



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، صص ۲۵-۴۹

ارائه سیستم توصیه‌گر مبتنی بر آنالیز عقاید جهت پیشنهاد خدمات شخصی‌سازی شده بانکی^۱

مهرگان قباخلو^۱، علی رجب‌زاده قطری^{۲*}، عباس طلوعی اشلقی^۳، محمود البرزی^۴

- ۱- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات (کسب و کار هوشمند)، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
- ۲- دانشیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۳- استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
- ۴- دانشیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸ / ۹ / ۲۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۸ / ۲ / ۲۷

چکیده

حفظ مشتری از مهم‌ترین مسائل تمامی بنگاه‌های اقتصادی، از جمله بانک‌هاست. بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، اهمیت شناسایی نیازهای مشتریان به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته است. هرچند، به ندرت حرکت موثری با بهره‌گیری از اقدامات شخصی‌سازی شده برای بهبود نرخ نگهداری مشتری انجام شده، با این همه، این تصمیمات حداقل به عنوان شناسایی صحیح مشتریان در معرض خطر ریزش بسیار مهم است. تصمیم‌گیری برای اقداماتی جهت ارائه خدمات خاص به مشتریان و شخصی‌سازی به‌طور معمول به مدیران منتهی می‌شود که آن‌ها تنها می‌توانند بر دانش خود تکیه کنند. هدف اصلی پژوهش حاضر، در حوزه یادگیری ماشین^۳ و مباحث آماری با تمرکز بر مشکل پیش‌بینی صحیح نیازهای مشتری و پاسخگویی به آن در محیط پویای بانک و کاستن از نرخ ترک بانک توسط مشتریان و طراحی سیستم توصیه‌گر^۴ جهت ارائه تسهیلات



مناسب به مشتریان، با استفاده از عقاید و تجارب آن‌هاست. راهکار ارائه شده، با دریافت و بررسی عقاید و تجربیات مشتریان و اطلاعات پیشینه حساب مشتری، و در نظر گرفتن گروه‌هایی از ویژگی‌های مربوطه و عقاید ثبت شده در فرآیند آموزش و تست، امکان ارائه پیشنهاد مناسب جهت ارائه خدمات بانکی را فراهم می‌کند. با بررسی ادبیات علمی درباره مدیریت ارتباط با مشتری^۴، این پژوهش مدلی را برای تولید فعالیت‌های حفظ مشتری و بازاریابی در بانکداری شخصی^۵، ارائه می‌دهد که شامل بررسی تحلیلی مشتریان و تولید اقداماتی در راستای نگهداری آن‌هاست و در آن تحلیلگران همچنین مجموعه‌ای از اقدامات شخصی‌سازی شده را برای حفظ مشتریان ارائه می‌دهند. به منظور ارائه راهکار توصیه‌گر، از روش‌های دسته‌بندی مناسب به همراه روش‌های عقیده‌کاوی^۶ و رویکرد اعتبارسنجی مناسب استفاده می‌شود و سیستم طراحی شده نهایی با خطایی اندک، در راستای ارائه خدمات شخصی‌سازی شده، مدیران بانکی را یاری خواهد رساند. همچنین این سیستم به بانک‌ها کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن رویکردی متناسب با هر مشتری، با افزایش رضایت مشتریان، به حداکثر سود دست یابند. از آنجاییکه در حال حاضر ارائه خدمات بانکی متناسب با وضعیت مشتریان به طور کامل وجود ندارد، در نهایت سیستم مذکور به مدیران بانکی ارائه شد و بازخوردهایی جهت ارتقا و توسعه مدل نهایی به دست آمد.

کلمات کلیدی: عقیده‌مشتري، رضایت‌مشتري، سیستم‌توصیه‌گر، بانکداری شخصی، شخصی‌سازی

۱- مقدمه

حفظ مشتری برای بانک‌ها از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است [۲۰]، بانکداری شخصی نیز به عنوان یکی از بخش‌های کلیدی نظام بانکی، اغلب با مسئله حفظ مشتریان و هزینه آن‌ها مواجه است و این از جمله مباحثی است که توسط مدیریت ارتباط با مشتری مورد توجه قرار دارد. همچنین شناسایی مشتریانی که در صدد ترک سازمان هستند، یکی از مهمترین موضوعات در صنعت خدمات مالی محسوب می‌شود. هنگامی که رقابت تنگاتنگ شده و یا قوانین و موانع ورود برای مشتریان جدید برقرار است و یا هزینه‌های تعویض مشتری به طرز چشمگیری قابل توجه است و یا زمانی که سازمان قصد دارد موقعیت خود را در یک بازار جدید تقویت کند، مسئله حفظ



مشتریان و جلوگیری از قطع ارتباط با مشتری بسیار حیاتی می‌گردد، لذا یافتن ارتباط بین کیفیت خدمات و رضایت مشتری در رشد و توسعه سطح خدمات ارائه شده از سوی بانک‌ها و افزایش رضایتمندی و استفاده مجدد مشتریان تأثیرگذار است، بنابراین بررسی این عوامل سبب افزایش کیفیت خدمات بانکی می‌گردد [۳].

به نظر می‌رسد باتوجه به ضرورت و نیاز به تداوم کسب‌وکار بانک، شناسایی سطوح نیازها و عوامل موثر بر رضایت مشتریان ونحوه ارتباط با آن‌ها در یک تحول ساختاری، نیازمند پیش‌نیازی برای ایجاد هرگونه تحول در نظام بانکداری است.

در دهه گذشته، چندین محقق علوم کامپیوتر با بهره‌گیری از روش‌های آماری، یادگیری ماشین و روش‌های داده‌کاوی به ارائه مدل‌هایی دقیق برای شناسایی مشتریان درصدد قطع ارتباط با یک بانک پرداخته‌اند. با وجود این پیشینه، تمرکز بیشتر مقالات بر روی پیش‌بینی رفتار مشتری در حال تغییر است، ولی به ندرت به مقوله شخصی‌سازی به منظور بهبود نرخ نگهداری مشتری پرداخته شده‌است. یک مدل تحلیل مشتری بایستی به گونه‌ای طراحی شود که عقاید شخصی را برای ارائه خدمات به مشتریان لحاظ کند، در غیر این‌صورت مزایای استفاده از مدل‌های توصیه‌گر از بین خواهد رفت، لذا ارائه سیستمی توصیه‌گر جهت ارائه این خدمات راهگشا به نظر می‌رسد.

به‌منظور ارائه چنین سیستمی بایستی به شاخص‌های رضایت مشتری دراستفاده از خدمات بانک توجه شود که عبارتند از:

الف- صلاحیت کارکنان:

- ۱- کارکنان بانک به خوبی به محصولات بانک واقف می‌باشند؛
- ۲- شما از جانب کارکنان این بانک به سرعت خدمت خود را دریافت می‌نمایید؛
- ۳- کارکنان بانک از دانش کافی(مورد نیاز) برای خدمت‌دهی سریع به شما برخوردارند؛
- ۴- کارکنان بانک از اینکه وقت بیشتری جهت ارائه خدمت بهتر به شما صرف کنند، ناراحت نیستند؛
- ۵- کارکنان بانک از نیازهای شما و همچنین اینکه محصولات بانک چگونه نیازهای



شما را برآورده خواهند کرد، آگاهند.

ب- قابلیت اطمینان:

- ۱- اگر مشکلی رخ دهد، بانک درباره این مشکل با شما گفتگو خواهد کرد؛
- ۲- لازم نیست برای حل یک مشکل حتماً به بانک رجوع کنید؛
- ۳- این بانک، بانکی است که ارزش اعتماد کردن را دارد.

ج- نوآوری محصول:

- ۱- بانک محصولات گسترده و گوناگونی ارائه می‌دهد؛
- ۲- بانک محصولات انعطاف‌پذیری ارائه می‌دهد که جوابگوی نیازهای شماست؛
- ۳- این بانک خدمات تلفنی نیز ارائه می‌دهد.

د- قیمت گذاری:

- ۱- نرخ‌های بهره وام‌های بانک شما نسبت به بانک‌های دیگر بالاتر است؛
- ۲- نرخ‌های سود سپرده‌ها در بانک شما پایین‌تر از دیگر بانک‌هاست؛
- ۳- احساس می‌کنید که هزینه حق‌العمل کاری بالایی پرداخت می‌کنید.

و- شواهد فیزیکی:

- ۱- درون این بانک جو صمیمانه و گرمی حکمفرماست؛
- ۲- کارکنان این بانک با لباسی آراسته و جامه‌ای پاکیزه در بانک حاضر می‌باشند؛
- ۳- جو و فضای داخلی بانک تاثیر مثبتی روی شما جهت ارائه خدمات می‌گذارد؛
- ۴- طراحی داخلی مقدمات، انجام معاملات را تسهیل می‌بخشد؛
- ۵- جو و فضای داخلی شعبه کارکنان را برای ارائه خدمات بهتر یاری می‌دهد.
- ۶- کارکنان این بانک رفتاری دوستانه دارند.

ه- راحتی:

- ۱- شعبه بانک نزدیک محل کار شما قرار دارد؛
- ۲- شعبه این بانک در نزدیکی محل ساختمان‌های دیگر بانک و همچنین بانک‌های

دیگر است؛



۳- شعبه این بانک نزدیک مراکز خریدیست که معمولاً از آن دیدن می‌کنید [۲۶]. موضوعی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته‌است، شناسایی مجموعه‌ای از روش‌های اقداماتی برای حفظ مشتریان است و از آنجاییکه این مسئله برای تمامی سازمان‌ها و کمپین‌های حفظ مشتری و محققانی که با هدف ایجاد مدل‌های کاهش هزینه و افزایش تعداد مشتری راه‌اندازی شده‌اند، مهم است.

این پژوهش رویکردهایی را پیشنهاد می‌دهد که می‌توانند برای تولید اقدامات بازاریابی فردی استفاده شوند. در نهایت، یک مورد از موارد توصیف شده را در حوزه بانکداری شخصی به صورت یک مدل توصیه‌گر برای مشتری توسعه می‌دهد. این مدل به ایجاد روشی برای تولید اقدامات شخصی‌سازی با هدف رفع نیاز مشتری منجر می‌شود، که با تکیه بر تجربیات و عقاید مشتریان و بر اساس رویکرد سیستم‌های توصیه‌گر پیاده‌سازی می‌شود. در این پژوهش با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های مشتریان سیستم بانکی مشتمل بر مشخصات و تراکنش‌های پیشین آن‌ها و وزندهی به داده‌های مربوط به عقاید و نظرات آن‌ها و پیاده‌سازی روش‌های داده‌کاوی^۱ و یادگیری ماشین و عقیده‌کاوی، یک سیستم توصیه‌گر به منظور ارائه خدمات شخصی‌سازی شده ارائه خواهد شد. در انتها با استفاده از مباحث طبقه‌بندی امکان پیش‌بینی داده‌های آتی و بهره‌گیری از این سیستم جهت ارائه پیشنهادات در آینده محقق خواهد گردید. درحقیقت این سیستم به این مقوله می‌پردازد که چگونه می‌توان خدمات و راهکارهایی مناسب با انواع مشتریان عرضه نمود. در حوزه سیستم‌های توصیه‌گر تاکنون در داخل و خارج از کشور پژوهش‌هایی در زمینه ارائه تسهیلات، صورت گرفته است. لیکن استفاده از الگوریتم‌های یادگیرنده و مقوله عقیده‌کاوی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. با توجه به روند روبه‌رشد داده‌ها و افزایش اهمیت شخصی‌سازی خدمات و به تبع آن رضایت مشتریان، مدیران بانکی و حوزه‌های خدمات مالی جهت اخذ تصمیمات بهینه به یک سیستم توصیه‌گر نیاز دارند.



۲- پیشینه پژوهش

پژوهش‌های حوزه خدمات بانکی تا حدی به روش‌های بازاریابی و جذب مشتری و همچنین رضایت‌مندی مشتریان سپرده‌گذار پرداخته‌اند، زیرا مشتریان منابع اصلی درآمد بانک هستند که می‌توانند با ترک بانک و خارج کردن منابع به بانک خسارت وارد نمایند. سیستم‌های توصیه‌گر نیز به‌منظور ارائه پیشنهاد به مشتریان، ایجاد شده و توسعه یافته‌اند. در این پژوهش قصد داریم با استفاده از این سیستم و شناسایی عقاید و تجربیات مشتریان برای مدیران بانکی یک سیستم توصیه‌گر مبتنی بر داده‌های ذکرشده را ایجاد کنیم. این سیستم به‌منظور پیشنهاد اقدامات و خدمات مورد نیاز متناسب با وضعیت هر مشتری ایجاد می‌شود. در این قسمت به مرور مفاهیم سیستم توصیه‌گر، عقیده‌کاوی و سایر اقدامات صورت پذیرفته پرداخته شده و پیشینه این پژوهش نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳- پیشینه نظری کار

به منظور بررسی رویکردها و پیشینه نظری کار، در این قسمت به بررسی متدهای موجود و مباحث عقیده‌کاوی و مفاهیم موجود در سیستم‌های توصیه‌گر پرداخته شده‌است:

۳-۱- سیستم توصیه‌گر

سیستم‌های توصیه‌گر یکی از پرکاربردترین تکنولوژی‌های شخصی‌سازی‌شده در حوزه فناوری اطلاعات است [۷] که به دو دسته کلی زیر تقسیم می‌شود:

- پیش‌بینی علاقه یک کاربر به یک خدمت و یا کالای خاص.

- پیش‌بینی دسته‌ای از خدمات و کالاها که بیشتر مورد توجه یک کاربر قرار خواهد گرفت.

لذا سیستم‌های توصیه‌گر از یک سو سبب جلب رضایت مشتریان و از سوی دیگر سبب

سودآوری و افزایش تعداد مشتریان می‌شود [۱۷].

سیستم‌های توصیه‌گر به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند: ۱- سیستم‌های توصیه‌گر مبتنی بر



محتوا، ۲- سیستم‌های توصیه‌گر فیلترینگ تجمعی و ۳- سیستم‌های توصیه‌گر ترکیبی.

۱- سیستم‌های مبتنی بر محتوا، اطلاعات مربوط به محتوا و مشخصات کالا و خدمات را ذخیره کرده و بر اساس تشابه موارد موجود در سابقه خرید مشتری با دیگر موارد، پیشنهاداتی را به مشتری ارائه می‌دهند.

۲- سیستم‌های مبتنی بر فیلترینگ تجمعی^۱، بر مبنای تجربه‌ای که از پیشینه خرید مشتریان مشابه دارند به ارائه پیشنهاد می‌پردازند و به دو گروه کاربرمحور و کالامحور تقسیم می‌شوند.

۳- سیستم‌های ترکیبی با ادغام روش‌های موجود در هر یک از سیستم‌های ذکر شده برآندت با ترکیب آن‌ها به طرق مختلف، بر نارسایی‌های حاصل از به‌کارگیری هر یک از دو متد مذکور به تنهایی فائق آیند [۶].

کار با داده‌ها یکی از گام‌های فرایند کشف دانش است که به جستجوی الگوهای معنادار از سری داده‌های عظیم می‌پردازد. در عصر حاضر با توجه به وجود پایگاه داده‌های بسیار عظیم از اطلاعات رفتاری و فردی مشتریان، علم داده می‌تواند مدیران را در پیشبرد هر چه بهتر ارتباط با مشتریان یاری نماید. یکی از روش‌های کشف دانش از میان کلان داده‌ها بهره‌گیری از کلمات با فرکانس بالا و همچنین کلمات کلیدی و نتایج مورد انتظار با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی نظیر نایویز^۱، خوشه‌بندی^{۱۱} و درخت‌تصمیم^{۱۲} است [۲۳].

در این راستا سیستم‌های توصیه‌گر یکی از سیستم‌هایی هستند که با بهره‌گیری از تکنیک‌های داده‌کاوی و دیگر روش‌های هوشمند، سازمان‌ها را یاری می‌کنند. در حقیقت سیستم توصیه‌گر سیستمی است که با استفاده از تحلیل رفتار کاربران، اطلاعات مفیدی را به کاربران توصیه کرده و یا راهکارهایی را جهت تحقق اهداف به کاربران ارائه می‌نماید [۱۱]. هدف اصلی سیستم‌های توصیه‌گر، ایجاد بستری مناسب جهت پاسخگویی سریع و مناسب به نیازهای کاربران است. بسیاری از فروشگاه‌های اینترنتی نیز از این سیستم‌ها استفاده می‌کنند، از جمله پیشنهاد کتاب، سی‌دی و سایر کالاها در آمازون^{۱۳} و ای‌بی^{۱۴}، فیلم در نت‌فلیکس^{۱۵} و یافتن دوست در فیس‌بوک^{۱۶}. روش‌های زیادی



برای طراحی سیستم‌های توصیه‌گر وجود دارد که فیلترینگ همبستگی و فیلترینگ مبتنی بر محتوا^{۱۷}، دو تکنیک پرکاربرد آن می‌باشند [۱۴؛ ۱۹].

با توجه به اهمیت و بلوغ هوش مصنوعی^{۱۸} و گسترش کاربرد سیستم‌های توصیه‌گر، تکنیک‌ها و ابزارهای مرتبط در زمینه‌های مختلفی از جمله بازاریابی، حسابداری، سیستم‌های مدیریت اطلاعات و مدیریت تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. لذا، یکی از حوزه‌های مهم و پرکاربرد آن را می‌توان در مسائل مالی منعکس دانست. در این زمینه، چندین پژوهش مختلف انجام شده که نتایج جالبی را در برداشته است: پیش‌بینی تغییرات بورس، ورشکستگی، اعتبارات، شکست و بحران‌های مالی و تقلب در کارت‌های اعتباری جزء محبوب‌ترین و پر استفاده‌ترین موارد اخیر محسوب می‌شود. در این راستا مدل‌های تحلیلی بسیاری برای پیش‌بینی ریزش مشتری در حوزه‌ها و صنایع مختلف توسعه یافته‌است. مدل‌های بازاریابی متنوعی نیز برای پیش‌بینی مشتریان در معرض خطر و نیز مدل‌های داده‌کاوی، به‌ویژه در صنایع مرتبط با مخابرات توسعه یافته‌اند. همچنین مدل‌های پیش‌بینی خاصی نیز در حوزه بانکداری و امور مالی توسعه یافته‌است. یکی دیگر از مسائل مهم و قابل توجه در حوزه ریزش مشتری، تهیه مدلی برای مدیران به منظور ایجاد اقدامات شخصی‌سازی شده است که این امر با یکپارچه‌سازی تحلیل رفتار مشتری و پیشنهاد روشی با در نظر گرفتن رابطه فرد و سازمان میسر می‌شود [۲۶].

در سال‌های اخیر تعداد زیادی از سیستم‌های توصیه‌گر جهت ارائه پیشنهادات مختلف در سیستم‌های تجارت الکترونیک و شبکه‌های اجتماعی ارائه شده که از جمله مفاهیم پر طرفدار آن، پیشنهاد خبر [۱۵]، پیشنهاد دوست [۲۸] و پیشنهاد محتوا [۲۵] است. با این وجود، به دلایل مختلفی همچون عدم دسترسی به مجموعه داده‌ای مناسب، فعالیت زیادی در حوزه پیشنهاد خدمات بانکی انجام نشده است.

پژوهش [۲] از اولین مطالعاتی است که به سیستم‌های توصیه‌گر بانکی پرداخته است. در این پژوهش مدل‌های پذیرش مختلف با یکدیگر مقایسه شده و پارامترهای اصلی مدل پیشنهادی که



بتواند نتایج استفاده از سیستم‌های توصیه‌گر را تضمین کند، استخراج گردیده و سپس بر اساس مدل پذیرش فناوری^{۱۹} مدلی برای تطبیق با سیستم توصیه‌گر بانکی ارائه گردیده است. سیستم‌های توصیه‌گر مروری به طور عمده با تکیه بر تکنیک‌های عقیده‌کاوی به ارائه پیشنهادات استاندارد می‌پردازند. به‌عنوان مثال، یک طبقه‌بند متنی چند برچسبی بر اساس ماشین بردار پشتیبان^{۲۰} به ارزیابی نظر کاربران در خصوص رستوران‌ها و ارائه توصیه از طریق الگوریتم‌های مبتنی بر رگرسیون و مبتنی بر خوشه‌بندی می‌پردازد که در بررسی‌های صورت‌گرفته از ترجیحات چند بعدی کاربران برای ارائه توصیه استفاده کرده‌است. در مقاله‌ای تحت عنوان "عقیده‌کاوی در نقد کالا با استفاده از شبکه‌های واژگان احساسی" روشی را برای عقیده‌کاوی در مجموعه‌ای از داده‌های نقد کالا پیشنهاد داده‌اند که این روش علاوه بر طبقه‌بندی کردن نقدهای موجود، به استخراج ویژگی‌های کالا نیز منجر گشته‌است [۴].

در پژوهشی دیگر با روشی مبتنی بر واژه‌نامه به کمی‌سازی احساسات مشتریان در خصوص ویژگی‌های یک کالا پرداخته و با بررسی و تحلیل عقاید آن‌ها سیستمی را معرفی کرده‌اند [۱۲]. در مقاله‌ای تحت عنوان "فروشگاه اینترنتی هوشمند: سیستم پیشنهاددهنده مبتنی بر تحلیل رفتار کاربران" با ترکیب روش فیلترینگ همبستگی و خوشه‌بندی کاربران بر اساس ویژگی‌های جمعیتی شناختی به ارائه پیشنهاد اقدام کردند [۱۳]. آن‌ها برای پیش‌بینی امتیاز کالاهای مشاهده نشده از تاریخچه امتیازهای ثبت شده توسط کاربران به کالاهای مشاهده شده، استفاده کردند و برای ارائه پیشنهاد به کاربران تازه وارد، از خوشه‌بندی و میانگین وزن دار امتیازات اعضای خوشه‌ها استفاده کردند. نتایج این مقاله بیانگر این است که استفاده از اطلاعات جمعیتی شناختی در کنار تاریخچه امتیاز کاربران، تاثیر روش فیلترینگ همبستگی در ارائه پیشنهاد کالا را بهبود می‌بخشد. با افزایش تجارت الکترونیک و به دنبال آن افزایش توقع مشتریان، تحلیل و کشف نیازهای مشتریان اهمیت یافت. یکی از راه‌های مطلع شدن از این نیازها بررسی نظرات و عقاید مشتریان بوده که تحلیل این عقاید به روش سنتی و دستی پروسه‌ای زمان‌بر و تقریباً غیرممکن است [۱۰]. لذا برای



تحلیل این نظرات سیستم‌هایی تحت عنوان سیستم‌های عقیده‌کاوی ارائه شدند، که بهره‌گیری از تحلیل عقاید و نظرات، تصمیم‌گیری در خصوص ارائه خدمات و کالا را تسهیل می‌کند [۱۸].

۳-۲- عقیده‌کاوی

سیستم‌هایی که با استفاده از تحلیل عقاید و نظرات، تصمیم‌گیری در خصوص ارائه خدمات و کالا را تسهیل می‌کنند، سیستم‌های عقیده‌کاوی نامیده می‌شوند [۱۸]. در مبحث عقیده‌کاوی تعیین ویژگی‌ها در عقاید مشتریان و تشخیص و رده‌بندی اطلاعات ذهنی و تعیین گرایش احساسی‌شان به فرآیند تصمیم‌گیری سهولت می‌بخشد.

فرمت بیان عقاید مذکور در اینترنت به سه دسته کلی تقسیم می‌شود [۱۶]:

- نقاط قوت و ضعف
 - نقاط قوت و ضعف به همراه نظرات کوتاه
 - فرمت آزاد در قالب آنالیز احساسات
- در دو حالت اول با مشخص شدن ویژگی‌های خدمت و کالا سیستم به درستی کار می‌کند، اما در حالت سوم علاوه بر ویژگی‌ها بایستی گرایش احساسی نیز بررسی شود، که انجام عقیده‌کاوی با هریک از این روش‌ها شامل مراحل زیر است [۴]:

- پیش‌پردازش^{۲۱} داده‌ها
- استخراج ویژگی‌های خدمات و کالاها
- یافتن کلمات کلیدی در جملات
- دسته‌بندی واژگان
- نگاشت واژگان



۴- پیشینه تجربی

پژوهش‌های مرتبط با این موضوع و همچنین سایر حوزه‌ها در سه گروه سیستم‌های توصیه‌گر مبتنی بر پالایش مشارکتی با استفاده از خوشه‌بندی و طبقه‌بندی و داده‌کاوی در حوزه بانکی و طبقه‌بندی مشتریان صورت پذیرفته‌است که در جدول ۱ قابل مشاهده‌است.

جدول ۱ پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه مالی و سایر حوزه‌ها

ردیف	سال	موضوع	مدل/متغیرهای اصلی	نتایج تحقیق
۱	۱۳۸۳	طراحی و پیاده‌سازی سیستم هوشمند پرداخت تسهیلات بانکی	الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی	پیاده‌سازی سیستم
۲	۱۳۸۷	به‌کارگیری داده کاوی برای کشف مدل امتیازبندی و تحلیل رفتار مشتریان بانک	شبکه عصبی	استخراج عوامل مؤثر در بازپرداخت تسهیلات
۳	۱۳۸۸	دسته‌بندی مشتریان در مدیریت ارتباط با مشتری با استفاده از داده	درخت تصمیم	ارائه سیستم پیش بینی وضعیت مستمری‌بگیران
۴	۱۳۹۰	بخش بندی مشتریان بانک و تعیین استراتژی ارتباط با مشتری با استفاده از داده‌کاوی	خوشه بندی براساس خوشه‌بندی k-means	خوشه بندی مشتریان بانکی براساس
۵	۱۳۹۱	خوشه بندی مشتریان در بانکداری خرد بر موردکاوی بانک اساس وفاداری : تجارت	خوشه بندی فازی مشتریان بانک تجارت	خوشه بندی مشتریان بانک تجارت بر اساس مدل RFM
۶	۱۳۹۱	ارائه مدلی برای طراحی و توسعه یک سیستم پیشنهاددهنده محصول بر مبنای بخش بندی مشتریان و با بهره گیری از تکنیک های داده کاوی	سیستم توصیه گر مبتنی بر خوشه بندی و سپس درک قواعد انجمنی	ارائه سیستم توصیه گر برای خرید مشتریان در فروشگاه‌های آنلاین
۷	۱۳۹۳	طبقه بندی مشتریان اینترنت بانک با کمک الگوریتم‌های داده‌کاوی	درخت تصمیم	ارائه سیستم پیش بینی کننده طبقات مشتریان اینترنت بانک



ردیف	سال	موضوع	مدل/متغیرهای اصلی	نتایج تحقیق
۸	۱۳۹۳	ارائه سیستم پیشنهاددهنده رشته تحصیلی در حوزه آموزش الکترونیکی مبتنی بر تکنیک های داده (کاوی مورد مطالعه دانشکده مدیریت پردیس مرکزی و دانشکده مدیریت پردیس قم دانشگاه تهران)	سیستم توصیه گر پالایشگر مشارکتی با استفاده از ترکیب خوشه بندی و طبقه بندی	اطلاعات فراگیران و رشته تحصیلی در هر خوشه نگاشت ایجاد کرده و در نتیجه به ارائه پیشنهاد رشته تحصیلی به فراگیران پرداخت
۹	۱۳۹۳	تحلیل مشکلات شعب بانک آینده در سراسر کشور با استفاده از روش داده کاوی	خوشه بندی با روش میانگین همسایه	ارائه مدل RFM بر اساس تماس های مشتریان
۱۰	۲۰۰۸	به کارگیری داده کاوی برای مدیریت ارتباط با مشتریان با تمرکز بر مشتریان کارت اعتباری و اینترنت بانک	الگوریتم ژنتیک و شبکه عصبی	استفاده از روش های داده کاوی برای مدیریت ارتباط مشتریان به ویژه کارت اعتباری
۱۱	۲۰۰۹	داده کاوی و کاربرد آن در مدیریت ارتباط با مشتریان بانک های تجاری	شبکه عصبی	بررسی ریسک در ارتباط با مشتری
۱۲	۲۰۱۴	سیستم توصیه گر مبتنی بر طبقه بندی بر اساس تئوری رای گیری	ایجاد سیستم توصیه گر بر اساس تئوری انتخابات با استفاده از روش خوشه بندی	ارائه سیستم توصیه گر فیلم
۱۳	۲۰۱۵	مدل توسعه یافته برای خوشه بندی و طبقه بندی مشتریان بانکی	خوشه بندی با روش میانگین نزدیک ترین همسایه	ارائه مدلی ترکیبی از RFM و LD
۱۴	۲۰۱۵	شبکه نورو فازی تطبیقی برای سیستم های توصیه گر	ایجاد سیستم توصیه گر بر مبنای روش نورو فازی برای سریا های ویدئویی	ارائه سیستم توصیه گر سریال



۵- روش‌شناسی پژوهش

از آنجاییکه این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از منظر روش به سبب بررسی وضعیت موجود و استفاده از داده‌های حقیقی و توصیف آن‌ها توصیفی و از منظر نوع داده‌ها کمی است. همانگونه که قبلاً نیز ذکر شد این پژوهش به دنبال ارائه یک سیستم توصیه‌گر بانکی برای ارائه خدمات بانکی شخصی‌سازی شده با در نظر گرفتن عقاید و تجربیات مشتریان بر اساس داده‌های بانکی است. این داده‌ها شامل برخی از خصیصه‌های جمعیت‌شناختی، تراکنش‌های مالی مشتریان و سرویس‌های استفاده شده آن‌ها در گذشته، نظرات و انتقادات آنان در قبال سرویس‌های استفاده شده و تجارب ثبت شده است که با بهره‌گیری از خبرگی خبرگان بانکی و روش‌های موجود در مقالات مشابه، برگزیده شده است [۲۶]. جهت انجام این تحقیق، پس از بررسی مطالعات و تجربیات صورت‌گرفته، ابتدا داده‌های خام گردآوری شده، با استفاده از فنون آماری و روش‌های هوشمندی چون یادگیری ماشین، تجزیه و تحلیل شده و سپس طی فرایند پیش پردازش، پاکسازی شدند. در ادامه انجام پژوهش، داده‌های پیش‌پردازش شده در گام قبل به طور مجزا آموزش داده شده و سپس مورد آزمون قرار گرفتند. به منظور مستقل کردن نتیجه اعتبارسنجی از نحوه انتخاب مجموعه آموزش و آزمون، از روش‌های اعتبارسنجی متنوعی استفاده گردید. با مقایسه نتایج حاصل با در نظر گرفتن معیارهای دقت مختلف، عملکرد مدل پیشنهادی نهایی برای ارائه سرویس‌های متفاوت به مشتریان در قالب یک سیستم توصیه‌گر بررسی گردید. در نهایت مدل نهایی، ترکیبی از مدل‌ها با بهترین عملکرد برای ارائه سرویس‌های بانکی به مشتریان خواهد بود.

به منظور اجرای این پژوهش، رکوردهای داده‌های پاکسازی شده در پای‌چرم^{۲۲} که باعث کنوئیزی سریع‌تر، و دقت بالاتر و برنامه‌نویسی هوشمند به زبان پایتون^{۲۳} می‌شود وارد می‌شود. راه حل و روش پیشنهادی که در شکل ۱ قابل مشاهده است، بیانگر این امر است که در گام نخست با پیاده‌سازی یک روش اتوماتیک به تجزیه و تحلیل یافته‌های حاصل از عقیده‌کاوی می‌پردازیم، به



به عنوان دانه^{۲۰} برای سیستم خزنده^{۲۱} محسوب می‌شوند، اطلاعات هریک از هشتگ‌ها استخراج و عمل تحلیل احساسات صورت می‌پذیرد. در تحلیل احساسات به‌دنبال نظر یا عقیده افراد درباره آن خدمات بانکی هستیم که با وزندهی عقاید افرادی که سایر اطلاعات تکمیلی آن‌ها گردآمده‌است، محاسبه می‌شود.

اصلی‌ترین مسئله در فرآیند فوق‌الذکر بحث داده‌هاست که چالش‌های بسیاری در این زمینه وجود دارد از جمله:

- عدم وجود بازخورد صریح از مشتریان؛
- طبیعت محصول و یا سرویس ممکن است در طول زمان تغییر کند؛
- ارائه توصیه، تأثیر مالی بر مشتری به همراه دارد که جزء ریسک‌های این پروژه است.

۱-۶- بررسی مشتری و استخراج مفهوم عقاید

به‌منظور تعیین نظرات کاربران و موارد مرتبط با هرکدام، ما واژه‌های الگویی را به‌عنوان مبین عقاید مورد توجه قرار می‌دهیم، که این کلید واژه‌ها در بازبینی نظرات از طریق تگ POS و احساسات با کمک هشتگ‌های مربوطه از شبکه اجتماعی توییتر و پرسشنامه تنظیم شده، استخراج می‌شود. سپس تمامی عقاید بیان شده در یک جمله با استفاده از نمره مبتنی بر فاصله طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود که در این رابطه S جمله و opi عقیده و sentopi نمره احساسات (۱ برای مثبت و ۰ برای ممتنع و -۱ برای منفی) است.

$$(۱) \quad score(s, f) = \frac{sentopi}{d(opi, f)} = \sum_{opi \in \alpha} \epsilon \alpha$$

جدول وزندهی به حالات ناشی از عقاید و تجارب مشتریان به شرح زیر است:



جدول ۲ وزن دهی به عقاید

عقاید	ارزش هر نظر	ناراضی	ممتنع	راضی
مشتری ۱	Value 1	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]
...
مشتری n	Value n	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]
تجربیات	ارزش هر نظر	ناراضی	ممتنع	راضی
مشتری ۱	Value 1	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]
...
مشتری n	Value n	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]	Weight [-1..1]

پس از بررسی عقاید مشتری به منظور استخراج مفهوم و محتوا، هر مقدار محتوا را می‌توان توسط مجموعه‌ای از کلمات کلیدی انتخاب شده به صورت دستی تعریف کرد. به عنوان مثال، کلمات کلیدی که با ارزش محتوای "همکار" مرتبط هستند را {همکار، کسب‌وکار، هم‌رده، رئیس} در نظر گرفت. لذا، هنگام مواجهه با هریک از کلمات کلیدی، جملات با مقادیر متناظر مربوطه برچسب‌گذاری می‌شوند.

۲-۶- تجارب و سرویس‌های استفاده شده در گذشته

تجربیات مشتریان در خصوص سرویس‌های استفاده شده در گذشته عموماً در قالب وفاداری آن‌ها به برند نمود پیدا می‌کند، روش دیگر بررسی این تجربیات در قالب بررسی نظرات و استخراج میزان رضایتمندی آن‌ها حاصل می‌شود که همانند عقاید با استفاده از برچسب‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۶- مشخصات و تراکنش‌های مشتریان

اطلاعات و مشخصات مشتریان بانکی به همراه اطلاعات مربوط به محصولات و سرویس‌های بانکی به ازای هر مشتری در دسته بندی‌هایی به شرح ذیل در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت:



- حساب‌های جاری
- حساب‌های پس‌انداز
- حساب‌های سرمایه‌گذاری
- وام

۷- مدل‌سازی داده‌های پیش‌پردازش شده بر اساس ترجیحات مشتری در این گام از فرایند پیش از مدل‌سازی ابتدا باید به پیش‌پردازش آن‌ها پرداخت. به این منظور ابتدا خصوصیات مختلف داده‌ها با استفاده از رابطه زیر بین ۰ و ۱ نرمال شد.

$$X_{normalized} = \left(\frac{X_i}{X_{max} - X_{min}} \right) \quad (2)$$

۷-۱- مدل پیشنهادی

برای توجیه یک مدل تکنولوژیکی قابل پذیرش برای یک مورد خاص، نخست می‌بایست فاکتورها و معیارهای قابل قبولی را برای توسعه این مدل در نظر گرفت. به همین منظور، پنج معیار حیاتی برای یک RS در حوزه بانکداری شخصی شناسایی شده‌است:

۱. تشویق مشتریان به استفاده از خدمات نوین در حوزه خدمت‌گیری و استفاده از محصولات.
۲. بهره‌گیری از امکانات بانکداری شخصی در جهت ایجاد راحتی در خدمت‌گیری و استفاده از محصولات.
۳. سهولت استفاده از سیستم، مستقیماً به نوع کارکرد سیستم بستگی دارد.
۴. تأثیرات محیطی بر انتخاب مشتری را باید در نظر گرفت.
۵. نگرش و بازخورد مشتریان درباره این سیستم جزء معیارهایی است که در طراحی این مدل مفید واقع می‌شود.

به منظور رسیدن به مدل نهایی مذکور، الگوریتم‌های با نظارت یادگیری ماشین همچون رگرسیون خطی، رگرسیون لجستیک و نایبویز مورد بررسی قرار گرفتند، که پس از کار با خصایص و ویژگی‌های



موجود در دیتاست^{۲۷} موجود منجر به بهره‌گیری از روش پیشنهادی این پژوهش شد. بحث دیگر در این خصوص این است که به مسئله پیشنهاد خدمات بانکی به مشتریان به صورت مسئله دسته‌بندی نگاه شود. بدین ترتیب که خدمتی که به کاربر توصیه می‌شود می‌تواند به عنوان یک متغیر وابسته در قالب خروجی دسته بندی کننده قرار بگیرد. از سوی دیگر مشخصات مشتریان و تراکنش‌های مالی آن‌ها و پیشینه استفاده‌ای که از خدمات بانکی داشته‌اند به عنوان متغیرهای مستقل در قالب ورودی دسته‌بندی کننده قرار می‌گیرند که در نهایت با تبدیل توصیه خدمات بانکی به یک مسئله دسته‌بندی دودویی خروجی صفر نشانگر عدم پیشنهاد خدمت به مشتری و خروجی یک نشانگر پیشنهاد خدمت مربوطه است. پس از یافتن مدل پیشنهادی و بررسی دقت روش‌های دسته‌بندی کننده مختلف، بر اساس معیارهای صحت و دقت و یادآوری و سطح زیرنمودار ROC و معیار F در نرم‌افزار متلب^{۲۸}، نتایج در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳ دقت دسته بندی کننده های مختلف برای پیشنهاد خدمت

بیز ساده	K - نزدیکترین همسایه	پرسپترون لایه	ماشین بردار پشتیبان	
۸۲٪	۷۸٪	۸۸٪	۸۰٪	صحت
۸۷٪	۸۳٪	۹۲٪	۸۵٪	دقت
۸۷٪	۹۱٪	۹۲٪	۹۰٪	یادآوری
۸۷٪	۸۶٪	۹۲٪	۸۷٪	معیار F
۸۸٪				حاصل تجمیع ^{۲۹} دو روش CNN و بیز ساده

از آنجا که این پژوهش به دنبال مدل توصیه‌گر با دقت زیاد جهت ارائه پیشنهاد خدمات بانکی است، می‌توان مدل نهایی را بر اساس دقت روشهای دسته بندی بدست آورد. در این مدل پیشنهادی از شبکه عصبی کانولوشن^{۳۰} و نایویز استفاده شده که در این مجموعه داده به خوبی عمل می‌کند، البته در خصوص مجموعه داده های دیگر بایستی مراحل آموزش و



تست و اعتبارسنجی مجدداً اجرا شود تا نتیجه مطلوب حاصل گردد.

۲-۷- معیارهای ارزیابی پیشنهاد شخصی‌سازی شده

به‌منظور ارائه پیشنهاد سرویس‌های بانکی مختلف شخصی‌سازی شده الگوریتم‌های دسته‌بندی‌کننده مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند که به آموزش داده‌ها پرداخته و پس از مدل‌سازی به تست و اعتبارسنجی مدل به دست‌آمده می‌پردازند. سرانجام دقت حاصل از هر روش دسته‌بندی بررسی می‌گردد. معروفترین و رایج‌ترین معیارهای اندازه‌گیری و بررسی خروجی یک سیستم توصیه‌گر صحت^{۳۱} و دقت^{۳۲} و بازیابی^{۳۳} می‌باشند [۶]، و از آنجایی که دو معیار Precision و Recall در تقابل با هم دچار تغییر می‌شوند لذا از معیار جدیدی که حاصل ترکیب این دو معیار است یعنی معیار $F^{۳۴}$ استفاده شده است. این روش‌ها عبارتند از:

$$Accuracy = (۳)$$

$$\frac{TP^{۳۵} + TN^{۳۶}}{TP + FP^{۳۷} + TN + FN^{۳۸}}$$

$$Precision = (۴)$$

$$\frac{TP}{TP + FP}$$

$$recall = (۵)$$

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

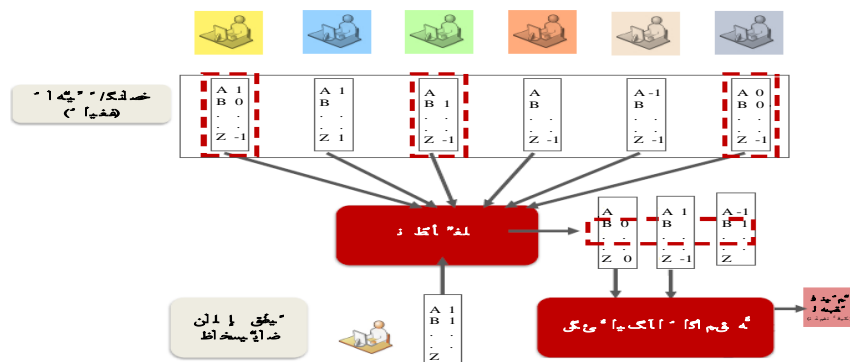
$$F - measure = 2 \times (۶)$$

$$\frac{precision \cdot recall}{precision + recall}$$

برد $F - measure$ بازه [۰ و ۱] است و هرچه این مقدار به ۱ نزدیکتر باشد نشانگر بهتر بودن عملکرد سیستم پیشنهادی می‌باشد. در نهایت از آنجا که هدف نهایی این پژوهش ارائه مدلی توصیه‌گر با دقت زیاد جهت ارائه



پیشنهاد سرویس های بانکی شخصی سازی شده مبتنی بر عقیده و تجربه، به مشتریان می باشد، با در نظر گرفتن دقت روش انتخابی به میزان ۸۸٪ می توان بهترین راه را برگزید. نکته قابل توجه اینکه این مدل بر روی مجموعه داده برگزیده به خوبی عمل می کند، همچنین برای استفاده بر روی دیگر مجموعه های داده بایستی مراحل آموزش و تست و اعتبارسنجی دوباره اجرا شوند تا بهترین مدل جهت ارائه خدمات مورد نظر شناسایی شوند.



شکل ۲ روش کارکرد سیستم

۳-۷- مثال کارکردی سیستم پیشنهادی

برای درک بهتر این سیستم توصیه گر و بررسی روش پیشنهادی، یک مثال کارکردی در این قسمت ذکر شده است که به این منظور از مجموعه داده های بانک شخصی X استفاده شده است که از یکسو شامل اطلاعات مربوط به مشتریان و تراکنش های آنها در طول زمان خدمت گیری است و از سوی دیگر شامل نظرات و عقاید ثبت شده از سوی آنها در قبال استفاده از خدمات و محصولات موجود است که شامل ۱۵۰۰ رکورد داده مربوط به کاربران طی سال های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ می باشد که در قالب داده های آموزش و تست استفاده شدند. در بانک شخصی X، در سیستم پیشنهادی از طریق روابط طبقه بندی مورد استفاده موارد زیر در خصوص ارائه پیشنهاد خدمت و محصول شخصی سازی شده به دست می آید:

$$RS_{serv} = ($$



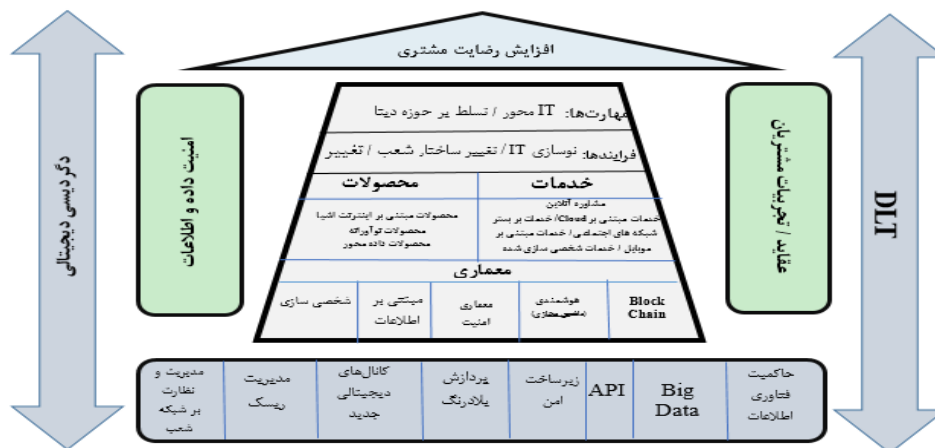
SB = { Age = Senior, Incomes = MiddleHigh, MaritalStatus = Divorced, Gender = Male, Education = Graduate }

AND

PB = { Confidence = GreatDeal, Character = SomewhatOptimistic, Experience = Satisfied, Opinion = Satisfied, SituationDescription = CurrentCustomer }

۸- معماری پیشنهادی

در نهایت معماری پیشنهادی جهت بانکداری شخصی بر مبنای عقاید و نظرات مشتریان در بستر دگردیسی دیجیتال و با در نظر گرفتن فاکتورها و شاخص‌های استخراج شده در طی پژوهش و خبرگی خبرگان، در لایه‌های مفروض معماری بانکداری برای مدل فوق‌الذکر به شکل زیر ترسیم می‌شود:



شکل ۳ معماری پیشنهادی

خروجی این پژوهش با در نظر گرفتن مثال پیشین و معماری حاضر، ارائه خدمات و محصولات موازی با نیازها و نظرات مشتری خواهد بود، که در نهایت به افزایش رضایت مشتری منجر می‌شود.



در این پژوهش براساس مطالعه روش‌های پیشین و در نظر گرفتن داده‌های در دسترس، از روش‌های اعتبارسنجی متناسب برای بررسی دقت و صحت نتایج و همچنین تضمین روایی و پایایی سیستم توصیه‌گر ارائه شده، استفاده گردید.

در انتهای این پژوهش جهت ارائه سیستم توصیه‌گر مورد نظر، معماری فوق عرضه شد که جهت صحت‌گذاری مولفه‌های موجود در آن از مصاحبه با خبرگان بانکی استفاده شده است تا داده‌ها و مولفه‌ها و زیرساخت‌های موردنیاز که از واقعیات موجود در صنعت بانکداری به دست آمده‌اند به درستی بررسی و ویرایش شوند. در نهایت به منظور اطمینان از اعتبار معماری پیشنهادی، با اعمال نظر خبرگان، مدل معماری نهایی مورد تایید قرار گرفت. همچنین جهت تبیین برآزش مناسب مدل پیشنهادی با در نظر گرفتن نقش مولفه‌ها به ترتیب مولفه عقیده مشتری با میزان ۸۸٪ و مولفه تجربه و به تبع آن رضایت با میزان ۲۵٪ نشانگر میزان تاثیرگذاری این مولفه‌ها در پذیرش مدل پیشنهادی بودند.

۹- نتیجه‌گیری

در این پژوهش ارائه مناسبترین خدمات شخصی سازی شده به مشتریان و به دنبال آن افزایش سطح رضایت مشتریان از طریق استفاده از مدل‌های تحلیل عقاید و تجربیات به منظور حفظ مشتریان صورت پذیرفت. در این سیستم که آمادگی کمک به مدیران جهت اتخاذ تصمیم‌های مدیریتی در حوزه خدمات را دارا می‌باشد، قابلیت بهره‌گیری از سایر روش‌های یادگیری ماشین را دارد. همچنین با تغییر فیلدهای به‌کاررفته، می‌توان از این سیستم توصیه‌گر به منظور شناسایی سایر مشکلات بالقوه نیز استفاده نمود. مسائلی که تا کنون به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به عنوان راهگشای این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. از یک سو، تحقیقاتی بر مبنای روش‌های آماری و ماشین‌های یادگیری برای بررسی ویژگی‌های هر مشتری با احتساب نمره و وزن به هر خصیصه، و از سوی دیگر تصمیم‌گیری درخصوص اینکه چه خدمت شخصی سازی شده‌ای برای ارائه به هر مشتری بایستی در نظر گرفت، برای مدیران و تصمیم‌گیرندگان این حوزه



یک دغدغه محسوب می‌شود.

این مقاله با بررسی روش‌های موجود، یکی از رویکردهای مناسب برای ارائه خدمات شخصی سازی شده به مشتری را ارائه کرد. در مطالعه موردی در نظر گرفته شده در این پژوهش (بانکداری شخصی)، یک مدل پیشنهاد دهنده به مشتری ایجاد و سپس با یک روش برای تولید خدمات شخصی سازی شده به منظور افزایش رضایت و حفظ مشتریان، توسعه داده شد. لازم به ذکر است که اقدامات مذکور با استفاده از یک رویکرد مبتنی بر "عقیده و تجربه" ایجاد شد، که این رویکرد خاص با در نظر گرفتن شرایط مشتریان، یعنی با محاسبه علایق مشتریان هر دسته انتخاب شد و به عنوان پایه سیستم پیشنهادی در اختیار سایر گروه‌های مشتریان قرار گرفت.

نتایج حاصل با حداقل انتظارات تقریباً مشابهت داشت. نتیجه این پژوهش در قیاس با سایر پژوهش‌های پیشین صورت‌گرفته، ارائه سیستمی نوین با کارایی جدید و همچنین کاهش خطا در اندازه‌گیری معیارهای ارزیابی روش مورد استفاده است. در حقیقت، انتظار می‌رود که این روش میزان کنترل و کارایی را افزایش دهد که البته به دلیل پیچیدگی رفتار مشتری و تفاوت عقاید در گذر زمان، احتمال تغییر دامنه خدمات شخصی سازی شده وجود خواهد داشت. همچنین این سیستم در بانک‌ها و موسسات دیگر نیز قابلیت پیاده‌سازی و تحلیل نتایج را دارد. از این سیستم می‌توان در حوزه‌های بازاریابی و سایر حوزه‌های مالی نیز بهره گرفت. همچنین برای افزایش کارایی این سیستم می‌توان در پژوهش‌های آتی با استفاده از روش‌های بلادرنگ جهت ارائه خدمات، به طراحی این سیستم مبادرت ورزید.

۱۰- پی‌نوشت‌ها

1. Provide an Opinion Analysis-Based Recommender System for Personalized Personal Banking Services
2. Personalization
3. Machine Learning
4. Recommender System
5. Customer Relationship Management (CRM)
6. Personal Banking
7. Opinion Mining



8. Data Mining
9. Cumulative Filtering
10. Naïve Bayes
11. Clustering
12. Decision Tree
13. Amazon
14. Ebay
15. Netflix
16. Facebook
17. Content-Based Filtering
18. Artificial Intelligence (AI)
19. Technology Acceptance Model(TAM)
20. Support Vector Machine
21. Preprocessing
22. PyCharm
23. Python Python
24. K-Nearest Neighbor (K-NN)
25. Seed
26. Crawler
27. Data Set
28. Matlab
29. aggregation
30. Convolutional Neural Network
31. Accuracy
32. Precision
33. Recall
34. F-Measure
35. True Positive
36. True Negative
37. False Positive
38. False Negative

۱۱- منابع

- [1] Albadvi A., Chaharsooghi K., and Esfahanipour A (2007) "Decision making in stock trading: An application of PROMETHEE", *European Journal of Operational*



- Research*, 673-683.
- [2] Asosheh, A., Bagherpour, S. Yahyapour, N. (2008). "Extended acceptance models for recommender system adaption, case of retail and banking service in Iran", *WSEAS transactions on business and economics*, 5(5): 189-200.
- [3] Bahrinizadeh, M., Esmailpour, M., Kaboutari, J (2017). "Evaluating and Ranking the Quality Components of E-Services Affecting Customer Satisfaction and Intent", *Journal of Business Intelligence Management Studies*, vol. 22, pp. 49-74.
- [4] Borhani Zarandi, S., Niknafas, Mohammadi (2013). "Opinion mining in product review by using emotional vocabulary", *2nd national conference on Industrial & Systems Engineering, Islamic Azad University of Najafabad*.
- [5] Chao Ma ., Xun Liang (2015). "Online mining in unstructured financial information", *An empirical study in bulletin news*.
- [6] Chen Y.-L. and Cheng L.-C (2008) "A novel collaborative filtering approach for recommending ranked items", *Expert systems with applications*, vol. 34, pp. 2396-2405.
- [7] Cornelis C., Lu J., Guo X., and Zhang G (2007) "One-and-only item recommendation with fuzzy logic techniques", *Information sciences*, vol. doi:10.1016/j.ins.2007.07.001.
- [8] Fasanghari M., Montazer Gh (2010), "Design and implementation of fuzzy expert system for Tehran Stock Exchange portfolio recommendation", *Expert Systems with Applications*, 37(9), 6138–6147,
- [9] Islam M., Habib M. (2015), "A data mining approach to predict prospective business sectors for lending in Retail banking using decision tree", *arXiv preprint arXiv:1504.02018*.
- [10] Jin, J., P. Ji and R. Gu (2016) "Identifying comparative customer requirements from product online reviews for competitor analysis." *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 49: 61-73.

- [11] Kangas, S. (2002) "Collaborative filtering and recommendation systems. in: VTT information technology". *Espoo: VTT*.
- [12] Karimian, S., Karegar, M. (2012) "Quantifying the emotional tendency of Persian-language customer comments on the features of the product on the Web", *1st international conference of web research, Knowledge and Culture University*.
- [13] Karimi Alavije, M., Askari, S. & Parasite, S. (2015) "Intelligent Online Store: User Behavior Analysis based Recommender System", *Journal of Information Technology Management*. 7(2): 385-406.
- [14] Kim, Y. S., Yum, B. J., Song, J. & Kim, S. M. (2005), "Development of a recommender system based on navigational and behavioral patterns of customers in e-commerce sites", *Expert Systems with Applications*. 28(1): 381-393.
- [15] Kompan, M. & Bielíková, M. (2010), "Content-based news recommendation", *International Conference on Electronic commerce and web technologies (EC-Web 2010), University of Deusto, Bilbao, 30 August - 3 September 2010*.
- [16] Liu, B., M. Hu and J. Cheng (2005) "Opinion observer: analyzing and comparing opinions on the Web", *Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web. Chiba, Japan, ACM*: 342-351.
- [17] Li Y., Lu L., and Xuefeng L (2005), "A hybrid collaborative filtering method for multiple-interests and multiplecontent recommendation in E-Commerce", *Expert systems with applications*, vol. 28, pp. 67-77.
- [18] Marrese-Taylor, E., J. D. Velásquez and F. Bravo-Marquez (2014), "A novel deterministic approach for aspectbased opinion mining in tourism products reviews", *Expert Systems with Applications* 41(17): 7764-7775.
- [19] Martín-Guerrero, J. D. & Lisboa, P. J. & Soria-Olivas, E. & Palomares, A. & Balaguer, E. (2007), "An approach based on the Adaptive Resonance Theory for analyzing the



- viability of recommender systems in a citizen Web portal", *Expert Systems with Applications*, 33(3): 743-753.
- [20] Miles, M.B.& Hubermn, A.M. (2017), "Qualitative Data Analysis" – *A Sourcebook of New Methods, California, Sage*.
- [21] Rouhani S., Zandvakili R., Ansari M (2018), " Design and Implementation of a Tag-oriented Recommender System Based on Deep Neural Networks", *Journal of Modern Research in Decision Making*. Vol. (3) 2, 155-174.
- [22] Sohrabi B., Raeesi Vanani I., Zareh Mirkabad F (2016), " Designing a Recommender System for Optimizing and Managing Bank Facilities through the Utilization of Clustering and Classification Algorithms", *Journal of Modern Research in Decision Making*. Vol. (1) 2, 53-76.
- [23] Soleimani-Roozbahani F., Rajabzadeh Ghatari A., Radfar R (2019) "Knowledge discovery from a more than a decade studies on healthcare Big Data systems: a scientometrics study", vol. 6, pages.8, *Journal of Big Data*. doi: <https://doi.org/10.1186/s40537-018-0167-y>
- [24] Taymouri asl Y., Jokar A (2015), "Provide a model of market orientation in the Iranian banking industry using the Delphi method", *Journal of Management Research in Decision Making*. Vol. (19)1, 45-67.
- [25] Wang, Z., Sun, L., Zhu, W., Yang, S., Li, H. & Wu, D. (2013), "Joint social and content recommendation for user-generated videos in online social network" *IEEE Transactions on Multimedia*, 15(3): 698-709.
- [26] Xiaoming YANG Peng TIAN Zhen ZHANG, (2019) " A Comparative Study on Several National Customer Satisfaction Indices (CSI)" *Aetna School of Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, P.R.China*, ,p2
- [27] Yang X., Chen J., Hao P., Wang Y. J (2015), "Application of clustering for customer



- segmentation in private banking", *Seventh International Conference on Digital Image Processing*, 96311Z; doi:10.1117/12.2197182.
- [28] Yin, D. & Hong, L. & Davison, B. D (2011), "Structural link analysis and prediction in microblogs", *Proceedings of the 20th ACM international conference on Information and knowledge management. Glasgow*, 24-28.
- [29] Zahra S., Ghazanfar M. A., Khalid A., Azam M. A., Naeem U., Prugel-Bennett A. (2015), "Novel centroid selection approaches for KMeans-clustering based recommender systems", *Information Sciences*, 320, 156-189. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2015.03.062>.
- [30] Zarei A (2015), "Developing a Structural Model for Customer Churn in Governmental Banks: Case of Semnan Governmental Banks", *Journal of Management Research in Decision Making*. Vol. (21)1, 151-176.