

۱۶۷۵۲۷۷

مبانی یادگیری ماشین

مؤلف: احمد پورامینی



**NAGHOOS
PUBLICATION**

مقدمه مؤلف

یادگیری ماشین دارای حوزه نظری و عملی مجزایی است و شامل مباحث گسترده‌ای است. کتاب‌های مختلفی در این زمینه منتشر شده است که هر کدام بر روی حوزه و یا مبحث خاصی تمرکز دارد. اگر شما به کتاب با رویکردهای متفاوت را بخوانید، ممکن است تصور کنید که در حال خواندن موضوعات جداگانه هستید. در این کتاب ما سعی کرده‌ایم تعادلی میان نظریه و عمل برقرار سازیم و موضوعات اصلی که هر دانشجو و یا محقق باید در زمینه نظری و عملی این شاخه بداند را پوشش دهیم.

این کتاب شامل پنج فصل است که در فصل ۱ با ارائه برخی مثال‌های عملی و مفاهیم ریاضی، چارچوب مشترک مسائل یادگیری ماشین ارائه می‌شود. فصل ۲ نظری‌ترین فصل این کتاب است. در این فصل نظریه تعمیم پوشش داده می‌شود، این نظریه نقشی محوری در تحلیل مسائل یادگیری ماشین بازی می‌کند و ما سعی کرده‌ایم هم آن را برای طیف گسترده‌ای از خوانندگان آسان کنیم. در فصل ۳ با مدل‌های خطی و برخی الگوریتم‌های کاربردی در این زمینه آشنا می‌شوید. مدل‌های خطی یکی از اصلی‌ترین و رایج‌ترین ابزارها در حوزه یادگیری ماشین محسوب می‌شوند. در فصل ۴ با برخی ملاحظات مهم عملی در طراحی الگوریتم‌های یادگیری و چگونگی انتخاب یک مدل مناسب برای یک مسئله داده شده آشنا می‌شوید. و در آخر در فصل ۵ با مرور برخی اصول کلی در جمع‌آوری و پردازش داده‌های موردنیاز مسائل یادگیری، دیدی جامع نسبت به ماهیت کار ارائه می‌شود. امیدواریم که خواننده با مطالعه فصل‌های مختلف این کتاب با اصول و مبانی یادگیری ماشین آشنا شود.

هدف اصلی ما در این ویرایش ارائه یک دید جامع و کلی نسبت به حوزه یادگیری ماشین است و با استفاده از نگارشی داستان‌وار سعی کرده‌ایم خواننده را تا انتها مجذوب بحث نگاه داریم. ما خواندن این کتاب را به کلیه علاقه‌مندان این حوزه توصیه می‌کنیم. این کتاب همینطور

می تواند به عنوان یک کتاب درسی نیز در دانشگاه ها تدریس شود و در صورت استقبال اساتید در ویرایش های بعدی مسائل و تمریناتی به آن اضافه خواهیم کرد. لطفاً با ارسال نظرات و پیشنهادات خود در مورد این کتاب از طریق رایانامه مؤلف و یا وبسایتی که آدرس آن در انتهای متن آمده است، ما را در بهبود مطالب کتاب یاری کنید.

در پایان قصد دارم از خانواده و همسرم که پشتیبان و مشوق بنده در این کار بودند تشکر کنم و به خاطر صبر و تحملشان در طول تألیف این کتاب تشکر کنم.

آدرس وبسایت پشتیبانی کتاب: selfreading.com/fml

احمد پورامینی

pouramini@sirjantech.ac.ir

دانشگاه صنعتی سیرجان

خرداد ۱۳۹۵



فهرست مطالب

۱	فصل اول مسئله یادگیری
۱	۱-۱ مقدمه
۱	۱-۱-۱ تاریخچه یادگیری ماشین
۲	۲-۱-۱ یادگیری ماشین چیست
۳	۲-۱ چارچوب مسئله یادگیری
۵	۱-۲-۱ اجزای یادگیری
۷	۲-۲-۱ یک مدل ساده یادگیری
۱۱	۳-۲-۱ تفاوت یادگیری و طراحی
۱۳	۳-۱ انواع یادگیری
۱۴	۱-۳-۱ یادگیری با ناظر
۱۵	۲-۳-۱ یادگیری تقویتی
۱۶	۳-۳-۱ یادگیری بدون ناظر
۱۷	۴-۳-۱ اشکال دیگر یادگیری
۱۸	۴-۱ آیا یادگیری امکان پذیر است
۱۹	۱-۴-۱ خارج از مجموعه آموزشی
۲۱	۲-۴-۱ تحلیل امکان پذیری یادگیری با استفاده از احتمال
۲۹	۳-۴-۱ امکان پذیری یادگیری
۳۲	۵-۱ خطا و نویز
۳۲	۱-۵-۱ اندازه گیری خطا
۳۵	۲-۵-۱ اهداف نویزی

فصل دوم آموزش در مقابل آزمایش

۳۹	
۳۹	۱-۲ نظریه تعمیم
۴۰	۱-۱-۲ خطای تعمیم
۴۱	۲-۱-۲ تعداد مؤثر فرضیات
۴۵	۲-۱-۲ بعد VC
۴۶	۲-۱-۲ کران تعمیم VC
۴۹	۲-۲ تفهیر کران تعمیم
۵۰	۱-۱-۲ پیچیدگی نمونه
۵۱	۲-۲-۲ جریمه پیچیدگی مدل
۵۳	۳-۲-۲ مجموعه آزمایشی
۵۵	۴-۲-۲ توابع همبستگی
۵۶	۳-۲ موازنه تقریب-تعمیم
۵۷	۱-۳-۲ تحلیل بایاس-واریانس
۶۳	۲-۳-۲ منحنی یادگیری
۶۷	فصل سوم مدل خطی
۶۸	۱-۳ طبقه‌بندی خطی
۶۹	۱-۱-۲ داده‌هایی که به شکل خطی تفکیک پذیر نیستند
۷۴	۲-۳ رگرسیون خطی
۷۵	۱-۲-۳ الگوریتم
۷۸	۲-۲-۳ پیامدهای تعمیم
۷۹	۳-۳ رگرسیون لجستیک
۷۹	۱-۳-۳ پیش‌بینی یک احتمال
۸۳	۲-۳-۳ گرادیان نزولی
۸۵	۴-۳ نگاشت غیرخطی
۸۶	۱-۴-۳ فضای Z
۹۲	۲-۴-۳ محاسبه و تعمیم

۹۷	فصل چهارم بیش‌برازش
۹۸	۱-۴ چه زمانی بیش‌برازش رخ می‌دهد؟
۹۹	۱-۱-۴ مطالعه موردی: بیش‌برازش با چندجمله‌ای‌ها
۱۰۳	۲-۴ منظم‌سازی
۱۰۷	۱-۲-۴ روش زوال وزن
۱۰۸	۲-۲-۴ انتخاب منظم‌ساز
۱۱۳	۳-۴ اعتبارسنجی
۱۱۳	۳-۴-۳ مجموعه اعتبارسنجی
۱۱۸	۲-۱-۴ انتخاب مدل
۱۲۲	۳-۳-۴ اعتبارسنجی متقابل
۱۲۹	۴-۳-۴ نظریه برمقابل عمل
۱۳۳	فصل پنجم سه اصل یادگیری
۱۳۳	۱-۵ تیغ اوکام
۱۳۸	۲-۵ بایاس نمونه‌برداری
۱۴۰	۳-۵ تجسس در داده