

Designing a Banking Personalized Recommender System Using Sentiment Analysis in Social Media

**Mehregan
Ghobakhloo** 

Ph.D. Student of Information Technology Management, Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**Ali Rajabzadeh
Ghatari** 

Professor, Department of Industrial Management, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

**Abbas Toloie
Eshlaghy** 

Professor, Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**Mahmood
Alborzi** 

Associate Professor, Department of Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

Customer retention is an important issue for any organization, so finding a way to retain the customer is one of the critical needs of any organization. In this regard, the goal in the field of machine learning is focusing on the problem of accurate customer needs with a method based on extracting opinion and sentiment analysis and quantifying customers' emotional orientation. In the other words, the issue is designing a recommender system to provide appropriate services to customers, using their opinions and experiences. The proposed solution, by receiving and reviewing customers' opinions and experiences in the form of extracting variables such as user sentiment score for tweets, relation score, cosine similarity, and confidence factor, and considering groups of relevant features and registration ideas in the process of training and testing, the result is presented in the form of a banking service suitable offer. In order to provide a recommending solution,

* Corresponding Author: alirajabzadeh@modares.ac.ir

How to Cite: Ghobakhloo, M., Rajabzadeh Ghatari, A., Toloie Eshlaghy, A., Alborzi, M. (2022). Designing a Banking Personalized Recommender System Using Sentiment Analysis in Social Media, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 10(39), 257-289.

appropriate classification methods are used along with opinion mining methods and an appropriate validation approach, and the final designed system with a small error, in order to provide personalized services, will step in to help bank managers. Since currently there is no complete provision of banking services tailored to the situation of customers, this mentioned system will be very helpful.

Keywords: Customer Opinion, Customer Satisfaction, Recommender System, Banking, Personalization.



طراحی سیستم پیشنهاد بانکی فردی با استفاده از تجزیه و تحلیل احساسات در رسانه‌های اجتماعی

دانشجوی دکترای رشته مدیریت فناوری اطلاعات گرایش کسب و کار هوشمند، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

مهرگان قباخلو

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

علی رجب‌زاده قطری *

استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

عباس طلوعی اشلقی

دانشیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمود البرزی

چکیده

حفظ مشتری یکی از پراهمیت‌ترین مسائل هر سازمانی می‌باشد و یافتن راهی جهت حفظ و بقای مشتری از نیازهای کلیدی آن سازمان است. هدف اصلی پژوهش حاضر، در حوزه یادگیری ماشین با تمرکز بر شناسایی صحیح نیازهای مشتری با روشی مبتنی بر استخراج دیدگاه‌ها و تحلیل احساسات و کمی‌سازی گرایش احساسی مشتریان در مورد خدمات بانکی با بررسی و تحلیل نظرات آن‌ها می‌باشد. به عبارتی موضوع این پژوهش طراحی سیستم توصیه‌گر جهت ارائه خدمات مناسب به مشتریان، با استفاده از عقاید و تجارب آن‌ها می‌باشد. روش اجرای ارائه شده در پژوهش حاضر بدین ترتیب است که، با بررسی عقاید مشتریان و استخراج متغیرهایی چون نمره احساسات افراد برای توییت‌ها، نمره ارتباط، شباهت کسینوسی و میزان ضریب اطمینان در قالب فرآیند آموزش و تست، خدمات بانکی مناسب را پیشنهاد می‌دهد. به منظور ارائه این پیشنهاد، از روش‌های دسته‌بندی مناسب به همراه روش‌های عقیده‌کاوی و رویکرد اعتبارسنجی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است.

* نویسنده مسئول: alirajabzadeh@modares.ac.ir

مناسب استفاده می‌شود و سیستم طراحی شده نهایی با خطایی اندک، جهت ارائه خدمات شخصی سازی شده، در راستای کمک به مدیران بانکی گام خواهد برداشت. از آنجاییکه در حال حاضر ارائه خدمات بانکی متناسب با وضعیت مشتریان به طور کامل وجود ندارد، لذا سیستم مذکور در این زمینه بسیار راهگشا خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: عقیده مشتری، رضایت مشتری، سیستم توصیه گر، بانکداری، شخصی سازی

مقدمه

ما در زندگی روزمره خود همواره در حال تصمیم‌گیری و انتخاب هستیم و برای انتخاب‌هایمان به پیشنهاد و توصیه نیاز داریم. سیستم‌های توصیه‌گر نیز با توجه به همین نیاز به وجود آمده‌اند و با تحلیل نیازهای مشتریان و نظرات آن‌ها و با در نظر گرفتن انبوه اطلاعات به آن‌ها پیشنهادهای در مورد انتخابشان ارائه می‌دهند. از آنجاییکه حفظ مشتری برای بانک‌ها نیز از اهمیت بالایی برخوردار است (Miles, 1984)، یافتن ارتباط بین کیفیت خدمات و رضایت مشتری در رشد و توسعه سطح خدمات ارائه شده از سوی بانک‌ها و افزایش رضایتمندی و باقی ماندن مشتریان در سیستم مزبور تأثیرگذار می‌باشد، بنابراین بررسی این عوامل سبب افزایش کیفیت خدمات بانکی می‌گردد (بحرینی‌زاده، ۱۳۹۶).

در دهه گذشته، محققین علوم کامپیوتر بیشماری با بهره‌گیری از روش‌های آماری، یادگیری ماشین و روش‌های داده‌کاوی در این حوزه به پژوهش پرداخته‌اند (سلیمانی و روزبهانی، ۱۳۹۸). با وجود این پیشینه، تمرکز بیشتر مقالات بر روی پیش‌بینی رفتار مشتری در حال تغییر می‌باشد و به ندرت به مقوله شخصی‌سازی به منظور بهبود نرخ نگهداری مشتری در حوزه سیستم بانکی با بکارگیری نظرات و سلاقی و تجربیات ایشان پرداخته شده‌است.

موضوعی که در پژوهش حاضر مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌است، شناسایی مجموعه‌ای از روش‌های عملیاتی در قالب یک سیستم توصیه‌گر برای حفظ مشتریان است، که بدین منظور، علاوه بر کارشناسان انسانی، یک سیستم نظارتی تحلیل خودکار احساسات مصرف‌کنندگان مورد نیاز است.

این پژوهش در مساله حاضر با در نظر گرفتن اهمیت خدمات‌دهی به مشتریان در جهت رضایت آنان و به منظور یافتن راهی جهت حفظ مشتریان با نگاهی بر نظرات ثبت شده در شبکه اجتماعی توییتر، رویکردهایی را پیشنهاد می‌دهد که می‌توانند برای انجام اقدامات بازاریابی فردی و گروهی 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 عقاید و نظرات افراد در زمینه خدمات بانکی در قالب بیان نظرات در شبکه اجتماعی توییتر و پیاده‌سازی روش‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، یک سیستم توصیه‌گر به منظور ارائه خدمات شخصی‌سازی شده ارائه خواهد شد. لازم به ذکر است که روش به کار گرفته شده در این پژوهش، ترکیبی از مدل‌های زبانی، رابطه‌ای و عقیده‌ای می‌باشد که در ادامه این مطلب به تفصیل بیان می‌گردند که مبحثی نوین در مباحث بانکداری قلمداد می‌شود. به بیان دیگر، با بررسی نظرات و شکایات مشتری که در قالب بیان احساسات در شبکه‌های اجتماعی نمود پیدا می‌کند، و با استفاده از رویکرد تجزیه و تحلیل عقاید، نقاط تاثیرگذار برای ارائه سیستمی کارآمد بر مبنای نظرات و تجارب مشتری، استخراج گردید، که با استفاده از تجزیه و تحلیل عقاید شخص به طراحی یک سیستم توصیه‌گر پرداخته شد.

پیشینه پژوهش

کار با داده‌ها یکی از گام‌های فرآیند 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^۲ و درخت تصمیم^۳ می‌باشد (سلیمانی و روزبهانی، ۱۳۹۸).

در این راستا سیستم‌های توصیه‌گر یکی از سیستم‌هایی هستند که با بهره‌گیری از تکنیک‌های داده‌کاوی و دیگر روش‌های هوشمند، سازمان‌ها را یاری می‌کنند. در

-
1. Naïve Bayes
 2. Clustering
 3. Decision Tree

حقیقت، سیستم توصیه گر 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 می نماید (Kangas, 2002). هدف اصلی سیستم های توصیه گر، ایجاد بستری مناسب جهت پاسخگویی سریع و مناسب به نیازهای کاربران می باشد. روش های زیادی برای طراحی سیستم های توصیه گر وجود دارد که فیلترینگ همبستگی و فیلترینگ مبتنی بر محتوا^۱، دو تکنیک پرکاربرد آن می باشند (Martin-Guerrero, 2007).

با توجه به اهمیت و بلوغ هوش مصنوعی^۲، یکی از حوزه های مهم و پرکاربرد آن را می توان در مسایل مالی منعکس دانست. یکی دیگر از مسایل مهم و قابل توجه در حوزه ریزش مشتری، تهیه مدلی برای مدیران به منظور ایجاد اقدامات شخصی سازی شده می باشد که این امر با یکپارچه سازی تحلیل رفتار مشتری و پیشنهاد روشی با در نظر گرفتن رابطه فرد و سازمان میسر می شود (Xiaoming Yang Peng Tian Zhen Zhang, 2019).

در سال های اخیر تعداد زیادی از سیستم های توصیه گر جهت ارائه پیشنهادات مختلف در سیستم های تجارت الکترونیک و شبکه های اجتماعی ارائه شده که از جمله مفاهیم پر طرفدار آن، پیشنهاد خبر (Kopman, 2010)، پیشنهاد دوست (Yin.D, 2011) و پیشنهاد محتوا (Wang, 2013) می باشد. با این وجود، به دلایل مختلفی همچون عدم دسترسی به مجموعه داده ای مناسب، فعالیت زیادی در حوزه پیشنهاد خدمات بانکی انجام نشده است. پژوهش آسوشه (۱۳۸۷) از اولین مطالعاتی است که به سیستم های توصیه گر بانکی پرداخته است. در این پژوهش مدل های پذیرش مختلف با یکدیگر مقایسه شده و پارامترهای اصلی مدل پیشنهادی که بتواند نتایج استفاده از سیستم های توصیه گر را تضمین کند، استخراج گردیده و سپس بر اساس مدل پذیرش فناوری^۳ مدلی برای تطبیق با سیستم توصیه گر بانکی ارائه گردیده است. در مقاله ای تحت عنوان "عقیده کاوی در نقد کالا با استفاده از شبکه واژگان احساسی" روشی را برای عقیده کاوی در مجموعه ای از داده های

-
1. Content-Based Filtering
 2. Artificial Intelligence (AI)
 3. Technology Acceptance Model(TAM)

نقد کالا پیشنهاد داده‌اند که این روش علاوه بر طبقه‌بندی کردن نقدهای موجود، به استخراج ویژگی‌های کالا نیز منجر گشته‌است (برهانی زرنندی، ۱۳۹۲). 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 (کریمیان، ۱۳۹۱).

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 جمعیت شناختی به ارایه پیشنهاد اقدام کردند (کریمی علویجه، ۱۳۹۴). آن‌ها برای پیش‌بینی امتیاز کالاهای مشاهده نشده از تاریخچه امتیازهای ثبت شده توسط کاربران به کالاهای مشاهده شده، استفاده کردند و برای ارایه پیشنهاد به کاربران تازه وارد، از خوشه‌بندی و میانگین وزن‌دار امتیازات اعضای خوشه‌ها استفاده کردند. نتایج این مقاله بیانگر این است که استفاده از اطلاعات جمعیت شناختی در کنار تاریخچه امتیاز کاربران، تاثیر روش فیلترینگ همبستگی در ارایه پیشنهاد کالا را بهبود می‌بخشد.

پژوهش‌های مرتبط با این موضوع و همچنین سایر حوزه‌های صورت پذیرفته در جدول ۱ قابل مشاهده است (سهرابی، ۱۳۹۵).

جدول ۱. پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه مالی و سایر حوزه‌ها (منبع: سهرابی، ۱۳۹۵)

ردیف	سال	موضوع مورد مطالعه	مدل / متد	دستاوردهای تحقیق
۱	۱۳۸۳	طراحی و پیاده‌سازی سیستم هوشمند پرداخت تسهیلات بانکی	الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی	پیاده‌سازی سیستم
۲	۱۳۸۷	به کارگیری داده کاوی برای کشف مدل امتیازبندی و تحلیل رفتار مشتریان بانک	شبکه عصبی	استخراج عوامل موثر در بازپرداخت تسهیلات
۳	۱۳۸۷	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 روش‌های داده کاوی برای مدیریت ارتباط مشتریان به‌ویژه کارت اعتباری

ردیف	سال	موضوع مورد مطالعه	مدل / متد	دستاوردهای تحقیق
۴	۱۳۸۸	داده کاوی و کاربرد آن در مدیریت ارتباط با مشتریان بانک‌های تجاری	شبکه عصبی	بررسی ریسک در ارتباط با مشتری
۵	۱۳۸۸	دسته‌بندی مشتریان در مدیریت ارتباط با مشتری با استفاده از داده	درخت تصمیم	ارایه سیستم پیش‌بینی وضعیت مستمری‌بگیران
۶	۱۳۹۰	بخش‌بندی مشتریان بانک و تعیین استراتژی ارتباط با مشتری با استفاده از داده کاوی	خوشه‌بندی براساس خوشه‌بندی کامینز	خوشه‌بندی مشتریان بانکی براساس خوشه‌بندی کامینز
۷	۱۳۹۱	خوشه‌بندی مشتریان در بانکداری خرد براساس وفاداری (مورد کاوی: بانک تجارت)	خوشه‌بندی فازی مشتریان بانک تجارت	خوشه‌بندی مشتریان بانک تجارت براساس مدل آر اف ام
۸	۱۳۹۱	ارایه مدلی برای طراحی و توسعه یک سیستم پیشنهاددهنده محصول بر مبنای بخش‌بندی مشتریان و با بهره‌گیری از تکنیک‌های داده کاوی	سیستم توصیه گر مبتنی بر خوشه‌بندی و سپس درک قواعد انجمنی	ارایه سیستم توصیه گر برای خرید مشتریان در فروشگاه‌های آنلاین
۹	۱۳۹۳	طبقه‌بندی مشتریان اینترنت بانک با کمک الگوریتم‌های داده کاوی	درخت تصمیم	ارایه سیستم پیش‌بینی کننده طبقات مشتریان اینترنت بانک
۱۰	۱۳۹۳	ارایه سیستم پیشنهاددهنده رشته تحصیلی در حوزه آموزش الکترونیکی مبتنی بر تکنیک‌های داده کاوی (مورد مطالعه: دانشکده مدیریت پردیس مرکزی و دانشکده مدیریت پردیس قم دانشگاه تهران)	سیستم توصیه گر پالایشگر مشارکتی با استفاده از ترکیب خوشه‌بندی و طبقه‌بندی	اطلاعات فراگیران و رشته تحصیلی را در هر خوشه نگاشت ایجاد کرده و در نتیجه به ارایه پیشنهاد رشته تحصیلی به فراگیران پرداخت
۱۱	۱۳۹۳	تحلیل مشکلات شعب بانک آینده در ساسر کشور با استفاده از روش داده کاوی	خوشه‌بندی با روش میانگین همسایه	ارایه مدل آر اف ام براساس تماس‌های مشتریان
۱۲	۲۰۱۷	تحلیل احساسی متن‌های کوتاه	سی‌ان‌ان-الاس‌تی‌ام و بردارهای آموزش دیده	دستیابی به عملکردهای قابل مقایسه با پارامترهای کمتر در کاربردهای تجزیه و تحلیل

ردیف	سال	موضوع مورد مطالعه	مدل / متد	دستاوردهای تحقیق
				احساسات
۱۳	۲۰۱۷	تجزیه و تحلیل احساسات برای بهبود محصولات و خدمات	سی ان ان	تشخیص رضایت مشتری و شناسایی فرصت‌های بهبود محصولات و خدمات
۱۴	۲۰۱۷	تحلیل احساسات توییتر	دی ان ان	رسیدگی به مقدار زیادی از داده‌های بدون ساختار
۱۵	۲۰۱۷	تجزیه و تحلیل احساسات برای سیستم توصیه در فضای ابر	آران ان-طبقه‌بند ناپوییز	پیشنهاد دادن مکان‌هایی که نزدیک به مکان فعلی کاربر هستند با تجزیه و تحلیل نظرات مختلف و در نتیجه محاسبه امتیاز مبتنی بر آن
۱۶	۲۰۱۷	تحلیل احساسات مالی	سی ان ان-ال اس تی ام-آران ان	تجزیه و تحلیل احساسات مبتنی بر نظر
۱۷	۲۰۱۷	تجزیه و تحلیل احساسات متنی از طریق سه شبکه عصبی کانولوشن مختلف و رگرسیون سازگار متقاطع	سی ان ان	ادغام سی ان ان و ال اس تی ام برای استخراج ویژگی‌های جمله براساس تحلیل احساسات
۱۸	۲۰۱۸	کیفیت متنی بررسی‌های آنلاین چگونه بر عملکرد طبقه‌بندی تاثیر می‌گذارد	اس آر ان-ال اس تی ام-سی ان ان	تاثیر دو ویژگی متنی تاثیر گذار، یعنی تعداد کلمات و بررسی خوانایی
۱۹	۲۰۱۸	یادگیری عمیق برای تجزیه و تحلیل احساسات مالی	ال اس تی ام-سی ان ان	بهبود عملکرد تجزیه و تحلیل احساسات
۲۰	۲۰۱۹	تجزیه و تحلیل احساسات با رمزگذار خودکار متنوع	ال اس تی ام	رمزگذاری، پیش‌بینی احساسات و رمزگشایی
۲۱	۲۰۱۹	بررسی تطبیقی تحلیل احساسات مبتنی بر یادگیری	ال اس تی ام-سی ان ان-جی آر یو-رویکرد ترکیبی	استخراج منظر و طبقه‌بندی احساسات
۲۲	۲۰۱۹	تحلیل احساس بر اساس نظریه ساختار ابلاغی	ال اس تی ام	هدف بهبود دقت
۲۳	۲۰۱۹	تحلیل احساسات توییتر	سی ان ان	استخراج ویژگی از اطلاعات

ردیف	سال	موضوع مورد مطالعه	مدل / متد	دستاوردهای تحقیق
				رفتاری کاربر
۲۴	۲۰۲۰	توسعه یک سیستم طبقه بندی خودکار برای فعالیت‌های اقتصادی شرکت‌های ایتالیایی	مدل ماشین بردار پشتیبان و طبقه‌بند چندمرحله‌ای	توسعه مدل جهت پیاده‌سازی در بخش تولید
۲۵	۲۰۲۱	ارایه ابزار پیش بینی کننده برای جلوگیری از بحران های بانکی سیستمی	رندوم فارست بر مبنای ای دلبیو اس	مدل سازی ماهیت چند متغیره داده‌های ارزیابی ریسک سیستماتیک

مبانی نظری

به منظور بررسی رویکردها و چارچوب های نظری کار، در این قسمت به بررسی سیستم‌های توصیه به منظور بررسی رویکردهای موجود و پیشینه نظری کار، در این بخش به بررسی روش های موجود و مباحث یادگیری ماشین و یادگیری عمیق و عقیده کاوی و آنالیز احساسات و مفاهیم موجود در سیستم‌های توصیه گر پرداخته شده است:

سیستم توصیه گر

سیستم‌های توصیه گر یکی از پرکاربردترین تکنولوژی‌های شخصی سازی شده در حوزه فناوری اطلاعات می باشد (Cornelis, 2007) که از یک سو سبب جلب رضایت مشتریان و از سوی دیگر سبب سودآوری و افزایش تعداد مشتریان می شود (Li, 2005). سیستم‌های توصیه گر^۱ که آن‌ها را سیستم‌های پیشنهاددهنده نیز می نامند، اساسا به این منظور ایجاد می شوند تا در فرآیند جستجو یا انتخاب، گزینه‌ای را به کاربر پیشنهاد دهند و بدین وسیله وی را در انتخاب گزینه بهتر یاری رسانند؛ به گونه‌ای که این فرآیند برای همان کاربر، شخصی سازی شده باشد. موضوع سیستم‌های توصیه گر در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. این مساله را می توان از تعداد ۸۱۵۴ مقاله‌ای که در سال ۲۰۱۹ پذیرفته شده‌اند، متوجه شد. با بررسی تعداد مقالات پذیرفته شده در مورد سیستم‌های توصیه گر این برداشت می شود که هم‌اکنون این موضوع در سیر صعودی قرار

دارد (جعفری، ۱۳۹۷).

یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

موضوع یادگیری ماشین و یادگیری عمیق دو مقوله پرکاربرد در هوش مصنوعی می‌باشند. یادگیری عمیق یکی از اشکال تخصصی یادگیری ماشین است. در یادگیری ماشین، فرایند گردش کار با ویژگی‌های مربوط به خود، یعنی استخراج به شکل دستی، آغاز می‌شود. سپس از این ویژگی‌ها برای ایجاد مدلی استفاده می‌شود که قادر است داده‌ها را طبقه‌بندی کند. اما در سیستم یادگیری عمیق، با یک گردش کار، ویژگی‌های مربوط به صورت خودکار استخراج می‌شود. علاوه بر این، در الگوریتم یادگیری عمیق، جایی که به یک شبکه داده‌های خام داده شود، وظیفه طبقه‌بندی داده‌ها را نیز به صورت خودکار یاد می‌گیرد و انجام می‌دهد. تفاوت دیگر، در زمینه مقیاس الگوریتم یادگیری عمیق با داده‌ها است. یادگیری ماشینی همگرا است. این نوع یادگیری به روش‌هایی اشاره می‌کند که هنگام افزودن اطلاعات، سطح معینی از عملکرد را به وجود می‌آورد. یکی از ویژگی‌های مثبت یادگیری عمیق این است که با افزایش اندازه، داده‌ها به پیشرفت خود ادامه می‌دهند (Janiesch, 2021).

عقیده‌کاوی و تحلیل احساسات

سیستم‌هایی که با استفاده از تحلیل عقاید و نظرات، تصمیم‌گیری در خصوص رایه خدمات و کالا را تسهیل می‌کنند، سیستم‌های عقیده‌کاوی نامیده می‌شوند (Marrese, 2014). در مبحث عقیده‌کاوی تعیین ویژگی‌ها در عقاید مشتریان و تشخیص و رده‌بندی اطلاعات ذهنی و تعیین گرایش احساسی‌شان به فرآیند تصمیم‌گیری سهولت می‌بخشد. تاریخچه عبارت تحلیل احساسات به نوعی به موازات عقیده‌کاوی شکل گرفته است. استفاده از عبارت احساسات برای ارجاع به تحلیل خودکار متن‌های ارزیابی و پیگیری قضاوت‌های موجود در آن‌ها، ریشه در مقالات سال ۲۰۰۱ «داس»^۱ و «چن»^۲ و همچنین

1. Das
2. Chen

«تونگ»^۱ در مقالات جداگانه‌ای دارد. این پژوهشگران به تحلیل احساسات بازار علاقمند بودند. متعاقباً، در سال ۲۰۰۲ در مقالات انتشار یافته توسط «تورنی»^۲ و «پنگ»^۳ و همکاران در دیدار سالانه انجمن زبان‌شناسی رایانشی^۴ و کنفرانس سالانه «روش‌های تجربی در پردازش زبان طبیعی»^۵ نیز از این واژگان استفاده شد. به علاوه، «نیوشکا»^۶ و «یی»^۷ مقاله‌ای با عنوان «تحلیل احساسات: ثبت علاقمندی‌ها با استفاده از پردازش زبان طبیعی»^۸ در سال ۲۰۰۳ منتشر کردند.

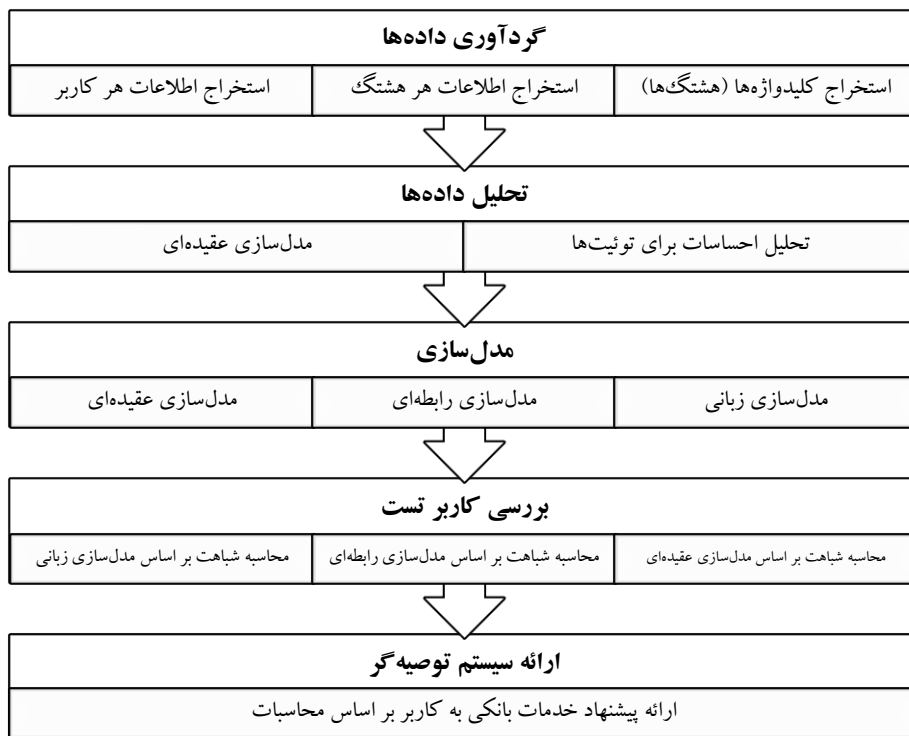
روش

این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و از منظر روش به دلیل بررسی وضعیت موجود و استفاده از داده‌های حقیقی و توصیف آن‌ها توصیفی و از منظر نوع داده‌ها کمی می‌باشد. این داده‌ها شامل نظرات و انتقادات مشتریان در قبال خدمات استفاده شده و تجارب ثبت شده می‌باشد که با بهره‌گیری از خبرگی خبرگان بانکی و روش‌های موجود در مقالات مشابه، برگزیده شده است (Chen, 2008). جهت انجام این تحقیق، پس از بررسی مطالعات و تجربیات صورت گرفته (Garg, 2012)، ابتدا داده‌های خام گردآوری شده، و پس از پیش‌پردازش و پاکسازی با استفاده از فنون آماری و روش‌های هوشمندی چون یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، تجزیه و تحلیل 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، صحت، بازیابی و معیار-اف، عملکرد مدل پیشنهادی نهایی برای

-
1. Tong
 2. Turney
 3. Pang
 4. Association for Computational Linguistics (ACL)
 5. Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)
 6. Nasukawa
 7. Yi
 8. Sentiment Analysis: Capturing favorability using natural language processing

ارایه سرویس‌های متفاوت به مشتریان در قالب یک سیستم توصیه‌گر بررسی گردید. در نهایت مدل نهایی، به صورت ترکیبی از مدل‌ها با بهترین عملکرد برای ارایه سرویس‌های بانکی به مشتریان خواهد بود.

به منظور اجرای این پژوهش، رکوردهای داده‌های پاکسازی شده در پای‌چرم^۱ که باعث کدنویسی سریع‌تر، و دقت بالاتر و برنامه‌نویسی هوشمند به زبان پایتون^۲ می‌شود وارد می‌شود. متدولوژی مورد استفاده در این پژوهش شامل چند گام کلی گردآوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی، بررسی کاربر تست و در نهایت ارایه سیستم توصیه‌گر می‌باشد که جزئیات مراحل انجام کار مطابق شکل ۱ است:



شکل ۱. جزئیات مراحل انجام کار

1. PyCharm
2. Python Python

جمع‌آوری داده‌ها

همان‌گونه که پیش‌تر عنوان شد، به دلیل عدم وجود سامانه انتقادات و پیشنهادات در نظام بانکی کشور و عدم دسترسی به نظرات مشتریان در چنین سیستمی، داده‌های این پژوهش از شبکه اجتماعی توییتر به‌عنوان یک فضای عمومی با انواع و اقسام محتویات موضوعی که بستری را در اختیار افراد قرار داده تا نظرات خود را در هر زمینه‌ای آزادانه بیان کنند، در قالب هشتگ‌هایی با عناوین خدمات بانکی استخراج گردیدند. در این مرحله با استخراج هشتگ‌ها و کلیدواژه‌های مربوط به خدمات بانکی بر اساس نظر خبرگان که به عنوان دانه^۱ برای سیستم خزنده^۲ محسوب می‌شوند، اطلاعات هریک از هشتگ‌ها استخراج و عمل تحلیل احساسات صورت می‌پذیرد (روحانی، ۱۳۹۷). در تحلیل احساسات به‌دنبال نظر یا عقیده افراد درباره آن خدمات بانکی هستیم که با ترکیب سه نوع مدل سازی، محاسبه می‌شود. به این منظور برای گردآوری اولیه داده از خزشگرها استفاده کردیم. سیستم‌های خزنده برای اینکه بتوانند صفحات مختلف و جامعی از اینترنت را خزش کنند، نیاز به یکسری آدرس‌های ابتدایی دارند که با عنوان دانه^۳ شناخته می‌شوند (Liu, 2005). در این قسمت یکسری کلیدواژه‌ها و هشتگ‌ها توسط خبره به‌عنوان خوراک^۴ برای سیستم خزنده^۵ تهیه می‌شود. نمونه‌ای از این خوراک‌ها به صورت زیر می‌باشند:

#وام_ازدواج، #وام_مسکن، #وام_خودرو #وام_تعمیرات

این هشتگ‌ها در ابتدا توسط خبره به سیستم پیشنهاد داده می‌شوند و سیستم در ادامه کار هشتگ‌های جدیدی نیز به این مجموعه اضافه می‌کند.

استخراج اطلاعات مربوط به هر کدام از هشتگ‌ها

در این قسمت برای هر کدام از هشتگ‌ها، توییت‌هایی که حاوی آن هشتگ هستند را

-
1. Seed
 2. Crawler
 3. Seed
 4. Feed
 5. Crawler

استخراج می‌کنیم و اطلاعات مرتبط با توییت شامل پست^۱، نویسنده^۲، علاقمندی کاربر^۳ و توییت دوباره کاربر^۴ استخراج می‌گردد. این اطلاعات برای هر کدام از هشتگ‌ها استخراج شده و برای پردازش‌های بعدی ذخیره می‌شوند.

تحلیل احساسات برای توییت‌ها

در این قسمت برای هر کدام از توییت‌هایی که در مراحل قبلی استخراج شده‌اند، عملیات تحلیل احساسات انجام می‌شود. در تحلیل احساسات به دنبال نظر یا عقیده افراد درباره آن خدمت بانکی و اینکه آیا کاربران موافق آن خدمت بانکی هستند یا مخالف آن، هستیم (زارعی، ۱۳۹۵). همچنین میزان مخالفت و موافقت را نیز به صورت یک نمره در بازه [۲+، ۲-] نمایش می‌دهیم که ۲+ بیانگر موافقت زیاد و ۲- بیانگر مخالفت زیاد می‌باشند. اگر توییت حاضر هیچ میزان حسی دربر نداشت، نمره مربوط به تحلیل احساسات آن مقدار صفر (۰) خواهد بود.

استخراج اطلاعات مربوط به افراد

در این مرحله آی‌دی‌های کل کاربران را در یک مخزن داده جمع‌آوری می‌کنیم (Jin, 2016) تا در ادامه بتوانیم برای هر کدام از کاربران، اطلاعاتشان را جداگانه استخراج کنیم. اطلاعات این مجموعه کاربران به صورت جداگانه خزش می‌شوند تا اطلاعات بیشتری از هر کاربر ذخیره شود.

استخراج اطلاعات برای هر کاربر

در این قسمت اطلاعات متنوعی را برای هر کاربر از توییت‌ها استخراج می‌کنیم. تشریح این اطلاعات به صورت زیر می‌باشند:

۱. متن کل توییت‌های یک کاربر

-
1. Post
 2. Author
 3. Userlikes
 4. UserRetweet

ما در اینجا برای هر کاربر لیست توییت‌هایی که زده است در یک مدت معلوم (۳ ماه آخر پست‌گذاری فرد در توییتر) را استخراج می‌کنیم. داده‌ای که جمع‌آوری می‌شود، متن توییت می‌باشد. متن توییت برای هر کاربر شامل متن توییت و آی‌دی کاربر می‌باشد.

۲. استخراج دنبال‌شونده برای هر کاربر

در این مرحله برای هر کاربر لیست کل کاربران دنبال‌شونده آن را استخراج می‌کنیم، که شامل آی‌دی دنبال‌شوندگان و آی‌دی کاربر می‌باشد. برای هر کاربر (آی‌دی کاربر) لیست کاربرانی آورده می‌شوند که جزء دنبال‌شوندگان آن کاربر می‌باشند.

۳. استخراج دنبال‌کننده برای هر کاربر

در این قسمت نیز برای هر کاربر، لیست کل کاربران دنبال‌کننده آن را استخراج می‌کنیم، که شامل آی‌دی دنبال‌شوندگان و آی‌دی کاربر می‌باشد. برای هر کاربر (آی‌دی کاربر) لیست کاربرانی آورده می‌شوند که جزء دنبال‌کنندگان آن کاربر می‌باشند.

آماده‌سازی داده‌های آموزشی

در این قسمت برای هر کاربر آموزشی سه مدل‌سازی ارایه می‌شود که در ادامه هر کدام را تشریح می‌گردد. در ابتدا مفهوم کاربر آموزشی بیان می‌شود.

کاربر آموزشی: هر کدام از کاربرانی که در مرحله ۲ بدست آمده‌اند، جزو کاربران آموزشی می‌باشند.

مدل‌سازی زبانی^۱

با توجه به متن پست‌های هر کاربر، ما برای آن کاربر یک مدل زبانی می‌سازیم که می‌تواند صحبت‌هایی^۲ که آن کاربر ارایه داده‌است را مدل‌سازی کند (Chao Ma, 2015).

مدل زبانی که در این نوشتار استفاده می‌شود، مدل زبانی کیف کلمات^۱ می‌باشد. در این مدل زبانی مجموعه لغات به همراه تعداد تکرار آن‌ها برای توییت‌های یک کاربر

1. Language Model (LM)

2. Tweet

استخراج می‌شود. بنابراین برای هر کاربر، با توجه به توپیت‌های آن، مدل زبانی استخراج می‌شود.

مدل‌سازی رابطه‌ای^۲

در این مرحله با توجه به اطلاعات دنبال‌کنندگان و دنبال‌شوندگان، برای هر کاربر یک مدل‌سازی رابطه‌ای استخراج می‌گردد. در این مدل رابطه‌ای، میزان رابطه بین هر دو کاربر استخراج می‌شود.

برای استخراج مدل‌سازی رابطه‌ای، باید گرافی از کاربران ایجاد شود. در این گراف ارتباطات میان کاربران نهاده می‌شود و می‌توانیم قدرت ارتباطات بین کاربران را با استفاده از فاصله بین کاربران در گراف تولید شده بدست بیاوریم. نمونه‌ای از این مورد در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. محاسبه نمره ارتباط

آی‌دی کاربر	آی‌دی کاربر	نمره رابطه
A	B	۱
A	C	۰/۵
B	C	۱
C	A	۰/۵
C	B	۱
B	A	۱

برای محاسبه نمره ارتباط^۳ از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$Relation_score = \frac{1}{Path_step}$$

فرمول ۱: محاسبه نمره ارتباط

-
1. Bag-of-word (BoW)
 2. Relational Model
 3. Relation score

منظور از گام مسیر^۱، تعداد گام‌هایی (پال‌هایی) است که باید از مبدا طی شود تا به گره مقصد برسیم. در این قسمت برای سهولت ارتباط، ما ارتباطات دنبال‌کننده و دنبال‌شونده را مثل هم در گرافی بدون جهت در نظر گرفته می‌شود.

مدل‌سازی عقیده‌ای^۲

در این گام برای هر کاربر آموزشی، در مورد توییت‌های خدمات بانکی، یک نمره احساسات^۳ در نظر می‌گرفته می‌شود.

الف) کاربر آموزشی نویسنده:

برای هر توییت خدمات بانکی، نمره احساسات آن استخراج می‌گردد. این امتیاز در بازه $[-۲, +۲]$ می‌باشد. از این امتیاز به عنوان نمره احساسات نویسنده^۴ نیز استفاده می‌شود.

ب) کاربر آموزشی لایک‌کننده:

نمره احساسات برای این کاربران به صورت زیر بدست می‌آید:

$$(Sentiment - score)_{Userlikes} = (Sentiment - score)_{Author} \times \alpha$$

فرمول ۲: محاسبه نمره احساسات برای لایک

در این نوشتار α را $۰/۳$ در نظر گرفته می‌شود.

ج) کاربر آموزشی ری توییت:

Sentiment-score برای این کاربران به صورت زیر بدست می‌آید:

$$(Sentiment - score)_{User Retweet} = (Sentiment - score)_{Author} \times \beta$$

فرمول ۳: محاسبه نمره احساسات برای ری توییت

-
1. Path_step
 2. Opinion model
 3. Sentiment Score
 4. Author-SentimentScore

β در این نوشتار ۰/۵ در نظر شده است.

بدین طریق برای هر کدام از کاربران آموزشی، مدل عقیده‌ای انجام شد. در نهایت برای هر کاربر جدول ۳ تشکیل گردید.

جدول ۳. نمونه‌ای از اطلاعات یک کاربر

آی‌دی کاربر	خدمات بانکی	نمره احساسات توییت	نقش	نمره احساسات کاربر	مدل عقیده‌ای
@u	توییت ۱	+۱	نویسنده	+۱	Sum (+1+0.6-0.5) =+1.1
	توییت ۲	+۲	لایک	+۰/۶	
	توییت ۳	-۱	ری توییت	-۰/۵	

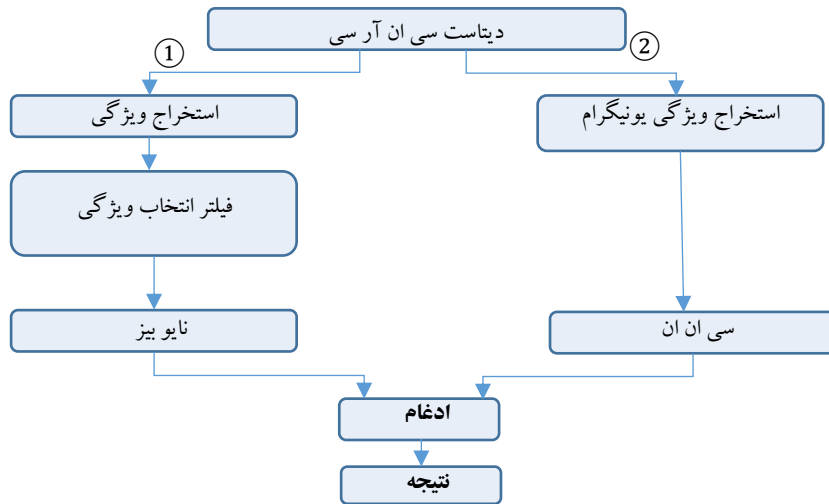
بدین صورت برای هر کدام از کاربران، مدل عقیده‌ای ساخته شد. سپس مدل‌سازی عقیده‌ای برای هر کاربر استخراج می‌شود. در نهایت به عنوان خروجی کار برای لیست آی‌دی‌های کاربران آموزشی ارائه خواهد شد:

جدول ۴. نمونه‌ای از اطلاعات یک کاربر

آی‌دی کاربر	وام_ازدواج (b1)	وام_مسکن (b2)	وام_خودرو (b3)	...
@A	$O_{@A,b1} = +1.1$	$O_{@A,b2} = +2$

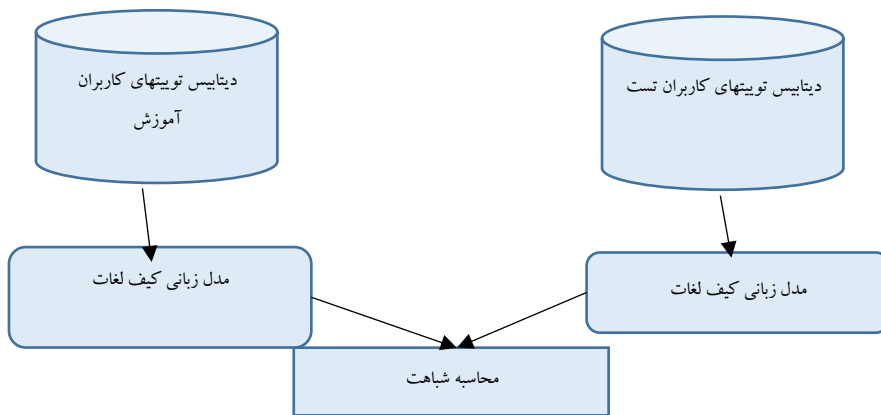
محاسبات کاربر تست

برای هر کاربر تست مجموعه توییت‌هایی که نوشته است استخراج می‌گردد و در چند مرحله بررسی می‌شود که به کدام کاربر آموزشی شباهت دارد. خلاصه فاز تحلیل احساسات در شکل ۲ قابل مشاهده است.



شکل ۲. فاز تحلیل احساسات

I. بررسی میزان شباهت بر اساس مدل‌سازی زبانی:
 در این قسمت برای هر کاربر تست، یک مدل زبانی بر اساس توییت‌هایی که نوشته است بدست می‌آید. سپس این مدل زبانی را با مدل‌های زبانی همه کاربران آموزشی مقایسه می‌گردد و درصد شباهت استخراج می‌شود.



شکل ۳. استخراج درصد شباهت

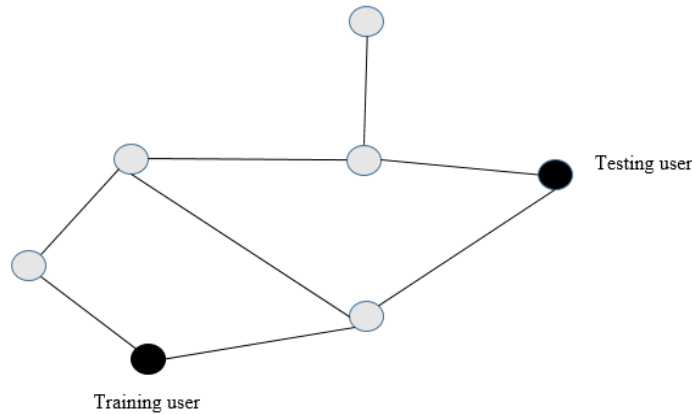
از آنجاییکه برای هر کاربر یک بردار^۱ برای مدل‌سازی زبانی‌اش می‌سازیم، جهت مقایسه میزان شباهت کاربر آموزشی با کاربر تست، از معیار شباهت کسینوسی^۲ استفاده می‌کنیم که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Cosine_similarity}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \cdot \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

فرمول ۴: محاسبه شباهت کسینوسی

که n تعداد کل لغات می‌باشد. A_i تعداد تکرار لغت i در مدل زبانی A می‌باشد. بدین ترتیب امتیاز شباهت زبانی بین کاربر تست با هر کدام از کاربران آموزشی استخراج می‌شود.

II. بررسی میزان شباهت بر اساس مدل‌سازی رابطه‌ای
با توجه به اطلاعات دنبال‌شوندگان و دنبال‌کنندگان کاربران آموزشی و کاربر تست، گراف رابطه برای هر کدام استخراج می‌گردد.



شکل ۴. گراف ادغام شده از گراف رابطه کاربر تست و آموزشی

1. Vector
2. Cosine Similarity

برای هر کاربر آموزشی و کاربر تست، همانند شکل فوق گراف‌های رابطه آن‌ها با هم ادغام می‌شود؛ سپس بررسی می‌گردد که فاصله بین کاربر تست با کاربر آموزشی چه مقدار است.

اگر مسیری بین کاربر تست و آموزشی وجود نداشته باشد، میزان شباهت رابطه‌ای این دو، صفر در نظر گرفته می‌شود. اما اگر مثلاً مسیری با طول ۲ موجود باشد، میزان شباهت رابطه‌ای ۰/۵ خواهد بود. فرمول بدست آوردن شباهت رابطه‌ای در قسمت آماده‌سازی داده‌های آموزشی آمده‌است.

III. پیشنهاد دادن خدمت بانکی به کاربر تست

بر اساس دو ضریب شباهت I و II و با توجه به مدل‌سازی عقیده‌ای کاربران آموزشی (اینکه به هر کدام از خدمات بانکی چه نظری دارند)، یکی از خدمات بانکی را به کاربر تست پیشنهاد می‌دهیم. این پیشنهادات با یک ضریب اطمینان^۱ همراه خواهد بود.

که مقدار $S_{t,u}$ از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$S_{t,u} = \frac{1}{2}(LM_{t,u} + R_{t,u}) = \frac{1}{2}(0.25 + 0.5) = 0.375 \quad \text{فرمول ۵: محاسبه شباهت نهایی}$$

در جدول بالا، میزان شباهت نهایی، بین کاربر تست با هر کدام از کاربران آموزشی بدست می‌آید.

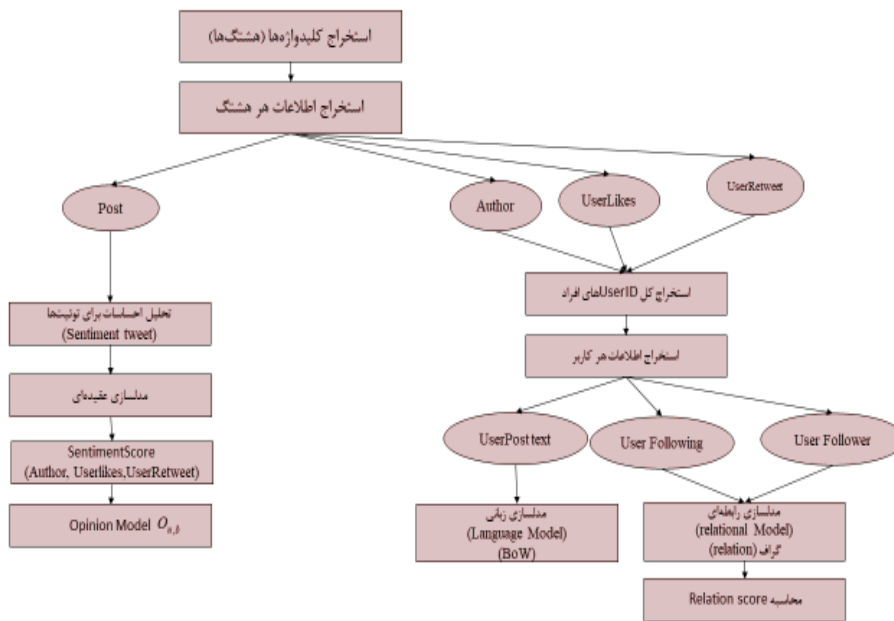
سپس میزان اطمینان برای پیشنهاد دادن یک خدمت بانکی به کاربر تست مطابق رابطه زیر بدست می‌آید:

$$Conf_{t,B} = \frac{\sum_{u \in U} S_{t,u} \times O_{u,B}}{\sum_{u \in U} S_{t,u}} \quad \text{فرمول ۶: محاسبه میزان اطمینان}$$

در رابطه فوق، $Conf_{t,B}$ بیانگر میزان اطمینان برای پیشنهاد دادن خدمت بانکی به کاربر تست است. $O_{u,B}$ بیانگر میزان مدل‌سازی عقیده‌ای کاربر آموزشی، نسبت به خدمت بانکی می‌باشد. $S_{t,u}$ نشان‌دهنده میزان شباهت بین کاربر تست با کاربر آموزشی می‌باشد.

بدین ترتیب برای هر کاربر، میزان اطمینان برای پیشنهاد دادن هر کدام از خدمات بانکی به دست می‌آید.

بنابراین به ازای هر کاربر تست، این عملیات برای همه کاربران آموزشی انجام می‌پذیرد تا یک مجموعه بزرگی از پیشنهادات برای خدمات بانکی برای هر کاربر تست تولید شود. که فلوچارت روش پیشنهادی به شکل ۵ می‌باشد.



شکل ۵. فلوچارت روش پیشنهادی

در این پژوهش براساس مطالعه روش‌های پیشین و در نظر گرفتن داده‌های در دسترس برای مجموعه داده آموزشی با ۷۰ درصد از داده‌ها و مجموعه داده آزمایشی تست با ۳۰ درصد باقی‌مانده از داده‌ها، از روش‌های اعتبارسنجی متناسب برای بررسی دقت و صحت و فراخوانی و معیار-اف جهت ارزیابی سیستم توصیه‌گر ارایه شده، استفاده گردید.

جدول ۴. نمونه‌ای از خروجی ارزیابی دقت سیستم پیشنهادات خدمات بانکی

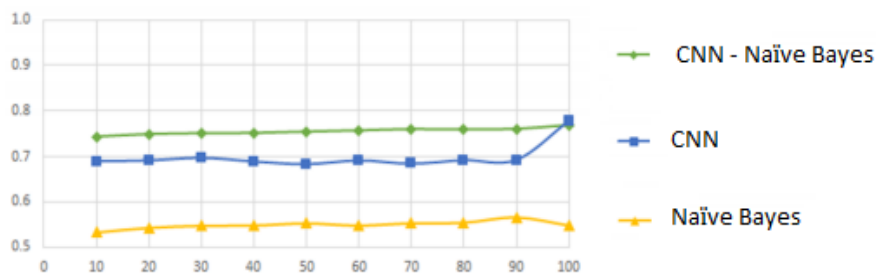
مجموعه داده	TP	TN	FP	FN	دقت
آموزشی	۳۱۵	۱۷۲	۷۵	۴۵	۰/۸۰
آزمایشی	۹۲	۳۳	۴۷	۳۰	۰/۶۱

نتایج ارزیابی نهایی روش انتخابی به شرح ذیل می باشد.

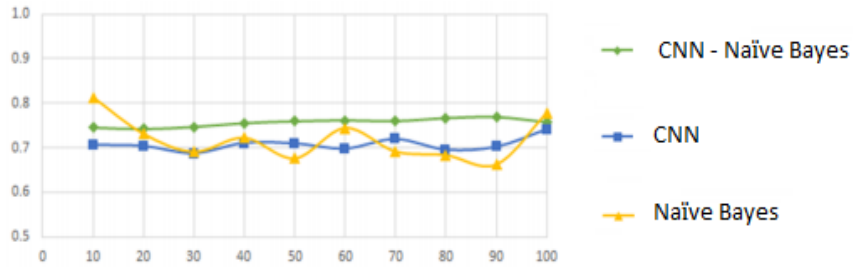
جدول ۵. نتایج اعمال اعمال نایویز و سی ان ان و مدل پیشنهادی

مدل	صحت	فراخوانی	معیار-اف	دقت
نایو بیز	۰/۸۹۷۹۳۰۹۱	۰/۹۵۰۷۷۲۵۳	۰/۹۳۷۲۰۹۸۰	۰/۹۱۷۵۹۰۷۶
سی ان ان	۰/۹۰۳۷۳۴۳۹	۰/۹۵۰۸۶۳۹۸	۰/۹۴۰۶۴۵۴۳	۰/۹۲۲۸۴۶۸۲
سی ان ان - نایویز	۰/۹۰۴۵۱۶۲۴	۰/۹۵۹۲۴۸۲۱	۰/۹۴۰۵۹۶۴۶	۰/۹۳۰۶۱۴۳۶

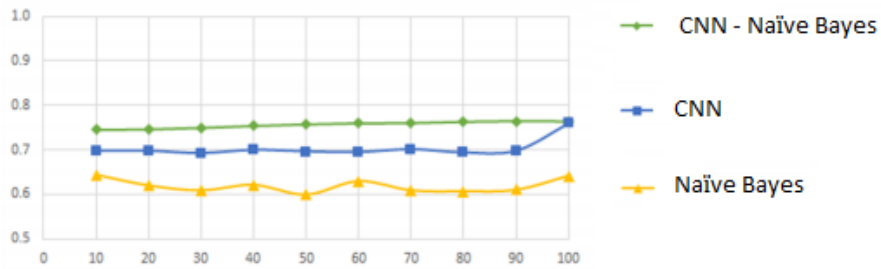
همانگونه که در جدول ۵ بیان شده است و با نیم‌نگاهی به نتایج تحقیقات مشابه و متدهای استفاده شده، این نتیجه حاصل گشت که ترکیبی از روش‌های سی ان ان و نایویز، نتایج قابل استنادتری را به دنبال خواهد داشت. تایید این مساله نتایج به دست آمده در قالب چهار معیار دقت، صحت، فراخوانی و معیار-اف با ترکیب روش‌های سی ان ان و نایویز نسبت به هر یک از این دو مدل به صورت تک و مجزا می‌باشد. ارزیابی مذکور در ادامه تصاویر ذیل قابل مشاهده می‌باشد.



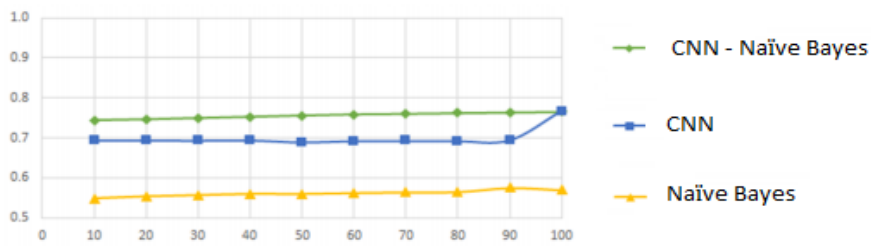
شکل ۷. میزان صحت برای نتایج اعمال نایویز و سی ان ان و مدل پیشنهادی



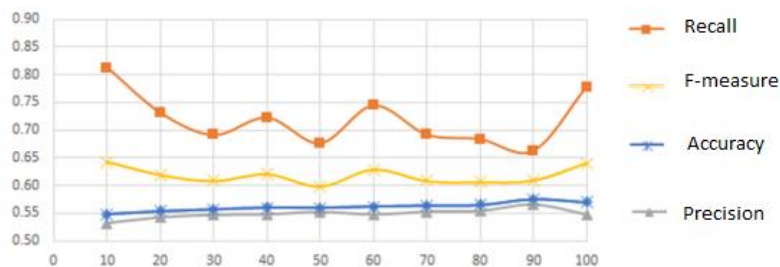
شکل ۸. میزان فراخوانی برای نتایج اعمال نایویز و سی ان ان و مدل پیشنهادی



شکل ۹. میزان معیار-اف برای نتایج اعمال نایویز و سی ان ان و مدل پیشنهادی



شکل ۱۰. میزان دقت برای نتایج اعمال نایویز و سی ان ان و مدل پیشنهادی



شکل ۱۱. مقایسه تمامی معیارهای ارزیابی برای نتایج اعمال نایوبیز و سی ان ان و مدل پیشنهادی

نتایج ارزیابی‌های حاصل نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی با بهره‌گیری از دو روش فوق‌الذکر نتایج بهتری را به دست می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش جهت ارائه مناسبترین خدمات شخصی‌سازی شده به مشتریان و به دنبال آن افزایش سطح رضایت مشتریان، مدل نهایی به صورت ترکیبی از مدل‌سازی زبانی، عقیده‌ای و رابطه‌ای بهترین عملکرد را در مقایسه با روش‌ها و موارد موجود بررسی شده، حاصل گردید. کارکرد این مدل بدین ترتیب است که با بررسی عقاید ثبت شده در شبکه اجتماعی توییتر و از طریق استخراج هشتگ‌های منتخب مربوط به خدمات بانکی، میزان علاقه و نوع احساسات (موافق، مخالف، ممتنع) افراد در خصوص خدمات یادشده بررسی گردید، سپس با محاسبه نمره احساسات و یافتن مشابهات، بهترین و مناسبترین خدمت بانکی در قالب یک سیستم توصیه‌گر با ترکیبی از روش‌های سی ان ان و نایوبیز، پیاده‌سازی و به افراد ارائه گردید. درحقیقت این سیستم با هدف مرتفع‌سازی نیازهای مشتریان و حفظ آنان در فضای کسب‌وکاری موجود از طریق ارائه مناسب‌ترین خدمت، و با بهره‌گیری از روش ترکیبی نوین ذکرشده حاصل گردید و با معیارهای مرسوم ارزیابی و صحه‌گذاری شد. این نتیجه حاکی از آن است که با بالاترین میزان دقت و کمترین خطا این پیشنهادات به مشتریان ارائه گردید که نشان از قابلیت این سیستم جهت بهره‌برداری در

فضای حقیقی کسب و کار را داراست.

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 نیز دارد. همچنین با تغییر فیله‌های به‌کاررفته، می‌توان از این سیستم توصیه‌گر به منظور شناسایی سایر مشکلات بالقوه نیز استفاده نمود. مسایلی که تا کنون به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به عنوان راهگشای این پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. این مقاله با بررسی روش‌های موجود، یکی از رویکردهای مناسب برای ارایه خدمات شخصی سازی شده به مشتری را ارایه کرد. در مطالعه موردی در نظر گرفته شده در این پژوهش، 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. در حقیقت، انتظار می‌رفت 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. لذا از این سیستم می‌توان در حوزه‌های بازاریابی و سایر حوزه‌های مالی و غیرمالی نیز بهره گرفت. همچنین برای افزایش کارایی این سیستم می‌توان در پژوهش‌های آتی با استفاده از روش‌های بلادرنگ جهت ارایه خدمات، به طراحی این سیستم مبادرت ورزید. علاوه بر موارد مذکور، در صورت به کار بردن سیستم انتقادات و پیشنهادات حقیقی در سازمان‌ها و سیستم‌های خدماتی مانند نظام بانکی کشور، می‌توان این سیستم را در فاز واقعی‌تر و با داده‌های مناسب و قابل استنادتر پیاده‌سازی نمود.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

از حامیان معنوی این پژوهش که در تهیه این اثر مرا یاری نمودند، سپاسگزارم.

ORCID


Mehregan Ghobakhloo

 <http://orcid.org/0000-0001-9779-1782>

Ali Rajabzadeh Ghatari

 <http://orcid.org/0000-0002-8470-3568>

Abbas Toloie Eshlaghy

 <http://orcid.org/0000-0001-6050-1016>

Mahmood Alborzi

 <http://orcid.org/0000-0001-6619-992X>

منابع

- آسوشه، عباس؛ باقرپور، ساناز؛ یحیی پور، نجمه. (۱۳۸۷). توسعه مدل‌هایی برای انطباق سیستم توصیه‌گر، مورد مطالعه خرده‌فروشی و خدمات بانکی در ایران. معاملات WSEAS در تجارت و اقتصاد. (۵)، ۱۸۹-۲۰۰.
- بحرینی زاده، منیژه؛ اسماعیل پور، مجید؛ کیوتری، جمال‌الدین. (۱۳۹۶). ارزیابی و رتبه‌بندی مولفه‌های کیفیت خدمات الکترونیک موثر بر رضایتمندی و قصد استفاده مشتریان. مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند. (۲۲)، ۶، ۴۹-۷۴. doi: 10.22054/ims.2018.8520
- برهانی زرنندی، سمیه؛ نیک‌نفس، علی‌اکبر؛ محمدی، مجید. (۱۳۹۲). عقیده‌کاوی در نقد کالا با استفاده از شبکه‌های واژگان احساسی. دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم‌ها. COI: NIESC02_082
- جعفری‌نایمی‌پور. نیما. (۱۳۹۷). سیستم‌های توصیه‌گر: مروری نظام‌مند از وضعیت ادبیات و پیشنهادات برای تحقیقات آینده. مجله بین‌المللی سایبرنتیک، سیستم‌ها و علوم مدیریت. (۵)، ۴۷، ۹۸۵-۱۰۱۷.
- روحانی. سعید، زندوکیلی. رامین، انصاری، منوچهر. (۱۳۹۷). طراحی و ایجاد سامانه توصیه‌گر برجسب محور بر مبنای شبکه‌های عصبی عمیق. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری. (۲)، ۱۷۴-۱۵۵.
- زارعی، عظیم. (۱۳۹۵). طراحی مدل ساختاری ریزش مشتری در بانک‌های دولتی (مورد مطالعه: بانک‌های منتخب دولتی شهر سمنان). پژوهش‌های مدیریت در ایران. (۱)، ۲۱، ۱۵۱-۱۷۶. doi:10.30473/JSM.2019.45341.1314
- سلیمانی روزبهانی. فاطمه، رجب‌زاده قطری، علی. رادفر، رضا. (۱۳۹۸). کشف دانش از مطالعات پیش از یک دهه بر روی سیستم‌های کلان داده حوزه سلامت. فصلنامه کلان داده. ۶، ۱-۱۵.
- سهرابی. بابک، رئیسی و انانی. ایمان، زارع میرک آباد، فاتره. (۱۳۹۵). طراحی سیستم توصیه‌گر به منظور بهینه‌سازی و مدیریت تسهیلات بانکی بر مبنای الگوریتم‌های خوشه‌بندی و طبقه‌بندی تسهیلات. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری. (۲)، ۱، ۵۳-۷۶.

کریمی علویجه. محمدرضا؛ عسگری. شیوا؛ پرسته سیروان. (۱۳۹۴). فروشگاه اینترنتی هوشمند: سیستم پیشنهاددهنده مبتنی بر تحلیل رفتار کاربران. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات. doi: 10.22059/jitm.2015.53884 .۳۸۵-۴۰۶، ۷(۲)

کریمیان. سمانه؛ کارگر. محمدجواد. (۱۳۹۴). کمی سازی گرایش احساسی نظرات متنی فارسی مشتریان بر روی ویژگی های کالا در وب. اولین کنفرانس بین المللی وب پژوهی.

References

- Chen Y.-L. and Cheng L.-C. (2008). A novel collaborative filtering approach for recommending ranked items", *Expert systems with applications*. vol. 34. 2396-2405. doi.org/10.1016/j.eswa.2007.04.004
- Chao Ma., Xun Liang. (2015). Online mining in unstructured financial information. *An empirical study in bulletin news*. DOI: 10.1109/ICSSSM.2015.7170151
- Cornelis C., Lu J., Guo X., and Zhang G. (2007). One-and-only item recommendation with fuzzy logic techniques. *Information sciences*. j.ins.07.001. vol. doi:10.1016. doi.org/10.1016/j.ins.2007.07.001
- Garg, R., Rahman, Z., Qureshi, M., & Kumar, I. (2012). Identifying and ranking critical success factors of customer experience in banks: An analytical hierarchy process (AHP) approach. *Modeling in Management*. 201-220. DOI: 10.1108/17465661211242813
- Janiesch, C., Zschech, P. & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *ElectronMarkets*. doi:10.1007/s12525-021-00475-2
- 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. doi.org/10.1016/j.engappai.2015.12.005
- Kangas, S. (2002). *Collaborative filtering and recommendation systems*. in: VTT information technology. Espoo: VTT.
- 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. doi.org/10.1016/j.eswa.2004.10.017
- Kompan, M. & Bieliková, M. (2010). *Content-based news recommendation*. *International Conference on Electronic commerce and web technologies (EC-Web 2010)*. University of Deusto, Bilbao. DOI: 10.1007/978-3-642-15208-5_6
- 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. 67-77. doi.org/10.1016/j.eswa.2004.08.013
- 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. DOI:10.1145/1060745.1060797
- 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. doi.org/10.1016/j.eswa.2014.05.045
- 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. doi.org/10.1016/j.eswa.2006.06.013
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (2017). *Qualitative Data Analysis – A Source of New Methods*. California. Sage.
- 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. DOI: 10.1109/TMM.2012.2237022
- 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 Corpus ID: 202588018
- 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. doi.org/10.1145/2063576.2063743

References [In persian]

- 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.
- 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*. 6 (22), 49-74. doi: 10.22054 / ims.2018.8520
- 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. COI: NIESC02_082
- Jafari Navimipour, N. (2018), "Recommender systems: A systematic review of the state of the art literature and suggestions for future research", *Kybernetes*, (5) 47, 985-1017.
- 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. doi: 10.22059/jitm.2015.53884
- 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.
- 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* (3) 2.155-174.
- 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. *Modern Research in Decision Making*. 1(2). 53-76.
- Soleimani-Roozbahani F., Rajabzadeh Ghatari A., Radfar R. (2018). Knowledge discovery from a more than a decade studies on healthcare Big Data systems: a scientometrics study. *Journal of Big Data*. doi: https://doi.org/10.1186/s40537-018-0167-y. vol. 6. pages.8
- 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. DOI:10.30473/JSM.2019.45341.1314

استناد به این مقاله: قباخلو، مهرگان، رجبزاده قطری، علی، طلوعی اشلقی، عباس، البرزی، محمود. (۱۴۰۱). طراحی سیستم پیشنهاد بانکی فردی با استفاده از تجزیه و تحلیل احساسات در رسانه‌های اجتماعی، *مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند*، ۱۰(۳۹)، ۲۵۷-۲۸۹.

DOI: 10.22054/IMS.2021.59775.1932



Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..

