

یادگیری ماشین

نکیسا کیانی

مدیر آموزشگاه



انتشارات مدید

تهران، ۱۳۹۸

سرشناسه	: کیانی، نکبسا، ۱۳۶۰-
عنوان و نام پدیدآور	: یادگیری ماشین/ نکبسا کیانی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات مدیر، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۲ص.: مصور.
شابک	: ۳۰۰۰۰۰ ریال: 978-622-6376-65-5
وضعیت فهرست نویسی	: فبا
موضوع	: فراگیری ماشینی
موضوع	: Machine learning
موضوع	: هوش مصنوعی
موضوع	: Artificial intelligence
رده بندی کنگره	: QC۲۲۵/۵
رده بندی دیویی	: ۰۰۶/۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۹۳۳۳۳۳



یادگیری ماشین

نکبسا کیانی

ناشر: مدید

نوبت و تاریخ چاپ: اول، ۱۳۹۸

چاپ: روز

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

شابک: ۵-۶۵-۶۳۷۶-۶۲۲-۹۷۸

انتشارات مدید

تلفن: ۶۶۵۶۵۵۶۹-۶۶۱۲۲۸۲۴

www.madidpub.ir madidpub@gmail.com

محفوظ است حق چاپ و نشر برای ناشر و مؤلف

فهرست

مقدمه.....	۱۳
فصل اول: کلیات و مفاهیم پایه در یادگیری ماشین.....	۱۵
تاریخچه هوش مصنوعی.....	۱۵
ظهور یادگیری ماشین.....	۱۶
شبکه های عصبی.....	۱۷
ابزاری برای برآورد در بازاریابی.....	۱۸
هوش مصنوعی چیست؟.....	۱۹
یادگیری ماشین چیست؟.....	۱۹
یادگیری عمیق چیست؟.....	۲۱
یادگیری عمیق چگونه کار می کند؟.....	۲۱
یادگیری ماشین.....	۲۳
جایگاه یادگیری ماشین در علوم کامپیوتر.....	۲۴
یادگیری.....	۲۵

۲۵	هدف از یادگیری ماشین
۲۵	یادگیری مدل
۲۶	کاربرد های یادگیری ماشین
۲۷	فصل دوم: روش های کلاسیک یادگیری
۲۷	داده کاوی (Data mining) چیست؟
۲۸	رابطه بندی
۳۰	کاربرد های رده بندی
۳۱	رده بندی: یک فرآیند دو مرحله ای می باشد
۳۱	نمای کلی از مراحل رده بندی
۳۲	یادگیری استقرایی
۳۳	روش یادگیری استقرایی
۳۴	درخت تصمیم
۳۴	مزایای درخت تصمیم
۳۴	نمایش درخت تصمیم
۳۵	مثالی از ساختار یک درخت تصمیم
۳۶	کاربردهای درخت تصمیم
۳۶	ویژگی های درخت تصمیم
۳۶	الگوریتم یادگیری درخت تصمیم
۳۷	درخت تصمیم ID3
۳۸	نمایش گزینه ها
۳۹	الگوریتم
۴۰	نحوه ساختن درخت

۴۰	آنزوپیی.....
۴۰	بهره اطلاعات.....
۴۰	بهره اطلاعات برای یک ویژگی به صورت ذیل تعریف می شود.....
۴۱	مراحل فرایند در رده بندی.....
۴۱	مزایا و معایب درخت تصمیم.....
۴۳	فصل سوم: شبکه های عصبی مصنوعی.....
۴۳	پیشتر شبکه های عصبی مصنوعی.....
۴۴	شبکه های عصبی مصنوعی چیست؟.....
۴۷	کاربردهای شبکه های عصبی مصنوعی.....
۴۹	انواع شبکه های عصبی مصنوعی.....
۵۰	پرسپترون چندلایه یا MLP.....
۵۱	شبکه های عصبی شعاعی یا KBF.....
۵۲	ماشین های بردار پشتیبان یا SVM.....
۵۲	نگاشت های خودسازمان ده یا SOM.....
۵۳	یادگیرنده رقمی ساز بردار یا LVQ.....
۵۴	شبکه عصبی هاپفیلد یا Hopfield.....
۵۴	مزیت های شبکه عصبی.....
۵۷	الهام از طبیعت.....
۵۹	سیستم های یادگیر طبیعی.....
۶۰	ساختار نرون های زیستی.....
۶۰	ساختار نرون.....

۶۱	فصل چهارم: ارزیابی فرضیه ها.....
۶۱	این عمل از دو جهت اهمیت دارد.....
۶۱	روشهای آماری.....
۶۲	کمی داده های آموزشی.....
۶۲	کل کمی داده.....
۶۲	Bias in the estimate.....
۶۳	Variance in the estimate.....
۶۳	واریانس در برآورد.....
۶۳	خطای زرنه و خطای واقعی.....
۶۴	فاصله اطمینان برای فرضیه های با مقادیر گسسته.....
۶۴	فاصله اطمینان برای فرضیه های با مقادیر گسسته.....
۶۵	تخمین خطا.....
۶۶	احتمال دوجمله ای.....
۶۶	خطای نمونه برداری.....
۶۷	میانگین.....
۶۷	واریانس.....
۶۷	بایاس تخمین.....
۶۷	انحراف معیار خطای نمونه.....
۶۸	فاصله اطمینان.....
۶۸	تقریب با توزیع نرمال.....
۶۹	حدود یکطرفه و دوطرفه.....
۶۹	اختلاف خطای فرضیه ها.....
۶۹	تخمین زننده.....

۶۹	انحراف معیار.....
۷۰	مقایسه الگوریتم های یادگیری.....
۷۰	مقایسه الگوریتم های یادگیری.....
۷۱	فاصله اطمینان.....
۷۳	فصل پنجم: یادگیری تقویتی.....
۷۳	استفاده از یادگیری در محیط های ناشناخته ضروری است.....
۷۳	دگرگونی به عنوان یک روش تولید سیستم های پیچیده قابل استفاده است.....
۷۴	یادگیری مکاتبه تصمیم گیری را به منظور بهبود عملکرد اصلاح می کند.....
۷۴	یادگیری انسان از ماشین.....
۷۴	برخی از انواع یادگیری.....
۷۴	یادگیری با ناظر.....
۷۵	یادگیری بدون ناظر.....
۷۵	یادگیری تقویتی.....
۷۶	ابعاد پیرامون یادگیری تقویتی.....
۷۷	عامل یادگیرنده.....
۷۷	مدل یادگیری تقویتی.....
۷۹	اجزای یادگیری تقویتی.....
۸۰	پاداش.....
۸۱	محیط.....
۸۲	الگوریتم کلی یادگیری تقویتی.....
۸۲	دریافت پاداش با تأخیر.....
۸۳	مسئله یادگیری تقویتی.....

۸۴	یادگیری-Q.....
۸۵	الگوریتم یادگیری - Q.....
۸۶	فرایند تصمیم‌گیری مارکوف.....
۸۷	اهداف یادگیری.....
۹۷	مسیریابی با استفاده از روش یادگیری تقویتی.....
۹۷	پارامترهای شبیه‌سازی در حالت نیمه ساختار یافته و ساختار یافته.....
۹۷	محیط‌های ممکن برای عامل و محیط.....
۹۸	تای عمل.....
۹۸	تابع پاداش.....
۹۸	سیاست.....
۹۹	اجرا.....
۹۹	اپیزودهای یادگیری.....
۱۰۰	مدلها.....
۱۰۰	طرح‌ریزی.....
۱۰۱	جستجوی اکتشافی.....
۱۰۲	سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری.....
۱۰۳	بازخورد ارزیابی‌کننده.....
۱۰۳	ارزیابی اعمال.....
۱۰۴	روش‌های انجمنی و غیر انجمنی.....
۱۰۵	دنباله اعداد فیبوناچی (فیوناتچی).....
۱۰۶	درخت فراخوانی بازگشتی تابع فیبوناچی.....
۱۰۸	اصل بهینگی.....

فصل ششم: مونت کارلو.....	۱۰۹
روش مونت کارلو.....	۱۰۹
خصوصیات روش مونت کارلو.....	۱۱۰
پاداش.....	۱۱۱
ارزیابی سیاست مونت کارلو.....	۱۱۲
برای این حالت دو روش را در مدل مونتال پیش‌بینی کردیم:.....	۱۱۳
۱) Every-visit.....	۱۱۳
۲) First-visit.....	۱۱۳
نمودار پشتیبان گیری نمودار پشتیبان گیری برای روش مونت کارلو.....	۱۱۴
مقدار Q تخمین مونت کارلو از ارزش عمل Q	۱۱۵
فصل هفتم: یادگیری تفاوت زمانی.....	۱۱۷
یادگیری تفاوت زمانی.....	۱۱۷
الگوریتم تفاوت زمانی در علوم حصه.....	۱۱۸
فرمول بندی ریاضی.....	۱۱۹
پیش‌بینی در یادگیری تفاوت زمانی.....	۱۲۱
مقایسه کلی با روش‌های دیگر یادگیری تقویتی.....	۱۲۲
فصل هشتم: الگوریتم ژنتیک.....	۱۲۵
الگوریتم ژنتیک چیست؟.....	۱۲۵
الگوریتم ژنتیک.....	۱۲۸
عملگرهای یک الگوریتم ژنتیک.....	۱۲۸
کاربردهای الگوریتم ژنتیک:.....	۱۲۹

شرایط خاتمه الگوریتم‌های ژنتیک عبارتند از:	۱۲۹
جستجوی کورکورانه (تصادف یا + Blind Search) بقای قوی تر	۱۳۲
اتصال کروموزوم‌ها به سر یکدیگر و تغییر	۱۳۴
عملگرهای یک الگوریتم ژنتیک	۱۳۶
شبه کد	۱۳۶
ایده اصلی	۱۳۷
روش‌های انتخاب	۱۳۸
انتخاب Elitist	۱۳۸
انتخاب Roulette	۱۳۸
انتخاب Scaling	۱۳۸
انتخاب Tournament	۱۳۹
مثال عملی	۱۳۹
روش جستجوی تکاملی	۱۴۲
نظریه تکامل	۱۴۲
انواع مختلف الگوریتم‌های تکاملی	۱۴۳
کدگذاری و نحوه نمایش	۱۴۳
حل مسائل معروف با استفاده از الگوریتم ژنتیک	۱۴۳
فلو چارت این الگوریتم	۱۴۴
فصل نهم: خوشه بندی	۱۴۵
خوشه بندی (Clustering) چیست؟	۱۴۵
خوشه بندی (Clustering)	۱۴۵
روش‌های خوشه بندی	۱۴۶

- ۱۴۶ خوشه‌بندی تفکیکی (Partitional Clustering)
- ۱۴۸ خوشه‌بندی سلسله مراتبی (Hierarchical Clustering)
- ۱۵۱ خوشه‌بندی بر مبنای چگالی (Density-Bases Clustering)
- ۱۵۲ همسایگی به شعاع ϵ
- ۱۵۴ نقاط متصل (Density-Connected):
- ۱۵۴ خوشه (Cluster):
- ۱۵۵ خوشه‌بندی بر مبنای مدل (Model-Based Clustering)

www.ketab.ir

مقدمه

"دانسته‌ها، دانش نیستند بلکه تنها منبع دانش، تجربه است."
آلبرت انشتین (۱۹۵۵-۱۹۷۹)

بسیاری از افراد اعتقاد دارند که برنامه کامپیوتری از طریق کسب "دانش"، می‌تواند "هوشمند" نامیده شود، اما این برنامه‌ها هرگز نمی‌تواند خلاق و نوآور باشد زیرا فقط توانایی انجام کارهایی را دارد که افراد دیگر برای آن آموزش می‌دهند. دانش در هوش مصنوعی، به اطلاعاتی که برنامه نویس وارد می‌کند وابسته نیست، بلکه مصنوع هوشمند (ماشین)، خود آموز است، به گونه‌ای که عملکردهایی را از تجربه اجرا می‌کند که از نظر برنامه‌ی کامپیوتری صحیح است. از این منظر هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان مطالعه و طراحی عامل‌های هوشمند در نظر گرفته شود. عامل هوشمند در یک سیستم، باید قادر به شناخت محیط و انجام فعالیت‌ها برای رسیدن به اهدافش باشد. این موضوع به طراحی اشیاء هوشمندی نیاز دارد که نه تنها قادر به درک محیط هستند بلکه جهت بهبود روند اجرای کار مطالعه و بررسی نیز می‌کنند.

به طور کلی عامل‌ها از قبیل انسان‌ها و حیوانات، در محیطی که آن را در احاطه خود درآورده‌اند، طی شرایط مختلف، عکس العمل‌های گوناگونی از خود نشان می‌دهند.

آن‌ها به عنوان بازخورد در جواب ورودی‌هایی که از محیط اطراف خود دریافت می‌نمایند، کارهای مختلفی را انجام می‌دهند. بعضی از این عامل‌ها، رفتارهای خود را در طول زمان تغییر می‌دهند و ممکن است با دادن ورودی‌های یکسان، عمل‌های متفاوتی نسبت به حرکت‌های قبلی خود نشان دهند. چنین عامل‌هایی در مرحله یادگیری قرار دارند و از آن جایی که یادگیری ماشین نیز متعلق به یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی می‌باشد، در آن ماشین یا عامل هوشمند باید قادر به بهبود مستمر عملکرد خودش باشد تا زمانی که بهترین نتیجه را از فرآیند یادگیری به دست آورد.

در پایان شایسته است از برادر زاده نازنینم، دختر ایران بزرگ، خانم مهندس ردمنا کیانی که طراحی تصویر پشت جلد کتاب را بر عهده داشتند، قدردانی نمایم.

نکیسا کیانی

مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی