

۱۵۶۶۱۱۸

بازشناسی

الگو

در هوش مصنوعی

ترجمه و گردآوری

ابوالفضل احمدی

مهران رسولی

- سرشناسه : احمدی، ابوالفضل، ۱۳۵۰ -
- عنوان و نام پدیدآور : بازشناسی الگو/ابوالفضل احمدی، مهران رسولی.
- مشخصات نشر : تهران: اندیشه‌های گوهربار، ۱۳۹۲.
- مشخصات ظاهری : ۳۰۰ص: مصور، جدول، نمودار.
- شابک : 978-964-8250-46-6
- وضعیت فهرست نویسی : فیا
- موضوع : الگوشناسی - سیستمها
- موضوع : شبکه‌های عصبی (کامپیوتر)
- موضوع : تصمیم‌گیری آماری
- موضوع : نظریه تصمیم‌گیری آماری بیزی
- موضوع : منطق فازی
- شناسه افزوده : مهران، ۱۳۵۶ -
- رده بندی کنگره : Q۱۳۰۲۱۰۲ ب۳ الف /
- رده بندی دیویی : ۴۱-۶۱
- شماره کتابشناسی ملی : ۳۱۲۱۳۵۳



انتشارات
اندیشه‌های گوهربار

تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۳۱۵۹۳

عنوان کتاب: بازشناسی الگو در هوش مصنوعی

نویسندگان: ابوالفضل احمدی - مهران رسولی

ناشر: اندیشه‌های گوهربار

چاپ و صحافی: گوهربار

نوبت چاپ: اول - بهار ۱۳۹۲

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۵۰-۴۶-۶

فهرست مطالب

۱	فصل اول : طبقه‌بندی و بازشناسی الگو	۱
۱	۱-۱ مفاهیم اولیه	۱
۵	۲-۱ بازشناسی الگو بر اساس توابع تصمیم‌گیری	۵
۷	۳-۱ بازشناسی الگو بر اساس تطابق	۷
۹	۴-۱ طبقه‌بندی و انواع آن	۹
۱۰	۵-۱ طبقه‌بندی‌های خطی	۱۰
۱۰	۱-۵-۱ الگوریتم پرسپترون	۱۰
۱۳	۲-۵-۱ روش مبتنی بر حداقل مربعات خطا	۱۳
۱۴	۵-۱-۱ مربعات خطا	۱۴
۱۷	۴-۵-۱ مجموعه مربعات خطا	۱۷
۲۰	فصل دوم : شبکه‌های عصبی	۲۰
۲۲	۱-۲ نرون مصنوعی	۲۲
۲۲	۲-۲ پرسپترون تک لایه - روش دلتاهای خطی	۲۲
۲۷	۳-۲ رویکرد برداری به پرسپترون	۲۷
۲۷	۴-۲ پرسپترون دولایه	۲۷
۳۲	۵-۲ پرسپترون سه‌لایه	۳۲
۳۵	۶-۲ الگوریتم‌های آموزش شبکه مبتنی بر ساختار شبکه شیکه	۳۵
۳۵	۱-۶-۲ قانون یادگیری هب	۳۵
۳۸	۲-۶-۲ روش Widrow-Hoff	۳۸
۴۲	۳-۶-۲ الگوریتم پس انتشار	۴۲
۴۸	۷-۲ طبقه‌بندی‌های تعمیم یافته	۴۸
۵۰	۱-۷-۲ طبقه‌بندی‌های چند جمله‌ای	۵۰
۵۱	۲-۷-۲ شبکه‌های با توابع پایه شعاعی	۵۱
۵۵	۸-۲ سایر شبکه‌ها	۵۵
۵۵	۱-۸-۲ شبکه‌های تولید باینری	۵۵
۶۲	۲-۸-۲ شبکه‌های یادگیری رقابتی	۶۲

۶۵	شبکه‌های خودسازماندهی کوهونن	۲-۸-۳
۶۸	یادگیری به روش کوانتیزه‌سازی بردارهای یادگیری	۲-۸-۴
۷۱	فصل سوم : نظریه‌ی تصمیم‌گیری بیز	
۷۱	نظریه‌ی تصمیم‌گیری بیز	۱-۳
۷۴	طبقه‌بند بیز برای کلاس‌هایی با الگوی گاوسی	۲-۳
۷۶	محاسبه‌ی احتمال تعلق یک الگو به یک کلاس	۱-۳
۷۷	نواحی تصمیم‌گیری	۱-۳
۷۸	خصیصه‌های چندگانه	۲-۳-۳
۸۲	خصیصه‌های مستقل	۳-۳
۸۴	مرز تصمیم‌گیری	۴-۳
۸۹	فصل چهارم : خوشه‌بندی و مفاهیم اولیه‌ی آن	
۹۰	معیارهای مجاورت	۱-۴
۹۳	معیارهای مجاورت بیز	۲-۴
۹۳	بردارها با مقادیر حقیقی	۱-۲-۴
۹۵	بردارها با مقادیر گسسته	۲-۲-۴
۹۸	بردارها با مقادیر مخلوط	۳-۲-۴
۹۹	توابع مجاورت بین یک نقطه و یک مجموعه	۳-۴
۱۰۱	نماینده‌ی نقطه‌ای	۱-۳-۴
۱۰۳	نماینده‌ی ابرصفحه	۲-۳-۴
۱۰۴	نماینده‌ی ابرکره	۳-۳-۴
۱۰۴	توابع مجاورت بین دو مجموعه	۴-۴
۱۰۹	فصل پنجم : الگوریتم‌های خوشه‌بندی	
۱۰۹	الگوریتم‌های ترتیبی	۱-۵
۱۱۱	تخمین تعداد خوشه‌ها	۱-۱-۵
۱۱۳	خوشه‌بندی ترتیبی با دو سطح آستانه	۲-۱-۵
۱۱۶	مراحل پالایش خوشه‌ها	۳-۱-۵

۱۱۷	۲-۵ الگوریتم‌های خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی
۱۱۹	۱-۲-۵ الگوریتم‌های ادغام کننده
۱۲۳	۲-۲-۵ تعریف چند کمیت مهم
۱۲۵	۳-۲-۵ الگوریتم‌های ادغام کننده بر اساس نظریه‌ی ماتریس‌ها
۱۲۶	۴-۲-۵ الگوریتم‌های جداکننده
۱۲۶	الگوریتم فورجی
۱۲۹	الگوریتم k مقدار متوسط
۱۳۱	الگوریتم Isodata
۱۳۶	۳-۵ خوشه‌بندی فازی
۱۳۷	۱-۳-۵ الگوریتم FCM
۱۴۱	۲-۱-۱ الگوریتم FCM در نرم‌افزار MATLAB
۱۴۳	۴-۵ الگوریتم سرش‌بندی مورفولوژی باینری
۱۵۴	فصل ششم: تولد خریصه
۱۵۵	۱-۶ خریصه‌های توصیف کننده بافت
۱۵۵	۱-۱-۶ خریصه‌های آماری مرتبه اول
۱۵۷	۲-۱-۶ خریصه‌های آماری مرتبه دوم - ماتریس‌های هم‌رخداد
۱۶۲	۳-۱-۶ گشتاورهای هندسی
۱۶۵	۲-۶ خریصه‌های توصیف کننده‌ی شکل (مرز) در حوزه‌ی فرکانس
۱۶۷	۳-۶ توصیف کننده‌ها در حوزه‌ی مکان
۱۶۸	۱-۳-۶ کدهای زنجیره‌ای
۱۷۱	۲-۳-۶ تابع اثر
۱۷۴	۳-۳-۶ تقسیم مرز به قطعات کوچک‌تر
۱۷۵	۴-۳-۶ محاسبه‌ی مرکز ثقل یک ناحیه
۱۷۶	۵-۳-۶ محاسبه‌ی جهت ناحیه
۱۷۹	۶-۳-۶ شمارش تعداد حفره‌ها
۱۸۰	۴-۶ تولید خریصه‌ها با استفاده از تبدیلات

۱۸۳	تبدیل (K-L) Karhunen - Loève	۱-۴-۶
۱۹۰	تجزیه به مقادیر تکین (SVD)	۲-۴-۶
۱۹۲	تبدیل فوریه (گسسته)	۳-۴-۶
۱۹۷	تبدیل هادامارد	۵-۴-۶
۱۹۸	تبدیل هار	۶-۴-۶
۲۰۰	تبدیل هار از نگاهی دیگر	۷-۴-۶
۲۰۵	تبدیل موجک	۸-۲-۶
۲۱۳	فصل هفتم : منطق فازی	
۲۱۴	۱-۷ مجموعه‌های فازی و تعاریف اولیه	
۲۲۹	۲-۷ قواعد و استدلال فازی	
۲۴۰	۳-۷ غیرفازی‌سازی	
۲۴۷	۴-۷ طبقه‌بندی فازی	
۲۵۷	فصل هشتم : ترکیب طبقه‌بندی	
۲۶۰	۱-۸ انتخاب طبقه‌بند	
۲۶۳	۱-۱-۸ تخمین مهارت محلی	
۲۶۹	۲-۱-۸ خوشه‌بندی و انتخاب	
۲۷۱	۲-۸ امتزاج خروجی‌های برچسب (گسسته)	
۲۷۲	۱-۲-۸ رأی اکثریت	
۲۷۶	۲-۲-۸ رأی اکثریت وزن‌دار	
۲۷۸	۳-۲-۸ ترکیب‌کننده‌ی بیز	
۲۸۰	۳-۸ امتزاج خروجی‌های با مقادیر پیوسته	
۲۸۱	۱-۳-۸ ترکیب‌کننده‌های کلاس - آگاه	
۲۸۸	۲-۳-۸ ترکیب‌کننده‌های کلاس - بی‌تفاوت	

این اثر حاصل ترجمه‌ی چندین کتاب در زمینه‌ی بازشناسی الگو و هوش محاسباتی است و سعی شده در گردآوری آن پیوستگی مطالب تا حد امکان رعایت شود. کتاب‌های فارسی در این زمینه اصولاً تنها به برخی از مباحث بازشناسی الگو یا هوش محاسباتی پرداخته‌اند، به عنوان مثال در مورد شبکه‌های عصبی کتاب‌های زیادی یافت می‌شود و کاربران می‌توانند به سلیقه‌ی خود یکی را انتخاب کنند. با این وجود، فقدان کتابی که مباحث بیشتری از علم بازشناسی الگو را پوشش دهد حس می‌شد. این اثر برای دانشجویان و محققانی که مایل هستند این شاخه از علم را فرا بگیرند توصیه می‌شود. سعی شده که در نگارش متن کتاب از جملاتی ساده و روان استفاده شود و تا حد امکان محاسبات غیر ضروری وجود در کتب و متون اصلی حذف شده است. انتخاب مطالب مختلف از مراجع مختلف، این امکان را به خواننده می‌دهد تا از بهترین دیدگاه‌ها در مورد یک موضوع بهره‌مند شود. در این کتاب سعی شده با ذکر مثال‌های متنوع به خواننده در یادگیری مباحث کمک شود.

فصل اول به مفاهیم اساسی بازشناسی الگو مثل خصیصه، کلاس (طبقه)، طبقه‌بندی و ... می‌پردازد. در این فصل می‌آموزیم که چگونه خصیصه‌های استخراج شده از اشیاء می‌توانند برای طبقه‌بندی آنها مورد استفاده قرار گیرند. در این کتاب برای واژه‌ی "کلاس" معادل فارسی انتخاب نشده است با وجود اینکه باید به نظر خواننده از آنجایی که برای واژه‌ی کلاسی فایر (classifier) معادل فارسی طبقه‌بندی انتخاب شده است، بهتر می‌بود برای کلاس نیز از معادل فارسی طبقه استفاده می‌شد. ولی این انتخاب‌ها با توجه به مرسوم بودن واژه‌های مذکور صورت گرفته است.

در فصل دوم نیز شبکه‌های عصبی و انواع آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این فصل روش‌های مختلفی برای آموزش چندین نوع شبکه ارائه شده است. خصیصه‌های استخراج شده از اشیای ناشناخته را می‌توان به عنوان داده‌های تصادفی در نظر گرفت. از این روش‌های آماری مثل فرمول بیز در احتمال را می‌توان برای طبقه‌بندی استفاده نمود. لذا فصل سوم به این مبحث اختصاص داده شده است.

خوشه‌بندی یکی از روش‌های طبقه‌بندی است که در آن طبقه‌بندی بدون داشتن اطلاعات اولیه در مورد کلاس‌ها صورت می‌پذیرد (فصل‌های چهارم و پنجم). تولید و انتخاب

خصیصه‌های مناسب یکی از بخش‌های مهم یک پردازش بازشناسی است، و اگر خصیصه‌های مناسبی تولید و مورد استفاده قرار نگیرد عمل بازشناسی موفق نخواهیم داشت. به عبارت دیگر موفقیت در طبقه‌بندی به میزان زیادی بستگی به انتخاب خصیصه‌ها دارد. فصل ششم به روش‌های مختلف تولید خصیصه می‌پردازد.

محاسبات نرم یا منطق نرم در مقابل منطق خشن یا قاطع قرار دارند. راسل [۱۹۲۳] اولین کسی بود که عدم کاربرد منطق "صفر و یک" ارسطویی را در برخی از مسائل بیان نمود. ابتدا منطقی به ارزشی توسط یک لهستانی به نام Lukasiewicz ارائه شد. در این منطق گزاره‌ها سه ارزش ۰، ۱/۲ و ۱ ارزش‌دهی می‌شوند. در سال ۱۹۶۵ دکتر زاده تلاش دانشمندان خیلی را ادامه داد و نام فازی را برای منطق چند/ارزشی یا منطق مبهم برگزید. فصل هفتم به کاربردهای منطق فازی در طبقه‌بندی می‌پردازد.

فصل هشتم می‌گوید که تحت شرایطی چند طبقه‌بند عملکرد بهتری نسبت به یک طبقه‌بند دارد. این فصل به ترکیب طبقه‌بندها برای بالا بردن نرخ طبقه‌بندی می‌پردازد. مراجع مورد استفاده در این کتاب به رنگ یک فصل‌ها عبارت است از:

فصل اول : مراجع ۱ و ۸

فصل دوم : مراجع ۱، ۳، ۴، ۷ و ۸

فصل سوم : مرجع ۷

فصل‌های چهارم و پنجم : مراجع ۱ و ۷

فصل ششم : مراجع ۱، ۶، ۸ و ۱۰

فصل هفتم : مراجع ۵ و ۹ و ۱۹

فصل هشتم : مرجع ۲

همچنین مراجع ۱۲ تا ۱۷ مستقیماً مورد استفاده قرار نگرفته‌اند بلکه در مرجع ۲ به این مراجع ارجاع داده شده است.

از دانشجویان، اساتید و محققین گرانقدری که این کتاب، حتی بخش‌های محدودی از آن را مطالعه می‌نمایند درخواست می‌شود در صورت تمایل نویسندگان را از نظرات ارزشمند خود از طریق آدرس پست الکترونیک ahmadi.mail@gmail.com بهره‌مند سازند.

نویسندگان

بهار ۱۳۹۲