

خوشه‌بندی مشتریان در حوزه بانکداری الکترونیک با بهره‌گیری از تراکنش‌های الکترونیکی و اطلاعات دموگرافیک (مورد مطالعه: بانک رفاه)

محمد تقی تقوی فرد^۱، امیر محمد خانی^۲، فاطمه لطفی^۳

^۱عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

^۲کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، گرایش کیفیت و بهره‌وری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی مهر البرز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۹

Strategy As Thoughts Multiplicity: The Innovative Participatory Learning Metaphor-Drama Research

Mohammad Taghi Taghavifard¹, Amir Mohammad Khani², Fatemeh Lotfi³

¹Faculty Member, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University

²Master of Industrial Management, Quality and Productivity, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabai University

³M.Sc. Student, Information Technology Management, Mehr Alborz Institute of Higher Education

Received: (30/06/2021) Accepted: (29/08/2021)

شناسه یکتا: <https://dorl.net/dor/>

Abstract

Knowing customers and identifying profitable services is of great importance due to the diversity of bank customers and the variety of services in the country's banking system. Customer relationship management is currently the core of the business world, the most important interbank network used in Iran is the Shetab network. In this research, data mining techniques are used to segment and rank customers in the Shetab network, using an improved data mining model based on recent purchasing, purchase frequency and amount spent on purchases so that banks can behave in this network. Analyze and evaluate your customers and formulate effective policies in dealing with customers. Also, in order to review similar studies and increase information through library and internet studies, information related to the model was collected. Finally, R + FMW presented a model for clustering bank customers and their transactions. The results showed that the developed R + FMW model has a higher accuracy than the basic RFM model, and using this model, banks can identify customers active in the interbank exchange network (acceleration) and customers and costly communication channels. In terms of fees and demographic information.

Keywords

Data Mining, Classification, Clustering, Banking, Customer Ranking, Customer Relationship Management, RFM.

چکیده

شناخت مشتریان و شناسایی سرویس‌های سودده با توجه به تنوع مشتریان بانک و گوناگونی سرویس‌ها در نظام بانکی کشور از اهمیت بالایی برخوردار است. مدیریت ارتباط با مشتری در حال حاضر هسته مرکزی را در دنیای تجارت به خود اختصاص داده است، مهمترین شبکه بین بانکی مورد استفاده در ایران شبکه شتاب می باشد. در این پژوهش با استفاده از فنون داده‌کاوی به بخش‌بندی و رتبه‌بندی مشتریان در شبکه شتاب با استفاده از یک مدل بهبود یافته داده کاوی مبتنی بر تازگی خرید، تناوب خرید و مبلغ خرج شده برای خرید پرداخته شده به نحوی که بانک‌ها بتوانند در این شبکه رفتار مشتریان خود را تحلیل و ارزیابی نموده و به تدوین سیاست‌های موثر در برخورد با مشتریان بپردازند. همچنین جهت بررسی مطالعات مشابه و افزایش اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه ای و اینترنتی، اطلاعات مرتبط با مدل مورد نظر گردآوری شد. نهایتاً R+FMW مدلی جهت خوشه‌بندی مشتریان بانک و تراکنش‌های آنها ارائه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که مدل توسعه یافته R+FMW از دقت بالاتری نسبت به مدل RFM پایه برخوردار است و با استفاده از این مدل بانک‌ها می‌توانند مشتریان فعال در شبکه تبادل بین بانکی (شتاب) را شناسایی کنند و مشتریان و کانال‌های ارتباطی پرهزینه را از جنبه‌ی میزان کارمزد و اطلاعات دموگرافیک تشخیص دهند.

واژه‌های کلیدی

داده‌کاوی، دسته‌بندی، خوشه‌بندی، بانک، رتبه‌بندی مشتریان، مدیریت ارتباط با مشتری، RFM

۱. مقدمه

امروزه در هر سازمان مهم‌ترین عنصر مشتری است. در بازار رقابتی کنونی هر سازمانی بنا بر نوع فعالیت خود بدون وجود مخاطب و آن هم مخاطب و مشتری راضی و وفادار موفق نخواهد بود. مشتری عضو حیاتی در هر سازمان می‌باشد. با توجه به اهمیت مشتری راضی و وفادار، سازمان‌ها باید استراتژی مناسب جهت برخورد با مشتریان را داشته باشند. همواره این سوال مطرح می‌شود که استراتژی مناسب جهت این مهم چیست؟ یکی از این استراتژی‌ها "مدیریت ارتباط با مشتری" است. مدیریت روابط با مشتری (CRM) یک رویکرد مبتنی بر مشتری می‌باشد و به کمک آن می‌توان به ایجاد، نگهداری و بهبود روابط مشتری با سازمان پرداخت. حوزه‌های CRM مدیریت جداگانه هر مشتری بر مبنای نیازها، ترجیحات و رفتارهای مشتری می‌باشد. هدف از استقرار سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری یکپارچگی اطلاعات به منظور جذب، حفظ، نگهداشت و وفادارسازی مشتریان می‌باشد و در نهایت بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده سازمان می‌تواند تجزیه و تحلیل بهتری از داده‌های مشتری برای بهبود خدمات دهی به آن‌ها انجام دهد. انواع مدل مدیریت ارتباط با مشتریان بر اساس ویژگی‌های برجسته آن‌ها به چهار دسته اصلی استراتژیک، عملیاتی، تحلیلی و تعاملی تقسیم می‌شود. در چند سال گذشته به دلیل مشکلات مختلف اقتصادی، اجتماعی و دولتی بودن بخش مهمی از نظام بانکی و مهم‌تر از همه فزونی میزان تقاضا بر عرضه، بانک‌های کشور علیرغم شعارهای فراوانی که می‌دهند به مشتری‌مداری و ارکان آن توجهی که بایسته و شایسته است نداشته‌اند و نتوانسته‌اند به نحو احسن از بازاریابی نوین استفاده نمایند. مشتریان به علت عدم توجه و بهاء ندادن به نیازها و خواسته‌هایشان و ارائه خدمات یکسان و مشابه توسط تمامی شعب بانک‌های کشور هیچگونه انگیزه‌ای برای مراجعه به شعب یک بانک خاص نداشته‌اند. به طور مثال در سند تحول دیجیتال موسسه مورد مطالعه پژوهش که در سال ۹۸ توسط دانشگاه تهران و به سرپرستی مهدی شامی زنجانی و همکارانش آماده گردیده است، عنوان شده: "در خصوص بانکداری خرد، سرمایه‌گذاری نظام‌مندی در خصوص ارتقا تجربه مشتریان صورت نگرفته است. در این بخش طرح‌های پراکنده و غیرنظام‌مندی برنامه‌ریزی و اجرا شده است. در حال حاضر یکی از واحدهای فعال در مدیریت تجربه مشتریان خرد، مدیریت روابط عمومی بانک است. لازم به

ذکر است که رویکرد این واحد نیز در قبال مشتریان عمدتاً برخورد فعال نمی‌باشد و عمدتاً محدود به مرکز فراد(مرکز جامع اطلاع‌رسانی و پاسخگویی بانک رفاه) به عنوان مرکز تماس، نیازها، انتقادات و پیشنهادات مشتریان می‌باشد که آنها را از مشتریان دریافت کرده و به واحدهای مختلف سازمان منعکس می‌کند. متأسفانه در ایران مشتریان معمولاً به ناچار به بانک‌ها مراجعه می‌کنند تا نیازهای ابتدایی خود را برطرف سازند و به تعبیر دیگر باید گفت که در حال حاضر این مردم هستند که در خدمت بانک‌ها می‌باشند نه بانک‌ها در خدمت مردم. با توجه به تغییرات محیطی که پیش رو وجود دارد و فشارهایی که این روزها از جانب فین تک‌ها به بانک‌ها وارد می‌نمایند، بانک‌ها بایستی پیشاپیش به تجهیز نمودن خود، شناسایی نیازها، توقعات مشتریان و همچنین توجه به وضعیت بازار اهمیت قائل شوند، زیرا هر موسسه مالی که بتواند زودتر از رقبای این نیازها را شناسایی و برآورده کند در میدان رقابت پیروز و سرافراز خواهد بود. از طرفی بانکداری در ایران هسته و بدنه اصلی اقتصاد کشور می‌باشد. مقایسه وضعیت بانک‌های ایرانی با بانکداری روز دنیا نشانگر فاصله معنادار بانک‌های داخلی با استانداردهای بین‌المللی خصوصاً در مدیریت ارتباط با مشتریان است. در بانک‌ها نیز همانند دیگر سازمان‌ها مشتریان عنصر حیاتی آن‌ها می‌باشند و وجود سیستم‌های CRM بهبود یافته و مدل‌هایی جهت تشخیص الگوهای رفتاری مشتریان می‌تواند سهم بانک را در بازارهای رقابتی امروز بیش از پیش افزایش دهد. از طرفی با تجهیز بانک‌ها به سیستم‌های پرداخت و دریافت الکترونیکی و استفاده از کارت‌های اعتباری، مشتریان اکثر تعاملات بانکی خود را از طریق کارت‌های اعتباری و کانال‌های ارتباطی نظیر دستگاه‌های خودپرداز، پایانه‌های فروش، تلفن بانک، موبایل بانک و اینترنت بانک و اخیراً نرم‌افزارهای مربوط به پرداخت سازان انجام می‌دهند. در گذشته مشتری هر بانک صرفاً می‌توانست با کارت بانکی خود فقط از کانال‌های ارتباطی همان بانک استفاده نماید و این مسئله محدودیت‌های زیادی را برای مشتریان در سیستم بانکی ایجاد می‌نمود. لذا با توجه به این محدودیت‌ها بانک مرکزی شبکه تبادل بین بانکی یا به اختصار شتاب را راه اندازی نمود و تمام مشتریان دارنده کارت‌های بانکی می‌توانند از کارت خود در کانال‌های ارتباطی سایر بانک‌ها استفاده نمایند. در شبکه شتاب مقرر گردید به منظور تامین بخشی از هزینه‌های زیرساختی بانک‌ها و مرکز شتاب و همچنین ایجاد رقابت و گسترش زیرساخت‌ها و تنوع

یافته تحلیل RFM می‌باشد که R+FMW نام گرفته است. نوآوری دوم قابلیت اعمال مدل بر روی مجموعه داده جدید بوده و نیز در این پژوهش بر روی کارمزدهای پرداختی بانک‌ها در شبکه شتاب کار شده است که با توجه به رشد بالای اقبال به کارت‌های بانکی یکی از اصلی‌ترین مسائل پیش روی موسسات مالی می‌باشد و تحقیقات نادری در این مورد صورت پذیرفته است.

در پروژه حاضر محدودیت‌هایی از قبیل: ۱) دشواری جمع‌آوری اطلاعات به دلیل حجم زیاد داده‌ها و پراکندگی آن‌ها و ۲) موارد مربوط به محرمانگی داده‌های مشتریان و ۳) تعیین تعداد خوشه بهینه از جانب دست‌اندرکاران موسسه وجود داشته است.

۱. چارچوب نظری

۱-۲ بخش‌بندی مشتریان

مفهوم بخش‌بندی مشتریان برای اولین بار در سال ۱۹۵۰ توسط یک متخصص بازاریابی آمریکایی به نام وندال رابرت آلون اسمیت (Wendell R. Smith) ارائه گردید. (تسیپتیس، ۲۰۰۹)، فرآیند تقسیم یا بخش‌بندی کل مشتریان به گروه‌هایی مجزا، به طوریکه هر گروه از مشتریان دارای ویژگی‌های مشترک باشند، بخش‌بندی مشتریان نامیده می‌شود. به طور کلی ۵ روش بخش‌بندی مشتریان وجود دارد که این روش‌ها براساس معیار تقسیم‌بندی مشتریان و اهداف کسب و کار تعریف می‌گردند (زو، ۲۰۱۱).

الف) بخش‌بندی مبتنی بر ارزش^۱: در این طرح از بخش‌بندی مشتریان بر اساس ارزششان طبقه‌بندی می‌گردند. این روش یکی از مهمترین روش‌های بخش‌بندی می‌باشد، با استفاده از این روش مشتریان پرازش و مهم شناسایی می‌شوند و می‌توان تغییرات ارزش را در زمان دنبال کرد.

ب) بخش‌بندی مبتنی بر رفتار^۲: مشتریان براساس الگوی رفتاری تقسیم می‌شوند.

ج) بخش‌بندی مبتنی بر احتمال رفتار آتی مشتریان^۳: در این طرح مشتریان براساس میزان رویگردانی، میزان ورشکستگی یا احتمال عدم پرداخت وام و ... بخش‌بندی می‌شوند که این توسط مدل‌های رده‌بندی تخمین زده می‌شوند.

در ارائه خدمات به مشتریان چنانچه مشتری یک بانک از کارت بانکی خود بر روی کانال‌های بانک‌های دیگر استفاده کند، بانک صادر کننده کارت راساً یا با کسر از حساب مشتری موظف است مبلغی را به عنوان کارمزد بپردازد. بخشی از این کارمزدها در خدماتی نظیر کارت به کارت و اخذ صورتحساب از مشتری اخذ می‌گردد، لیکن بخش قابل توجهی از کارمزدها نظیر برداشت وجه نقدی از دستگاه‌های خودپرداز از سمت بانک صادرکننده کارت پرداخت خواهد شد. همچنین کل یا بخشی از کارمزدهایی که بانک‌ها جهت پرداخت‌هایی نظیر پرداخت قبوض و یا خدماتی نظیر خرید شارژ از موسسات و سازمان‌ها بابت مشتریان خود دریافت می‌نمایند، چنانچه از طریق کانال‌های ارتباطی یک بانک دیگر و یا پرداخت‌سازان انجام پذیرد به آن بانک و یا پرداخت‌ساز تعلق خواهد گرفت. با توجه به تعداد بالای مشتریان و تراکنش‌های بانکی در شبکه شتاب میزان کارمزد پرداختی در سال مبلغ قابل توجهی خواهد بود و در اغلب بانک‌ها این میزان کارمزد پرداختی درصد بالایی از سرفصل هزینه‌های سالانه بانک می‌باشد. در این مقاله هدف بر آن است که با استفاده از مدلی توسعه یافته برای بخش‌بندی مشتریان بر اساس هزینه کارمزد پرداختی و شاخصه‌های دموگرافیک، بانک‌ها را به سمت ارائه محصولی مناسب با وضعیت شخص و راهنمایی موثر مشتریان آشنا نمود. با استفاده از این مدل بانک می‌تواند خوشه‌های مختلف مشتریان را مشخص نموده و با شناسایی نحوه فعالیت‌ها و نیازهای مشتری درگاه‌های خود را متناسب با هزینه و فایده توسعه داده و پیشنهادهای هدفمند و کمپین‌های تبلیغاتی خاص به منظور جذب مشتری به درگاه مورد علاقه اش را انجام دهد، تا بدینوسیله نسبت به کاهش سبد هزینه‌های خود در شبکه شتاب و افزایش درآمدهای کارمزدی اقدام نموده و حتی به جذب مشتریان سایر بانک‌ها نیز اقدام نماید. نکته دیگر در این خوشه‌بندی، شناسایی مشتریانی است که با توجه به منفی که به بانک می‌رسانند و وفاداری که به استفاده از خدمات درگاه‌های اختصاصی همان بانک نشان می‌دهند و از گردش مالی قابل توجهی برخوردار هستند، می‌توانند به عنوان یک مشتری معتبر برای دریافت تسهیلات و خدمات ویژه شناسایی گردند.

در این پژوهش مدلی جامع جهت بخش‌بندی تراکنش‌های شتابی مشتریان بر مبنای میزان فعالیت و کارمزد آنها در شبکه شتاب ارائه خواهد شد. این مدل قابل توسعه بوده و برای حجم داده‌های بزرگ و تمامی موسسات مالی عضو شبکه شتاب قابل اعمال می‌باشد. مدل پیشنهادی شامل یک مدل توسعه

¹ Value Based Segmentation

² Behavioral Segmentation

³ Propensity baseless Segmentation

مشتری در یک بازه زمانی است. بر طبق (Tsiptsis, k, 2009) مشتریان با مقادیر R و F بالا احتمالاً در آینده نزدیک نیز با سازمان تعامل خواهند داشت.

۲-۲-۱ اوزان متغیرهای RFM

دیدگاه‌های متفاوتی در مورد اوزان متغیرهای RFM وجود دارد. هوگس معتقد است که این سه متغیر دارای ارزش یکسان می‌باشند لذا همگی دارای اوزان برابر یک هستند. [6] از طرفی استون باب (Bob, s, 2001) معتقد است که این سه متغیر بسته به کاربردشان در صنعت از درجه اهمیت متفاوتی برخوردارند.

۲-۳ الگوریتم K-Means

خوشه‌بندی یکی از مدل‌های مهم داده‌کاوی می‌باشد و الگوریتم K-Means یکی از الگوریتم‌های مهم خوشه‌بندی است. فرایند گروه‌بندی اشیاء فیزیکی یا انتزاعی به گروه‌های مشابه خوشه‌بندی نام دارد. این الگوریتم K را به عنوان ورودی که بیانگر تعداد خوشه‌هاست دریافت کرده و n فقره داده را به K خوشه افراز می‌کند. تخصیص داده‌ها به خوشه‌ها بر اساس فاصله اقلیدسی داده‌ها از مراکز خوشه می‌باشد. بر طبق تسیپتیس از الگوریتم K-Means برای مجموعه داده‌های بزرگ یکی از سریعترین روش‌ها می‌باشد. در این مطالعه از الگوریتم K-Means با ورودی‌های مدل توسعه یافته RFM استفاده گردیده است.

همچنین با توجه به هدف این پژوهش که شناسایی مشتریان معتبر در حوزه بانکداری با بهره‌گیری از تراکنش‌های الکترونیکی و اطلاعات دموگرافیک آن‌ها می‌باشد و از آنجا که از تکنیک RFM و همچنین الگوریتم K-means استفاده خواهد شد.

در ادامه به برخی پژوهش‌های خارجی و داخلی انجام پذیرفته و به توسعه مدل RFM اقدام نموده‌اند اشاره گردیده است.

پژوهش شماره ۱) تحقیق در مورد مدل تقسیم مشتری بهبود یافته RFM براساس الگوریتم K-Means [5].

در این مقاله در سال ۲۰۲۰ هوآنگ (Huang) به همراه همکاران به مشکلاتی که در مدل RFM در صنعت خرده‌فروشی وجود دارد می‌پردازد. هوآنگ اعتقاد دارد مدل RFM که برای تقسیم‌بندی مشتری در صنعت خرده‌فروشی سنتی استفاده می‌شود، برای صنایع با صفات متمایز گروه‌های اجتماعی مناسب نیست. بنابراین مدل RFMC با معرفی پارامتر C که به روابط اجتماعی اشاره دارد را ارائه می‌دهد.

لذا یک شرکت تجارت الکترونیکی آموزشی برای مطالعه

(د) بخش‌بندی مبتنی بر وفاداری^۱: این طرح از بخش‌بندی شامل بررسی وضعیت وفاداری مشتریان می‌باشد به طوریکه مشتریان وفادار به سازمان و مشتریانی که رویگردان بودند را مشخص کنند.

(و) بخش‌بندی بر اساس نیازهای مشتریان^۲: این نوع بخش‌بندی براساس اطلاعاتی که از تحقیقات در بازار صورت می‌گیرد انجام می‌شود و مشتریان را براساس نیازها، خواسته‌ها، علایق آنها گروه‌بندی می‌نماید.

روش‌های سنتی برای بخش‌بندی که عمدتاً متمرکز به روش‌های آماری محض بود، امروزه در بانک‌ها کاربردی ندارند. علت عدم کاربرد این روش‌ها حجم بسیار زیاد داده‌های موجود در بانک‌ها می‌باشد. به همین علت روش‌هایی که عمدتاً در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند از داده‌کاوی بهره برده‌اند. با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی می‌توان الگوهای نهفته، ضمنی، جالب و ناشناخته‌ای را از حجم بسیار زیاد داده‌ها استخراج نمود.

در این مقاله یک طرح تحلیل رفتار مشتریان بانک بر مبنای اطلاعات دموگرافیک، تعداد تراکنش‌ها، میزان فعالیت در درگاه‌های بانک و هزینه و فایده مشتریان در شبکه شتاب ارائه می‌گردد. برای انجام هر کدام از انواع روش‌های بخش‌بندی مشتریان می‌توان از روش‌های آماری و محاسباتی، مدل‌های داده‌کاوی و تحلیل RFM استفاده کرد. در این تحقیق یک مدل توسعه یافته از تحلیل RFM نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

الگوریتم‌های Two-Step, K-Means و شبکه‌های عصبی از مدل‌های پرکاربرد داده‌کاوی در بخش‌بندی مشتریان می‌باشند.

مدل پیشنهادی این مطالعه ترکیبی از الگوریتم K-Means و یک مدل توسعه یافته RFM می‌باشد.

۲-۲ تحلیل RFM

مدل تحلیل RFM در سال ۱۹۹۴ توسط آرتور هوگس (Hughes, a, 1994) ارائه شد. در این مدل مشتریان مهم سازمان با سه متغیر R ، F و M متمایز می‌شوند. R بیانگر مدت زمانی است که از آخرین خرید مشتری گذشته، F بیانگر تعداد خریدها یا تراکنش‌های مشتری در یک بازه زمانی مشخص می‌باشد و M نشان‌دهنده‌ی مجموع مبالغ خریدهای

¹ loyalty based Segmentation

² Needs/ attitudinal Segmentation

هستند، دومین دسته جویندگان ارزش پول و دسته سوم طرفداران برندها هستند. دسته طرفداران یک برند به عنوان مطلوبترین دسته که بیشترین وفاداری را دارند، تشخیص داده شده است. این دسته ابزاری بسیار مناسبی برای تبلیغات دهان به دهان یک برند که اثر مثبت زیادی در جذب دیگران دارند می باشند. همچنین در مقاله توصیه‌های مدیریتی برای اجرای کمپین‌های وفاداری که متناسب با مشخصات جمعیتی و رفتاری هر بخش می‌باشد، ارائه شده است.

پژوهش شماره ۳) استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی برای نمایه سازی از مشتریان سودآور هتل: کاربردی برای تحلیل RFM

در این مقاله که در سال ۲۰۱۶ منتشر گردیده است دورسان (Dursan) به همراه همکارش بر روی نمایه سازی مشتریان سودآور هتل با تجزیه و تحلیل RFM، متمرکز است. در این مطالعه، از داده‌های CRM واقعی مربوط به سه هتل پنج ستاره فعال در آنتالیا ترکیه استفاده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل نشان داد که ۳۶۹ مشتری سودآور هتل را می‌توان به هشت گروه تقسیم نمود و اکثر مشتریان در بخش "مشتریان گمشده" مستقر بودند، که برای مدت کوتاهی اقامت داشته، هزینه کمتری نسبت به گروه‌های دیگر دارند و تمایل دارند در فصل تابستان به هتل‌ها بیایند. نتایج نشان داد که RFM به طور موثری مشتریان را خوشه‌بندی می‌کند، این امر ممکن است مدیران ارشد هتل را به سمت ایجاد استراتژی‌های جدید برای افزایش توانایی‌های خود در CRM سوق دهد. در پایان مقاله خانم دورسان و همکارش نتیجه‌گیری می‌کنند که در حالی که مطالعات فراوانی نقش CRM را در تجارت هتل‌ها نشان می‌دهد، اما تکنیک‌های داده‌کاوی توسط دانشگاهیان و پزشکان با هدف ایجاد پروفایل مشتری مورد استفاده قرار نگرفته است. به عنوان مثال، مدل RFM یک تکنیک داده‌کاوی نادیده گرفته شده در زمینه مدیریت هتل است. سهم اصلی مطالعه حاضر رفع این شکاف در مطالعات است. تجزیه و تحلیل RFM در این مطالعه همچنین سودآورترین مشتریان هتل را معرفی نموده است.

پژوهش شماره ۴) شوه‌های‌هان (Han) و همکارانش در سال ۲۰۰۹ مقاله‌ای برای تقسیم‌بندی مشتریان صنعت مخابرات یکی از استان‌های چین با استفاده از مدل درخت تصمیم‌گیری بر اساس ارزش مشتری انجام دادند. [4] در این مدل پیشنهادی تقسیم‌بندی مشتریان براساس دوره عمر مشتری شامل ۵ مدل تصمیم‌گیری ارزش فعلی، ارزش تاریخی، پیش‌بینی ارزش بلندمدت، اعتبار و وفاداری بود که به علت

تجربی انتخاب شده و با استفاده از الگوریتم K-Means به تجزیه و تحلیل خوشه‌ای مشتریان معتبر شرکت اقدام می‌نماید. با مشاهده ویژگی‌های محصول و فروش شرکت‌های تجارت الکترونیکی آموزشی، این مطالعه مقادیر ارتباط جامعه با مدل RFM را ترکیب می‌کند و الگوریتم شاخص M را برای شکل دادن مدل RFMC بهبود می‌بخشد، و آن را برای شرکت‌های تجارت الکترونیکی مناسب‌تر می‌کند.

مدل RFMC مدل تقسیم‌بندی جدیدی است که بر اساس مدل سنتی ساخته شده است. این ارزش افزوده دوره‌های آزمایشی منحصر به فرد در صنعت تجارت الکترونیکی آموزش را در نظر می‌گیرد و الگوریتمی با ارزش M بهبود یافته را تشکیل می‌دهد. سپس مدل، پارامتر مهم دیگری "C" (مقدار رابطه جامعه) را به سه پارامتر اساسی R، F و M بهبود یافته اضافه می‌کند. چهار پارامتر مدل RFMC را تشکیل می‌دهند که اساس تقسیم‌بندی و خوشه‌بندی مشتری است. چهار پارامتر به شرح زیر تعریف شده است:

R: تعداد روزها از زمانی که آخرین سفارش معتبر مشتری ظرف یک سال تا تاریخی که مجموعه داده بدست آمده است.

F: تعداد خرید مشتری در مدت یک سال.

M: مقدار کل مصرف مشتری در مدت یک سال با توجه به پارامتر بهبود یافته "M" محاسبه می‌شود.

C: متوسط تعداد اعضای گروه‌های اجتماعی مرتبط با سفارش مصرف مشتری طی یک سال. نتیجه مطالعه به صورت یک جدول که شامل ۵ مشتری متمایز شده است ارائه می‌گردد و اثربخشی مدل را تأیید می‌کند.

پژوهش شماره ۲) تقسیم بندی کاربران برنامه های موبایل: طبقه بندی رفتار وفاداری الکترونیکی مشتری در بستر خرید آنلاین.

در مقاله ای که در سال ۲۰۲۰ از سوی ناتالیا (Natalia) و همکارانش در مورد مطالعه رفتار مصرف کننده منتشر گردید، ایشان با تجزیه و تحلیل خوشه ای به دسته بندی کاربران برنامه های تلفن همراه بر اساس وفاداری الکترونیکی پرداخت اند.

در این مقاله با استفاده از نظرسنجی آنلاین از ۳۰۰ پاسخ دهنده که از یکی از پلتفرمهای تجارت الکترونیکی، پرداخت آنلاین یا سفر آنلاین استفاده نموده و به برنامه های وفاداری الکترونیکی آن پیوسته اند و با نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شده اند مطالعه ای انجام شده و نتایج مربوطه ارائه شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که سه دسته اصلی در این افراد وجود دارند، اولین دسته جویندگان درمان‌های ویژه

سختی محاسبه پیش‌بینی ارزش بلندمدت، اعتبار و وفاداری از مدل درخت تصمیم‌گیری برای استخراج پارامترهای مهم وابسته به آن‌ها استفاده شد.

پژوهش شماره ۵) بخش‌بندی ارزش مشتری با مدل RFM و تئوری RS.

در این مقاله که در سال ۲۰۰۹ منتشر شده است، چینگ‌سو (Ching Sue) و همکارش مدلی بر مبنای ترکیب ارزش عددی متغیرهای RFM و الگوریتم K-Means با تئوری مجموعه‌های سخت پیشنهاد کردند. بر اساس این مدل پیشنهادی، وفاداری مشتریان با تعیین تعداد خوشه‌های ذهنی ۳، ۵ و ۷ خوشه‌بندی می‌شوند، سپس با کشف و توصیف ویژگی‌های مشتریان هر خوشه به ارزیابی و پیاده‌سازی مدیریت ارتباط با مشتری کمک می‌کنند.

پژوهش شماره ۶) تقسیم‌بندی مشتری و توسعه استراتژی بر اساس تحلیل رفتار کاربر، مدل RFM و تکنیک‌های داده‌کاوی.

در این مطالعه موردی که به صورت مقاله در سال ۲۰۱۸ منتشر شده است، توکلی (Tavakoli) به همراه همکاران خود در شرکت دیجیکالا یک مدل بر اساس مدل RFM ارائه می‌دهند که با توجه به تغییرات کسب و کار و با استفاده از روش خوشه‌بندی K-Means به تقسیم‌بندی مشتریان می‌پردازد و نام آن را R+FM قرار می‌دهند.

این مدل به عنوان یک مطالعه موردی در شرکت دیجیکالا که بزرگترین شرکت در نوع خود در خاورمیانه می‌باشد به کار گرفته می‌شود. سپس با مقایسه مدل جدید با مدل قدیمی شرکت که آن هم بر اساس مدل RFM می‌باشد مقایسه می‌گردد.

بر اساس این مدل جدید استراتژی‌ها بر اساس هر کدام از بخش‌های مشتریان ساخته شده و با تشکیل یک کمپین پیامکی اجرا می‌گردد. طبق نتایج به دست آمده، مشخص گردید این کمپین و روش جدید دسته‌بندی باعث افزایش تعداد خریدها و میانگین مبالغ سبدهای خرید گردید.

پژوهش شماره ۷) صفری (Safari) و همکارانشان در سال ۲۰۱۴ با محاسبه شاخص ارزش مشتری به بخش‌بندی مشتریان بانک بر مبنای ارزش به منظور تدوین برنامه‌های مدیریت ارتباط با مشتری برای مشتریان سودآور پرداخته‌اند. هدف مقاله ارائه چارچوبی برای محاسبه ارزش مشتری با استفاده از CLV می‌باشد.

پژوهش شماره ۸) تخمین ارزش مشتری با مدل RFM

بر مبنای تحلیل رفتار مشتری: مورد مطالعاتی.

در این مقاله خواجه‌وند (Khajevand) و همکارانش در سال ۲۰۱۱ به تخمین ارزش مشتری با استفاده از مدل RFM پرداخته‌اند. در گام اول با استفاده از پارامترهای R, F, M به بخش‌بندی مشتریان پرداخته و در گام دوم با افزودن یک پارامتر به مدل بالا و با در نظر گرفتن اوزان برای پارامترها به محاسبه ارزش مشتری (CLV) و در نهایت رتبه‌بندی مشتریان پرداخته است. مدل ارائه شده در یک شرکت تولیدکننده وسایل آرایشی و بهداشتی پیاده‌سازی شده است و نتایج حاصل از اجرا به مدیران شرکت در تدوین استراتژی‌های فروش و بازاریابی کمک نموده است.

پژوهش شماره ۹) تقسیم‌بندی رفتاری مشتریان دستگاه‌های POS بانک با رویکرد RFM.

دستگاه‌های POS سیستم‌های پرداخت الکترونیکی بانک‌ها هستند که برای بانک دربرگیرنده هزینه است. از این رو بانک نیاز به شناخت رفتار مشتریان دارد تا بخش علاقمند به استفاده از این دستگاه‌ها را شناسایی و برای آن‌ها تمهیداتی در نظر بگیرد که هم مشتریان راضی و هم بانک به مشتریان سودآور دسترسی پیدا کند. آقای بیژنی (Bizhani M.) و همکارش در سال ۲۰۱۰ بر روی تقسیم‌بندی مشتریان استفاده کننده از این دستگاه‌ها کار کردند و در تحقیق خود از مدل RFM استفاده نمودند که البته مدل را با تغییر متغیرهای مناسب برای بانک بصورت RF^*M^* تعریف نموده و برای خوشه‌بندی آن‌ها از الگوریتم ULVQ استفاده کرده و مشتریان را در ۱۳ خوشه قرار دادند.

الگوریتم ULVQ که یک روش کلاس‌بندی الگو است که هر کدام از خروجی‌ها نمایش دهنده یک کلاس می‌باشند و هر کدام توسط بردار وزن آن کلاس مشخص می‌شود. بردار وزن هر کدام از کلاس‌ها توسط یک مجموعه آموزشی مقدار دهی اولیه شده و سپس توسط الگوریتم‌های یادگیری (بدون نظارت) بهینه می‌شود. بعد از یادگیری، شبکه LVQ ورودی را به کلاسی که برداری با نزدیک‌ترین فاصله به آن باشد، نسبت می‌دهد.

البته از معایب این الگوریتم می‌توان به موارد زیر اشاره کرد که باعث می‌شود نتوان به تحلیل درستی از خوشه‌ها دست یافت.

- قواعد یا دستورات مشخصی برای طراحی شبکه جهت یک کاربرد اختیاری وجود ندارد.
- در مورد مسائل مدل‌سازی، صرفاً نمی‌توان با استفاده از شبکه عصبی به فیزیک مساله پی برد. به

اوزان مؤلفه‌ها تعیین شده و مقادیر عددی مؤلفه‌ها که از ضرب امتیاز آن‌ها در اوزان بدست می‌آید، به عنوان ورودی الگوریتم K-Means جهت خوشه‌بندی بکار رفته و برای انتخاب K بهینه از شاخص Silhouette و همچنین شاخص دیویس بولدین استفاده می‌گردد. جزئیات گام‌های اجرا در ادامه بیان شده است.

این بخش مدل پیشنهادی برای تحلیل رفتار مشتریان در شبکه شتاب معرفی می‌گردد. مدل ارائه شده در این تحقیق بر اساس یک مدل توسعه یافته RFM و الگوریتم K-Means می‌باشد. مدل R^+FMW نام گذاری شده است.

شکل (۱) مدل پیشنهادی را نشان می‌دهد. مدل پیشنهادی شامل شش گام می‌باشد. (۱) انتخاب و آماده‌سازی داده‌ها. (۲) تعریف مدل توسعه یافته R^+FMW با باز تعریف متغیر R در روش پایه و اضافه کردن متغیر W به عنوان میزان کارمزد مشتریان و تعریف اوزان متغیرها با استفاده از تکنیک ماتریس مقایسات زوجی. (۳) خوشه‌بندی مشتریان بر اساس متغیرهای R^+FMW با الگوریتم K-Means به ۱۱ خوشه و تعیین K بهینه با شاخصهای دیویس بولدین و سیلهووت. خوشه‌بندی مشتریان بر اساس RFM جهت مقایسه نتایج با مدل توسعه یافته R^+FMW .

(۴) محاسبه امتیاز هر خوشه به صورت:

$$C^i = W_R C_{R+}^i + W_F C_F^i + W_M C_M^i + W_W C_W^i$$

به طوریکه W_X, W_M, W_R, W_W اوزان محاسبه شده در مرحله‌ی قبل می‌باشند که در مراکز خوشه‌ها ضرب شده‌اند و بیانگر ارزش هر خوشه از مشتریان می‌باشد. (۵) ارزیابی و اعتبار سنجی مدل با استفاده از شاخص R-Square در مقایسه با RFM پایه.

فرآیند تحقیق به صورت گام به گام و با بهره‌گیری از متدولوژی CRISP به شرح زیر انجام شد:

گام ۱: آماده‌سازی و پیش پردازش داده‌ها

آماده‌سازی داده‌ها با تجمیع اطلاعات مشتریان در بازه ۹ ماهه انجام گرفته به طوریکه برای هر مشتری در بازه زمانی مذکور یک رکورد ایجاد گردید. سپس برنامه‌ای به زبان PL/SQL جهت محاسبه میزان کارمزد هر مشتری نوشته شد. رکوردهایی که دارای مقادیر تهی هستند و مشتریانی که فقط یک یا دو بار از کارت بانکی خود استفاده کرده‌اند از مجموعه داده حذف گردید و به این ترتیب از حجم داده‌ها کاسته شد و عملیات کشف دانش آسان‌تر گردید.

گام ۲: تعریف مدل توسعه یافته R^+FMW

عبارت دیگر مرتبط ساختن پارامترها یا ساختار شبکه به پارامترهای فرآیند معمولاً غیر ممکن است.

۱. دقت نتایج بستگی زیادی به اندازه مجموعه آموزش دارد.
۲. آموزش شبکه ممکن است مشکل ویا حتی غیر ممکن باشد.
۳. پیش‌بینی عملکرد آینده شبکه (عمومیت یافتن) آن به سادگی امکان پذیر نیست.

روش تحقیق

هدف تحقیق بخش‌بندی مشتریان در شبکه شتاب با توسعه روش RFM به یک روش مناسب تر است. دلیل استفاده از روش RFM آن است که استفاده از روش‌هایی مانند شبکه عصبی با این حجم از داده‌ها منطقی نمی‌باشد، زمان یادگیری بالای این شبکه‌ها یک عامل محدود کننده بوده و احتیاج به توان سخت افزاری مضاعف می‌باشد. دلیل دوم استفاده از تحلیل RFM در این است که مدل RFM می‌تواند رفتار مشتریان را نیز کمی‌سازی کند. از طرفی همواره هزینه‌های جذب مشتری جدید بیشتر از هزینه‌های نگهداری مشتریان فعلی می‌باشد از این رو برای هر سازمانی از جمله موسسات مالی بهتر است که در ابتدا مشتریان خود را راضی نگه دارند. درک رفتار مشتریان فعلی می‌تواند کمک شایانی جهت حفظ آن‌ها داشته باشد و با توجه به مجموعه داده بزرگ موسسه مورد تحقیق استفاده از مدل RFM منطقی می‌باشد.

داده‌های اولیه از پایگاه داده سوئیچ کارت بانک رفاه استخراج شده و عملیات داده کاوی با مدل جدیدی که از توسعه مدل RFM ایجاد گردیده است و مدل R^+FMW نامیده شد انجام پذیرفت. داده‌های مورد استفاده شامل اطلاعات ۹ ماهه ابتدایی سال ۱۳۹۹ تراکنش‌های شتابی سوئیچ بانک بوده است. در این تحقیق خروجی مدل R^+FMW جهت بخش‌بندی مشتریان به الگوریتم K-Means داده شد. در واقع مدل ارائه شده در این تحقیق ترکیب مدل توسعه یافته R^+FMW و الگوریتم K-Means می‌باشد. علت استفاده از الگوریتم K-Means این است که در روش سنتی RFM که توسط هوگس در سال ۱۹۹۴ معرفی گردید تعداد نهایی سلولها 625 خواهد شد و با توجه به مجموعه داده این موسسه این تعداد خوشه منطقی و از لحاظ کسب و کار با معنی نمی‌باشد، از این رو ابتدا مقیاس مؤلفه‌های مدل R^+FMW را تعیین و طبق روش امتیازدهی هوگس آن‌ها را امتیازدهی کرده، سپس با نظرسنجی از تصمیم‌گیرندگان اصلی و استفاده از روش مقایسات زوجی و تکنیک بردار ویژه

تقوی فرد، خانپو لطفی: خوشه‌بندی مشتریان در حوزه بانکداری الکترونیکی با بهره‌گیری از تراکنش‌های الکترونیکی و اطلاعات دموگرافیک (مورد مطالعه: بانک رفاه)

هر مؤلفه به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده و به ترتیب اولویت امتیاز ۵ تا ۱ به آنها اختصاص داده شده است، به طوری که ۵ نشان‌دهنده بالاترین ارزش مقادیر می‌باشد. به علت وجود ۴ پارامتر که هر کدام نیز ۵ حالت می‌تواند داشته باشد، در کل $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$ مؤلفه‌ها وجود خواهد داشت.

گام ۳: خوشه‌بندی مشتریان براساس متغیرهای R+FMW با الگوریتم K-Means

در این مرحله بعد از تعریف متغیرهای مدل R+FMW این متغیرها به عنوان ورودی به الگوریتم K-Means داده می‌شود. برای تعیین تعداد خوشه بهینه از شاخص‌های سیلوهوت و دیویس-بولدین استفاده شده است که هر دوی این شاخص‌ها نشان دهنده تعداد خوشه بهینه ۱۱ می‌باشد. در این مرحله مشتریان به دو صورت با متغیرهای وزن‌دار و بدون وزن جهت مقایسه، خوشه‌بندی می‌گردند.

گام ۴: محاسبه ارزش هر خوشه به عنوان معیار ارزشمندی مشتریان در شبکه شتاب

در این گام طبق فرمول زیر ارزش عددی هر خوشه برای $1 \leq i \leq 11$ محاسبه می‌شود.

$$C^i = W_{R+} C_{R+}^i + W_F C_F^i + W_M C_M^i + W_W C_W^i$$

بطوریکه ضرایب متغیرهای فرمول فوق، وزن‌های محاسبه شده از مراحل قبل است. حال ارزش عددی محاسبه شده را به ترتیب نزولی مرتب کرده و درجه اولویت ۱ تا ۱۱ نیز به آنها اختصاص داده می‌شود، به طوری که مشتریان با امتیاز خوشه بالاتر مشتریان ارزشمند بانک در شبکه شتاب بوده‌اند به این صورت که از کارت بانک رفاه به دفعات در شتاب استفاده کرده‌اند و کمترین کارمزد را به بانک تحمیل کرده‌اند.

گام ۵: ارزیابی و اعتبارسنجی مدل

ارزیابی با استفاده از شاخص R-Square انجام می‌گیرد به طوری که با برآزش دو نمودار خطی و چند جمله‌ای بین ارزش خوشه‌ها و رتبه خوشه‌ها مشخص گردید که مدل پیشنهادی نسبت به مدل RFM پایه دقت بالاتری دارد.

مدل RFM به طور کلی برای صنعت خرده‌فروشی مناسب است و خاص محیط‌های بانکی نیست. در این مطالعه با توسعه مدل RFM پایه به مدل R+FMW از آن می‌توان برای تحلیل رفتار مشتریان بانک در شبکه شتاب استفاده نمود. اولین تغییر باز تعریف متغیر R به R+ می‌باشد. پارامتر R نشان دهنده مدت زمانی است که از آخرین خرید مشتری گذشته است اما با توجه به اینکه تراکنش‌های مشتریان با کارت بانکی آنها انجام می‌گیرد و امکان مفقود شدن کارت، منقضی شدن کارت، آسیب دیدن کارت و فراموش کردن رمز کارت توسط مشتری وجود دارد، بنابراین مدت زمان گذشته از آخرین تراکنش نمی‌تواند بیانگر دقیق میزان استفاده اخیر از کارت بانکی باشد بنابراین متغیر R+ به صورت زیر تعریف می‌گردد:

R+ = آخرین ماهی که کارت بانکی تراکنش داشته است. متغیر دیگری که به مدل RFM سستی اضافه شده است W می‌باشد که بیانگر میزان کارمزدی است که بانک در یک بازه‌ی زمانی مشخص بابت مشتری پرداخت کرده است. F مجموع تراکنش‌های یک مشتری در بازه‌ی زمانی مشخص می‌باشد و M مجموع مبلغ تراکنش‌های هر مشتری در بازه‌ی زمانی مشخص می‌باشد. تراکنش‌های مشتریان از دو جنبه قابل بررسی می‌باشد:

الف) کانال یا درگاهی که تراکنش از طریق آن انجام می‌گیرد که شامل ۵ کانال است:

دستگاه خودپرداز یا ATM، پایانه‌های فروش POS، اینترنت بانک، تلفن بانک و پایانه‌های شعب یا PINPAD (ب) نوع تراکنش مشتری که می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

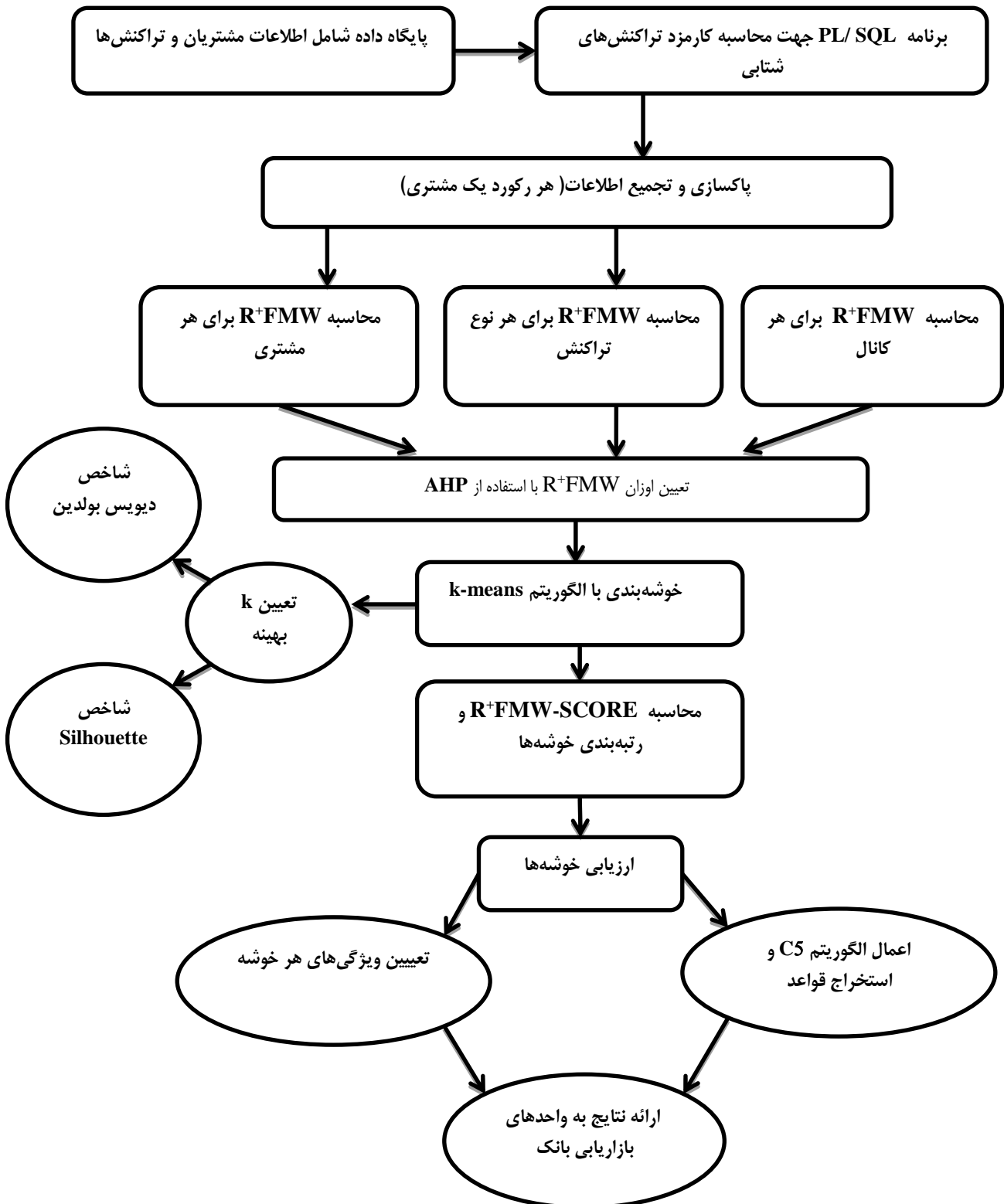
برداشت وجه، خرید، مانده‌گیری، پرداخت قبض، انتقال وجه و مانده‌گیری برای شناخت رفتار مشتریان و کمی‌سازی دقیق تراکنش‌ها در این تحقیق مقادیر R+FMW کانالها و انواع تراکنش‌ها محاسبه شده است.

جهت اولویت‌بندی و تعیین اوزان پارامترها با طراحی پرسشنامه به نظرسنجی از تصمیم‌گیرندگان اصلی توسط ماتریس مقایسات زوجی، پرداخته و در نهایت برای تکمیل عناصر ماتریس نهائی تصمیم‌گیری گروهی از میانگین هندسی اعداد استفاده شده است، که در نهایت اوزان زیر به دست آمد:

$$W_{R+} = 0.13, W_F = 0.2, W_M = 0.24, W_W = 0.43$$

برای مقیاس دهی مؤلفه‌های مدل مطابق امتیازدهی هوگس، مقادیر متغیرهای به ترتیب نزولی مرتب شده و سپس مقادیر

۲. مورد مطالعاتی



تقوی فرد، خانپو لطفی: خوشه‌بندی مشتریان در حوزه بانکداری الکترونیک با بهره‌گیری از تراکنش‌های الکترونیکی و اطلاعات دموگرافیک (مورد مطالعه: بانک رفاه)

بازه زمانی نه ماهه یک رکورد وجود داشته باشد. در ابتدا تعداد رکوردهای موجود ۱۵،۶۴۲،۸۵۲ بود که با حذف مشتریانی که فقط یک یا دو بار در بازه ۹ ماهه از کارت استفاده نموده بودند تعداد رکوردها به ۱۴،۰۴۲،۹۲۸ رسید. در انتها برنامه‌ای به زبان PL/SQL نوشته شد که میزان کارمزد ۹ ماهه هر مشتری را محاسبه می‌کند.

گام ۲) تعریف و مقیاس دهی مدل R+FMW

در این گام با استفاده از داده‌های خام سوئیچ بانک مقادیر پارامترهای R^+ ، F ، M و W محاسبه گردید و مقیاس‌دهی مقادیر طبق روش هوگس مطابق جدول (۳) انجام شد.

جدول ۳. مقیاس متغیرهای R+FMW

Scale	R^+	F	M	W
5	9	32962	230592162510	26042
4	7-8	118	102169500	76275
3	5-6	61	56782050	167356
2	3-4	32	25455000	349705
1	1-2	13	8500000	43107085

با تحلیل رفتار مشتریان مقادیر متغیرهای R^+ FMW برای تمام درگاه‌ها و انواع تراکنش‌ها محاسبه می‌گردد. اوزان پارامترها با طراحی پرسش‌نامه به نظرسنجی از تصمیم‌گیرندگان اصلی توسط ماتریس مقایسات زوجی، پرداخته و در نهایت برای تکمیل عناصر ماتریس نهایی تصمیم‌گیری گروهی از میانگین هندسی اعداد استفاده شده است، که در نهایت اوزان زیر بدست آمد:

$$WR^+=0.13, WF=0.2, WM=0.24, WW=0.43$$

گام ۳) خوشه‌بندی با الگوریتم K-Means

در این مرحله مشتریان بانک رفاه کارگران توسط الگوریتم K-Means به ۱۱ خوشه افراز می‌شوند. برای تعیین K بهینه از دو شاخص سیلهوت و دیویس-بولدین استفاده شده است. در شکل ۲ و ۳ مقادیر این دو شاخص با تعداد خوشه‌ها نشان داده شده است.

مدل پیشنهادی در بانک رفاه کارگران پیاده‌سازی گردید. این بانک در اجرای تبصره ماده ۳۹ قانون بودجه سال ۱۳۳۸ کشور و ماده ۳۸ سازمان بیمه‌های اجتماعی به منظور سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از وجوه بیمه کارگران با هدف کمک به تامین رفاه و ایجاد تسهیلات لازم برای رفع نیازمندیهای طبقه کارگر در تاریخ ۱۳۳۹/۵/۲۷ تشکیل و به ثبت رسید و عملیات خود را از ششم فروردین ۱۳۴۰ با افتتاح شعبه مرکزی در تهران و شعبه اصفهان آغاز کرد.

این بانک با برخورداری از اعتماد مردم و توانمندی بالای سرمایه انسانی خود، در اجرای سیاست‌های کلان اقتصادی دولت جمهوری اسلامی ایران به ویژه در بخش صادرات کالاهای غیر نفتی و تولیدات صنعتی و کشاورزی، خدمات ارزشمندی را به صادرکنندگان کشور ارائه می‌دهد.

جدول ۱. کارمزد پرداختی بانک رفاه در شبکه

شتاب (میلیارد ریال)

شرح	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۹
کارمزد پرداختی	۳،۳۲۸	۳،۷۹۴	۴،۰۲۳
کارمزد دریافتی	۲،۳۶۲	۲،۴۸۲	۳،۲۰۰

برای انجام تحقیق، یک مجموعه داده از تراکنش‌های شتابی مشتریان بانک رفاه از تاریخ ۹۹/۱/۱ لغایت ۹۹/۹/۳۰ جمع‌آوری گردید. فرآیند پیاده‌سازی مدل به تفصیل در ادامه آورده شده است:

گام ۱: آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها

از پایگاه داده بانک رفاه ابتدا داده‌های خام در بازه زمانی مذکور انتخاب گردید. بخشی از داده‌های خام بانک رفاه در جدول (۲) نمایش داده شده است.

جدول. بخشی از داده‌های سوئیچ کارت بانک رفاه

کارگران

CardId	TRANS-TYPE	TRANS-CHANNEL	TRANS AMOUNT
4364	PURCHASE	POS	450000
4364	WITHDRAWAL	ATM	300000
3514	BILLPAYMENT	INTERNET	48200

داده‌ها در ابتدا تجزیه شدند به طوری که برای هر مشتری در

۶	۲۱۶,۱۵۰	1.15895	۲
۷	۱,۰۵۱,۴۹۴	1.20662	۱
۸	۲۰۶,۵۸۹	0.84111	۸
۹	۲,۴۲۹,۲۷۷	0.83203	۹
۱۰	۱,۶۷۹,۸۹۲	1.06109	۳
۱۱	۳۹۲,۷۴۵	0.76575	۱۱

۳. یافته‌ها و نتیجه گیری

نتایج بررسی در خصوص خوشه‌های به دست آمده بر اساس اطلاعات دموگرافیک نتایج جالبی را نمایش داد. در جدول (۶) و جدول (۷) جنسیت و سن مشتریان هر خوشه نشان داده شده است. همانطور که مشخص است ۷۰٪ مشتریان خوشه شماره ۷ که مشتریان طلایی بانک هستند را خانم‌ها تشکیل داده‌اند و در بقیه خوشه‌ها غالب مشتریان آقا هستند.

نتایج به دست آمده از سایر خوشه‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

خوشه شماره ۱ (مشتریان فعال با کارمزد بالا)

مشتریان این گروه که تقریباً ۲۵ درصد کل مشتریان بانک را به خود اختصاص می‌دهند، مشتریانی با بیشترین میزان کارمزد برای بانک که البته دارای حجم معاملات بانکی بالا بوده و از درگاه‌های متفاوت شتاب زیاد استفاده کرده‌اند، می‌باشند. ۹۰ درصد مشتریان آقا و ۷۰ درصد سن بالای ۴۰ سال دارند. دارای کمترین ارزش خوشه‌ای هستند. البته با توجه به حجم معاملات بانکی بالای این مشتریان، بانک می‌تواند برنامه‌های استراتژیکی جهت سوق دادن مشتریان این گروه در استفاده از درگاه‌های بانک رفاه کارگران اقدام نماید.

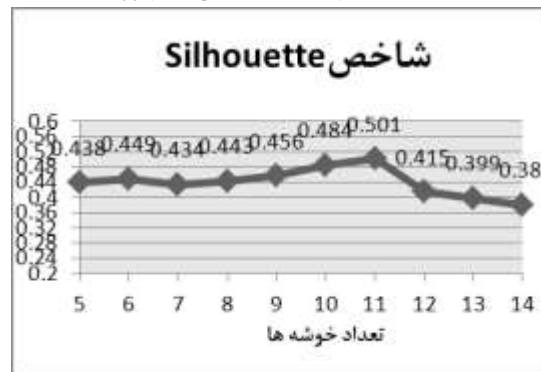
جدول ۶. جنسیت مشتریان

شماره خوشه	جنسیت بر حسب درصد	
	مرد	زن
۱	96.61	3.39
۲	68.67	32.33
۳	97.4	2.6
۴	97.85	2.15
۵	97.54	2.46
۶	98.85	1.15
۷	29.88	70.12
۸	98.02	1.98
۹	97.91	2.09
۱۰	97.03	2.97
۱۱	98.39	1.61
مجموع	97.51	2.49

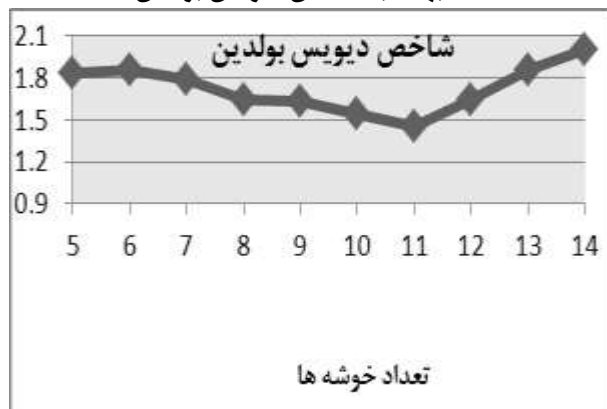
جدول ۷. ترکیب سنی مشتریان

شماره خوشه	گروه سنی بر حسب درصد				
	<25	25-35	36-46	47-60	>60
۱	2.41	19.20	19.64	31.82	26.92

شکل ۲. K بهینه با شاخص سیلهوت



شکل ۳. K بهینه با شاخص دیویس بولدین



نتایج خوشه‌بندی با ۱۱ خوشه در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴. مقایسه دقت روش پیشنهادی

	R2/F چندجمله‌ای	R2/F خطی
مدل پیشنهادی	۰/۹۸۴	۰/۹۷
مدل RFM سنتی	۰/۸۳۱	۰/۴۸۳

گام ۴) ارزیابی و اعتبار سنجی مدل

ارزیابی با استفاده از شاخص R-Square انجام می‌گیرد به طوری که با برازش دو نمودار خطی و چند جمله‌ای بین ارزش خوشه‌ها و رتبه خوشه‌ها مشخص گردید که مدل پیشنهادی نسبت به مدل RFM پایه دقت بالاتری دارد. در جدول (۵) نتایج نشان داده شده است

جدول ۵. نتایج خوشه‌بندی K-Means

رتبه خوشه	محاسبه ارزش خوشه	تعداد مشتریان	شماره خوشه
۱۰	0.76618	۳,۳۰۵,۶۹۱	۱
۵	1.01497	۱,۰۰۴,۹۵۸	۲
۴	1.04029	۱,۴۶۲,۵۴۰	۳
۷	0.86062	۲۰۰,۱۲۱	۴
۶	0.90028	۲,۱۹۳,۴۷۱	۵

تقوی فرد، خانپو لطفی: خوشه‌بندی مشتریان در حوزه بانکداری الکترونیک با بهره‌گیری از تراکنش‌های الکترونیکی و اطلاعات دموگرافیک (مورد مطالعه: بانک رفاه)

این گروه حجم تعاملات پایینی دارند که به نسبت آن هم کارمزد کمی پرداخت می‌کنند، اما تعداد دفعات نسبتاً متوسطی دارند و همیشه از کارت بانک خود استفاده می‌کنند. بیشترین نوع تراکنش آنها مانده‌گیری است که بیشتر از POS و ATM و تلفن بانک استفاده می‌کنند. بیش از ۹۷ درصد مشتریان را آقایان تشکیل می‌دهند و بیش از نیمی از آنها سنی بین ۳۰ تا ۴۵ سال دارند.

خوشه شماره ۶ (مشتریان خوب)

تعداد مشتریان این گروه زیاد نیست اما تقریباً جزء مشتریان طلایی بانک هستند که با توجه به تعداد دفعات کم استفاده از درگاه‌های شتاب دارای حجم تعاملات مالی بالا و البته دارای کارمزد پایین می‌باشند. این گروه از مشتریان تقریباً از بانک رویگردان شده‌اند و مدتی است که از خدمات بانک استفاده نمی‌کنند که با توجه به طلایی بودن این گروه از دیدگاه حجم تعاملات بانکی و پایین بودن کارمزد آنها، بانک باید با برنامه‌های جذب مانند اعطای تسهیلات برای بازگرداندن این گروه به سمت خود استفاده نموده و بر روی این گروه از مشتریان سرمایه‌گذاری نماید. چرا که با سوق دادن آنها به سمت بانک به سودآوری بیشتر و جذب مشتریان بیشتر دست خواهد یافت. مشتریان این گروه بیشتر خرید و مانده‌گیری و استفاده از ATM و POS را انجام داده‌اند و اینترنت بانک و تلفن بانک بسیار کم استفاده شده است. تقریباً ۹۹ درصد مشتریان این گروه آقا هستند که بیش از ۸۰ درصد آنها کمتر از ۴۰ سال سن دارند.

خوشه شماره ۷ (مشتریان طلایی)

رتبه یک به این گروه از مشتریان اختصاص یافته است که مشتریان طلایی نام دارند به‌طوریکه دارای کمترین میزان کارمزد و حجم تعاملاتی بالا در مقایسه با تعداد دفعاتی که از درگاه‌های شتاب استفاده نموده‌اند. ۷۰ درصد مشتریان این گروه خانم هستند که از تمام درگاه‌های شتاب به دفعات زیاد استفاده می‌نمایند. با در نظر گرفتن تمهیداتی برای این گروه از مشتریان می‌توان به سود بیشتری دست یافت و اینکه این گروه می‌توانند به بانک وفادار مانده و با توجه به اینکه بیشتر اعضای این گروه خانم هستند می‌توانند مشتریان بیشتری را به بانک معرفی نمایند. دادن تسهیلات مناسب به این دسته مشتریان در حفظ آنها و با توجه به روحیه خانم‌ها جذب مشتریان مشابه خود را به همراه خواهد داشت.

خوشه شماره ۸ (مشتریان فعال در پرداخت قبوض)

۲	18.57	38.51	23.40	16.78	2.75
۳	3.09	23.92	21.32	26.61	25.06
۴	7.02	32.03	20.34	21.32	19.29
۵	6.57	27.15	21.10	21.32	23.85
۶	5.02	35.21	26.28	20.89	12.60
۷	4.63	25.01	20.67	23.85	25.84
۸	5.68	34.61	24.82	22.29	12.60
۹	8.91	32.37	21.78	19.19	17.75
۱۰	5.58	24.19	19.67	24.23	26.33
۱۱	8.06	36.16	22.03	17.38	16.38
مجموع	5.55	26.72	21.01	24.05	22.68

خوشه شماره ۲ (جوانان علاقمند به اینترنت)

این گروه پنجمین رتبه را به خود اختصاص داده که با توجه به حجم تعاملات بسیار پایین و تعداد دفعات پایین استفاده از درگاه‌های شتاب از کارمزد پایینی نیز برخوردار هستند. ۶۸ درصد مشتریان این گروه آقا هستند که جوان‌ترین مشتریان بانکی بوده و بیشترین میزان استفاده از اینترنت را داشته‌اند و بیشترین کارمزد را از درگاه اینترنت به بانک تحمیل کرده‌اند. بنابراین بانک می‌تواند با ارائه خدمات بیشتر میزان استفاده از اینترنت بانک را بین طیف وسیع‌تری از مشتریان داشته باشد.

خوشه شماره ۳ (آقایان بالای ۴۰)

این گروه از مشتریان رتبه ۴ را دارا می‌باشند که دارای حجم تعاملات بالا می‌باشند که به میزان آن کارمزد زیادی را در تعداد دفعات تراکنش بالا شامل شده‌اند. بیش از ۹۷ درصد مشتریان این گروه آقا هستند که تقریباً همه خرید انجام می‌دهند و به همان نسبت مانده‌گیری و انتقال وجه و برداشت وجه نیز داشته‌اند که از POS و ATM بیشتر استفاده نموده و کمترین میزان استفاده را از اینترنت بانک و تلفن بانک داشته‌اند. پنجاه درصد مشتریان بیش از ۴۰ سال سن دارند.

خوشه شماره ۴ (آقایان علاقه‌مند به تلفن بانک)

در تمامی پارامترها از مقدار متوسطی برخوردار است و به نسبت حجم تعاملاتی نسبتاً پایین کارمزد زیادی ندارد و مشتریان این گروه تقریباً وفادار به بانک بوده و زیاد از کارت بانک خود استفاده نموده‌اند. بیش از ۹۵ درصد مشتریان آقا هستند که از تلفن بانک زیاد استفاده داشته‌اند و خرید و مانده‌گیری و برداشت وجه در اولویت کارهای آنها بوده است. بیش از ۷۰ درصد مشتریان سنی مابین ۳۰ تا ۵۰ سال دارند که قشر میانسال را تشکیل می‌دهند.

خوشه شماره ۵ (مشتریان مانده‌گیر!)

کنند. همچنین مدل جامعی که جهت خوشه بندی مشتریان بانک ارائه گردید، می تواند مشتریان فعال در شبکه تبادل بین بانکی را شناسایی نماید و مشتریان و کانال های ارتباطی پرهزینه را از جنبه ی میزان کارمزد تشخیص دهند.

۴. پیشنهادات

در این پژوهش تعیین رتبه بندی مشتریان براساس پارامترهای آخرین ماه تراکنش مشتری، مجموع تعاملات مالی مشتری، مجموع تعداد تراکنش های مشتری از درگاه های مختلف و مجموع کارمزد پرداختی مشتری توسط موسسه مالی محاسبه شده است که پیشنهاد می گردد پارامترهای مؤثر دیگر شناسایی و به این مدل افزوده گردد.

می توان به جای استفاده از مدل وفاداری RFM از مدل های دیگر مرتبط با آنالیز ارزش مشتری در بخش بندی مشتریان و همچنین غیر از الگوریتم K-Means نیز از الگوریتم های دیگر خوشه بندی استفاده شود.

در ضمن جهت تحقیق بیشتر در این حوزه پیشنهاد می گردد، میزان استفاده مشتریان سایر موسسات از درگاه های الکترونیکی موسسه حاضر نیز مورد بررسی قرار گیرد و میزان علاقمندی سایر مشتریان به درگاه های الکترونیکی موسسه نیز مورد بررسی قرار گیرد.

این مشتریان دارای کارمزد بالایی هستند که در استفاده از کارت بانک نیز خیلی به روز نیستند و تعداد دفعات استفاده از کارت بانک ایشان زیاد بوده و حجم تعاملات بانکی بالایی نیز دارند. بیشتر از دستگاه POS استفاده نموده و عمدتاً کارهای آنها مانده گیری و پرداخت قبوض می باشد. عمدتاً مشتریان آقا بوده و بیشتر اعضای این گروه زیر ۴۵ سال دارند و قشر جوانی هستند.

خوشه شماره ۹ (آقایان غیر فعال)

۹۸ درصد مشتریان این گروه آقا هستند که از کارت بانک نسبتاً کم استفاده می کنند و کارمزد بالایی نیز ندارند و طبیعتاً حجم تعاملات بالایی نیز ندارند. خرید و برداشت وجه بیشترین کاری است که مشتریان این گروه انجام می دهند و عمدتاً از ATM استفاده می کنند.

خوشه شماره ۱۰ (مشتریان جوان)

رتبه این خوشه سه است و مشتریان این خوشه بعد از گروه یک بیشترین تعداد جمعیت را دارا می باشد که به نسبت کمترین تعداد دفعات استفاده از درگاه های شتاب و حجم تعاملات مالی بسیار کم، کمترین میزان کارمزد را دارا می باشند. بیش از ۹۷ درصد مشتریان را آقا تشکیل می دهد که بیشتر خرید و مانده گیری و برداشت وجه انجام می داده اند و از POS و ATM بیشترین استفاده را داشته اند. تقریباً نیمی از مشتریان این گروه بین ۲۵ تا ۳۵ سال سن داشته اند.

خوشه شماره ۱۱ (مشتریان هزینه زا)

بدترین ارزش خوشه متعلق به این گروه می باشد. این گروه بیشترین کارمزد را دارا می باشند در حالیکه حجم تعاملات آنها بالا نیست و این حجم تعاملات کم در تعداد دفعات استفاده زیاد از درگاه های شتاب اتفاق افتاده است. تعداد مشتریان این گروه هم تقریباً به نسبت تعداد مشتریان گروه های دیگر بالا است. پرداخت قبوض و انتقال وجه و خرید و برداشت وجه عمده ترین کاری بود که انجام می دادند و بیشتر از POS و ATM استفاده می کنند و از اینترنت بانک و تلفن بانک کمترین استفاده را دارند. بیش از ۹۰ درصد مشتریان آقا هستند و بیشتر مشتریان بالای ۴۰ سال سن دارند.

در این پژوهش با ارائه مدل پیشنهادی برای تحلیل رفتار مشتریان بانک در شبکه تبادل بین بانکی، نتایج حاصل نشان داد که با بازتعریف متغیر R به R+ و تعریف پارامتر W و تعیین اوزان با روش ماتریس مقایسات زوجی به نتایج بهتری جهت تحلیل میزان سودمندی مشتریان در شبکه تبادل بین بانکی دست یافت. با انجام این تحلیل مدیران بانک می توانند مشتریان فعال که کمترین میزان کارمزد را داشته اند شناسایی

- Stone, B., Successful Direct Marketing Methods, Seventh Edition 7thed, McGraw-Hill, 2001, pp. 37-57
- Tavakoli, Molavi, Masoumi, Mobini, Etemad, Rahmani, Customer Segmentation and Strategy Development based on User Behavior Analysis, RFM model and Data Mining Techniques: A Case Study, 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE), 2018, pp.119-126.
- Tsiptsis, Chorionopoulos, Data Mining Techniques in CRM: Inside Customer Segmentation, 2009, John Wiley & Sons, Ltd.
- Natalia, Fortuna, Leonita, Segmentation of Mobile Applications Users: Classification of Customer E-Loyalty Behavior in Online Shopping Platform, International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech), 2020, pp.126-129.
- Wu, J., & Lin, Z. (2005). Research on customer segmentation model by clustering. ACM International Conference Proceeding Series, 113
- Zhou, Review of Customer Segmentation method in CRM, 2011, ieee.
- Bizhani Mehdi, Tarokh Mohammad Jafar, Behavioral Segmentation of Bank's Point-of Sales using RF*M* Approach, IEEE, 2010.
- Cheng," Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory", 2009, Expert Systems with Applications 36 (2009) 4176-4184
- Ching-Hsue, You-Shyang, Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory, Expert Systems with Applications, 2009, pp.4176-4184.
- Dursun and Caber, Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of rfm analysis. Tourism management perspectives, 2016, pp.153-160.
- Han, J., & Kamber, M. (2001). Data mining: Concepts and techniques. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Huang , Zhang, Yue He, Research on improved RFM customer segmentation model based on K-Means algorithm, 5th International Conference on Computational Intelligence and Applications (ICCIA), 2020, pp. 24-27.
- Hughes, "A. M. Strategic database marketing. Chicago: Probus Publishing Company", 1994.
- Khajvand, Zolfaghar, Ashoori, Alizadeh, Estimating customer lifetime value based on RFM analysis of customer purchase behavior: case study, Procedia Computer Science, 2011, pp.57-63
- Romdhane, An efficient approach for building customer profiles from business data, 2010, Expert Systems with Applications 37 (2010) 1573-1585
- Safari Kahreh, Tive, Babania, Hesani, Analyzing the applications of customer lifetime value (CLV) based on benefit segmentation for the banking sector, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2014, pp.590-594.