‌مایند. ربات‌ها یاد می‌گیرند که رفتار خود را برای تکمیل یک کار با حداقل مانع بهینه کنند. در بیوانفورماتیک، حجم زیادی از داده‌ها را تنها توسط کامپیوتر می‌توان تحلیل کرده و دانش را از آن‌ها استخراج نمود.

این‌ها تنها برخی از کاربردهایی هستند که در این کتاب مورد بحث قرار خواهیم داد. فقط می‌توانیم تصور کنیم که چه کار ردهای آینده‌ای می‌توانند با استفاده از یادگیری ماشین پیاده‌سازی شوند: اتومبیل‌هایی که می‌توانند خود را در جاده‌ها و تحت شرایط آب و هوایی مختلف برانند، تلفن‌هایی که می‌توانند در زمان واقعی و به سرعت، یک زبان را به یک زبان خارجی و یا برعکس ترجمه کنند، ربات‌های خودمختاری که می‌توانند محیطی جدید، مثلاً سطح یک سیاره دیگر را پیمایند. تنها به این ترتیب، یادگیری ماشین، قطعاً یک حوزه کاری هیجان‌انگیز است.

این کتاب، روش‌های بسیاری را مورد بحث قرار می‌دهد که ریشه در زمینه‌های مختلف، نظیر آمار، بازشناسی الگو، شبکه‌های عصبی، هوش مصنوعی، پردازش سیگنال، کنترل و داده‌کاوی دارند. در گذشته، پژوهش در این حوزه‌های مختلف، مسیرهای مختلفی با درجه‌های مختلف تمرکز را دنبال می‌کرد. هدف در این کتاب، گردآوری و ترکیب آنها برای ارائه یک شیوه برخورد یکپارچه با مسائل و

راه‌حل‌های پیشنهادی برای آن‌هاست. این کتاب، یک کتاب درسی مقدماتی است که برای دوره‌های کارشناسی‌ارشد و سطح کارشناسی‌ارشد در یادگیری ماشین و همچنین مهندسان شاغل در صنعت که علاقمند به این روش‌ها هستند، در نظر گرفته شده‌است. پیش‌نیازهای این کتاب، شامل دوره‌های آموزشی در برنامه‌نویسی کامپیوتر، احتمال، حساب دیفرانسیل و انتگرال و جبر خطی هستند. هدف این است که تمام الگوریتم‌های یادگیری، به‌گونه‌ای توضیح داده شوند که پس از آن، از معادلات داده شده در کتاب تا یک برنامه کامپیوتری، فقط یک گام کوچک باقی بماند. برای برخی از موارد، شبه کدهای الگوریتم‌ها نیز گنجانده شده‌اند تا این کار آسان‌تر شود.

کتاب پیش‌درش شامل جلد اول ترجمه کتاب "مقدمه‌ای بر یادگیری ماشین، ویرایش دوم" پرفسور اسیم آلیپ‌دین می‌باشد که مشتمل بر ده فصل است و در آن به مباحثی چون یادگیری با نظریه تصمیم‌بیزی، روش‌های تخمین پارامتر توابع توزیع آماری، روش‌های ساده‌سازی، خوشه‌بندی، درخت‌های تصمیم و توابع تفکیک خطی پرداخته خواهد شد. این کتاب می‌تواند به عنوان مرجعی مناسب برای بسیاری از اساتید و دانشجویان در دوره تحصیلات تکمیلی در رشته‌های مهندسی کامپیوتر، مهندسی پزشکی و مهندسی برق مورد استفاده قرار گیرد.

امیدواریم از مطالعه این کتاب لذت ببرید!

فصل اول: مقدمه.....	۱
۱-۱ یادگیری ماشین چیست؟.....	۳
۲-۱ مثال‌هایی از کاربردهای یادگیری ماشین.....	۹
۱-۲-۱ کاربردهای مرتبط با یادگیری.....	۹
۲-۲-۱ دسته‌بندی.....	۱۰
۳-۲-۱ رگرسیون.....	۱۸
۴-۲-۱ یادگیری بدون ناظر.....	۲۱
۱-۲-۲ یادگیری تقویتی.....	۲۵
۲-۱ ملاحظات.....	۲۷
۴-۱ مراجع مرتبط.....	۳۲
۵-۱ تمرین‌ها.....	۳۶
۶-۱ مراجع.....	۳۹
فصل دوم: یادگیری با ناظر.....	۴۱
۱-۲ یادگیری یک دسته از طریق نمونه.....	۴۳
۲-۲ بُعد "واینیک چروئیکس".....	۵۳
۳-۲ یادگیری تقریباً درست احتمالی.....	۵۵
۴-۲ نویز.....	۵۷
۵-۲ یادگیری دسته‌های چندگانه.....	۶۱
۶-۲ رگرسیون.....	۶۴
۷-۲ انتخاب و تمهیم مدل.....	۶۸
۸-۲ ابعاد یک الگوریتم یادگیری ماشین با ناظر.....	۷۶
۹-۲ ملاحظات.....	۷۹

۸۱	۱۰-۲ تمرین ها
۸۴	۱۱-۲ مراجع
۸۵	فصل سوم : نظریه تصمیم بیزی
۸۷	۱-۳ مقدمه
۹۰	۲-۳ دسته بندی
۹۴	۳-۳ بیان ها و مخاطره ها
۹۷	۴-۳ رابع تفکیک
۹۹	۵-۳ نظریه ردمه
۱۰۱	۶-۳ قوانین انحصاری
۱۰۷	۷-۳ ملاحظات
۱۰۸	۸-۳ تمرین ها
۱۱۰	۹-۳ مراجع
۱۱۱	فصل چهارم: روش های پارامتریک
۱۱۳	۱-۴ مقدمه
۱۱۴	۲-۴ تخمین درست نمایی حداکثر
۱۱۶	۱-۲-۴ چگالی "برنولی"
۱۱۸	۲-۲-۴ توزیع چند جمله ای
۱۱۹	۳-۲-۴ توزیع "گوسی"
۱۲۰	۳-۴ ارزیابی یک تخمین گر: بایاس و واریانس
۱۲۳	۴-۴ تخمین گر بیز
۱۲۸	۵-۴ دسته بندی پارامتریک
۱۳۴	۶-۴ رگرسیون
۱۳۹	۷-۴ تنظیم پیچیدگی مدل مسئله بفرنج بایاس / واریانس
۱۴۴	۸-۴ رویه های انتخاب مدل

۱۵۲	۹-۴ ملاحظات
۱۵۳	۱۰-۴ تمرین‌ها
۱۵۵	۱۱-۴ مراجع

فصل پنجم: روش‌های چند متغیره ۱۵۷

۱۵۹	۱-۵ داده‌های چندمتغیره
۱۶۰	۲-۵ تخمین پارامتر
۱۶۳	۳-۵ تخمین مقادیر از دست رفته
۱۶۴	۴-۵ توزیع نرمال چندمتغیره
۱۶۹	۵-۵ دس-بندی چند متغیره
۱۷۸	۶-۵ پیچیدگی تنظیم
۱۸۲	۷-۵ ویژگی‌های گسترده
۱۸۵	۸-۵ رگرسیون چند متغیره
۱۸۷	۹-۵ ملاحظات
۱۹۰	۱۰-۵ تمرین‌ها
۱۹۲	۱۱-۵ مراجع

فصل ششم: کاهش بُعد ۱۹۳

۱۹۵	۱-۶ مقدمه
۱۹۷	۲-۶ انتخاب زیرمجموعه
۲۰۲	۳-۶ تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۲۱۳	۴-۶ تحلیل عامل
۲۲۲	۵-۶ مقیاس‌بندی چندبُعدی
۲۲۷	۶-۶ تحلیل تفکیک‌کننده خطی
۲۳۳	۷-۶ "ایزومپ"

۲۳۸	۸-۶ تعبیه خطی محلی
۲۴۲	۹-۶ ملاحظات
۲۴۷	۱۰-۶ تمرین‌ها
۲۴۹	۱۱-۶ مراجع
۲۵۰	فصل هفتم: خوشه‌بندی
۲۵۲	۱-۷ مقدمه
۲۵۴	۲-۷ چگالی‌های مخلوط
۲۵۷	۳-۷ خوشه‌های k -mean
۲۶۳	۴-۷ الگوریتم‌های پیشینه‌سازی
۲۷۲	۵-۷ مخلوطی از مدل‌های متفرک
۲۷۳	۶-۷ یادگیری با ناظر بدون خوشه‌بندی
۲۷۷	۷-۷ خوشه‌بندی سلسله مراتبی
۲۸۰	۸-۷ انتخاب تعداد خوشه‌ها
۲۸۱	۹-۷ ملاحظات
۲۸۳	۱۰-۷ تمرین‌ها
۲۸۵	۱۱-۷ مراجع
۲۸۶	فصل هشتم: روش‌های غیر پارامتریک
۲۸۸	۱-۸ مقدمه
۲۹۱	۲-۸ تخمین چگالی غیر پارامتریک
۲۹۲	۱-۲-۸ تخمین گر هیستوگرام
۲۹۵	۲-۲-۸ تخمین گر هسته
۲۹۷	۳-۲-۸ تخمین گر K نزدیک‌ترین همسایه
۲۹۹	۳-۸ تعمیم به داده چند متغیری
۳۰۱	۴-۸ دسته‌بندی غیر پارامتریک

۳۰۳	۵-۸ نزدیک‌ترین همسایه چگال
۳۰۶	۶-۸ رگرسیون غیر پارامتریک: مدل‌های هموار
۳۰۷	۱-۶-۸ هموارگر متوسط پویا
۳۱۰	۲-۶-۸ هموارگر هسته
۳۱۱	۳-۶-۸ هموارگر خط پویا
۳۱۳	۷-۸ پارامتر هموارسازی چگونه انتخاب می‌شود
۳۱۵	۸-۸ ملاحظات
۳۱۹	۹-۸ تمرین‌ها
۳۲۱	۱۰-۸ مراجع

فصل نهم: درخت‌های تصمیم

۳۲۴	۱-۹ مقدمه
۳۲۷	۲-۹ درخت‌های تک سیم
۳۲۹	۱-۲-۹ درخت‌های استهنگ
۳۳۶	۲-۲-۹ درخت‌های رگرسیون
۳۴۰	۳-۹ هرس کردن
۳۴۳	۴-۹ استخراج قانون از درخت‌ها
۳۴۶	۵-۹ یادگیری قوانین از طریق داده‌ها
۳۵۳	۶-۹ درخت‌های همه‌متغیره
۳۵۷	۷-۹ ملاحظات
۳۶۲	۸-۹ تمرین‌ها
۳۶۴	۹-۹ مراجع

فصل دهم: تفکیک خطی

۳۶۹	۱-۱۰ مقدمه
-----	------------

۳۷۳	۲-۱۰ تکمیل مدل خطی.....
۳۷۵	۳-۱۰ هندسه تفکیک کننده خطی.....
۳۷۵	۱-۳-۱۰ حالت دو دسته‌ای.....
۳۷۷	۱-۳-۲ حالت چند دسته‌ای.....
۳۷۹	۴-۱۰ جداسازی دو به دو.....
۳۸۲	۵-۱۰ تفکیک پارامتری اصلاح شده.....
۳۸۴	۱۰-۱ گادبان نزولی.....
۳۸۷	۱۰-۱ تفکیک "لوجستیک".....
۳۸۷	۱۰-۷- حالت دو دسته‌ای.....
۳۹۲	۱۰-۷-۲ حالت دو دسته‌ای.....
۳۹۹	۸-۱۰ تفکیک با استفاده از راسیون.....
۴۰۲	۹-۱۰ ملاحظات.....
۴۰۴	۱۰-۱۰ تمرین‌ها.....
۴۰۶	۱۱-۱۰ مراجع.....