



رویکرد داده‌کاوی در بخش‌بندی بازار مشتریان به منظور اتخاذ استراتژی‌های کارا (مطالعه موردی صنعت مخابرات)

محمد ولایتی^۱

فرهاد حسین زاده لطفی^۲

محمد رضا شهریاری^۳

فریدون رهنمای رودپشتی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۲۲

چکیده

تصمیم‌گیری صحیح و ایجاد استراتژی‌ها و تاکتیک‌های موثر بازاریابی و فروش، منوط به شناسایی و درک صحیح سازمان‌ها از مصرف‌کنندگان و خریداران است. امروزه، محققان بازاریابی به طور دائم در تلاشند تا رفتار مصرف‌کنندگان را شناسایی کنند و بر این اساس، راهکارهایی مناسب را برای فروش بهتر و موثرتر و افزایش سهم بازار اتخاذ کنند. تولیدکنندگان، برای تأمین تقاضاها و حفظ و گسترش سهم بازار، باید از لایه‌های ادراکی، تعقلی و رفتاری خریداران بالقوه، آگاهی داشته باشند تا متناسب با سازه‌ها و سازوکارهای تصمیم‌گیری خود، اقدام به تولید فرآورده‌ها، توزیع و ترویج آنها کنند. مبتکران و طراحان فرآورده‌ها، صرفاً با شناخت الگوهای رفتاری مصرف‌کنندگان، می‌توانند نسبت به زوایای انتظارات و رضایت‌مندی افراد، آگاه شوند و بهره‌گیری از آنها را با مدلسازی هموارتر کنند. در این تحقیق یک رویکرد مبتنی بر پردازش داده ارائه می‌شود تا با واکاوی رفتار مشتریان سیاست‌های بازاریابی مربوط به هر مشتری به صورت سفارشی تعیین شود. متدولوژی ارائه شده از خوشه‌بندی داده‌های استخراج شده از

۱- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت بازرگانی، واحد امارات، دانشگاه آزاد اسلامی، دوی، امارات متحده عربی، velayati57@gmail.com

۲- استاد گروه ریاضیات کاربردی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، Iranfarhad@hosseinzadeh.ir

۳- دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) shahriari.mr@gmail.com

۴- استاد، گروه مدیریت مالی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، rahnama.roodposhti@gmail.com

پایگاه داده مربوط به رفتار مشتری استفاده می‌کند. سپس با توجه به کلاس مالی، که مشتری به آن تعلق دارد دو نوع سیاست بازاریابی را پشتیبانی می‌کند. سیاست اول، سیاست بقا یا تثبیت مشتری در کلاس مالی جاری آن مشتری پی ریزی می‌شود این سیاست بر اساس وفادار کردن مشتریان به سازمان و استمرار سفارشات آنها در دراز مدت، طرحها یا محصولاتی که احتمالا مشتری از آنها اطلاع ندارد یا تا کنون از آنها استفاده نکرده است را به او معرفی می‌کند. سیاست دوم سیاست انگیزشی یا ارتقا نام دارد این سیاست بر اساس ایجاد انگیزه در مشتریان برای قرار گرفتن در کلاس های مالی بالاتر عمل می‌کند به طوری که بر اساس تحلیل رفتار مشتریان قرار گرفته در کلاس های مالی بالاتر طرحها یا محصولاتی هدفدار به مشتری ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ارتباط با مشتری، خوشه بندی، مخابرات.

طبقه بندی JEL: M20, M21, M3



۱- مقدمه

بنا به تحقیق مجله بررسی بازرگانی هاروارد برخی شرکت‌ها تنها با پنج درصد تلاش بیشتر در حفظ مشتری‌های موجود سود خود را تا صد درصد افزایش می‌دهند. در ضمن جذب مشتری جدید بسیار گران‌تر از حفظ مشتری موجود است. از طرفی نگهداری و جلب رضایت تمام مشتریان هزینه و سرمایه‌گذاری نیاز دارد و گاهی مقرون به صرفه نیست. پس مسئله مهم برای شرکت‌ها این است کدام یک از مشتریان از توان مناسب برای نگهداری برخوردار است [۱]. اکتشاف دانش از پایگاه داده و داده کاوی یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت ارتباط با مشتری است که می‌تواند به سازمان با تاکید بر یافتن اطلاعات مفید یا دانش مورد علاقه آن کمک کند [۲][۳].

یکی از روش‌های مورد استفاده برای درک مشتریان و شناسایی گروه‌های همگن، بخش‌بندی مشتریان می‌باشد. در عمل، بسیاری از خرده‌فروشان، روش بخش‌بندی را برای بهبود کارایی بازاریابی و خدمات به مشتریان خود اتخاذ کرده‌اند [۴]. ارتباط بسیار روشنی بین رضایت، وفاداری و ارزش مشتری وجود دارد. این رابطه باعث عملکرد شرکت می‌شود. مشتریان راضی خرید بیشتری را در طول عمر خود انجام می‌دهند و پس از مدت کوتاهی آنها تبدیل به مشتریان وفادار می‌شوند. مشتریان وفادار نیز برای شرکت و بهبود عملکرد شرکت ایجاد ارزش می‌کنند [۵]. برون [۶]، مدیریت ارتباط با مشتری را به عنوان استراتژی کلیدی جامعی برای متمرکز ماندن بر نیازهای مشتری و یکپارچه کردن روش‌های برخورد با مشتری در سازمان تشریح می‌کند. همچنین چاترجی [۷] آن را به عنوان نظامی برای هدایت و بهبود فرایندهای تجارت که در مکانهای فروش، مدیریت، خدمات و پشتیبانی از مشتریان استفاده شده است، تعریف می‌کند. بنا به نظر فینبرگ و کادام [۸]، وقتی که نرخ نگهداری از مشتری ۵ درصد زیاد شود، سود به میزان ۲۵ تا ۸۰ درصد زیاد می‌شود [۹]. در دهه گذشته، مدیریت ارتباط با مشتری توسط بسیاری از نویسندگان مورد توجه قرار گرفته است، و نقش حیاتی در اقتصاد و کسب و کار جدید ایفا کرده است. برخی از مزایای بالقوه آن به شرح زیر است: (۱) افزایش حفظ و وفاداری مشتری، (۲) سودآوری بالاتر مشتری، (۳) ایجاد ارزش برای مشتری، (۴) سفارشی کردن محصولات و خدمات، (۵) کاهش فرآیند، ارائه محصولات و خدمات با کیفیت بالاتر [۱۰].

۲- پیشینه تحقیق

به طور کلی مدل‌های مختلفی به وسیله محققان در حوزه بخش‌بندی مشتریان ارائه شده است، در اکثر این مطالعات مدل‌ها از لحاظ متغیرهای ورودی متفاوت هستند. از ورودی‌های اصلی برای بخش‌بندی مشتریان RFM است. سیه [۴] از یک شبکه عصبی SOM برای شناسایی گروه‌های

مشتریان بر اساس رفتار بازپرداخت، تاخر، فرکانس و پیش‌بینی‌های رفتار پولی استفاده کرد. او همچنین مشتریان بانک را به سه گروه عمده از گروه‌های مشتریان سودآور طبقه‌بندی کرد [۱۱]. چنگ و چن^۵ [۱۲] نیز یک روش جدید پیوستن به مقدار ویژگی‌های کمی RFM و الگوریتم K میانگین در تئوری مجموعه ناهموار^۶ برای استخراج قواعد معنا پیشنهاد دادند. داده‌های این مطالعه موردی که از صنعت الکترونیک در شرکت چانگ هوآ^۷ می‌باشد، شامل ۴۰۱ رکورد از مبادلات شرکت است که در سال ۲۰۰۶ انجام شده است. شاخص‌هایی که در بخش‌بندی مشتریان مورد نظر بوده شامل منطقه، کشور و مقدار اعتبار می‌باشد. علاوه بر این، یک ترکیبی از متغیرهای ورودی که در بالا ذکر شده، نیز توسط محققان مورد استفاده قرار گرفته است. برای مثال، چان^۸ و همکارانش، یک رویکرد جدید که ترکیبی از هدف قرار دادن مشتری و بخش‌بندی مشتری برای استراتژی‌های کمپین می‌باشد را ارائه داده‌اند. در این تحقیق رفتار مشتری با استفاده از یک مدل RFM شناسایی شده، سپس از یک مدل LTV برای ارزیابی مشتریان بخش‌های پیشنهادی استفاده می‌شود [۱۳]. برخی از نویسندگان ترکیبی از متغیرها و معیارهای مختلف دیگری را برای خوشه‌بندی مشتریان استفاده کرده‌اند. به عنوان مثال، لی و پارک^۹ [۱۴]، به ارائه روش جایگزین عملی‌تر، آسان‌تر و کارآمدتر بر اساس بررسی رضایت مشتری برای بخش‌بندی سودآور آنها پرداختند چانگ^{۱۰} و همکارانش، یک مدل پیش‌بینی برای مشتریان بالقوه با رفتار خریدشان پیشنهاد داده‌اند. مدل آنها از رفتار خرید گذشته مشتریان وفادار و سرویس دهنده‌ی وب فایل‌های ورود به مشتریان وفادار و بالقوه با استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی و تجزیه و تحلیل قواعد ارتباط، استنباط شده است [۱۲]. استون^{۱۱} و همکارانش، به پیشنهاد یک چارچوب بخش‌بندی مشتری بر اساس داده‌کاوی و ساختن یک روش جدید بخش‌بندی مشتری بر اساس بقای شخصیت متمرکز شده‌اند. روش جدید بخش‌بندی آنها از دو مرحله تشکیل شده است. در مرحله اول، با خوشه‌بندی محاسباتی K میانگین، مشتریان به بخش‌های مختلف با شخصیت‌های بقای مشابه (یعنی روند فعالیت فکری مشابه) تقسیم می‌شوند. در مرحله بعد، تابع بقای هر خوشه به وسیله تجزیه و تحلیل پیش‌بینی شده است، پس از آن، اعتبار خوشه‌بندی تست شده و روند فکری مشتری شناسایی شده است [۱۵]. شی‌یو^{۱۲} و همکارانش [۱۶]، یکپارچه‌سازی داده‌کاوی و بازاریابی تجربی را در بخش مشتریان بازی‌های آنلاین بررسی کردند. نتایجش می‌تواند به شرکت کمک کند تا به پیش‌بینی و درک رفتار خرید مصرف‌کننده جدید بپردازد. پراسد نیز با استفاده از روش خوشه‌بندی به تولید پروفایل مشتریان برای فروشگاه‌های خرده‌فروشی پرداخت، که به شناسایی رفتارها و الگوهای خرید مشتری، بهبود خدمات برای مشتریان برای رضایت بیشترشان و در نتیجه حفظ آنان کمک می‌کند [۴]. چن و همکاران نیز بر اساس پرداخت گذشته‌ی مشتری با استفاده از

درخت تصمیم‌گیری به بخش‌بندی مشتریان پرداختند [۱۷]. جدول ۱ مدل‌های تقسیم‌بندی که توسط نویسندگان مختلف پیشنهاد شده است را با توجه به متغیرهای ورودی‌شان طبقه‌بندی می‌کند.

جدول ۱- متغیرهای ورودی استفاده شده در مدل‌های بخش‌بندی [۱۸]

منابع	متغیرهای ورودی مورد استفاده
(جوتلا و همکاران، ۲۰۰۱) (لی و همکاران، ۲۰۰۵) (هانگ و همکاران، ۲۰۰۸)	جمعیت‌شناختی
(چنگ و همکاران، ۲۰۰۹)	RFM
(کیم و همکاران، ۲۰۰۶)	LTV
(سیه، ۲۰۰۴) (مک‌کارتی و همکاران، ۲۰۰۷)	جمعیت‌شناختی+RFM
(هوانگ و همکاران، ۲۰۰۴)	جمعیت‌شناختی+LTV
(چای و همکاران، ۲۰۰۸)	RFM+LTV
(مرتضی نامور و همکاران، ۲۰۱۰)	جمعیت‌شناختی+RFM+LTV
(استون و همکاران، ۲۰۰۶) (لی و همکاران، ۲۰۰۶) (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۷) (کیم و همکاران، ۲۰۰۸) (چانگ و همکاران، ۲۰۰۷) (شی‌یو و همکاران، ۲۰۰۹) (جیل-سائورا و همکاران، ۲۰۰۹)	متغیرهای دیگر

در مطالعات خواجوند^{۱۳} و همکاران [۱۹]، همچنین خواجوند و تارخ^{۱۴} [۲۰] از RFM کلاسیک برای تعریف ارزش مشتری استفاده کرده‌اند. در برخی از مطالعات نیز از RFM وزن‌دار برای ارزش مشتری استفاده کرده‌اند [۲۱، ۲۲، ۲۳]. زهرا طبائی روش‌های مختلف استفاده شده برای ارزش مشتری با توجه به مطالعات قبلی را بنا بر جدول ۲ بیان می‌نماید:

جدول ۲- مدل‌های ارزش مشتری (زهرا طبائی، [۲۴])

مدل	منابع
SW و SOW	(کومار و رینارتز، ۲۰۰۶) (دیو و کاماکورا، ۲۰۰۷)
RFM	(خواجوند و همکاران، ۲۰۱۱) (خواجوند و تارخ، ۲۰۱۱) (لیو و شیه، ۲۰۰۵) (چنگ و چن، ۲۰۰۹) (چنگ و تی‌ساعی، ۲۰۱۱) (سیدحسینی و همکاران، ۲۰۱۰) (مک‌کارتی و هاستاک، ۲۰۰۷) (لی و همکاران، ۲۰۱۱)
LTV	(مالتوس و مولهرن، ۲۰۰۸) (هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۸) (سانت‌آنا و ریبریو، ۲۰۰۹) (گلیدی و همکاران، ۲۰۰۹) (فراچر و سیگو، ۲۰۰۹) (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۴) (سویلابان و آرانها، ۲۰۰۹) (بنویت و همکاران، ۲۰۰۹) (ما و همکاران، ۲۰۰۸)

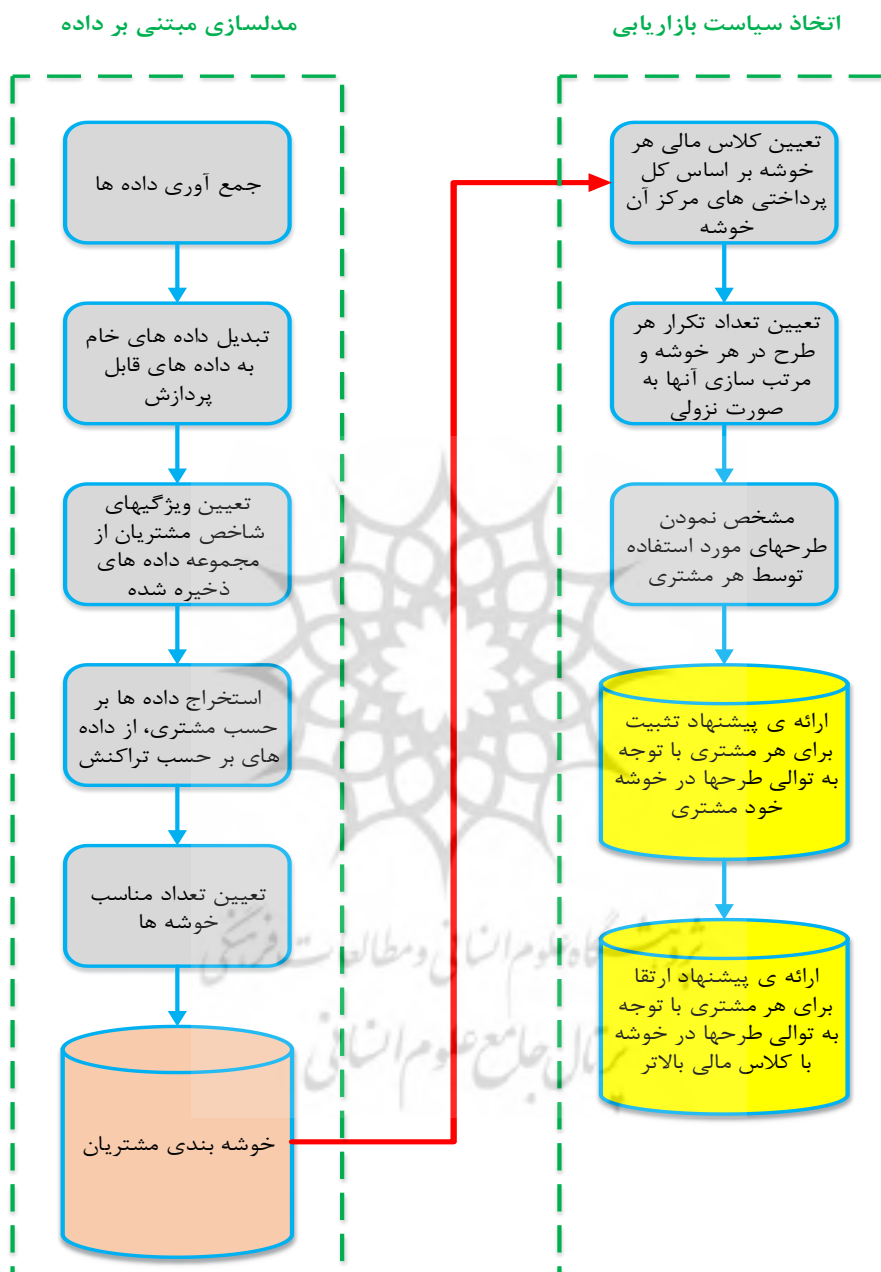
۳- بیان مسئله

امروزه خدمات الکترونیکی و پرداخت‌های موبایلی به کمک افراد آمده تا از اتلاف زمان، انرژی و هزینه‌ها بکاهد. سازمان‌ها و موسسات نیز هرکدام به نحوی برای افزایش رضایتمندی مشتریان خود و ایجاد تسهیل در تبادلات مالی به روش‌های فوق‌رومی آورده‌اند. درهمین راستا سامانه کد دستوری #۷۸۰* تحت پوشش هلدینگ تهران اینترنت و با همکاری شرکت پرداخت نوین آراین (تحت نظر بانک اقتصاد نوین و دارای مجوز از شاپ‌رک و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران) اقدام به ارائه زیرساخت و خدمات متنوع پرداخت در بستر تلفن همراه کرده‌است.

سامانه سرویس ۷۸۰ برای تمام مشترکین شبکه تلفن همراه در اقصی نقاط ایران بدون پرداخت هیچ‌گونه هزینه‌ای و به صورت رایگان فعال است. برای استفاده از این سامانه حتی نیاز به نصب هیچ‌گونه نرم‌افزار بر روی گوشی تلفن همراه و یا استفاده از گوشی‌های مدرن و هوشمند نیست و تنها کافیست رمز اینترنتی (رمز دوم) کارت بانکی از خودپرداز بانک صادرکننده، دریافت شود. خدمات این سامانه قابل استفاده برای همه کاربران دارای یکی از کارت‌های بانکی عضو شبکه شتاب می‌باشد. سطح پوشش این سامانه مشترکین هر سه اپراتور در همه استان‌های کشور می‌باشد.

در این بخش از تحقیق یک متدولوژی پیشنهادی جهت مشخص نمودن سیاست بازاریابی در سازمان مورد مطالعه ارائه می‌شود که زیربخش‌های آن در ادامه توضیح داده خواهد شد هدف اصلی در نهایت این است که طرح‌های با بیشترین بازخورد به صورت سفارشی برای هر مشتری تعیین و سپس با استفاده از روش‌های مختلف تبلیغی به مشتری مربوطه معرفی شود. به طور کلی متدولوژی ارائه شده در این تحقیق به صورت شکل ۱ نمایش داده می‌شود.

در این تحقیق ما از شاخص silhouette یا ضریب نیمرخ برای یافتن تعداد خوشه‌ها استفاده می‌کنیم. تخمین تعداد بهینه خوشه یک از ارکان مهم در هر مساله خوشه‌بندی است که باعث بهبود خوشه‌بندی می‌شود. روش‌های مختلفی برای تعیین تعداد خوشه در ادبیات وجود دارد در این تحقیق ما از روش مشهور ضریب نیمرخ [۲۵] برای تعیین تعداد بهینه خوشه استفاده می‌کنیم.



شکل ۱- فلوچارت کلی روش پیشنهادی جهت انتخاب طرحهای پیشنهادی به مشتریان

مقدار نیم‌رخ برای هر شی، برابر است با میزان شباهت آن شی با اشیا داخل خوشه خودش در مقایسه با اشیا سایر خوشه‌ها است. که به صورت رابطه ۱ تعریف می‌شود.

$$s(i) = \frac{(b(i)-a(i))}{\text{Max}\{a(i),b(i)\}} \quad (1)$$

جاییکه

$$b(i) = \text{Min}\{d(i,k)\} \quad (2)$$

که $a(i)$ متوسط فاصله شی i با همه اشیا داخل خوشه خودش و $d(i, C)$ میانگین فاصله شی i با همه اشیا سایر خوشه‌ها k است.

دامنه $s(i)$ بین -1 تا 1 است. که این مقدار هرچقدر به 1 نزدیک تر باشد نشان دهنده این است که شی i به خوشه خودش نسبت به خوشه همسایه نزدیک تر است. همچنین این مقدار هرچقدر به -1 نزدیک تر باشد نشان دهنده این است که فاصله شی i با خوشه خودش زیاد و با خوشه همسایه کم است. زمانی که این مقدار نزدیک به 0 باشد روشن نیست که این شی باید در خوشه خودش یا خوشه همسایه قرار بگیرد.

بنابراین برای تعیین تعداد بهینه خوشه از شاخص نیم‌رخ SC استفاده می‌شود که در رابطه ۳ نشان داده شده است.

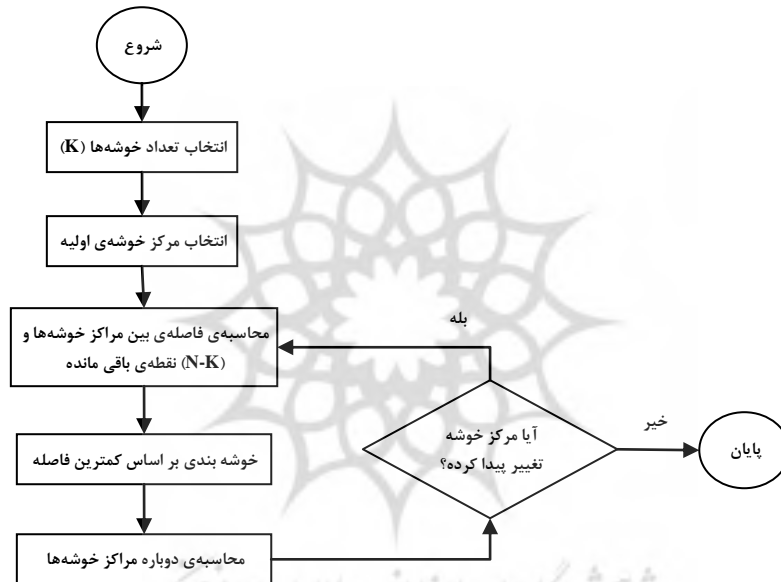
$$SC = \text{Max}\{s(k)\} \quad (3)$$

که $\bar{s}(k)$ متوسط پهنای نیم‌رخ نامیده می‌شود و برابر متوسط $s(i)$ همه اشیا در خوشه‌ها است.

دامنه SC نیز از -1 تا 1 بوده که هر چه قدر به یک نزدیکتر باشد نشان دهنده اعتبار بیشتر خوشه‌بندی است. از این رو می‌توان با تغییر در تعداد خوشه‌ها به ضریب‌های نیم‌رخ متفاوت برسیم. بنابراین تعداد خوشه با بالاترین مقدار ضریب نیم‌رخ به عنوان خوشه بهینه در نظر گرفته می‌شود. پس از مشخص شدن تعداد خوشه مناسب در این تحقیق از روش k -means برای خوشه‌بندی مشتریان سازمان مورد مطالعه استفاده می‌شود. این الگوریتم به طور رایج استفاده می‌شود و هدفش بهینه‌سازی یک تابع هدف است که به صورت رابطه‌ی ۴ توصیف می‌شود:

$$E = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in c_i} d(x - m_i) \quad (4)$$

در معادله بالا، m_i مرکز خوشه C_i است که $d(x - m_i)$ فاصله اقلیدسی بین نقطه x و m_i است. بنابراین، تابع معیار E ، فاصله هر نقطه از مرکز خوشه‌ای که به آن متعلق دارد را حداقل می‌نماید (شکل ۲). در واقع، الگوریتم به وسیله‌ی مقداردهی اولیه برای یک مجموعه از k مرکز خوشه آغاز می‌شود. سپس هر شی از مجموعه داده را به خوشه‌ای نسبت می‌دهد که مرکز آن از همه‌ی خوشه‌ها نزدیک‌تر است و دوباره مراکز را محاسبه می‌کند. فرایند ادامه پیدا می‌کند تا مراکز خوشه‌ها تغییر نکنند [۲۶].



شکل ۲- الگوریتم خوشه‌بندی K میانگین [۲۷]

در این تحقیق پس از خوشه بندی مشتریان ابتدا فرض می‌کنیم تراکنشات مالی مشتریان به عنوان یک عامل حیاطی در تعیین رفتار آنها می‌باشد بر این اساس جهت مشخص شدن هرم مشتری کلاس های مالی مشتریان را بر مبنای میزان پرداختی های آنها در هر کلاس تعیین خواهیم نمود. سپس تاثیر این عامل کلیدی را برای تغییر رفتار مشتری در هر خوشه تحت یک آزمون آماری بررسی خواهد شد.

یکی از اهداف این تحقیق جلوگیری از معرفی طرحهای غیر ضروری به مشتریان بر اساس تحلیل رفتار آنها است. در این مرحله ابتدا کلاس مالی هر خوشه با توجه به میانگین پرداختی مشتریان در آن خوشه مشخص می‌شود. سپس طرحهای خریداری شده در هر خوشه بر اساس تعداد تراکنش‌های انجام شده توسط مشتریان، به صورت نزولی مرتب می‌شوند. ترتیب بدست آمده از توالی طرحهای استفاده شده در هر خوشه با طرحهای خریداری شده توسط هر مشتری مقایسه می‌شود سپس بر اساس دو رویکرد مختلف بازاریابی طرحهایی با استفاده از روشهای تبلیغی موجود در سازمان به مشتری معرفی می‌شود. این دو رویکرد شامل موارد زیر است.

- ۱) ارائه ی پیشنهاد تثبیت برای هر مشتری با توجه به توالی طرحها در خوشه خود مشتری
- ۲) ارائه ی پیشنهاد ارتقا برای هر مشتری با توجه به توالی طرحها در خوشه با کلاس مالی بالاتر

۴- پیاده سازی و آنالیز نتایج

۴-۱- شاخص های طبقه بندی مشتریان

ارائه سرویس تلفن ثابت در ایران، در اختیار یک سازمان است و از این رو این سازمان آسوده خاطر به حرکت آرام خود ادامه می‌دهد و این مسئله مهم را نادیده گرفته است که اپراتورهای تلفن همراه مثل ایرانسل، همراه اول، رایتل و غیره رقبای خطرناکی برای آن محسوب میشوند و میتوانند سهم بازار و سهم درآمدی عمده ای را از آن بگیرند. چرا که تلفن همراه میتواند جایگزینی برای تلفن ثابت به شمار آید. افزایش کاربران اینترنت و امکان استفاده از چت صوتی و تصویری نیز میتواند در کاهش درآمد تلفن ثابت سهم داشته باشد. جذب مشتری بسیار پرهزینه تر از نگهداری مشتریان فعلی است و نیز با توجه به افزایش رقابت بین سازمانهای فعال در بخش خدمات، حفظ مشتریان فعلی اهمیت ویژه ای دارد. از این رو شناسایی مشتریان برای حفظ و حتی بهبود ارزش آنها از مسائل چالش برانگیز در تصمیمات تأثیرگذار این سازمان است. در حال حاضر خدمات و سرویسها به صورت کاملاً مشابه به همه مشتریان ارائه میشود. هدف در این مطالعه شناخت مشتریان برای اجرای بازاریابی هدفمند است.

سازمانهای مخابراتی از پایگاه‌های غنی مربوط به مشتری بهره‌مندند. قبل از تحلیل داده، ابتدا لازم است پایگاه داده‌های موجود در سازمان را شناسایی کرده تا بتوانیم داده‌های مناسب برای تحلیل را انتخاب کنیم. داده‌های موجود در سازمان را میتوان به پنج دسته تقسیم بندی کرد: داده‌های جمعیت‌شناختی، حساب، کاربری سرویس، صورت حساب و جزئیات رفتار تماس. داده‌های این تحقیق، از یکی از زیر مجموعه‌های مخابرات کشور تأمین شده‌اند. در سازمان مورد بررسی، بر

روی حدود ۱۰۴۸۵۷۵ تراکنش به صورت پایلوت تمرکز شده است ابتدا در جدول ۳ شاخص های طبقه بندی تراکنشات و نحوه‌ی کدینگ آنها در فرایند طبقه بندی ارائه می شود.

جدول ۳- شاخص های طبقه بندی تراکنشات در پایگاه داده سامانه ۷۸۰

مقادیر شاخص	نام شاخص در پایگاه داده
شماره کد مشتری	ACCOUNT ID
شماره طرح خریداری شده توسط مشتری	TOPUP TYPE
مقدار مصرف مشتری از طرح	P-TIME
تاریخ خرید طرح توسط مشتری	P-DATE
میزان پول پرداختی توسط مشتری	AMOUNT
نوع خرید مشتری	PURCHASE TYPE

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

انواع خدمات ارائه شده در شرکت ۷۸۰ که تحت عنوان TOPUP TYPE در پایگاه داده برای هر تراکنش ارائه می شود به صورت جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- انواع خدمات قابل ارائه در سازمان به مشتریان به همراه کدینگ آنها

ردیف	نام خدمت	Topup type
1	بسته مناسبی ایرانسل-دائمی	19
2	بسته مناسبی ایرانسل-اعتباری	22
3	بسته های DT - LTE	31
4	بسته اینترنتی دائم ایرانسل	32
5	بسته اینترنتی دائم ایرانسل روزانه	33
6	بسته اینترنت ایرانسل EW	34
7	بسته اینترنتی دائم ایرانسل هفتگی	36
8	بسته بولتن ایرانسل شماره ۱	39
9	شارژمستقیم ایرانسل	40
10	شارژشگفت انگیز ایرانسل	41
11	قبض ایرانسل	42
12	پیش پرداخت ایرانسل	43
13	بسته اینترنت ایرانسل	44
14	بسته روزانه ایرانسل	46

ردیف	نام خدمت	Topup type
15	بسته هفتگی ایرانسل	47
16	بسته ماهانه ایرانسل	48
17	بسته بولتن ایرانسل شماره ۲	49
18	همراه ۱۰۰۰ تومانی EW	51
19	همراه ۲۰۰۰ تومانی EW	52
20	همراه ۵۰۰۰ تومانی EW	53
21	همراه ۱۰۰۰۰ تومانی EW	54
22	همراه ۲۰۰۰۰ تومانی EW	55
23	پایان دوره همراه	57
24	میان دوره همراه	58
25	رایتل مستقیم	60
26	همراه ۱۰۰۰ تومانی	61
27	همراه ۲۰۰۰ تومانی	62
28	همراه ۵۰۰۰ تومانی	63
29	همراه ۱۰۰۰۰ تومانی	64
30	همراه ۲۰۰۰۰ تومانی	65
31	اینترنت همراه اول	67
32	رایتل مستقیم	70
33	رایتل شورانگیز	71
34	همراه اول ۱۰۰۰ مستقیم-عیدانه	75
35	همراه اول ۲۰۰۰ مستقیم-عیدانه	76
36	همراه اول ۵۰۰۰ مستقیم-عیدانه	77
37	همراه اول ۱۰۰۰۰ مستقیم-عیدانه	78
38	همراه اول ۲۰۰۰۰ مستقیم-عیدانه	79
39	پین تالیا	83
40	پین همراه	91
41	پین رایتل	92
42	پین ایرانسل	93
43	پین همراه EW	94
44	پین رایتل EW	95
45	پین ایرانسل EW	96
46	بسته شگفتی های ایرانسل	100

ردیف	نام خدمت	Topup type
47	ثبت نام اعتباری شارژ خودکار	101
48	ثبت نام دائمی شارژ خودکار	102
49	لغو ثبت نام شارژ خودکار	103
50	تغییر مبلغ شارژ خودکار	104
51	ارسال notify اعتباری	105
52	ارسال notify دائمی	106
53	شارژ خودکار	107

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

با توجه به اینکه اطلاعات در پایگاه داده بر حسب تراکنش می باشد در این مرحله از تحقیق با نوشتن یک برنامه کامپیوتری تراکنشات مربوط به هر مشتری جدا شده و پایگاه داده ای جدیدی بر حسب رفتار هر مشتری ایجاد می شود. مشخصات استخراج شده برای هر مشتری شامل موارد زیر است. در این مرحله مشخص شد تمام تراکنشات موجود در این پایگاه داده متعلق به ۷۲۶۲۲ مشتری است.

- ✓ مطلوب ترین طرح مشتری
- ✓ تعداد تراکنشات برای خود مشتری
- ✓ تعداد تراکنشات برای دیگران
- ✓ کل ثانیه های مکالمه‌ی مشتری در تمام تراکنشات
- ✓ کل پرداختی مشتری در تمام تراکنشات

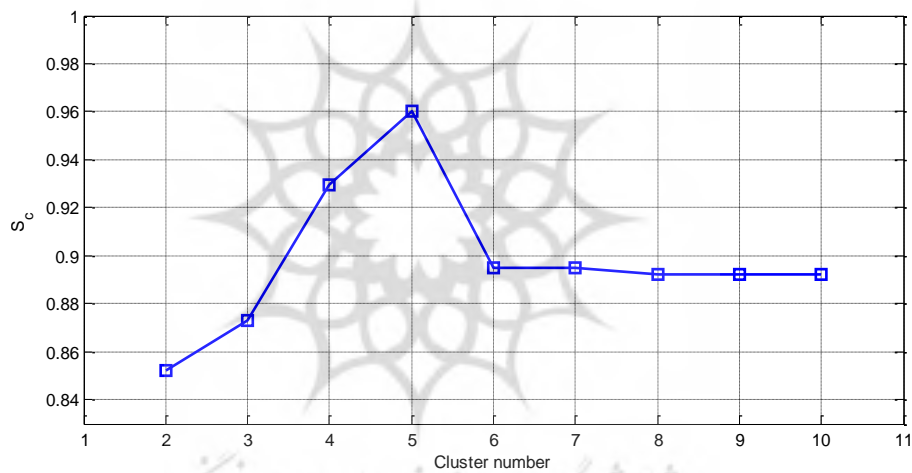
۴-۲- تعیین تعداد خوشه مناسب

در این مرحله از تحقیق به منظور بدست آوردن تعداد بهینه خوشه از شاخص ضریب نیم رخ استفاده می کنیم که برای این منظور ابتدا داده ها با استفاده از روش k-means خوشه بندی شده سپس بر اساس نتایج بدست آمده شاخص ضریب نیم رخ محاسبه می شود که در جدول ۵ نتایج بدست آمده برای ۲ تا ۱۰ خوشه نشان داده می شود همچنین شکل ۳ روند تغییرات ضریب نیم رخ را به ازای تعداد خوشه های مختلف نشان می دهد همانطور که مشاهده می شود تعداد بهینه‌ی خوشه بر اساس این شاخص، ۵ تعیین شده است.

جدول ۵- مقادیر ضریب نیم رخ به ازای تعداد خوشه های مختلف

تعداد خوشه	ضریب نیمرخ
10	0.8921
9	0.8921
8	0.8921
7	0.8951
6	0.8951
5	0.9603
4	0.9296
3	0.8731
2	0.8521

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر



شکل ۳. روند تغییرات شاخص ضریب نیم رخ در تعداد خوشه های مختلف

۳-۴- خوشه بندی مشتریان

در این مرحله با توجه به مشخص شدن تعداد ۵ خوشه، ۷۲۶۲۲ مشتری در این تعداد خوشه قرار خواهد گرفت مشخصات این ۵ خوشه در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- اطلاعات مرکز خوشه های بدست آمده در فرایند خوشه بندی

مرکز خوشه					تعداد اعضا	شماره خوشه
پرداختی مشتری در تمام تراکنشات	کل ثابتهای مکالمه‌ی مشتری در تمام تراکنشات	تعداد تراکنشات برای دیگران	تعداد تراکنشات برای خود مشتری	مطلوب‌ترین طرح		
1563500	81416563	1271.67	233.167	471.000	6	1
563768	1148616	5.73	15.141	58.323	21150	2
1076629	2647216	13.85	33.948	59.707	5604	3
1925675	6889697	47.82	77.404	114.963	455	4
174224	323383	1.40	4.618	58.185	45407	5

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

۴-۴- تعیین کلاس مالی هر خوشه

در این مرحله بنا داریم تا کلاس مالی هر خوشه را تعیین نماییم برای این منظور ابتدا به صورت فرضی هر خوشه ای که دارای بیشترین مقدار بعد "پرداختی مشتری در تمام تراکنشات" در مرکز خوشه خود باشد در کلاس مالی بالاتری قرار می‌گیرد در واقع چنین فرض می‌کنیم که یکی از دلایل بسیار مهم برای قرار گرفتن مشتریان در خوشه‌های مختلف تفاوت مبالغ پرداختی آنها به سازمان است. در جدول ۷ کلاس مالی هر خوشه بر اساس میانگین پرداختی مشتریان آن خوشه مشخص شده است.

جدول ۷- تعیین کلاس مالی هر خوشه بر اساس میانگین پرداختی مشتریان

شماره خوشه	میانگین پرداختی مشتری	کلاس مالی خوشه
1	1563500	4
2	563768	2
3	1076629	3
4	1925675	5
5	174224	1

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

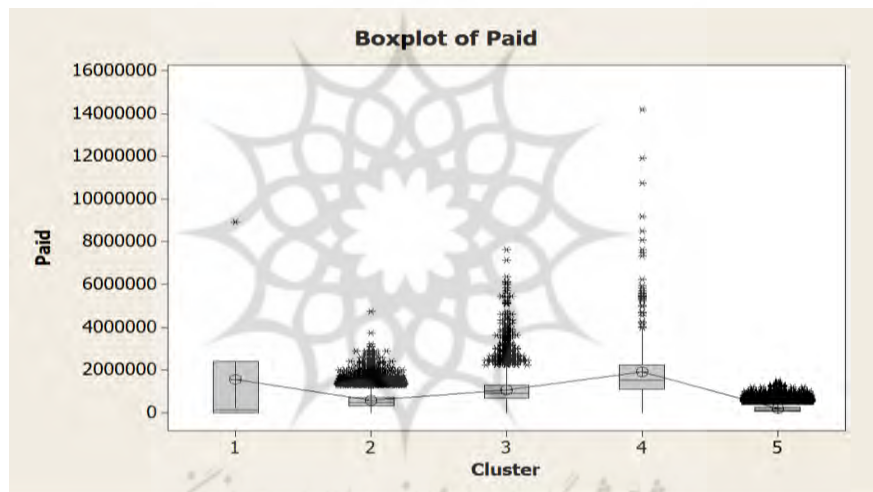
اکنون بنا داریم تا این فرضیه که فاکتور پرداختی مشتری در تمام تراکنشات به طور معناداری بر روی نحوه قرار گرفتن مشتریان در خوشه مختلف تاثیر گذار است را بیازماییم. برای این منظور از جدول ANOVA استفاده می‌کنیم که در آن فرض صفر فرض برابری پرداختی مشتریان هر خوشه در برابر فرض یک که فرض نابرابری آنها است قرار دارد. جدول ۸ نتایج این آزمون آماری را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود اختلاف بین پرداختی مشتریان هر خوشه تحت p -

value برابر با صفر معنادار می‌باشد. در شکل ۴ نمودار box plot نیز مقادیر پرداختی همه‌ی مشتریان در خوشه‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۸- جدول ANOVA برای آزمون آماری جهت بررسی معناداری اختلاف پرداختی مشتریان در هر خوشه

Source	DF	SS	MS	F	P-Value
Cluster	4	6.44219E+15	1.61055E+15	15726.93	0.000
Error	72617	7.43649E+15	1.02407E+11		
Total	72621	1.38787E+16			

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر



شکل ۴- نمودار box plot برای کل میزان پرداختی مشتریان در تمام تراکشنات در هر خوشه

۴-۵- انتخاب طرح‌های پیشنهادی برای هر مشتری

در این مرحله طرح‌های استفاده شده توسط مشتریان هر خوشه مورد بررسی قرار می‌گیرد به طوری که تواتر استفاده از هر طرح به صورت نزولی مرتب می‌شود نتایج این بررسی در جدول ۹ نشان داده شده است به عنوان مثال در خوشه ۲ طرح شماره ۴۰ با ۱۰۸۳۹ بار انتخاب توسط مشتریان این خوشه دارای بیشترین استفاده توسط مشتریان قرار گرفته در این خوشه است و محبوبترین طرح این خوشه محسوب می‌شود همچنین طرح‌های شماره ۱۰۱، ۱۰۴، ۱۲۱ و ۵۵۸ هر کدام تنها با ۱ بار انتخاب توسط مشتریان این خوشه کمترین میزان استفاده را دارا می‌باشند.

شماره طرح‌هایی که در ذیل خوشه ۲ نیامده است در واقع طرح‌هایی هستند که توسط هیچ یک از ۲۱۱۵۰ مشتری قرار گرفته در این خوشه انتخاب نشده‌اند.

جدول ۹- فراوانی تعداد تکرار انتخاب هر طرح در هر خوشه

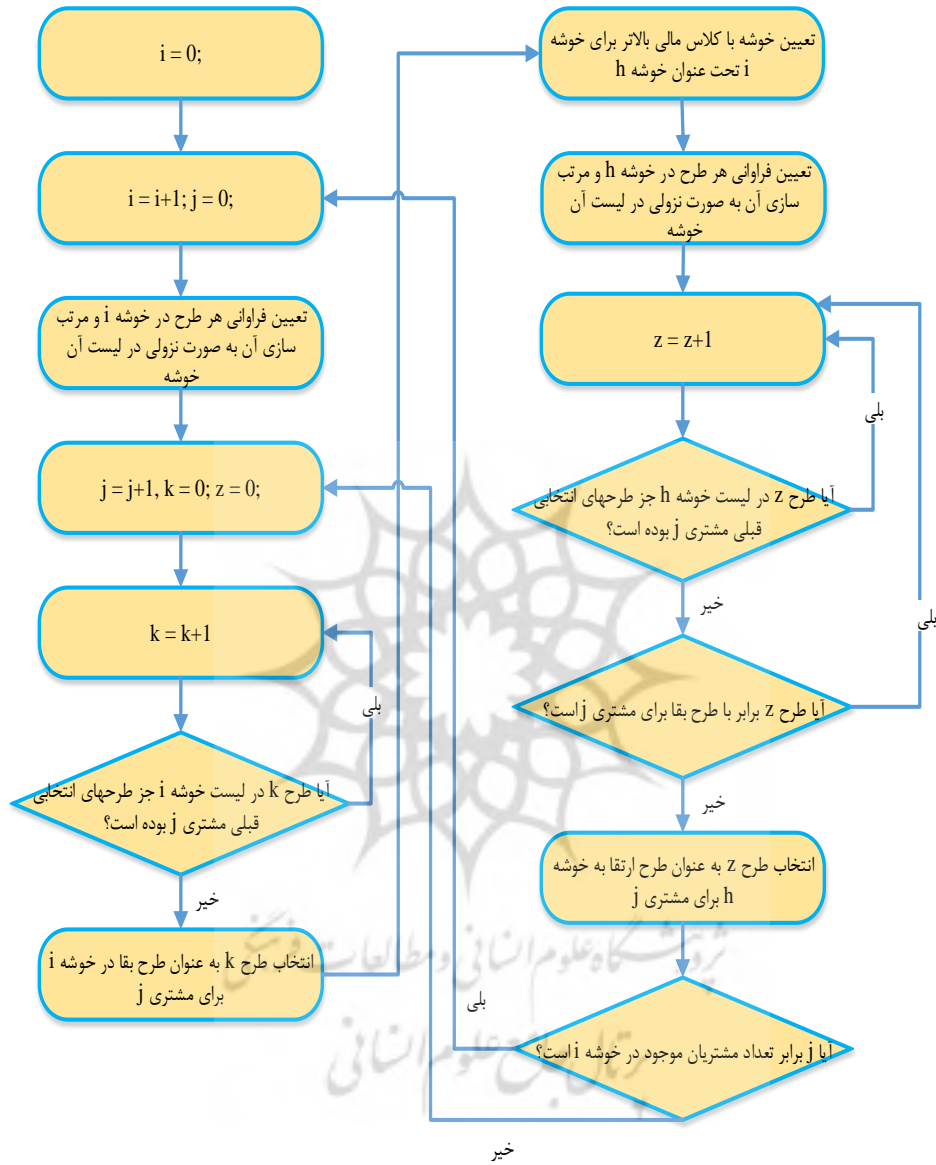
خوشه ۵		خوشه ۴		خوشه ۳		خوشه ۲		خوشه ۱	
تکرار	طرح	تکرار	طرح	تکرار	طرح	تکرار	طرح	تکرار	طرح
26996	40	370	40	4646	40	16352	40	5	557
12355	62	221	62	2530	62	8262	62	5	558
9276	61	196	61	1873	61	5903	61	3	40
6974	63	180	91	1627	91	5063	63	3	58
4757	41	156	93	1547	41	4660	41	1	57
3951	64	136	41	1497	63	3526	91	1	91
3467	70	114	63	1381	93	3437	93	1	93
3245	93	83	557	819	64	2984	64		
2475	91	83	558	687	70	2168	70		
1825	48	72	70	561	47	1652	48		
1762	558	70	46	541	48	1632	557		
1760	557	67	64	535	46	1632	558		
1271	46	54	92	490	557	1350	47		
1268	47	49	47	490	558	1287	46		
1065	101	49	101	430	92	1067	101		
970	92	43	48	417	101	1058	92		
884	57	39	57	258	57	952	57		
716	65	39	58	224	105	730	65		
380	100	27	105	221	65	446	105		
358	122	26	-1	182	58	424	58		
295	105	16	65	160	-1	351	-1		
260	58	11	44	116	44	282	44		
242	44	8	103	75	100	213	100		
235	71	8	104	73	103	212	103		
216	-1	6	100	65	122	170	122		
189	103	5	49	47	104	120	121		
172	121	4	71	41	121	113	71		
157	120	4	102	37	120	110	104		
80	104	4	107	32	71	104	120		
76	341	4	120	27	341	65	341		
41	42	4	122	25	107	53	49		
38	342	4	341	23	38	49	342		
35	102	3	342	23	42	46	38		
34	49	2	38	20	342	37	42		
24	38	2	42	19	49	33	102		
		2	121	9	102	17	107		
				2	43	3	43		
				2	343	2	39		
						2	83		
						2	343		

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

در این مرحله از تحقیق قصد داریم تا طرح‌های پیشنهادی به مشتریان را بر اساس تجزیه و تحلیل‌های انجام شده در مراحل قبل مشخص نماییم برای این منظور فرض می‌کنیم در صورتی که یک مشتری طرحی را در گذشته انتخاب کرده باشد از مزایا و معایب آن با خبر است لذا اگر استفاده‌ی از آن طرح او را راضی کرده باشد در آینده نیز باز هم آن طرح را سفارش می‌دهد و اگر از طرح انتخاب شده راضی نباشد از سفارش آن در آینده خودداری خواهد کرد ما قصد داریم طرح‌هایی که متناسب با شرایط و رفتار مشتری است و مشتری به هر دلیلی از آنها استفاده نکرده و ممکن است از مزایا و معایب آنها بی‌اطلاع باشد، تحت عنوان سیاست‌های تبلیغی موجود در سازمان نظیر ارسال پیامک به او معرفی نماییم.

در این راستا ابتدا بر اساس تحلیل رفتار مشتریان موجود در یک خوشه خاص طرح پیشنهادی به مشتری مشخص می‌شود به طوری که پس از مشخص شدن فراوانی نزولی استفاده از هر طرح در هر خوشه به ترتیب از بالای لیست برای هر مشتری بررسی می‌کنیم که آیا این طرح قبلاً توسط مشتری مورد استفاده قرار گرفته است یا خیر اگر پاسخ مثبت بود سراغ طرح بعدی لیست خواهیم رفت در غیر این صورت همان طرح تحت عنوان طرح تثبیت در خوشه به مشتری معرفی می‌شود. در ادامه جهت امکان ارتقا مشتری به کلاس مالی بالاتر پیشنهادی از خوشه با کلاس مالی بالاتر به او داده می‌شود روند انتخاب طرح از خوشه با کلاس مالی بالاتر دقیقاً مشابه خوشه‌ی خود مشتری است فلوچارت ۵ شکل کلی استخراج طرح‌های پیشنهادی به مشتریان را نشان می‌دهد. که در آن i اندیس خوشه، z اندیس مشتری، k اندیس طرح‌های موجود در خوشه‌ی i است که مشتری z به آن تعلق دارد و z اندیس طرح‌های خوشه‌ی i است که در کلاس مالی بالاتر نسبت به خوشه‌ی i قرار دارد.

در ادامه با پیاده‌سازی روند فوق بر روی داده‌های بدست آمده از مراحل قبل طرح‌های پیشنهادی برای تثبیت و ارتقا مشتریان در خوشه‌های مورد نظر بدست می‌آید. در جدول ۱۰ از هر خوشه ۵ مشتری انتخاب شده است تا خروجی حاصل از رویکرد پیشنهادی در این تحقیق نشان داده شود همانطور که مشاهده می‌شود برای هر سطر شماره مشتری، شماره خوشه‌ای که مشتری به آن تعلق دارد، شماره خوشه با کلاس مالی بالاتر، طرح‌های استفاده شده توسط مشتری و طرح پیشنهادی تثبیت و ارتقا جهت معرفی و تبلیغ به مشتری آورده شده است.



شکل ۵. فلوجارت تعیین طرحهای تثبیت و ارتقا برای هر مشتری در هر خوشه به صورت سفارشی

جدول ۱۰- انتخاب طرح‌های پیشنهادی تثبیت و ارتقا برای ۲۵ مشتری به طور نمونه

شماره مشتری	شماره خوشه	شماره خوشه با کلاس مالی بالاتر	طرح‌های استفاده شده توسط مشتری	طرح پیشنهادی برای تثبیت در خوشه	طرح پیشنهادی برای ارتقا به خوشه‌ی بالاتر
3213	1	4	40, 58, 91, 557, 558	57	62
26591	1	4	557, 558	40	62
44551	1	4	58, 557, 558	40	62
56352	1	4	40, 93	557	62
62822	1	4	40, 57, 58, 557, 558	91	62
6	2	3	40, 42, 47, 48, 57, 61, 63, 64, 101, 557, 558	62	91
8	2	3	40, 41, 61, 62, 93	63	91
12	2	3	41, 46, 58, 557, 558	40	62
22	2	3	40, 46	62	61
25	2	3	40, 41	62	61
7	3	1	40, 41, 62, 64, 65, 91, 93, 100, 101	61	557
14	3	1	40, 46, 48, 93	62	557
36	3	1	40, 48, 62, 93	61	557
45	3	1	40, 41, 91, 93, 101, 104, 105	62	557
46	3	1	41, 61, 62, 65	40	557
3	4	-	40, 46, 48, 120	62	-
47	4	-	40, 91, 92, 93	62	-
97	4	-	557, 558	40	-
146	4	-	40, 62	61	-
163	4	-	40, 41	62	-
1	5	2	40, 100	62	61
2	5	2	40, 91	62	61
4	5	2	40	62	61
5	5	2	40, 41	62	61
9	5	2	40	62	61

ماخذ: یافته‌های پژوهشگر

۵- نتیجه گیری

امروزه با افزایش رقابت در بازارها و تغییر رویکرد از بازاریابی انبوه به بازاریابی مبتنی بر مشتری، مدیریت ارتباط با مشتری به عنوان مهم‌ترین استراتژی مدیریتی جهت حفظ و نگهداری مشتری، بقا در بازار و تصمیم‌گیری در مورد چگونگی تخصیص بهینه منابع مطرح است. از طرفی امروزه داده‌ها قلب تپنده فرایند تجاری بیشتر شرکت‌ها تلقی می‌شوند، آن‌ها فارغ از خرد و کلان بودن نوع صنعت در تمامی صنایع نظیر ارتباطات، تولید، بیمه، کارت اعتباری و بانکداری از طریق تعاملات در سیستم‌های عملیاتی شکل می‌گیرند. لذا نیازی به ابزاری است که بتوان داده‌های ذخیره شده را پردازش کرده و اطلاعات حاصل از آن را در اختیار کاربران قرار دهد. در این راستا سازمان‌های بسیاری در حال استفاده از داده‌کاوی برای کمک به مدیریت تمام فازهای ارتباط با مشتری هستند. این سازمان‌ها می‌توانند با بررسی ویژگی‌ها و علت استفاده برخی از مشتریان از کالاها و یا خدمات خود یا بررسی علل عدم استقبال برخی از مشتریان از برخی کالاها نقاط قوت و ضعف خود را بیابند و در راستای بهبود کیفیت گام بردارند. در این تحقیق یک متدولوژی کارا جهت اتخاذ سیاست‌های بازاریابی برای سامانه مخابراتی ۷۸۰ ارائه شده است. به طوری که بر اساس ویژگی‌های رفتاری مشتریان از دو رویکرد کلی برای این امر بهره‌برده می‌شود. این دو رویکرد به صورت طرح‌های تثبیت و ارتقا برای هر مشتری به صورت سفارشی توسعه داده شده و بنا است تا با استفاده از روش‌های تبلیغاتی موجود در سازمان به آنها معرفی شود.

آنچه تحت عنوان پیشنهادات برای تحقیقات آتی می‌توان مطرح نمود به این صورت است که در این پژوهش بیشتر به دنبال شناسایی گروه‌های مختلف مشتریان بر اساس ارزش آنها بودیم. در پژوهش‌های آتی می‌توان بر روی استراتژی‌های مناسب برای جلوگیری از ریزش مشتریان هر بخش، تحقیقات بیشتری انجام داد. همچنین محاسبه‌ی وزن متغیرهای تراکنشی با استفاده از روش‌های سلسله‌مراتبی و استفاده از ابزارهای داده‌کاوی دیگری به جای K میانگین برای بخش بندی مشتریان می‌تواند جهت توسعه مطالعه‌ی موجود مورد استفاده قرار گیرد.

فهرست منابع

- 1) Filippidou, D., Keane, J.A., Svinterikou, S. and Murray, J., Data Mining for Business Improvement: Applying the HyperBank Approach, PADD'98 - 2nd Int. Conf., on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining, Practical Application Company, 1998, pp.1-10.
- 2) Hatamlou, A., 2013. Black hole: A new heuristic optimization approach for data clustering. *Information Sciences*, 222, 175-184.
- 3) Fayyad, U., Shapiro, G.S. and Smyth, P., From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases, *AI Magazine*, 1996, pp.37-54.
- 4) Prasad Pramod Latesh G. Malik (June 2011). "Generating Customer Profiles for Retail Stores Using Clustering Techniques." *International Journal on Computer Science and Engineering (IGCSE)*, Vol. 3 No. 6.
- 5) Malthouse E., Mulhern F. (September 2008). "Understanding and Using Customer Loyalty and Customer Value", *Journal of Relationship Marketing*, Vol. 6, pp. 59-86.
- 6) Brown, Stanley A., and Price Waterhouse Coopers. *Customer relationship management: A strategic imperative in the world of e-business*. John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- 7) Chatterjee, Arunabha, et al. "Manufacturing flexibility: Models and measurements." *Proceedings of the first ORSA/TIMS special interest conference on FMS*. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 1984.
- 8) Feinberg, Richard, and Rajesh Kadam. "E-CRM Web service attributes as determinants of customer satisfaction with retail Web sites." *International Journal of Service Industry Management* 13.5 (2002): 432-451.
- 9) Seyed Hoseini SM., Maleki A., Gholamian MR. (2010). "Cluster Analysis Using Data Mining Approach to Develop CRM Methodology to Access The Customer Loyalty", *Expert Systems with Application*, pp. 5259-5264.
- 10) Stone M., Woodcock N., Wilson M. (2006). "Managing the Change from Marketing Planning to Customer Relationship Management". *Long Range Planning*, 29, 675-683.
- 11) Hsieh Nan-Chen (2004). "An Integrated Data Mining and Behavioral Scoring Model for Analyzing Bank Customer", *Expert System with Applications*, Vol. 27, pp. 623-633.
- 12) Chang Horng-Jinh, Hung Lun-Ping, Ho Chai-Lin (2007). "An Anticipation Model of Potential Customers, Purchasing Behavior Based on Clustering Analysis and Association Rules Analysis", *Expert System with Applications*, Vol. 32, pp. 753-764.
- 13) Chan, Chu Chai Henry. "Intelligent value-based customer segmentation method for campaign management: A case study of automobile retailer." *Expert systems with applications* 34.4 (2008): 2754-2762.
- 14) Lee Jang Hee, Park Sang Chan (2005). "Intelligent Profitable Customers Segmentation System Based on Business Intelligence Tools" *Expert Systes with Applications*, Vol. 29, pp. 1[2]-152.

- 15) Stone M., Woodcock N., Wilson M. (2006). "Managing the Change from Marketing Planning to Customer Relationship Management". *Long Range Planning*, 29, 675-683.
- 16) Sheu Jyh-Jian, Su Yan-Hua (2009). *Chu Ko-Tsung, Segmenting Online Game Customers-The Perspective of Experiential Marketing, Expert System with Applications*, Vol. 36, pp. 8487-8495.
- 17) Chen, Jinghai, et al. "mir-17-92 cluster is required for and sufficient to induce cardiomyocyte proliferation in postnatal and adult hearts." *Circulation research* (2013): CIRCRESAHA-112.
- 18) Namvar, Morteza, Mohammad R. Gholamian, and Sahand KhakAbi. "A two phase clustering method for intelligent customer segmentation." *Intelligent Systems, Modelling and Simulation (ISMS), 2010 International Conference on. IEEE*, 2010.
- 19) Khajvand M., Zolfaghar K., Ashoori S., Alizadeh S. (February 2011). "Estimating Customer Lifetime Value Based On RFM Analysis of Customer Purchase Behavior: Case Study, *Procedia Computer Science*", Vol. 3, pp.57-63.
- 20) Khajvand, Mahboubeh, and Mohammad Jafar Tarokh. "Estimating customer future value of different customer segments based on adapted RFM model in retail banking context." *Procedia Computer Science* 3 (2011): 1327-1332.
- 21) Kaufman L. and Rousseeuw P. J. (1990). *Finding Groups in Data. An Introduction to Cluster Analysis*. Wiley-Interscience.
- 22) Hung Chihli, Tsai Chih-Fong (2008). "Market Segmentation Based on Hierarchical Self-Organization Map for Market of Multimedia on Demand". *Expert System with Applications*, Vol. 34, pp. 780-787.
- ۲۳) حسینی، میرزا حسن و مصطفی، احمدی نژاد (۱۳۸۲) "بررسی تأثیر رضایت مندی مشتری، اعتماد مشتری به نام تجاری و ارزش ویژه نام تجاری در وفاداری رفتاری و نگرشی مشتری: مطالعه موردی بانک رفاه" *بررسی بازرگانی*، شماره ۸۸، ص: ۴۲-۵۱
- 24) Tabaei, Zahra, Mohammad Fathian, and Mohammad Reza Gholamian. "Effective factors on electronic customers satisfaction." *International Conference on Information and Financial Engineering*. 2011.
- 25) Brian S., Penn (2005). "Using self-Organizing Maps to Visualize High-Dimensional Data". *Computers & Geosciences*, Volume 31, Pages 531-544.
- 26) Kucukkan cabas, sh., Akyol, A., Ataman, berk. M. (2007). *Examination of the Effects of the Relationship Marketing Orientation on the Company Performance*, Springer.
- 27) Kargari, Mehrdad, and Mohammad Mehdi Sepehri. "Stores clustering using a data mining approach for distributing automotive spare-parts to reduce transportation costs." *Expert Systems with Applications* 39.5 (2012): 4740-4748.

- ¹ Brown
- ² Chatterjee
- ³ Feinberg & Kadam
- ⁴ Hsieh
- ⁵ Cheng & Chen
- ⁶ Rough Set
- ⁷ Chang hua
- ⁸ Chan
- ⁹ Lee & Park
- ¹⁰ Chang
- ¹¹ Stone
- ¹² Sheu
- ¹³ Khajvand
- ¹⁴ Tarokh

