

به نام خدا

پیش بینی ریزش مشتریان با استفاده از ترکیب الگوریتم های ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته مبتنی بر هسته

مؤلف :

تهمینه غلامی

انتشارات شرفی

(با همکاری سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه : غلامی، ته‌مینه، ۱۳۶۱
عنوان و نام پدیدآور : پیش‌بینی ریزش مشتریان با استفاده از ترکیب الگوریتم‌های ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته مبتنی بر هسته / مولف ته‌مینه غلامی.
مشخصات نشر : انتشارات شرفی (با همکاری سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری : ۱۰۶ ص.
شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۷۰-۹۱-۳
وضعیت فهرست نویسی : فیپا
موضوع : پیش‌بینی ریزش مشتریان- الگوریتم‌های ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته مبتنی بر هسته
رده بندی کنگره : PN۲۱۳۶
رده بندی دیویی : ۸۰۹/۲۶۰
شماره کتابشناسی ملی : ۹۴۹۳۸۶۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

نام کتاب : پیش‌بینی ریزش مشتریان با استفاده از ترکیب الگوریتم‌های ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته مبتنی بر هسته
مولف : ته‌مینه غلامی
ناشر : انتشارات شرفی (با همکاری سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۲
چاپ : زبرجد
قیمت : ۱۰۶۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب‌رسان :

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۷۶۷۰-۹۱-۳

تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



فهرست

۹	فصل اول کلیات
۹	مقدمه
۱۲	بیان مسئله
۱۶	اهمیت و ضرورت انجام تحقیق
۱۸	اهداف پژوهش
۱۸	هدف کلی
۱۸	اهداف اصلی:
۱۸	اهداف فرعی:
۱۹	فرضیات تحقیق
۱۹	فرضیه اصلی
۲۰	سوالات تحقیق
۲۰	قلمرو زمانی تحقیق
۲۱	قلمرو مکانی تحقیق
۲۱	قلمرو موضوعی
۲۳	فصل دوم مفاهیم و مبانی نظری پژوهش
۲۳	مقدمه

۲۳	..... مبانی نظری
۲۳	..... ریزش مشتری
۲۳	..... تعریف ریزش
۲۷	..... تعریف ریزش
۲۷	..... دلایل ریزش
۲۹	..... الگوریتم تکاملی
۳۲	..... انواع دسته بندی های الگوریتم های تکاملی
۳۴	..... الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
۳۶	..... مروری بر پیشینه پژوهش
۳۶	..... پژوهش انجام شده در داخل کشور
۳۹	..... پژوهش های انجام شده در خارج کشور
۴۵	..... فصل سوم روش پیشنهادی:
۴۵	..... مقدمه
۴۵	..... ماشین بردار پشتیبان
۴۹	..... ماشین بردار پشتیبان مبتنی بر هسته
۵۰	..... ماشین بردار پشتیبان بهبودیافته
۵۵	..... ماشین بردار پشتیبان بهبودیافته مبتنی بر هسته

۵۶	مدل پیشنهادی
۵۹	انتخاب دیتاست
۵۹	پیش پردازش داده‌ها
۶۳	تعریف پارامترهای اولیه
۶۳	تعریف کروموزوم و ژن‌های الگوریتم ژنتیک
۶۵	محاسبه تابع هزینه
۶۶	انتخاب کور و کوزوم‌ها
۶۶	ترکیب و جهش
۶۸	شرایط خاتمه الگوریتم ژنتیک
۶۹	فصل چهارم یافته‌های تحقیق:
۶۹	مقدمه
۶۹	دیتاست
۷۴	نتایج بدست آمده
۷۴	شبکه عصبی مصنوعی
۷۶	ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته و مبتنی بر کرنل
	ترکیب ماشین بردار پشتیبان توسعه یافته مبتنی بر کرنل و
۷۷	الگوریتم ژنتیک
۸۸	فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

۸۹.....بحث و نتیجه‌گیری

۹۴.....پیشنهادات آینده

۹۹.....منابع

تقدیم به:

خانواده‌ی مهربانم:

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم، خانواده‌ی فداکاری نصیبم
ساخته تا در سایه درخت پر بار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ
و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.
کسانی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است
بر بودنم، چرا که وجودشان، پس از پروردگار، مایه هستی‌ام بوده‌اند
دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب
آموختند. آموزگارانی که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را معنا
کردند....

فصل اول: کلیات

مقدمه

امروزه جلب رضایت مشتریان، تشویق آنان به منظور تسهیل فروش، بازاریابی و جلوگیری از ریزش مشتریان در بازارهای رقابتی و محیط‌های کسب و کار مورد توجه قرار گرفته است. پیشگیری از ریزش مشتریان به عنوان بخش مهمی از مدیریت ارتباط با مشتری، تاثیر به‌سزایی بر افزایش سهم بازار، کاهش هزینه‌ها و سایر ابزارهای رقابتی دارد. تکنیک‌های داده کاوی منجر به ایجاد مزیت رقابتی شرکت‌ها در مدیریت ارتباط با مشتری می‌شود. بر اساس این تکنیک‌ها اطلاعات پنهان پیش‌بینی‌کننده از پایگاه‌های داده بزرگ استخراج می‌شود. سازمان‌ها می‌توانند مشتریان ارزشمند را شناسایی، رفتارهای آینده آن‌ها را پیش‌بینی، تجزیه و تحلیل‌های خودکار و آینده‌گرا و همچنین تصمیم‌گیری فعال و مبتنی بر دانش داشته باشند.

محققان به‌منظور پیش‌بینی بهینه مشتریان در جستجوی شناسایی، استخراج و انتخاب عوامل تاثیرگذار و همچنین استفاده و بهبود مدل‌های پیش‌بینی ریزش مشتریان هستند. بر این اساس از تکنیک‌های ترکیبی انتخاب ویژگی و مدل پیش‌بینی در داده کاوی

استفاده می‌شود. در از ترکیب برنامه‌نویسی ژنتیک و خوشه‌بندی K-means جهت پیش‌بینی مشتریان شرک مخابراتی، در از ترکیب الگوریتم بهینه‌سازی هوش ازدحامی ذرات باینری و الگوریتم ژنتیک به همراه ماشین بردار پشتیبان در تشخیص بیماری عروق کرونر استفاده شده است. تکنیک‌های شبکه عصبی مصنوعی و بیز ساده به منظور پیش‌بینی رفتار مشتری در یک چهارچوب استخراج داده مبتنی بر مدیریت ارتباط با مشتری ارائه شده است. به منظور پیش‌بینی ریزش مشتری، یک الگوریتم طبقه‌بندی ترکیبی مبتنی بر درختان تصمیم و رگرسیون لجستیک معرفی شده است.

مدیریت و تحلیل‌گران صنعت مخابرات در جستجوی توسعه مدل‌های پیش‌بینی ریزش مشتری و شناسایی دلایل ریزش به منظور ارائه استراتژی‌ها و برنامه‌های حفظ مشتری با استفاده از الگوریتم‌های مختلف یادگیری ماشین است. در صنعت مخابرات ریزش مشتری موضوع مهمی است. زیرا درآمد ارائه‌دهنده خدمات به شدت به حفظ مشتریان موجود بستگی دارد و لغو خدمات توسط مشتریان و روی آوردن به ارائه دهندگان خدمات دیگر موجب ضرر ارائه دهندگان است. بنابراین در از تکنیک‌های بهبود یافته یادگیری عمیق جهت پیش‌بینی ریزش مشتریان در صنعت مخابرات استفاده می‌شود.

مطابق با تحقیقات انجام گرفته، مشاهده می‌شود که در مسائل پیش‌بینی از الگوریتم‌های ترکیبی استفاده می‌شود. این الگوریتم‌های ترکیبی یا نوع الگوریتم انتخاب ویژگی‌های موثر و یا نوع مدل پیش‌بینی و طبقه‌بندی کننده را بهبود داده‌اند. انتخاب الگوریتم انتخاب ویژگی و مدل پیش‌بینی کننده یک چالش و حوزه کاری جدید است که در این تحقیق مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین در این تحقیق، به‌منظور پیش‌بینی ریزش مشتریان از ترکیب الگوریتم ژنتیک باینری و ماشین بردار پشتیبان بهبودیافته مبتنی بر هسته استفاده می‌شود. روش پیشنهادی بر روی داده‌های مشتریان شرکت مخابراتی KNIME راستی‌آزمایی می‌شود. الگوریتم ژنتیک به منظور انتخاب و ترکیب ویژگی‌های مختلف مشتریان به صورت دودویی استفاده می‌شود. تابع هزینه این الگوریتم بر اساس ماشین بردار پشتیبان ذکر شده انجام می‌شود.

برخی از نوآوری‌ها و یافته‌های روش تحقیق عبارت است از: (۱) مدل بهبودیافته مبتنی بر هسته ماشین بردار پشتیبان زمان اجرای الگوریتم کاهش یافته است. (۲) این الگوریتم طبقه‌بندی کننده دو کلاسه تنها پارامترهای لایه خروجی را بر اساس الگوریتم حداقل نرم مربعات خطا آموزش می‌دهد. بنابراین تعداد پارامترهای یادگیر کاهش پیدا می‌کند.

۳) با تعریف هسته یا کرنل گوسی نیاز به تعریف توابع فعال ساز و پارامترهای تنظیم دیگر نیست. بنابراین در این حالت تعداد پارامترهای قابل تنظیم توسط کاربر کاهش پیدا می کند. ۴) همچنین با تعریف ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته مبتنی بر هسته در بخش تابع هزینه الگوریتم ژنتیک، زمان اجرای این الگوریتم جهت انتخاب ویژگی‌های موثر کاهش پیدا می کند. در ادامه در بخش ۲ ادبیات تحقیق و مبانی نظری ماشین بردار پشتیبان و نوع مبتنی بر هسته، در بخش ۳ روش پیشنهادی مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان بهبود یافته، بخش ۴ تجزیه و تحلیل نتایج و در بخش ۵ بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهادات آینده معرفی می شود.

بیان مسئله

مشتریان به عنوان استفاده کنندگان از محصولات و خدمات شرکت ها و همچنین به عنوان کسانی که تجارب خرید خود را به اشتراک می گذارند، نقش کلیدی در شرکت ها ایفا می کنند (نعیم^۱، ۲۰۲۲). شرکت های تجاری به واسطه بازاریابی و با استفاده از روش های مختلفی سعی در تسهیل خرید و ایجاد شهرت در میان مشتریان می نماید (علم^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). بسیاری از شرکت ها به ویژه در

¹-Naiem

²-Alam

کسب و کار از روابط موجود با مشتریان خود در حال حاضر به عنوان مرجعی در جهت جلب رضایت مشتریان جدید و تشویق آنان به منظور تسهیل فروش و بازار یابی استفاده می کنند (خان^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). بازاریابی مرجع مشتری سعی در بهبود ارزش شرکت ها و کاهش خطر ادراک منفی مشتریان می باشد (اولایا^۲ و همکاران، ۲۰۲۲).

مدیریت ارتباط با مشتری^۳ برای افراد مختلف، معانی متفاوتی دارد. بیشتر افراد از CRM برای اشاره به مدیریت ارتباط با مشتری و عده‌ای هم از آن برای اشاره به بازاریابی ارتباط با مشتری استفاده می‌کنند. گروه دیگر با این عقیده و باور که تمام مشتریان، ارتباط با یک تأمین‌کننده را نمی‌خواهند، کلمه ارتباط را حذف کرده و ترجیح می‌دهند تا اصطلاح مدیریت مشتری را به کار گیرند. بنابراین این مفهوم می‌تواند برای اشاره به مجموعه کاملی از فرایندها و تکنولوژی‌ها برای مدیریت ارتباط با مشتریان فعلی و بالقوه و دست‌اندرکاران کسب و کار در بازاریابی، فروش و خدمات، صرف نظر از نوع مسیرهای ارتباطی با مشتریان، راهبردی تجاری برای انتخاب و مدیریت مشتریان برای

^۱ -Khan

^۲ -Reinartz and et al

^۳ CRM

بهینه کردن و بالا بردن ارزش شرکت و همچنین فروش در دراز مدت است. مدیریت ارتباط با مشتری، استراتژی جامع کسب و کار و بازاریابی است که فناوری، فرایندها و تمامی فعالیت‌های کسب و کار را حول مشتری یکپارچه می‌سازد (نعیم، ۲۰۲۲).

پیشگیری از ریزش مشتری به عنوان بخش مهمی از مدیریت ارتباط با مشتری، تاثیر به ، سزایی بر افزایش سهم بازار، کاهش هزینه ها و سایر ابزارهای رقابتی دارد. از سوی دیگر هزینه حفظ مشتری موجود بسیار، کمتر از هزینه صرف شده جهت جذب یک مشتری جدید می باشد.

طبق برآورد انجام شده (الديابت، ۲۰۲۲) ۱٪ کاهش نرخ ریزش مشتری منجر به ۶٪ افزایش در میزان سود شرکت می گردد و این مسئله اهمیت قابل توجهی در سودآوری و رشد شرکتهای دارد. ریزش مشتری عبارتست از تمایل برای متوقف نمودن همکاری و یا خرید از شرکت در یک دوره‌ی زمانی معین. مسئله‌ی ریزش مشتریان برای سازمان‌ها و شرکت‌ها بسیار حائز اهمیت است، زیرا بسیاری از مشتریان در حال ریزش می‌توانند با عملکرد مناسب و یا جلب رضایت، مجدداً تمایل به همکاری یافته و بنابراین دچار ریزش نگردند (سردجونو و همکاران، ۲۰۲۳).

به منظور پیشگیری از ریزش مشتری، رفتار مشتری با توجه به مجموعه اطلاعات و داده های جمع آوری شده تحلیل، مشتریان مستعد ترک شناسایی و درنهایت با هدف قراردادادن این دسته از مشتریان، استراتژیهای مناسب و موثر جهت حفظ آنها طرح ریزی و اجرا میگردد. در این راستا، ایجاد یک مدل دقیق و کارا نقش تعیین کننده ای در مدیریت ریزش مشتری دارد (نعیم، ۲۰۲۲). تحقیقات وسیعی در حوزه پیشبینی ریزش مشتری صورت گرفته است و تکنیکهای داده کاوی زیادی همچون شبکه های بیزین، نزدیکترین همسایگی، رگرسیون لجستیک، درخت تصمیم، شبکه های عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان و . . . جهت مدل سازی پیشبینی ارائه شده است که میتواند به طور قابل توجهی به شناسایی مشتریان مستعد ترک کمک نماید(استفانوف و همکاران، ۲۰۲۳).

ماشین بردار پشتیبان، ابزاری قدرتمند در طبقه بندی به شمار می رود و میتواند مسائلی را حل نماید که رویکردهای سنتی گذشته در حل آنها ناتوان هستند. در این تحقیق از یک مدل مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و ماشین بردار پشتیبان به منظور پیشبینی ریزش مشتریان یک فروشگاه بزرگ تامین کننده کالا و اقلام مختلف بهره گرفته شده است. در مرحله اول در این مدل از الگوریتم ژنتیک به منظور انتخاب