



ارائه الگوی ترکیبی داده کاوی با استفاده از قواعد انجمنی و خوشه بندی جهت شناسایی الگوهای غالب رفتار مشتریان (مطالعه موردی: بانک انصار)

ایمان غریب

دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران،

عباس طلوعی اشلقی (مسئول مکاتبات)

استاد گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

toloie@gmail.com

کامبیز حیدرزاده

دانشیار گروه مدیریت بازرگانی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۰۵

چکیده

با توجه به رقابت بانکها در جذب مشتریان و تاثیر عوامل روانشناختی و محیطی بر روی رفتار آنها در طول زمان، در بخش بندی مشتریان میبایست پویایی رفتار آنها را مورد بحث قرار داد. شناسایی الگوهای غالب رفتاری مشتریان و انتقال آن به بخشهای مختلف در طول زمان از موضوعات مهم این حوزه میباشد. این پژوهش بر آن است با تمرکز بر پویای رفتار مشتریان به شناسایی گروههای رفتاری، الگوهای غالب جابجایی، ویژگیها و الگوهای حاکم بر جابجایی مشتریان بانک انصار بپردازد. جهت استخراج الگوهای رفتاری، روشی ترکیبی مبتنی بر خوشه بندی و قوانین انجمنی (k-means و الگوریتم اپریوری) استفاده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده چهار گروه رفتاری "مشتریان کم ارزش با الگوی پایدار"، "مشتریان کم ارزش با الگوی سودآوری ناپایدار"، "مشتریان رویگردان شده با سودآوری متوسط"، "مشتریان وفادار با سودآوری کم" شناسایی و ارتباط بین آنها مورد تحلیل قرار گرفته است. بر اساس یافتههای بدست آمده، میتوان به مدیران ارشد در اتخاذ استراتژیهای بازاریابی مناسب در جهت بهبود الگوهای رفتاری کمک شایان توجهی داشت.

واژگان کلیدی: بخش بندی، رفتار پویای مشتریان، قوانین انجمنی، خوشه بندی

۱- مقدمه

با رشد فناوری و توسعه عوامل رقابتی، نیاز بنگاه‌های اقتصادی به ایجاد و حفظ ارتباط مؤثر با مشتریان بیش از پیش نمود پیدا کرده است. مدیریت بهینه ارتباط با مشتری می‌تواند به عنوان یکی از ارکان اساسی ایجاد تمایز و ابزاری مهم و اثرگذار در رقابت بین بانکها جهت ارائه خدمات بهینه و جذب مشتریان مدنظر قرار بگیرد. به این منظور بانکها در بازار رقابتی با سایر بانکها و مؤسسات مالی باید به شناخت صحیح از رفتار مشتریان دست یابند. هدف از شناخت رفتار مشتریان، ایجاد تمایز و تشخیص سودآورترین و اقدام در جهت نگهداری و جذب آنها است. با توسعه تکنولوژی‌های نوین، ارائه خدمات نوین بانکداری، رشد فعالیتهای بازاریابی و مدیریت ارتباط با مشتریان احتمال ریزش و رویگردانی مشتریان افزایش پیدا کرده است. از سویی تاثیر عوامل محیطی و روانشناختی از قبیل تبلیغات، ارائه خدمات نوین و ... موجب شده که رفتار مشتری در برخی شرایط از ثبات برخوردار نبوده (ها و باای، ۲۰۰۶) و بانکها در تحلیل و پیش‌بینی رفتار مشتریان با عدم قطعیت مواجه گردند. بنابراین باید برای شناخت بهتر نیازها و پیش‌بینی دقیق رفتار مشتری، ماهیت پویای رفتار آنها مورد بررسی قرار گیرد (جعفروند و تاروخ، ۲۰۱۰).

مدیریت ارتباط با مشتری زیرساختی است که ارزش مشتری را آشکار می‌کند و افزایش می‌دهد. برای داشتن مدیریت ارتباط با مشتری موثر، جمع‌آوری اطلاعات درباره ارزش مشتری و بخش بندی آنان به منظور پاسخگویی به نیازهای منحصربه‌فرد هر بخش ضروری است. بازار رقابتی به سرعت در حال تغییر و تحول است و ویژگی‌های خاصی از قبیل تکرار خرید مشتریان در بازه‌های زمانی، حجم بالای مشتریان، اطلاعات با ارزش از رفتار خرید مشتریان و ... دارد. در چنین بازارهایی هدف مدیریت ارتباط با مشتری، درک و پیش‌بینی الگوی خرید و شناسایی نیازها مشتریان و عرضه متناسب با خواسته و انتظارات مشتری است (ها و

باای، ۲۰۰۶). یکی از مسائل نوظهور در حوزه مدیریت ارتباط با مشتری^۱ و تحلیل رفتار، بخش بندی پویای مشتریان است. با توجه به اهمیت و جایگاه استراتژیک بخش بندی در مطالعات مدیریت ارتباط با مشتری، باید رفتار پویای مشتری در این حوزه مورد بررسی قرار گیرد. تحقیقات انجام شده در گذشته غالباً بخش‌های مختلف مشتریان را ثابت فرض کرده و ماهیت پویای رفتار آنها و تغییرات محیطی را نادیده گرفته است. بنابراین پژوهش‌های پیشین با اعمال فرض ثابت بودن بخش‌های مشتریان نمی‌توانند زمینه‌های مناسبی برای پیش‌بینی دقیق رفتار مشتریان فراهم کنند (ها و باای، ۲۰۰۶). در بخش بندی پویای مشتری دو رویکرد اساسی وجود دارد که عبارتند از مطالعه جایجایی مشتری بین بخش‌های مختلف و بررسی تغییرات بخش‌های مشتریان در طول زمان.

این پژوهش در نظر دارد الگوهای غالب^۱ جابه‌جایی مشتریان در بازه‌های زمانی متفاوت را به منظور تحلیل رفتار پویای مشتریان شناسایی کند. مطالعات گذشته عمدتاً با استفاده از شمارش دنباله‌های موجود و حداکثر فراوانی آنها، به کشف الگوهای غالب رفتاری در بین مشتریان پرداخته و از روش‌های نظام‌مند استفاده چندانی نشده است.

این پژوهش با استفاده از روش‌های داده‌کاوی^۲ سعی دارد به سوالات زیر پاسخ دهد:

- رفتار مشتریان در بازه‌های زمانی مختلف چگونه است؟
- براساس رفتار شناسایی شده مشتریان چگونه گروه بندی شده و هر گروه چه ویژگی‌هایی دارد؟
- الگوهای غالب و حاکم بر عضویت مشتریان به بخش‌های مختلف در طول زمان کدامند؟

به منظور پاسخگویی به سوالات مطرح شده روش ترکیبی مبتنی بر الگوریتم K-means و الگوریتم‌های قواعد انجمنی ارائه شده است تا بتواند الگوهای رفتاری مشتریان را استخراج و عضویت هر یک از مشتریان به بخش‌های مختلف را شناسایی کند. در نهایت به کمک

مراتبی هستند که در این پژوهش از روش خوشه‌بندی افرازی استفاده شده است.

خوشه‌بندی افرازی: فرض کنید که پایگاه داده

ای، شامل n شی باشد. یک روش افرازی، K افراز از این داده‌ها را شکل می‌دهد به طوری که هر افراز یک خوشه را نشان داده و $K \leq n$ خواهد بود. به عبارت دیگر داده‌ها در K گروه خوشه‌بندی می‌شوند، به شکلی که هر گروه باید حداقل یک شی داشته باشد و هر شی نیز باید تنها به یک گروه تعلق گیرد؛ البته شرط دوم در روش‌های افرازی، می‌تواند قابل انعطاف باشد. الگوریتم K -means از روش‌های معمول و کارا در خوشه‌بندی است که K (تعداد خوشه‌ها) را به منزله ورودی می‌گیرد و مجموعه n شی را به K خوشه افرازی می‌کند. این الگوریتم به شکل زیر عمل می‌کند:

- ۱- به صورت تصادفی، K شی را به منزله مراکز خوشه‌های ابتدایی انتخاب می‌کند.
- ۲- هر شی را با توجه به بیشترین شباهت آن به مراکز خوشه‌ها، به خوشه‌ها تخصیص می‌دهد.
- ۳- مراکز خوشه‌ها را به روز می‌کند. به طوری که برای هر خوشه مقدار متوسط اشیای آن خوشه محاسبه می‌شود.
- ۴- تا هنگامی که هیچ تغییری در خوشه‌ها رخ ندهد به مرحله دوم رجوع می‌کند (آخوندزاده و البدوی، ۲۰۱۴).

۲-۳ قوانین انجمنی

قوانین انجمنی یکی از روش‌های توصیفی و غیر نظارتی داده کاوی است که به جست‌وجو برای یافتن ارتباط بین ویژگی در مجموعه داده‌ها می‌پردازد. در واقع این روش‌ها به مطالعه ویژگی‌هایی که همراه یکدیگرند، پرداخته و به دنبال کمی کردن ارتباط میان این ویژگی‌هاست. قوانین به شکل اگر و آنگاه، به همراه معیارهای پشتیبان و اطمینان در چارچوب رابطه ۱ بیان می‌شوند:

$$\text{رابطه ۱) } x \Rightarrow y(\text{support, confidence})$$

در این پژوهش از الگوریتم اپریوری استفاده شده است.

۲-۴ بخش‌بندی

قوانین انجمنی الگوهای غالب هر گروه از مشتریان به دست آمد.

۲-۲ پیشینه پژوهش

در این بخش مفاهیم داده کاوی و سپس بخش‌بندی و بخش‌بندی پویای مشتریان مورد بررسی قرار گرفته و به پژوهش‌های صورت گرفته روی بخش‌بندی پویای مشتریان اشاره شده است.

۲-۱ داده کاوی

داده کاوی فرایند کشف اطلاعات مفید از منابع داده حجیم و بزرگ است. روش‌های داده کاوی در یک نگاه کلی به دو دسته توصیفی و پیش‌بینی تقسیم می‌شوند. روش‌های پیش‌بینی کننده ارزش یک ویژگی خاص بر اساس سایر ویژگی‌ها را بیان می‌کند. ویژگی مورد پیش‌بینی هدف نامیده شده و وابسته به سایر ویژگی‌هاست؛ ویژگی‌هایی که به پیش‌بینی کمک می‌کنند متغیرهای توضیحی و مستقل هستند. اما هدف از به‌کارگیری فنون توصیفی استخراج الگو است، به نحوی که ارتباط بین لایه‌های زیرین داده‌ها را خلاصه سازی کند. روش‌های پیش‌بینی شامل دسته بندی، رگرسیون و... هستند. روش‌های توصیفی شامل خوشه بندی، تشخیص ناهنجاری و مواردی از این دست است (ورما و ماهتا، ۲۰۰۸). در این پژوهش از روش‌های خوشه‌بندی و قوانین انجمنی به منظور استخراج و تحلیل رفتار مشتریان استفاده شده است.

۲-۲ خوشه‌بندی

خوشه‌بندی یک جمعیت نامنظم را به مجموعه‌ای از زیرگروه‌های منظم تقسیم‌بندی می‌کند. در خوشه بندی، اشیاء بر اساس اصل بیشترین شباهت بین اعضای هر خوشه و کمترین شباهت بین خوشه‌های مختلف گروه‌بندی می‌شوند، به طوری که هر خوشه بیشترین شباهت را با یکدیگر و بیشترین تفاوت را با داده‌های سایر خوشه‌ها داشته باشند. معیار شباهت وقتی که همه مشخصه‌ها پیوسته هستند، معمولاً با فاصله اقلیدسی بیان می‌شود و در غیر این صورت، یک معیار مناسب برای آن در نظر گرفته می‌شود (هن و کمبر، ۲۰۰۶). روش‌های خوشه‌بندی بر دو دسته افرازی و سلسله

تغییرات بخش‌های مختلف مشتریان و تغییرات عضویت مشتریان به این گروه‌ها در طول زمان مورد توجه قرار گیرد. پایش جابه‌جایی مشتری از یک بخش به بخش دیگر، کشف الگوهای غالب در این جابه‌جایی‌ها و پیش‌بینی این نقل و انتقالات، موضوعاتی است که در بخش‌بندی پویای مشتریان مورد بررسی قرار می‌گیرد (ها و بای، ۲۰۰۶).

بررسی سایر مطالعات انجام شده نشان می‌دهد پژوهش‌های انجام شده در این حوزه هر یک در نوع خود به بررسی جوانب مختلفی پرداخته و چندان چارچوب مفهومی جامعی در حوزه بخش‌بندی پویای مشتریان وجود ندارد. به طوری که در بخش مدل‌سازی و پیاده‌سازی تجربی، خلاء تحقیقاتی زیادی وجود دارد (مروان حسنی و همکاران، ۲۰۱۵). باتچر و همکاران (۲۰۰۹)، بلاکر و فلینت (۲۰۰۷)، لمنس و همکاران (۲۰۱۲) و ژنگ (۲۰۱۵) تغییرات بخش‌های مختلف در طول زمان را بررسی کرده‌اند. ها (۲۰۰۷)، هینینگ (۲۰۱۶) و تیان و رن (۲۰۱۷) به مطالعه جابه‌جایی و انتقالات مشتریان بین بخش‌های مختلف و استخراج الگوهای غالب آنها پرداخته‌اند. به این ترتیب تعداد بسیاری اندکی مانند ها (۲۰۰۶) هر دو رویکرد را همزمان مدنظر قرار داده، اما بررسی تغییرات مشتریان را فقط به تعداد مشتریانی که در طول زمان در همان بخش باقی ماندند، معطوف کرده است. از آنجایی که تمرکز این پژوهش بر استخراج الگوهای جابه‌جایی و انتقالات مشتریان بین بخش‌های مختلف در طول زمان است، در ادامه به مطالعات انجام شده در این زمینه پرداخته شده است.

مطالعات مدل‌سازی جابه‌جایی مشتری بین بخش‌های مختلف در طول زمان را می‌توان در دو دسته تقسیم‌بندی کرد: بخش اول کشف الگوهای غالب و بخش دوم پیش‌بینی و جابه‌جایی انتقالات مشتری.

در خصوص کشف الگوهای غالب بای و همکاران (۲۰۰۶) با شمارش الگوهای مختلف جابه‌جایی و انتخاب حداکثر فراوانی الگوهای غالب را استخراج کردند. سارکر و همکاران (۲۰۱۶) از طریق محاسبه مقادیر RFM وزنی الگوهای رفتاری مشتریان را در طول زمان محاسبه

از اوایل دهه ۱۹۸۰ مفهوم مدیریت ارتباط در حوزه بازاریابی اهمیت پیدا کرده است. به منظور مدیریت ارتباط با مشتری موثر، جمع‌آوری اطلاعات درخصوص ارزش مشتری دارای اهمیت است؛ به طوری که می‌توان گفت قوی‌ترین ابزارهای مورد استفاده برای بازاریابی، پیش‌بینی رفتار خرید و بخش‌بندی مشتریان است که امکان تفکیک خریداران از غیر خریداران و شناسایی گروه‌های مشتریان را فراهم و آنها را از یکدیگر متمایز می‌کند. بخش‌بندی مشتریان به شناسایی مشتریان با مشخصه‌های مشابه اتلاق شده و توسط بازاریابان برای هدف‌گذاری موثر و تخصیص بهینه منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد (گریفین، ۲۰۰۳).

در طراحی بخش‌بندی مشتری معمولاً فرض بر این است که بازار نسبتاً پایدار و با ثبات است و رفتار مشتری در طول زمان تغییر نمی‌کند. بر این اساس اغلب پژوهش‌های که تاکنون انجام شده، فرض کرده‌اند بخش‌های مختلف مشتریان در طول زمان ثابت و پایدار بوده و تعلق به این بخش‌ها تغییر نمی‌کند. اما در شرایطی که بازار با ثبات و پایدار نیست، به دلیل تأثیرگذاری عوامل روانی - اجتماعی و محیطی در عدم ثبات رفتار مشتری، این فرض نادرست است. در واقع نیازها، ترجیحات، رفتار مشتری و همچنین شرایط بازار در طول زمان تغییر می‌کند و این فرض معمولاً بر شرایط دنیای واقعی صادق نیست (ها و همکاران، ۲۰۰۸).

در اکثر پژوهش‌های بخش‌بندی، رفتار مشتری را در یک بازه مشخص و ثابت مورد بررسی قرار می‌دهند و نمی‌توان رفتار آنها را در طول زمان پیش‌بینی کرد. از اینرو روش‌های بخش‌بندی ایستا پاسخگوی نیاز مدیران ارشد سازمان‌ها برای شناخت و پیش‌بینی رفتار مشتریان نیست (ها و بای، ۲۰۰۷ و هینینگ، جوانجوان و بیان، ۲۰۰۹). این روش‌ها توانایی بازخورد جهت‌گیری تقاضا و نیازهای آتی بخش‌های مختلف مشتریان را ندارند اما از طریق سیستم‌های بخش‌بندی پویای مشتری، می‌توان به شناخت و درک جامعی از رفتار مشتری دست یافت و رفتار آنها را پیش‌بینی کرد (آخوندزاده، البدوی، ۲۰۱۴). بخش‌بندی پویا عبارتست از بخش‌بندی مشتریان، به گونه‌ای که

استفاده از بخش‌بندی سنتی مشتریان توسط متغیرهای کلیدی همچون آماری، جغرافیایی یا روان‌نگاری سازماندهی می‌شود. در رویکرد دوم بخش‌بندی مبتنی بر ارزش طول عمر مشتری است که به نیازهای مشتری علاوه بر هزینه‌های برپایی و حفظ روابط با مشتری توجه می‌کند. رویکرد سوم بخش‌بندی مبتنی بر تأخیر، تکرار و مقدار پول متشکل از یک یا ترکیبی از الگوهای رفتاری خرید یا انگیزشی است (ژیانگ، تزیلین، ۲۰۰۶).

در این پژوهش از متغیر RFM به منظور بخش‌بندی مشتریان استفاده شد که یکی از روش‌های معروف و کارا در تحلیل ارزش مشتری است و نقطه قوت آن در این است که خصوصیات مشتریان را با تعداد معیار کمتر (تنها سه بعد) به کمک روش‌های خوشه‌بندی استخراج می‌کند (چنگ و چن، ۲۰۰۹). این مدل بر اساس سه فاکتور تازگی (R)، تعداد دفعات (F) و ارزش مالی (M) شکل گرفته است. بر اساس تعریف والت و ونیک (۱۹۹۵) این سه متغیر عبارتند از:

- تازگی^۳: فاصله زمانی از آخرین مراجعه (خرید، تراکنش مالی)
- تعداد دفعات^۴: تعداد دفعات مراجعه (خرید، تراکنش مالی) در یک بازه زمانی مشخص
- ارزش مالی^۵: پول پرداخته شده در یک بازه زمانی معین

۳- روش‌شناسی پژوهش

از آنجایی که این پژوهش به دنبال کشف الگوی رفتاری مشتریان است، این پژوهش از نوع داده توصیفی-اکتشافی و از نوع هدف کاربردی است. چارچوب پیشنهادی برای اجرای پژوهش شامل ۵ فاز زیر است:

و با شمارش تعداد فراوانی، الگوهای غالب را شنا سایی کردند.

در زمینه پیش بینی انتقالات و جابه‌جایی مشتری بین بخش‌های مختلف نیز، مطالعاتی انجام شده که بیشتر آنها از زنجیره مارکوف برای مدل سازی و پیش بینی استفاده کرده اند. مطالعه همبرگ و تنزک (۲۰۰۹)، یکی از موارد قابل توجه در این زمینه است که در بهینه سازی سبد مشتری از زنجیره مارکوف برای پیش‌بینی بخش‌های مشتریان استفاده کرده‌اند. همچنین در مطالعات لمنس، کروکس و استریمرسچ (۲۰۱۲)، برانگولی و لاگسما، پیترز و ودل (۲۰۱۲) لاتین و سرینواسان (۲۰۱۰) از زنجیره مارکوف در این زمینه استفاده شده است.

۲-۵ روش‌ها و متغیرهای پیش‌بینی رفتار و بخش‌بندی مشتریان

ادبیات بخش‌بندی مشتریان، امکان بخش‌بندی توصیفی و پیش‌گویی (پیش‌بینی رفتار خرید) را فراهم می‌کند. به طور کلی در بخش‌بندی توصیفی متغیرهای زیر به کار می‌روند:

- متغیرهای آماری: براساس داده‌هایی چون درآمد، سن، وضعیت تاهل، قومیت، مذهب و غیره
- متغیرهای جغرافیایی: همچون منطقه، جهان یا کشور، اندازه کشور، شرایط آب و هوایی و غیره
- متغیرهای روان‌نگاری: همچون سبک زندگی و گرایش‌های شخصی
- متغیرهای رفتاری: براساس داده‌هایی همچون تناوب خرید، مقدار و نوع محصولات خریداری شده و غیره
- متغیرهای انگیزشی: مبتنی بر متغیرهایی است که دلایل خرید مشتریان را توصیف می‌کند. به عنوان مثال بر اساس متغیر رضایت‌مندی سه رویکرد برای بخش‌بندی مشتریان وجود دارد. در رویکرد اول با

فاز (۴) استخراج گروه‌های رفتاری مشتریان:

پس از برچسب‌گذاری خوشه‌ها، دنباله‌های تک تک مشتریان استخراج و بر این اساس دنباله‌ای از عضویت مشتری به بخش‌های مختلف در طول زمان به دست می‌آید. دنباله‌های به دست آمده با استفاده از روش K-means خوشه‌بندی و بهترین خوشه با استفاده از شاخص دان انتخاب می‌شود. به این ترتیب گروه‌های رفتاری مشتریان در مهاجرت به بخش‌های مختلف استخراج می‌شود.

فاز (۵) تحلیل قواعد هر یک از خوشه‌ها:

در نهایت خوشه‌های به دست آمده تحلیل و تفسیر شده و بر اساس نتایج کسب شده، متغیر جدیدی که بیانگر گروه‌های مختلف رفتاری است، تعریف می‌شود تا ارتباط آن با مشخصه‌های دموگرافیک به کمک قوانین انجمنی و الگوریتم اپریوری^{۱۱} تحلیل شود. قوانین انجمنی از روش‌های کارا در داده‌کاوی است که به کشف ارتباط بین ویژگی‌ها با رویکرد توصیفی می‌پردازد. همچنین الگوریتم اپریوری نسبت به سایر الگوریتم‌هایی که به کشف قوانین انجمنی می‌پردازند، کارا تر است (تن و همکاران، ۲۰۰۶). به این ترتیب می‌توان قوانینی بر اساس ویژگی‌های غالب هر بخش تعریف و عمومیت نتایج را با شاخص‌های پشتیبان و اطمینان سنجید.

۴- یافته‌های پژوهش

در ادامه فرآیند پیمایش‌های رفتاری مشتریان برای استخراج الگوهای رفتاری مشتریان اجرا و نتایج حاصل از آن بیان شده است.

۴-۱ جمع‌آوری اطلاعات اولیه و پیش‌پردازش**داده‌ها**

قبل از پیاده‌سازی روش مورد نظر، فرایند آماده‌سازی و پیش‌پردازش برای بهبود کیفیت داده‌ها انجام شده است. از آنجایی که این پژوهش در نظر داشته است الگوی رفتاری مشتریان را در طول زمان استخراج کند، اطلاعات جدول مورد نیاز برای محاسبه متغیر

فاز (۱) شناخت کسب و کار و داده: حوزه‌های

مختلف بانکداری شامل بانکداری شرکتی^۶، خرد^۷، تجاری^۸، اختصاصی^۹ است که در این میان، حوزه بانکداری خرد با بیشترین مشتری مواجه و نقش این حوزه در ترکیب منابع و مدیریت شهرت بانک‌ها بسیار پررنگ است. به منظور طراحی استراتژی بهینه بازاریابی باید بازار به‌طور مشخص بخش بندی، بازارهای هدف انتخاب و درباره جایگاه رقابتی مورد انتظار بانک به روشنی و صراحت تصمیم‌گیری شود. بر این اساس کیفیت استراتژی بازاریابی مستلزم کیفیت بخش بندی بازار است. این پژوهش روی مشتریان بانکداری خرد بانک انصار انجام شده و شامل آن دسته از فعالیت‌هایی است که در سطح شعب انجام می‌شود. با توجه به اینکه حجم گسترده‌ای از عملیات بانکی مشتریان توسط شعب انجام می‌شود تحلیل رفتار این دسته از مشتریان می‌تواند در اتخاذ استراتژی‌های مناسب بازاریابی کمک شایانی کند.

فاز (۲) جمع‌آوری، آماده‌سازی و پیش‌پردازش

داده‌ها: اطلاعات مورد نیاز در ۶ مقطع زمانی با فواصل ۳ ماهه جمع‌آوری شده است. سپس پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها انجام می‌گیرد و داده‌هایی با مشخصات پرنبودن برخی از مشخصه‌ها، داده‌های غیر طبیعی و تکراری حذف می‌شوند. این گام با هدف بهبود کیفیت داده‌ها انجام می‌شود و از اهمیت زیادی برخوردار است.

فاز (۳) خوشه‌بندی مشتریان بر اساس متغیر

RFM: مشتریان در هر یک از بازه‌های زمانی با استفاده از الگوریتم k-means خوشه‌بندی می‌شوند. به این منظور از مشخصه‌های تازگی، تکرار و مانده تمامی سپرده‌های مشتریان استفاده می‌شود. کیفیت خوشه‌بندی در هر یک از بازه‌های زمانی بر اساس شاخص دان^{۱۰} انجام شده و بهترین حالت خوشه‌بندی در هر دوره استخراج می‌شود. بر اساس تعداد بهینه خوشه به دست آمده، خوشه‌ها برچسب‌گذاری می‌شوند.

9 Business banking
10 Dunn index
11 Apriori

6 Corporate banking
7 Retail banking
8 Commercial banking

۲-۴ خوشه‌بندی مشتریان بر اساس متغیر

RFM

در این بخش مقادیر RFM مشتریان در هر یک از بازه‌های زمانی به دست آمده و بر آن اساس خوشه‌بندی با استفاده از الگوریتم k-means انجام شده است. از آنجایی که بانک‌ها صورت‌های مالی خود را هر سه ماه یکبار انتشار می‌دهند، تعداد خوشه‌های مورد بررسی به ترتیب ۳، ۶، ۹، ۱۲ در نظر گرفته شد. بررسی کیفیت خوشه‌بندی در هر بازه زمانی با استفاده از شاخص دان انجام شده که شامل دو معیار حداکثر فاصله درون خوشه‌ای و حداقل فاصله برون خوشه‌ای است. این شاخص به تحلیلگر کمک می‌کند تا خوشه‌هایی مترکم با مرزهای مشخص داشته باشد.

RFM در ۶ بازه زمانی سه ماهه برای ۱۰۰۰۰ نفر از مشتریان حقیقی بانک انصار جمع‌آوری شد. این اطلاعات شامل شماره مشتری، جنسیت، سن، تعداد تراکنش‌های انجام شده از درگاه‌های ارائه خدمات (شعب، دستگاه خودپرداز)، دستگاه کارتخوان (۱۳)، مانده موجودی حساب‌های قرض‌الحسنه و سپرده‌گذاری و زمان انجام آخرین تراکنش است. داده‌های ناقص و مفقوده، مقادیر دارای خطا، ناسازگاری، اریبی و ... نیز مورد بررسی قرار گرفت و داده‌ها به ساختار مناسب برای پیاده‌سازی تبدیل شدند. برای نرمال سازی داده‌ها نیز از روش min-max استفاده شد.

$$v' = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} \quad \text{معادله (۱)}$$

$$D_{nc} = \min_{t=1,2,\dots,nc} \left\{ \min_{j=t+1,\dots,nc} \left(\frac{d(c_i, c_j)}{\max_{k=1,\dots,nc} diam(c_k)} \right) \right\} \quad \text{معادله (۲)}$$

نتایج حاصل از خوشه‌بندی مشتریان به تفکیک هر یک از بازه‌های زمانی در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱: مقادیر شاخص دان به ازای خوشه‌های مختلف هر یک از بازه‌های زمانی

		بازه‌های زمانی					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
تعداد خوشه‌ها	K=3	0.43	0.46	0.45	0.41	0.47	0.42
	K=6	0.38	0.59	0.51	0.55	0.62	0.54
	K=9	0.49	0.41	0.49	0.45	0.34	0.36
	K=12	0.64	0.40	0.48	0.52	0.16	0.42
تعداد خوشه بهینه		12	6	6	6	6	6

یک خوشه میانگین هر یک از این متغیرها از میانگین کل این متغیر در بازه زمانی مربوطه بزرگتر باشد، برچسب H و در غیراین صورت برچسب L در نظر گرفته می‌شود. پس از برچسب گذاری ۸ الگوی رفتاری برای هر یک از خوشه‌ها استخراج شده است.

الگوهای رفتاری هر یک از بخش‌ها در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است. همان‌طور که مشخص است الگوی

پس از مشخص شدن تعداد خوشه‌های بهینه، از مدل پیش‌بینی آخوندزاده و البدوی (۲۰۱۴) برای برچسب گذاری خوشه‌ها استفاده شد. شیوه برچسب گذاری به این صورت بوده که برای مشخصه‌های M, F, R با توجه به میانگین آنها در بازه زمانی مورد بررسی دو حالت High و Low در نظر گرفته شده که با نماد L و H نشان داده شده است. به عبارتی اگر برای

HLH: شامل آن دسته از مشتریانی است که تعداد دفعات تراکنش آنها نسبت به میانگین کمتر و مانده موجودی بالایی دارند، اما مدت زمان طولانی از آخرین تراکنش آنها می‌گذرد، از اینرو می‌توان آنها را مشتری رویگردان شده با سودآوری بالا نامید.

HHL: شامل آن دسته از مشتریانی است که تعداد دفعات تراکنش آنها بیشتر از میانگین و مانده موجودی کمتر از میانگین را دارند. این گروه مدت زمان طولانی از آخرین تراکنش آنها می‌گذرد و بنابراین از آنها به عنوان مشتری رویگردان شده با سودآوری کم یاد می‌کنند.

HHH: رفتار مشتریانی را تشریح می‌کند که مدت زمان طولانی از آخرین تراکنش آنها گذشته و میانگین موجودی و تعداد دفعات تراکنش آنها بیشتر از میانگین در طول هر یک از بازه‌های زمانی است. به این گروه، مشتریان رویگردان شده با سودآوری بالا می‌گویند.

LHL: دربرگیرنده مشتریانی است که به تازگی از خدمات بانک استفاده و به طور متناوب بیش از میانگین از خدمات بانک استفاده می‌کنند اما مانده موجودی کمتری نسبت به میانگین کل دارند و آنها را به عنوان مشتریان وفادار با سودآوری کم می‌شناسند.

در جدول شماره ۲، مقدار عددی ۱ نشان‌دهنده وجود گروه رفتاری و مقدار عددی ۰ نشان‌دهنده عدم وجود آن در هر یک از بازه‌های زمانی است.

رفتاری **HLL** و **LLL** در تمامی بازه‌های زمانی وجود دارد و الگوی رفتار **HLH** تنها در بازه زمانی ۶ است. در ادامه با استفاده از نظرهای خبرگان هریک از گروه‌های رفتاری برچسب گذاری شدند.

LLL: شامل آن دسته از مشتریانی است که به تازگی از خدمات بانک استفاده کرده اما مانده موجودی و تعداد دفعات تراکنش‌های آنها از میانگین کل در بازه زمانی مربوطه کمتر است و آنها را مشتریان معمولی با سودآوری کم می‌نامند.

HLL: رفتار مشتریانی را تشریح می‌کند که مانده موجودی و تعداد دفعات تراکنش‌های آنها کمتر از میانگین بوده و مدت زمان طولانی از آخرین تراکنش آنها می‌گذرد. این دسته به عنوان مشتریان رویگردان شده شناخته می‌شوند.

LLH: این الگو نشان‌دهنده رفتار مشتریانی است که به تازگی از خدمات بانک استفاده کرده‌اند اما تعداد دفعات استفاده از خدمات کمتر از میانگین و مانده موجودی آنها بیش از میانگین این متغیر در طول زمان مورد بررسی است. این گروه، مشتریان معمولی با سودآوری زیاد نامگذاری می‌شود.

LHH: الگوی رفتاری مشتریانی را شامل می‌شود که به تازگی از خدمات بانک استفاده کرده و میانگین موجودی و تعداد دفعات تراکنش آنها بیشتر از میانگین است. این گروه مشتریان طلایی سودآور شناخته می‌شوند.

جدول شماره ۲: بخش‌های مختلف مشتریان در بازه‌های زمانی

HLL	HLH	HHL	HHH	LHH	LHL	LLH	LLL	بخش‌های مشتریان بازه‌های زمانی
1	0	1	0	0	1	1	1	۱
1	0	1	1	0	1	1	1	۲
1	0	0	1	1	0	0	1	۳
1	0	0	1	1	0	0	1	۴
1	0	0	1	1	0	0	1	۵
1	0	0	0	1	1	1	1	۶

مرحله قبل برای هریک از مشتریان به دست می‌آید. با بهم چسباندن این الگوها برای هر مشتری الگوی دنباله‌ای آن به دست می‌آید که نشان‌دهنده عضویت مشتریان به

۳-۴ استخراج گروه‌های رفتاری مشتریان
برای استخراج گروه‌های رفتاری، ابتدا در هریک از ۶ بازه زمانی الگوهای رفتاری بر اساس روش پیشنهادی

بانک، تعاملات و حجم سپرده‌های خود را افزایش داده و الگوی رفتاری آن به سمت مشتری‌تری طلایی سودآور (LHH) تغییر پیدا کرده و نهایتاً در بازه زمانی آخر با توجه به کاهش حجم پول و سپرده‌های خود به مشتری وفادار با سودآوری کم (LHL) تبدیل شده است.

بخش‌های مختلف در طول زمان است. در جدول شماره ۳ برخی از دنباله‌های به دست آمده نشان داده شده است. به طور مثال دنباله عضویت ردیف ۳ نشان دهنده مشتری است که در بازه اول و دوم الگوی رفتاری مشتری رویگردان شده (HLL) را داشته، اما در بازه زمانی سوم و چهارم با توجه به سیاست‌ها و استراتژی‌های بازاریابی

جدول ۳: نمونه ای از دنباله عضویت مشتریان

دنباله عضویت	ردیف
HLL LLL LLL LLL LLL LLL	۱
LHL HLL LLL LLL LLL LLL	۲
HLL HLL LHH LHH LLL LHL	۳
HLL LLL LLL HLL HLL LHH	۴

۱۲. کیفیت خوشه‌بندی نیز با استفاده از شاخص دان انجام شده که نتایج آن در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است.

به منظور شناسایی الگوهای رفتاری غالب مشتریان، دنباله عضویت‌های به دست آمده با استفاده از الگوریتم k -means خوشه‌بندی می‌شوند. بر اساس نظرات خبرگان خوشه‌های در نظر گرفته شده عبارتند از ۳، ۶، ۹ و

جدول شماره ۴: مقایسه الگوهای رفتاری مختلف با استفاده از شاخص دان

تعداد خوشه	مقدار شاخص دان
k=3	0.73
K=6	0.74
K=9	0.72
K=12	0.72

مراکز خوشه نسبت به یکدیگر و کمترین میزان شباهت داده‌ها وجود دارد.

جدول شماره ۵ نمونه ای از الگوهای دنباله‌ای هر یک از خوشه‌ها را به همراه متغیرهای دموگرافیک نشان می‌دهد. به طور مثال ردیف ۱، مشتری را نشان می‌دهد که دارای جنسیت خانم و سن ۲۷ سال بوده و در طول زمان غالباً در حالت‌های رفتار مشتری رویگردان شده (HLL) و مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) قرار دارد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود بر اساس جدول شماره ۴ تعداد خوشه بهینه ۶ است. از اینرو در هر یک از ۶ خوشه، بیشترین میزان شباهت الگوهای دنباله ای به یکدیگر در هر یک از خوشه‌ها وجود دارد، از طرفی بیشترین میزان عدم شباهت بین هر یک از خوشه‌ها نیز بر اساس تعداد، ۶ خوشه است.

به عبارت دیگر در تعداد خوشه بهینه ۶، کمترین فاصله درون خوشه‌ای (فاصله اقلیدسی هر یک از داده از مراکز خوشه) و بیشترین میزان شباهت نسبت به بیشترین فاصله بین خوشه‌ای (فاصله اقلیدسی هر یک از

جدول ۵: نمونه‌ای از الگوهای دنباله‌ای

جنسیت	سن	الگوی دنباله‌ای	خوشه
Women	27	HLL HLL LLL LHH LLL LLL	cluster-1
Men	28	in-active LLL LHH LLL LLL LLL	cluster-2
Men	35	HLL in-active in-active HLL LLL LLL	cluster-2
Women	55	HLL LLL LHH LHH LHH LLH	cluster-3
Men	41	HLL LLL LHH LHH HLL LLL	cluster-3
Men	29	LHL LLL LLL LHH LLL LHL	cluster-3
Women	39	HLL HLL in-active in-active in-active in-active	cluster-4
Men	50	LLL LLL HLL HLL LLL LLL	cluster-4
Men	33	LHL LLL LLL in-active in-active in-active	cluster-4
Men	35	LHL in-active LLL LLL HLL in-active	cluster-5
Women	54	HLL LLL LLL LLL HLL HLL	cluster-6
Men	۴۲	LHL LLL LLL LHH HLL LLH	cluster-6

خوشه دوم: نتایج به دست آمده حاصل از این خوشه نشان می‌دهد که ۶۰۲ نفر مشتری این خوشه در بازه‌های زمانی ابتدایی (اول تا سوم) هیچ گونه تعاملی با بانک نداشته و در حالت غیرفعال (in-active) قرار دارند. اما پس از بازه زمانی سوم، دو رویکرد در تغییر رفتار آنها رخ داده است. گروهی از آنها پس از غیرفعال بودن در بازه‌های زمانی ابتدایی به مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) تبدیل شده و در بازه زمانی آخر نیز در همین حالت رفتاری باقی مانده اند، اما گروه دیگر پس از تصمیم به تعامل با بانک، تعداد تراکنش (F) و مانده موجودی (M) پایین تر از حد میانگین با فاصله‌های زمانی زیاد بین هر تراکنش (R) را داشته و در حالت (HLL) قرار دارند و پس از گذشت زمان به حالت رفتاری LLL تغییر می‌کنند. به عبارت دیگر مشتریانی که در ابتدا غیرفعال بوده‌اند، پس از تصمیم به تعامل با بانک، نهایتاً در حالت مشتری سودآور قرار نمی‌گیرند و در حالت رفتاری LLL تعامل خود را شروع و در همان حالت نیز باقی خواهند ماند. با توجه به رفتار مشتریان خوشه دوم، این خوشه را نیز مشتریان کم ارزش با الگوی پایدار نامگذاری می‌کنند. **خوشه سوم:** نتایج بدست آمده از خوشه سوم نشان می‌دهد: ردیف ۱۳ و ۱۴ جدول ۶، الگوی غالب رفتاری

در ادامه به منظور تفهیم سیر خوشه‌های بدست آمده، متغیر جدیدی با عنوان خوشه^{۱۴} تعریف و ارتباط بین متغیرهای جنسیت، سن و همچنین برترین قواعد هر خوشه مورد تفسیر و تحلیل قرار می‌گیرد. هر یک از خوشه‌های بدست آمده بر اساس تغییرات مشخصه‌های تازگی، تکرار و میانگین حجم پولی و تغییرات آن در بازه‌های زمانی متوالی می‌تواند الگوهای رفتاری غالب مشتریان را نشان دهد.

خوشه اول: نتایج بدست آمده از خوشه اول نشان می‌دهد مشتریان این خوشه به طور ثابت و پایدار در حالت رفتاری مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) قرار دارند و تالی همگی الگوهای رفتاری آنها LLL است. در این خوشه، مشتریان در بازه زمانی اول غالباً در حالت‌های رفتاری (HLL) قرار داشته اما با گذشت زمان تا حدودی مقدار مشخصه تازگی آنها از متغیر RFM بهبود پیدا کرده و فاصله زمانی تراکنش‌های آنان کوتاه تر از میانگین شده و به سمت رفتار مشتریان معمولی با سودآوری کمتر (LLL) در حال تغییر خواهند بود. تعداد مشتریان این خوشه ۴۲۲ نفر است و این خوشه را مشتریان کم ارزش با الگوی پایدار نامگذاری می‌کنند.

گذشت زمان تعامل خود را با بانک قطع کنند، در بازه زمانی پایانی نیز به صورت غیرفعال باقی خواهند ماند. **خوشه پنجم:** این خوشه شامل ۱۶۸ مشتری است که همگی در دوره زمانی اول غیرفعال بوده، اما با گذشت زمان به وضعیت رویگردان یا مشتری با سودآوری کم تغییر حالت داده و نهایتاً در همان وضعیت باقی می‌مانند. رفتار این دسته را می‌توان به عنوان الگوی کم ارزش و پایدار نامید.

خوشه ششم: مشتریان این خوشه غالباً در بازه‌های LLL و HLL حضور داشته‌اند، به طوری که بیشتر آنها در دوره زمانی آخر در بخش HLL قرار دارند و بنابراین می‌توان آنها را مشتریان رویگردان شده نامید. مهم‌ترین قواعد حاصل از تحلیل الگوریتم اپریوری این خوشه به شرح زیر است: (۱) مشتریانی که در دوره زمانی اول در وضعیت HLL، دوره زمانی دوم LLL و پس از آن به طور پایدار در یک یا دو بازه زمانی بعدی در همان وضعیت باقی مانده و سپس به حالت رفتاری HLL تغییر وضعیت بدهد به احتمال ۱۰۰ درصد در بازه زمانی ششم به عنوان مشتری رویگردان (HLL) باقی خواهد ماند. (۲) مشتریانی که در دوره زمانی اول در وضعیت LHL (مشتری وفادار با سودآوری کم) قرار دارند، دوره‌های بعدی تا اندازه‌ای رویگردان شده و به وضعیت LLL تغییر خواهند یافت، نهایتاً در دوره زمانی آخر در وضعیت HLL قرار خواهند گرفت. این خوشه شامل ۹۰۱ مشتری است که آن را مشتری رویگردان شده با سودآوری متوسط نامگذاری می‌کنند.

مشتریانی را نشان می‌دهد که در طول زمان در بخش‌های رفتاری برای چند بازه به طور متوسط و پایدار خواهند ماند. به عبارت دیگر در برخی از بازه‌ها مشتری طلایی (LHH) و در برخی از بازه‌های دیگر در حالت رفتاری مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) قرار دارند. این الگو نشان می‌دهد چنانچه مشتری که در دسته سودآوری کم برای بانک قرار دارند، الگوی تعامل خود با بانک را بهبود دهند می‌تواند به مشتری مشتری طلایی و سودآور (LHH) تبدیل شود، اما با گذشت زمان و مقایسه کیفیت خدمات با بانک مجدداً دامنه فعالیت‌های خود را کاهش داده و به الگوی رفتاری مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) تغییر وضعیت خواهد داد.

ردیف ۱۵ جدول ۶، الگوی رفتاری گروهی از مشتریان را نشان می‌دهد که شبیه الگوی رفتاری ردیف ۱۳ و ۱۴ هستند با این تفاوت که در هنگام تغییر از حالت رفتاری LHH، به مشتری LLL تبدیل نمی‌شوند بلکه تنها میزان سپرده و مانده پولی (M) را کاهش داده و به مشتری وفادار با سودآوری کم تبدیل خواهند شد. این خوشه شامل ۹۷۳ مشتری است و این خوشه را مشتریان کم ارزش با الگوی سودآوری ناپایدار می‌نامند.

خوشه چهارم: این خوشه شامل ۱۲۱۳ مشتری است که الگوی غالب رفتاری آنها غیرفعال بودن (in-active)، مشتری رویگردان شده (HLL) و مشتری معمولی با سودآوری کم (LLL) است. به طوری که اگر مشتریان در یکی از حالت‌های رفتاری زیر قرار داشته باشند و پس از

جدول ۶: نمونه‌ای از قواعد هریک از خوشه‌ها

ردیف	مقدم	تالی	پشتیبان %	اطمینان %
۱	in-active in-active LLL LLL LLL LLL LLL in-active	in-active	۱۵,۲۶	۱۰۰
۲	HLL HLL HLL HLL LLL LLL LLL HLL	HLL	۶,۸۹	۹۵
۳	HLL HLL LLL LLL LLL LLL LLL HLL	HLL	۶,۷	۹۵
۴	in-active in-active LLL LLL LLL LLL LLL in-active	in-active	۴,۸۳	۱۰۰
۵	LHL LLL in-active in-active in-active in-active in-active LHL	LHL	1,31	88
۶	HLL HLL in-active in-active in-active in-active in-active HLL	HLL	1,45	91
۷	LHL LHL LLL LLL LLL LLL LLL LHL	LHL	۴,۱۵	۱۰۰
۸	HLL LLL LLL LLL LLL LLL LLL LLL	LLL	۲,۵	۱۰۰
۹	HLL HLL LLL LLL LLL LLL LLL HLL	HLL	۱,۹۸	۹۳
۱۰	LHL LHL LLL LLL LLL LLL LLL LHL	LHL	۱,۷۸	۱۰۰
۱۱	LLL in-active in-active in-active in-active in-active in-active in-active	in-active	2,11	100

۱۰۰	۲,۲۵	LHL	LHL LHL LLL LLL LLL LLL LLL LHL	۱۲
100	2.33	LLL	HLL LLL in-active in-active in-active in-active in-active LLL	۱۳
81	2.44	LHL	LHL LLL LLL LLL LLL LLL LLL LHL	۱۴

۵- نتیجه گیری

این نتایج موجب ایجاد شناخت کافی نسبت به الگوهای

در این مقاله یک روش ترکیبی جدید مبتنی بر K- رفتاری مشتریان در خصوص عضویت و انتقال به بخشهای Means و قوانین انجمنی برای شناسایی گروه‌های رفتاری مختلف در طول زمان می‌شود و در جهت ارائه و بهبود مشتریان در عضویت به بخش‌های مختلف در طول زمان و استراتژی‌های بازاریابی استفاده خواهد شد.

همچنین تحلیل ویژگی‌های غالب این گروه‌ها ارائه شده است. به این منظور برای هر کدام از بخشهای تعریف شده می‌توان مطالعات پیشین، بیشتر از زنجیره مارکوف برای مدل سازی استراتژی‌های زیر را پیشنهاد داد:

۱- مشتریان کم ارزش با الگوی پایدار: با توجه به پایدار بودن نحوه رفتاری آنها، میتوان با ارائه خدمات نوین و طرح‌های امتیازی، آنها را تشویق به استفاده از خدمات بانک نمود.

۲- مشتریان کم ارزش با الگوی سودآوری ناپایدار: میبایست بر روی دلایل تغییر رفتار و ناپایداری آن مطالعه انجام داد تا زمینه‌های مناسب برای جذب و نگهداری آنان بیشتر صورت بگیرد.

۳- مشتریان رویگردان شده با سودآوری متوسط: با توجه به حجم مانده پولی و تراکنش‌ات آنها، میتوان با استفاده از ارائه خدمات متمایز بانکداری الکترونیک سعی در بهبود و برگشت این دسته از مشتریان داشت.

۴- مشتریان وفادار با سودآوری کم: با ارائه طرح‌های تشویقی برای مشتریان ویژه میتوان سودآوری و تمایل آنها به افزایش موجودی و تراکنش‌ات آنها با بانک را افزایش داد.

جابه‌جایی مشتری بین بخش‌های مختلف استفاده کرده‌اند و مطالعات بسیار اندکی در زمینه کشف الگوهای غالب جابه‌جایی انجام گرفته است. در پژوهش‌های قبلی برای استخراج الگوهای غالب، از روش‌های سیستماتیک و کمی استفاده نشده، بلکه با شمارش دنباله‌های موجود و انتخاب حداکثر فراوانی آنها، این الگوها استخراج شده‌اند. در این مقاله رویکردی نوین در قالب استخراج دنباله‌ها و خوشه بندی این دنباله‌ها ارائه شد، که میتوان آن را برای کشف الگوهای حاکم و شناسایی گروه‌های رفتاری مختلف مشتریان در جابه‌جایی بین بخش‌ها، مورد استفاده قرار داد.

شناسایی گروه‌های رفتاری و تحلیل آنها، میتواند در ارائه استراتژی‌های بازاریابی مفید واقع شود. علاوه بر مواردی که گفته شد، ویژگی‌های گروه‌های رفتاری مختلف مشتریان نیز در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت، تا به این پاسخ دست یافت که آیا الگوی غالبی در زمینه ویژگی‌های دموگرافیک گروه‌های مختلف مشتریان وجود دارد.

بر اساس روش پیشنهادی، چهار گروه رفتاری (مشتریان کم ارزش با الگوی پایدار)، (مشتریان کم ارزش با الگوی سودآوری ناپایدار)، (مشتریان رویگردان شده با ارزش متوسط) و (مشتریان وفادار با سودآوری کم) شناسایی گردید.

یادداشت‌ها

- 1- CRM
- 2- Dominant Pattern
- 3- Data Mining
- 4- Corporate bankin
- 5- Retail banking
- 6- Commercial banking
- 7- Business banking
- 8- Dunn index
- 9- Apriori
- 10- ATM
- 11- POS
- 12- Confidence
- 13- Support

- 5- Ha, S.H. & Bae, S.M. (2006). Keeping Track of Customer Life Cycle to Build Customer Relationship, Lecture Notes in Computer Science. *Advanced Data Mining and Applications*, 4093: 372-379.
- 6- Ha, S.H. (2007). Applying knowledge engineering techniques to customer analysis in the service industry. *Advanced Engineering Informatics*, 21(3): 293-301.
- 7- Ha, S.H., Bae, S.M. & Park, S.C. (2002). Customer's time-variant purchase behavior and corresponding marketing strategies: an online retailer's case. *Computers & Industrial Engineering*, 43: 801-820.
- 8- Hassani ,M . Sergio ,S. Florian , R.(2015) . Efficient Process Discovery From Event Streams Using Sequential Pattern Mining, 2015 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence
- 9- Cheng, Ch.H. & Chen, Y.Sh. (2009). Classifying the

منابع

- 1- Akhondzadeh E, Albadvi A, Mining the dominant patterns of customer shifts between segments by using top-k and distinguishing sequential rules, *Management Decision* ,Vol. 53 No. 9, 2015, pp. 1976-2003
- 2- Akhondzadeh E, Albadvi .Homayondfar ,B. (2016). How Can We Explore Patterns of Customer Segments' Structural Changes? A Sequential Rule Mining Approach, 2015 IEEE International Conference on Information Reuse and Integration
- 3- Blocker, C.P. & Flint, D.J. (2007). Customer segments as moving targets: integrating customer value dynamism into segment instability logic. *Industrial Marketing Management*, 36(6): 810-822
- 4- Tsai C, Shieh y, A change detection method for sequential patterns, *Decision Support Systems* 46 (2009) 501–511

- segmentation of customer value via RFM model and RS theory. *Expert systems with applications*, 36(3): 4176-4184.
- 10- Ngai, E.W.T., Xiu, L. & Chau, D.C.K. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification, *Expert Systems with Applications*, 36(2): 2592-2602.
- 11- Netzer, O., Lattin, J. M. & Srinivasan, V. (2008). A hidden Markov model of customer relationship dynamics. *Marketing Science*, 27: 185-204.
- 12- Lemmens, A., Croux, C.h. & Stremersch, S. (2012). Dynamics in the international market segmentation of new product growth. *International Journal of Research in Marketing*, 29(1): 81-92.
- 13- Khajvand , M. Tarokh,M,J(2011). Analyzing Customer Segmentation Based on Customer Value Components (Case Study: A Private Bank), *Journal of Industrial Engineering, University of Tehran, Special Issue*, 2011, PP. 79-93
- 14- Tang,k.Xie L.(2013). Lifetime Value Management of Network Game Customers, *Journal of Innovation Management and Industrial Engineering*, pp 82-99
- 15- Sarker,I.colman,A.Kabir,M.Han,J. (2016), Behavior-Oriented Time Segmentation for Mining Individualized Rules of Mobile Phone Users , *IEEE Transactions on Services Computing (Volume: 8 , Issue: 6 , Nov.-Dec. 1 2015*