



پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی

علمی - پژوهشی

سال چهارم، شماره‌ی ۷، نیمه‌ی اول ۱۳۹۱

ارائه‌ی الگویی تطبیق یافته برای بخش بندی مشتریان بانک‌ها بر اساس ارزش دوره‌ی عمر آنان

محمد رضا غلامیان*

زهرا نیک نام**

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۷

چکیده

استفاده از ابزارهایی با عنوان امتیاز بندی مشتریان باعث می‌شود سازمان بیشترین تلاش خود را برای شناسایی، جذب و حفظ مشتریان با سودآوری بیشتر متمرکز کند. ارزش طول عمر مشتری، می‌تواند به عنوان ملاک ارزش گذاری مشتریان، چارچوب مناسبی برای این کار باشد. هدف اصلی این مقاله ارائه‌ی الگویی تطبیق یافته برای بخش بندی مشتریان در صنعت بانکداری خرد به کمک مدل مرجع RFM است. این تحقیق بر اساس روش شناسی مشهور CRISP_DM شکل گرفته است. روش تحقیق توصیفی و از نوع پیمایشی است. بعد از ارائه‌ی مدل، بخش بندی و رتبه بندی بر روی اطلاعات حساب جاری تعدادی از مشتریان یکی از بانک‌های خصوصی با استفاده از مدل ارائه شده و مدل مرجع انجام شده و برتری مدل ارائه شده نسبت به مدل مرجع، به کمک تابع کیفیت خوشه‌ها نشان داده می‌شود. در نهایت نمونه‌ای از کاربرد بخش بندی مشتریان برای تحلیل رفتار مشتریان هر بخش و استراتژی‌های پیشنهادی ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارزش دوره‌ی عمر مشتری، بخش بندی مشتریان، بانکداری، مدل RFM، داده کاوی

* نویسنده‌ی مسئول - استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران (gholamian@iust.ac.ir)

** کارشناس ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه علم و صنعت ایران (Z_niknam@vu.iust.ac.ir)

۱- مقدمه :

مدیریت ارتباط با مشتری^۱ زیر ساختاری است که ارزش مشتری را آشکار می کند و افزایش می دهد. برای داشتن مدیریت ارتباط با مشتری مؤثر، جمع آوری اطلاعات درباره ی ارزش مشتری و بخش بندی^۲ آنان به منظور پاسخ گویی به نیازهای منحصر به فرد مشتریان ضروری است. در بخش بانکداری عواملی هم چون ارائه ی خدمات در قالب بانکداری الکترونیکی و افزایش رقابت بین بانکها به دلیل زیاد شدن تعداد آنها احتمال خروج مشتریان پرارزش را افزایش داده است. از طرفی صنعت بانکداری با مشتریان زیادی سر و کار دارد و شناخت تک تک آنها مقدور نمی باشد، لذا بخش بندی آنها به گروه های متجانس و بررسی ویژگی های هر کدام، برای ارائه ی یک طرح بازاریابی خاص راهکاری مناسب جهت پاسخ گویی به نیازهای آنها می باشد. البته این بخش بندی بایستی با توجه به شرایط و ویژگی های منحصر به فرد و با توجه به عوامل مؤثر در بانکداری صورت گیرد. از طرفی مشتریان حوزه ی بانکداری خرد بزرگ ترین دسته ی مشتریان را در بین حوزه های مختلف این صنعت به خود اختصاص می دهند و جهت گیری اکثر فعالیت های بانک، بر اساس این گروه از مشتریان صورت می گیرد؛ به همین دلیل حوزه ی بانکداری خرد برای انجام این تحقیق انتخاب شد.

از داده کاوی^۳ به عنوان ابزاری مؤثر و از جمله فناوری های جدید برای استخراج اطلاعات و دانش ارزشمند پنهان در حجم بزرگی از داده ها استفاده شد (غضنفری^۴ و دیگران، ۲۰۰۸).

ادامه این مقاله به صورت زیر تنظیم شده است: در بخش دوم به مبانی نظری و پیشینه ی تحقیق پرداخته می شود. در بخش سوم مدل پیشنهادی ارائه می شود. در بخش چهارم به کمک مطالعه ی موردی به ارزیابی مدل پیشنهادی پرداخته می شود و در قسمت آخر جمع بندی و نتیجه گیری ارائه خواهد شد.

1-CRM(Customer Relationship Management)

2-Segmentation

3-Data mining

4-Ghazanfari, Alizadeh and Teimourpour

۲- مبانی نظری و پیشینه ی تحقیق

محققان تعاریف مختلفی برای ارزش دوره ی عمر^۱ ارائه کرده‌اند. بعضی ارزش دوره ی عمر را به صورت سود خالص (برگر و نصر، ۱۹۹۸) یا سود خالص با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول حاصل از مبادلات یک مشتری با سازمان (پیرسون، ۱۹۹۶) در طول دوره ی حیاتش یا سود آتی (گوپتا و لهما، ۲۰۰۳) تعریف کرده‌اند. محققانی مثل (بلیتبرگ و دایتون، ۱۹۹۶) و مینگ ما و زهیو و جینیوان، (۲۰۰۸) ارزش دوره ی عمر مشتری را با مقدار عایدی حاصل از یک مشتری منهای هزینه‌های مرتبط با او تعریف کرده‌اند. انواع روش‌های محاسبه ی ارزش عمر مشتریان (گوپتا و همکارانش، ۲۰۰۶) به صورت مدل‌های RFM، احتمالی^۲، اقتصادسنجی^۳، پایدار^۴، مبتنی بر علوم کامپیوتری^۵ و انتشار- رشد^۶ تقسیم بندی کرده‌اند. تحقیق حاضر از ترکیبی از مدل‌های RFM و علوم کامپیوتری است. مدل‌های RFM یکی از محبوب‌ترین مدل‌ها و روشی مؤثر برای تعیین ارزش عمر مشتری می‌باشد در این مدل تازگی مبادله (R)، تعداد تکرار مبادله (F) و ارزش مبادله (M) است. در تحقیقات (لیو و شیخ، ۲۰۰۵a؛ لیو و شیخ، ۲۰۰۵b) با ترکیب دو روش یعنی بخش‌بندی مشتریان بر اساس مدل WRFM^۷ و بخش بندی بر اساس ترجیحات خرید به پیشنهاد محصول به گروه‌های مشابه پرداخته شده است. در تحقیق دیگری (سهرابی و خانلری، ۲۰۰۷) از مدل WRFM برای بخش‌بندی مشتریان بخش جاری یکی از بانک‌های کشور استفاده شده است. تحقیقی آقای فتحیان و همکاران (۲۰۰۹) در زمینه ی توسعه ی مدل RFM انجام داده‌اند و مدل $R*FM*Beta$ را برای بخش‌بندی دقیق‌تر مشتریان ارائه کرده‌اند. رستگار (۲۰۰۹) مدل ترکیبی ارزش دوره ی عمر را بر اساس مدل توسعه یافته RFM ارائه کرده است. مالتوز (۲۰۱۰) برای محاسبه ی اثرات بلند مدت تبلیغات بازاریابی از مدل RFM و ارزش عمر مشتری کمک گرفته است. هم چنین توصیه شده

1-Customer Lifetime Value

2-Probability Models

3-Econometric Models

4-Persistence Models

5-Computer Science Models

6-Diffusion/Growth Models

7-Weighted RFM

که به این مدل بهتر است حداکثر دو عامل دیگر اضافه شود. (بلیتبرگ و همکاران، ۲۰۰۸). مدل های احتمالی مبتنی بر زنجیره ی مارکوف^۱ و مدل pareto/NBD هستند. گلیدی و همکاران (۲۰۰۹) بر اساس مدل pareto/NBD مدلی اصلاح شده ارائه کرده اند که پیش بینی ارزش عمر مشتریان را بر اساس ارتباط بین تعداد تراکنش ها و سود احتمالی هر تراکنش انجام می دهد. هاینلین و همکارانش (۲۰۰۷) براساس ترکیبی از قانون اول زنجیره ی مارکوف و درخت های دسته بندی و رگرسیون^۲، تقسیم بندی مشتریان در گروه های متجانس به جای بخش بندی تک تک مشتریان را انجام داده اند. مدل های اقتصادی بر اساس مدل pareto/NBD پیاده سازی می شوند؛ به خصوص در مواردی که این مدل ها احتمال ریزش مشتریان را برآورد و نحوه ی جذب، نگهداری و افزایش مشتریان را هم مدل می کنند. مدلی توسط هیونسیک هوانگ و همکاران (۲۰۰۴) برای تعیین ارزش عمر مشتری و بخش بندی مشتریان در صنعت ارتباطات راه دور بی سیم در کره ارائه شده است که از اطلاعات مربوط به تراکنش های مشتری برای محاسبه ی ارزش جاری و ارزش بالقوه و از اطلاعات جمعیت شناختی^۳ برای تعیین وفاداری مشتری استفاده می کند. مدل های پایدار به مدل کردن رفتار اجزاء مختلف خود می پردازند و در مواردی که تعداد کافی از نمونه های مربوط به این اجزا در دسترس باشد می توان از سری های زمانی برای پویایی آن استفاده کرد. چان و همکاران (۲۰۱۰) مدلی ارائه کرده اند که از سه ماژول مدل رفتار خریدی مشتری، احتمال خرید مشتری و محاسبه ی بازگشت مالی در دراز مدت تشکیل شده است. هم چنین در تحقیق دیگری که از مدل های پایدار کمک گرفته شده است (ویلانووا و همکاران، ۲۰۰۸) با استفاده از رفتاری که مشتریان در رابطه با استفاده ی رایگان از یک خدمت داشته اند، به پیش بینی رفتار آتی آنان زمانی که استفاده ی رایگان به اتمام می رسد و نیاز به پرداخت حق شارژ می باشد پرداخته شده است.

1-Markov

2-Classification And Regression Tree(CART)

3-Demographic

در مدل‌های مبتنی بر علوم کامپیوتری از روش های کامپیوتری مثل شبکه‌های عصبی^۱، درخت تصمیم‌گیری^۲، درخت دسته‌بندی و رگرسیون استفاده شده است. در تحقیق مین و هان (۲۰۰۵) برای شناسایی سرویس های مورد علاقه ی مشتریان از روش خوشه‌بندی شبکه های عصبی استفاده شده است. در میان تکنیک های استفاده شده، تکنیک قوانین وابستگی به طور گسترده‌ای برای تحلیل ارتباط میان انواع محصولات خریداری شده توسط مشتریان با نوع ترفیعات فروش و بخش بندی بازار استفاده می‌شود. (شوهسین و همکاران، ۲۰۰۹) مدل‌های انتشار- رشد بر روی محاسبه ی ارزش عمر مشتریان فعلی و مشتریان آینده متمرکز می شوند.

۳- روش شناسی تحقیق

در این تحقیق از روش شناسی^۳ CRISP-DM^۴ که از قدرتمندترین روش‌ها و قابل انعطاف با کاربردهای مختلف داده کاوی می باشد استفاده شده است. این روش چرخشی است و شش مرحله ی عملیات داده کاوی، یعنی شناخت کسب و کار، شناخت داده، پیش پردازش داده، مدل‌سازی، ارزیابی و توسعه ی مدل را به طور کامل هدایت می کند. هر یک از مراحل داده کاوی به صورت یکی از فازهای انجام کار و گام‌هایی که در هر یک از مراحل تعریف شده است متناسب با این تحقیق تعریف و مطرح شده است. فاز اول شناخت کسب و کار است و شامل پنج گام شناخت کسب و کار، بررسی مشکل کسب و کار، بررسی نقاط ضعف و قوت، طرح مسأله و تعیین اهداف تحقیق می‌باشد که خروجی این فاز به طرح مسأله ی مورد تحقیق انجامید. فاز دوم شناخت داده است و به انتخاب عوامل ورودی مدل ارائه شده برای بخش بندی مشتریان در صنعت بانکداری خرد منتهی گردید و شامل گام‌های انتخاب داده‌های اولیه، اولویت بندی بر اساس نظرهای خبرگان، انتخاب داده‌های با بهترین اولویت و اعتبار سنجی داده‌ها است که در ادامه به توضیح این گام‌ها خواهیم پرداخت. در ساختارهای غیر قراردادی که مشتری رفتار خریدی خود را بدون اطلاع رسانی به سازمان تغییر خواهد داد (بوکینکس و ون دن پل، ۲۰۰۵) نیاز به متغیر دیگری برای سنجش میزان ارتباط یا

1-Neural network

2-Decision tree

3- Methodology

4-Cross Industry Standard Process for Data mining

فعال بودن مشتری است. از آن جایی که ارائه ی خدمات در صنعت بانکداری به صورت غیر قراردادی می باشد و مشتری مجبور به پرداخت هزینه ای هم نمی باشد (هن و کمبر، ۲۰۰۶) متغیری به نام L^1 به مدل افزوده شده که برای سنجش وفاداری این مشتری به سایر حساب ها است. زیرا هر چه سایر حساب های یک مشتری فعال تر باشد وفاداری او به این بانک بیش تر است و احتمال از دست دادن وی کمتر می شود. در مدل پیشنهادی تعریف سه متغیر مدل RFM، خاص صنعت بانکداری ارائه شده و مدل $R^*F^*M^*L$ ارائه گردیده است. برای تعریف عوامل مدل پیشنهادی، در اولین مرحله با بررسی مقالات و مستندات موجود در زمینه ی ارزش عمر مشتریان و استفاده از مطالعات قبلی انجام گرفته در این خصوص به انتخاب فیلهایی در صنعت بانکداری پرداخته شد که به نظر می آمد می توانند جایگزین مناسبی برای چهار عامل مدل پیشنهادی باشند. متغیر های جانشین برای این چهار عامل در جدول شماره ی یک معرفی شده است. اطلاعات جمعیت شناختی مشتری مثل سن، جنسیت، وضعیت تأهل یا اطلاعات مربوط به درآمد مشتری نیز از جمله ی متغیرهایی بودند که برای محاسبات مربوط به وفاداری مشتریان (هاینلین و همکاران، ۲۰۰۷) استفاده شده بود؛ ولی فیلهای اطلاعاتی نام برده، دارای مقادیر مفقوده ی 2 زیادی بوده و در صورت وجود هم صحت آن ها قابل اطمینان نبوده، بنابراین از انتخاب آن ها صرف نظر گردید. در مرحله ی بعد پرسش نامه ای تهیه شد؛ این پرسش نامه در اختیار خبرگان بانک که بر اساس نظر بخش تحقیقات بازار بانک مورد بررسی، انتخاب شده بودند قرار داده شد و از آنان خواسته شد تا به اولویت بندی متغیرهای تعریف شده بپردازند. از آن جایی که متغیرهای تعریف شده به صورت مقیاس ترتیبی در نظر گرفته شده بودند، برای انتخاب جانشین با بهترین اولویت از آزمون فریدمن 3 که ابزاری در بسته ی نرم افزاری SPSS بوده و مربوط به آزمون های ناپارامتریک می باشد استفاده شد. این آزمون برای

1-Loyalty
2-Missing Value
3-Friedman

ارائه ی الگویی تطبیق یافته برای بخش بندی مشتریان بانک ها بر ۶۵

مقایسه ی چند گروه از نظر میانگین رتبه‌های آن‌ها به کار برده می‌شود و فرضیه ی صفر را مورد آزمون قرار می‌دهد.

جدول شماره ی یک - معرفی متغیرهای جانشین برای R,F,M,L

R	F	M	L
R1: تازگی	F1: تعداد کل	M1: گردش	L1: تاریخ افتتاح حساب یا مدت ارتباط ^۱
آخرین تراکنش	تراکنش‌های	معاملات مشتری ^۳	L2: مجموع موجودی سایر حساب‌ها
R2: مجموع	مشتری (واریز و برداشت)	M2: بیشترین مبلغ تراکنش	L3: سایر خدمات مورد استفاده ی مشتری
تازگی تمامی تراکنش‌ها	F2: تعداد تراکنش‌های مثبت (واریز به حساب)	M3: کمترین مبلغ تراکنش	L4: موقعیت جغرافیایی شعبه ی افتتاح کننده ی حساب
		M4: جمع مبالغ تراکنش‌های مشتری	L5: نسبت انحراف معیار به میانگین فاصله زمانی بین تراکنش‌ها ^۲ به عنوان معیاری برای تشخیص بی نظمی یا منظم بودن مشتری
		M5: میانگین مانده ی روزانه	L6: جمع مبالغ چک‌های برگشتی

نتیجه ی رتبه‌بندی حاکی از انتخاب عوامل R2,F2,M5,L2 به عنوان عامل‌هایی با بهترین اولویت، انطباق‌یافته با صنعت بانکداری و متفاوت با مدل‌هایی که در سایر تحقیقات ارائه شده می‌باشد. اگر فرضیه ی صفر یکسان بودن نظرهای خبرگان در مورد متغیرهای جانشین و فرض برابری میانگین‌ها در نظر گرفته شود اعداد P-Values (Asymp. Sig.) در مورد هر چهار متغیر کمتر از ۰/۰۵ است و این باعث رد شدن فرضیه ی صفر یا برابری میانگین‌ها و یکسان بودن نظرهای خبرگان می‌شود و حاکی از ترجیحات متفاوت خبرگان می‌باشد. برای اطمینان از عدم وابستگی بین شاخص‌های انتخابی و مستقل بودن آن‌ها با توجه به زیاد بودن حجم نمونه‌ها با استفاده از نرم افزار Minitab تست همبستگی انجام شد که نتیجه ی آن در جدول شماره ی دو آورده شده است. همان طوری که در جدول هم مشاهده می‌شود اعداد مربوط به همبستگی متغیر L با سایر متغیرها بسیار کوچک و ناهمبسته هستند؛ بنابراین با توجه به حجم

1-Length Of Relationship

2-Inter Purchase Time

3-Turnover

زیاد نمونه‌ها می توان نتیجه گرفت این متغیرها مستقل هستند. از طرفی اگر فرضیه ی صفر ناهمبسته بودن این متغیرها در نظر گرفته شود اعداد p-value در این جدول بزرگ تر از ۰.۰۵ و حاکی از پذیرش این فرضیه است.

جدول شماره ی دو - نتیجه ی تست همبستگی متغیر L با سایر متغیرها

	R	F	M
L	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۶
P-VALUE	۰/۶۷	۰/۵۳	۰/۱۸

فاز سوم آماده سازی و پیش پردازش داده‌ها است و شامل گام های پاکسازی و آماده سازی داده ها، محاسبه ی متغیرها و نرمال سازی داده ها می شود. فاز چهارم مدل سازی است و از گام‌های تعیین تعداد بهینه ی خوشه‌ها، خوشه‌بندی و تعیین ارزش عمر و رتبه‌بندی تشکیل شده است. فاز پنجم ارزیابی است و از گام‌های ارزیابی دو مدل و معرفی مدل برتر و تجزیه و تحلیل داده‌ها تشکیل شده است. فاز ششم توسعه است و می تواند شامل مستند سازی تجربیات و ارائه ی طرح پیاده‌سازی پروژه گردد. از آن جایی که از فاز سوم به بعد مربوط به مطالعه ی موردی است توضیحات آن در ذیل ارائه می شود.

۴- مطالعه ی موردی

جامعه ی آماری در این تحقیق اطلاعات مربوط به تراکنش های حساب جاری مشتریان حقیقی یکی از بانک‌های خصوصی کشورمان است. مراحل انجام این مطالعه در شکل شماره ی یک آورده شده است.

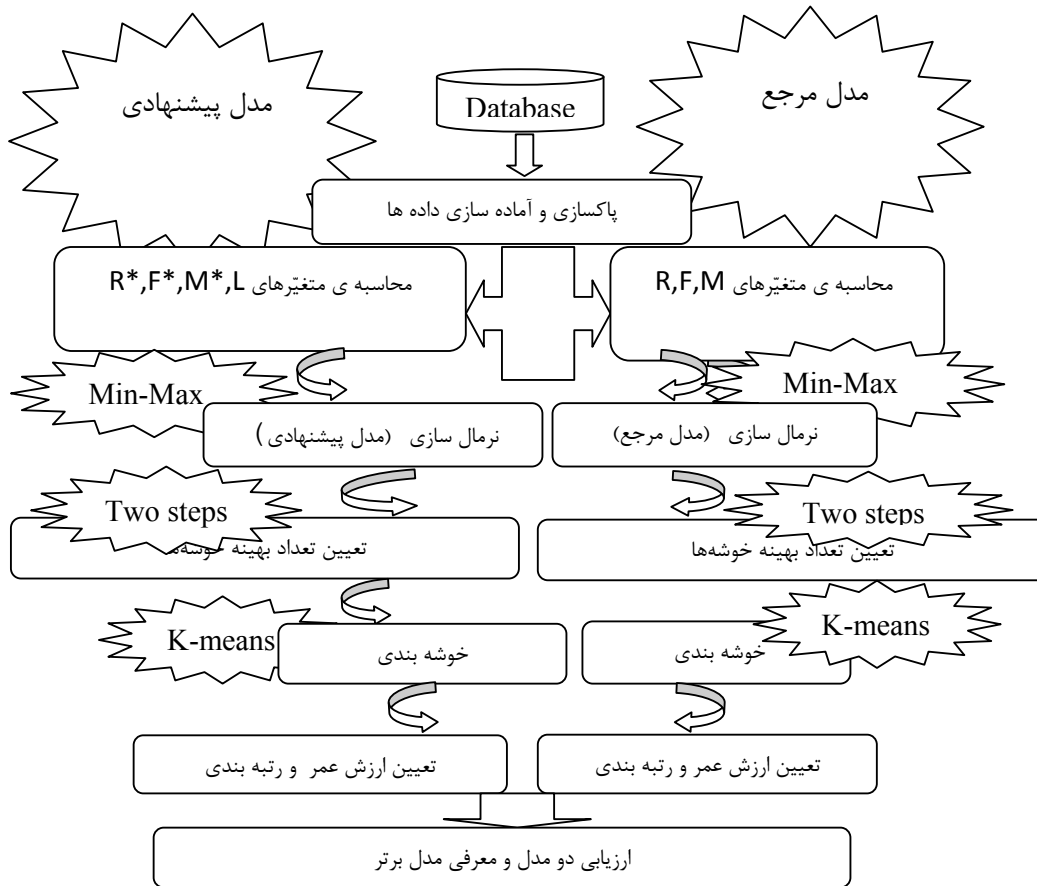
۴-۱- پاکسازی و آماده‌سازی داده‌ها

اطلاعات دریافتی از بانک در یک پایگاه داده^۱ بارگذاری^۲ شد. رکوردهای اطلاعاتی از لحاظ مقادیر مفقوده مورد بررسی قرار گرفت. هم چنین داده‌های پرت معمولاً تأثیر بدی بر روی برخی از الگوریتم های خوشه‌بندی دارند؛ ولی در مواردی مثل بخش‌بندی مشتریان حذف آن‌ها مورد نظر نیست، چرا که ممکن است مربوط به مشتریان پرارزش

1-Data Base

2-Load

باشند. برای مطالعه ی موردی انجام شده از ۱۶۶۰۰۰ رکورد اطلاعاتی سال ۱۳۸۷ که در ارتباط با حدود ۱۷۰۰ مشتری بود استفاده شده است. این اطلاعات از بین مشتریان حقیقی کلیه ی شعب این بانک به طور تصادفی انتخاب شدند.



شکل شماره ی یک - چارچوب مطالعه ی موردی

۴-۲- محاسبه ی متغیرها

از آن جایی که اطلاعات دریافتی از بانک، شامل مقادیر مربوط به متغیرها به صورت مستقیم نبودند، با نوشتن پرس و جوهای^۱ با زبان SQL^۲ به محاسبه ی این متغیرها پرداخته شد. عامل R در مدل مرجع با محاسبه ی تفاوت تاریخ ابتدای بازه از تاریخ آخرین تراکنش، عامل F این مدل تعداد کل تراکنش های مشتری در بازه ی مورد بررسی و عامل M به صورت مجموع مبالغ تراکنش های مشتری (واریز و برداشت) در طول دوره ی مورد بررسی با در نظر گرفتن موجودی ابتدای دوره محاسبه شدند.

عوامل مدل پیشنهادی به صورت زیر محاسبه شدند:

R^* : عامل تازگی به صورت مجموع تازگی کل تراکنش های مشتری تعریف می شود. این عامل تازگی چند مزیت نسبت به تعریف تازگی در مدل مرجع دارد؛ اول این که فقط به آخرین تراکنش مشتری نگاه نمی کند، بلکه کل تراکنش های مشتری را در نظر می گیرد، دوم این که با توجه به اهمیت بیش تری که مراجعات مشتری در زمان نزدیک به انتهای بازه ی مورد بررسی، نسبت به ابتدای آن دارد هرچه در بازه ی مورد بررسی جلوتر برویم رتبه ی تازگی بالاتر می رود و بر اساس فرمول شماره ی یک قابل محاسبه می باشد.

$$(1) \quad R^* = \sum_{i=1}^f (D_i - D_0)$$

که در این فرمول f تعداد کل تراکنش های مشتری، D_0 تاریخ مربوط به ابتدای دوره ی مورد بررسی، D_i تاریخ مربوط به i امین تراکنش مشتری، i شمارنده ای برای تراکنش های مشتری است.

F^* : این عامل به صورت تعداد کل تراکنش های مثبت یا واریز به حساب در دوره ی مورد بررسی تعریف می شود.

M^* : این عامل به صورت میانگین مانده ی روزانه مشتری در دوره ی مورد بررسی تعریف می شود. فرمول شماره ی ۲ نحوه ی محاسبه ی این عامل را نشان می دهد.

$$(2) \quad M^* = \frac{\sum_{i=1}^{365} M_i}{365}$$

M_i مانده ی حساب مشتری در روز i ام و i شمارنده ای برای کل روزها است.

1-Query

2-Structured Query Language

L^* : این عامل مجموع موجودی سایر حساب های مشتری در این بانک است و طبق فرمول ۳ محاسبه می شود.

$$L^* = \sum_{i=1}^K L_i \quad (3)$$

که L_i موجودی آ امین حساب مشتری، i شمارنده ای برای انواع حساب های مشتری و K تعداد کل سایر حساب های مشتری است.

۴-۳- نرمال سازی

با استفاده از روش نرمال سازی کمینه - بیشینه که یک انتقال خطی روی داده ها ایجاد می کند، به نرمال سازی عوامل پرداخته شد. طبق فرمول شماره ی ۴ مقدار عامل V در فاصله $[min_A, max_A]$ به v^* در فاصله $[newmin_A, newmax_A]$ تبدیل می شود. در این تحقیق فاصله ها به فاصله ی $[0, 1]$ نگاشت شدند.

$$v^* = \frac{v - min_A}{max_A - min_A} (newmax_A - newmin_A) + newmin_A \quad (4)$$

۴-۴- خوشه بندی

برای خوشه بندی از الگوریتم K-means که در برخی مراجع (کلیدی و همکاران، ۲۰۰۸) الگوریتمی کارا و قابل استفاده برای انواع داده ها معرفی شده است استفاده شد. تعداد خوشه ها در این تحقیق عدد ۳ به عنوان تعداد بهینه که در آن تابع کیفیت بهترین حالت را داشت در فاصله ی تعداد ۲ تا ۱۵ در نظر گرفته شد. جزئیات خوشه بندی مدل پیشنهادی در جدول شماره ی سه و مدل مرجع در جدول شماره ی چهار آمده است.

جدول شماره ی سه - جزئیات خوشه بندی مدل پیشنهادی

	تعداد مشتری	درصد مشتری	متوسط R^*	متوسط	متوسط	متوسط L
خوشه ۰	۱۳۱	۸٪	۰/۵۵۵۸	۰/۰۸۰۹	۰/۶۸۹۷	۰/۰۰۶۴
خوشه ۱	۱۱۹۹	۷۰٪	۰/۰۴۷۲	۰/۰۰۳۹	۰/۶۸۵۹	۰/۰۰۱۸
خوشه ۲	۳۸۲	۲۲٪	۰/۲۴۶۱	۰/۰۲۰۳	۰/۶۸۷	۰/۰۰۲۵
جمع کل	۱۷۱۲	۱۰۰٪				

جدول شماره ی چهار - جزئیات خوشه بندی مدل مرجع

	متوسط M	متوسط F	متوسط R	درصد مشتری	تعداد مشتری
خوشه ۰	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱۶	۰/۲۷۶۱	%۱۲	۲۰۰
خوشه ۱	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۳۴	۰/۶۶۳۵	%۱۷	۲۹۵
خوشه ۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۷۹	۰/۹۷۳۸	%۷۱	۱۲۱۷
جمع کل				۱۰۰%	۱۷۱۲

۴-۵- تعیین ارزش عمر و رتبه بندی

ارزش عمر مشتریان هر بخش برابر است با جمع موزون میانگین مقادیر نرمال متغیرها در هر بخش (لیو و شیخ، ۲۰۰۵a) و طبق فرمول شماره (۵) برای مدل پیشنهادی و مطابق فرمول شماره (۶) برای مدل مرجع قابل محاسبه می باشد.

$$CLV^j = W_R * C_R^j + W_F * C_F^j + W_M * C_M^j + W_L * C_L^j \quad (5)$$

$$CLV^j = W_R * C_R^j + W_F * C_F^j + W_M * C_M^j \quad (6)$$

در این فرمول ها CLV^j ارزش عمر خوشه j ام و W_R, W_F, W_M, W_L وزن پارامترها، $C_R^j, C_F^j, C_M^j, C_L^j$ میانگین مقادیر نرمال شده پارامترهای R, F, M, L در مشتریان خوشه j ام می باشد. جداول زیر محاسبات مربوط به تعیین ارزش عمر و رتبه بندی خوشه ها را برای هر دو مدل نشان می دهد.

جدول شماره ی پنج - ارزش عمر و رتبه بندی مدل پیشنهادی

رتبه	ارزش دوره عمر	درصد مشتری	تعداد مشتری
۲	۰/۳۳۳۲	۸%	۱۳۱
۳	۰/۱۸۴۷	۷۰%	۱۱۹۹
۱	۰/۴۰۵۶	۲۲%	۳۸۲

جدول شماره ی شش - ارزش عمر و رتبه بندی مدل مرجع

رتبه	ارزش دوره عمر	درصد مشتری	تعداد مشتری
۳	۰/۰۹۱۷	%۱۲	۲۰۰
۲	۰/۲۲۰۳	%۱۷	۲۹۵
۱	۰/۳۲۷۹	%۷۱	۱۲۱۷

ارائه ی الگویی تطبیق یافته برای بخش بندی مشتریان بانک ها بر ۷۱

مشتریان در سه بخش مجزا بخش بندی شدند و ارزش عمر برای هر بخش محاسبه گردید و رتبه بندی بر این اساس انجام شد.

۴-۶- تجزیه و تحلیل داده ها

روش های زیادی برای محاسبه ی کیفیت خوشه های حاصل از خوشه بندی وجود دارد، ولی در هر صورت خوشه بندی مطلوب تر است که همگنی درون خوشه ها را حداقل و فاصله یا ناهمگنی برون خوشه ها را حداکثر کند (تن و همکاران، ۲۰۰۵). یکی از بهترین معیارهای ارزیابی عملکرد خوشه بندی، روش سنجش تراکم درون خوشه ها است که به محاسبه ی فاصله هر نقطه ی درون خوشه تا مرکز خوشه می پردازد. معیار مجموع مربعات خطا بر این اساس عمل می کند و به صورت زیر تعریف می شود (هن و کمبر، ۲۰۰۶).

$$E = \sum_{i=1}^k \sum_{p \in C_i} |p - m_i|^2 \quad (7)$$

که در این فرمول E مجموع مربعات خطا برای تمامی نقاط مجموعه داده p ، نقطه ای در فضا و متعلق به خوشه ی i ام، m_i : میانگین خوشه ی i ام یا مرکز آن خوشه و k تعداد خوشه ها است. جدول زیر کیفیت خوشه بندی بر اساس مجموع مربعات خطا را برای دو مدل نشان می دهد. همان طور که در جدول هم دیده می شود مدل پیشنهادی کیفیت خوشه بندی بهتری نسبت به مدل مرجع دارد و برای بخش بندی مشتریان در صنعت بانکداری می تواند جایگزین مناسبی برای مدل مرجع باشد.

جدول شماره ی شش- نتایج کیفیت خوشه بندی

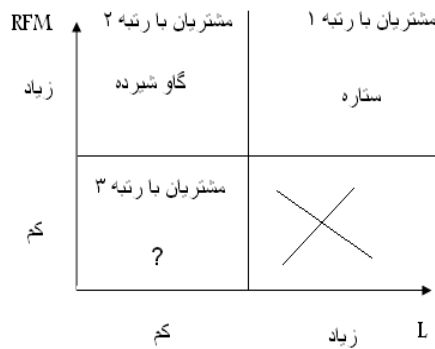
	مدل پیشنهادی	مدل مرجع
SSE (مجموع مربعات خطا)	۹/۵۱۰۸	۱۲/۰۲۹۳

اگر بعد از خوشه بندی انجام شده که نتایج آن در جدول شماره ی پنج آورده شده است، برای هر کدام از عوامل مدل پیشنهادی علامت \uparrow را برای زمانی که متوسط متغیر مذکور برای خوشه ی مورد نظر بالاتر از میانگین آن متغیر برای کل مشتریان باشد و \downarrow را برای حالتی که متوسط برای خوشه کمتر از میانگین کل آن متغیر باشد، در نظر بگیریم، می توان استراتژی های زیر را بر اساس مشخصات هر خوشه به آن ها پیشنهاد کرد:

❖ خوشه با رتبه یک $(R^*\uparrow, F^*\uparrow, M^*\uparrow, L\uparrow)$: این خوشه شامل ارزشمندترین مشتریان بانک می شود و تمامی عوامل R^*, F^*, M^*, L در آن ها بالاتر از میانگین کل افراد است این خوشه ۱۰ درصد از مشتریان بانک را تشکیل می دهد این گروه جزء مشتریان وفادار بانک هستند و بانک باید تمامی تلاش خود را برای حفظ و نگهداری آن ها انجام دهد. وفاداری بالای این گروه نشان از فعال بودن سایر حساب های این مشتریان به غیر از حساب جاری است. تبیین برنامه های نگهداشت و ارائه ی خدمات ویژه ی مشتریان طلایی برای افزایش رضایت مندی آنان می تواند مؤثر باشد. این مشتریان در شکل شماره ی دو در خانه ی ستاره قرار دارند.

❖ خوشه با رتبه ی دو $(R^*\uparrow, F^*\uparrow, M^*\uparrow, L\downarrow)$: این خوشه شامل مشتریانی می شود که عوامل مربوط به حساب جاری آنان یعنی R^*, F^*, M^* در آن ها بالاتر از میانگین کل افراد است، ولی فاکتور L آن ها پایین است این خوشه ۲۶ درصد از مشتریان بانک را تشکیل می دهد این مشتریان حساب جاری فعالی دارند، ولی سایر حساب های آنان در این بانک غیر فعال است. تشویق این مشتریان به استفاده از سایر حساب ها کمک زیادی به بالا رفتن عامل وفاداری آن ها می کند و آن ها را به سمت خوشه ی با مشتریان پر ارزش تر می کشاند. می توان با توسعه ی خدمات مورد علاقه ی آنان و معرفی سایر خدمات سعی در ارزش مند و فعال تر کردن آنان کرد. این مشتریان در شکل شماره ی دو در خانه ی گاو شیرده قرار دارند.

❖ خوشه با رتبه ی سه $(R^*\downarrow, F^*\downarrow, M^*\downarrow, L\downarrow)$: این خوشه شامل کم ارزش ترین مشتریان بانک می شود؛ ولی بزرگ ترین خوشه یعنی حدود ۶۴ درصد کل مشتریان را تشکیل می دهد. تمامی عوامل تراکنشی این مشتریان پایین است. بانک باید در بین این گروه مشتریانی که سعی در برقراری ارتباط بیش تر با بانک و استفاده ی بیش تر از خدمات بانک را دارند شناسایی و تنها آنانی که قابلیت تبدیل شدن به مشتریانی ارزش مند تر را دارند، حفظ کند؛ چرا که با توجه به تعداد بسیار زیاد مشتریان این دسته نگهداری همه ی این مشتریان می تواند هزینه ی بالایی برای بانک به همراه داشته باشد. این مشتریان در شکل شماره ی دو در خانه ی علامت سؤال قرار دارند.



شکل شماره ی دو - نمودار مربوط به رتبه بندی مشتریان

۵- جمع بندی و نتیجه گیری

در این تحقیق الگویی تطبیق یافته برای بخش بندی مشتریان در صنعت بانکداری خرد ارائه شد. این الگو دارای مزایایی نسبت به مدل اصلی است؛ از جمله این که الگوی ارائه شده علاوه بر این که دارای عواملی منطبق با مستندات و مراجع مکتوب در این زمینه و بر اساس نظرهای خبرگان است از نظر خوشه بندی نیز دارای کیفیت بهتری نسبت به مدل مرجع است و شناسایی دقیق تر مشتریان را ممکن می کند. بنابراین مؤسسات مالی و اعتباری و بانک ها که نیازمند تحلیل و شناخت مشتریان خود هستند و دارای سیستم های اطلاعاتی که قادر به ذخیره ی اطلاعات مربوط به تراکنش های مشتریان خود می باشند، می توانند با پیاده سازی این مدل کاربردی، بخش بندی ای روی مشتریان خود داشته باشند و برای هر بخش به اعمال استراتژی های مناسب بپردازند. به عنوان تحقیقات آتی می توان به توسعه ی مدل RFM در سایر قسمت های بانکداری مثل بانکداری الکترونیکی یا بانکداری خصوصی پرداخت. بررسی سایر مدل های مربوط به تعیین ارزش عمر مشتریان در صنعت بانکداری و بومی سازی این مدل ها نیز موضوع مناسبی برای پژوهش های بعدی است.

منابع و مأخذ:

- Berger, P.D. and Nasr, N.I. (1998) « Customer Lifetime Value: Marketing models and applications», *Journal of Interactive Marketing* 12(1), p.p 17-30.
- Blattberg, R. C.; Kim, B.D and Neslin, S. A. (2008) *Database Marketing: Analysis and Managing Customers*, New York: Springer.
- Blattberg, R. and Deighton, J. (1996)« Managing Marketing by the Customer Equity Test», *Harvard Business Review*, 75(4), p.p 138-144.
- Buckinx, W. and Van den Pol, D. (2005) «Customer base analysis: Partial defection of behaviorally loyal clients in a non-contractual FMCG retail setting», *European Journal of operational research*, 164(1), p.p 252-268.
- Fathian, M. and Rastegar, N. (2009) «Presenting A Hybrid Model of Customer Lifetime Value with Extended RFM Model for Customer Segmentation», *5th International Conference on Information and Communication Technology Management* (In Persian)
- Ghazanfari, M.; Alizadeh, S. and Teimourpour, B. (2008) *Data Mining & Knowledge Discovery*, Publication of Iran University of Science & Technology (In Persian)
- Glady, N.; Baesens, B. and Christophe, C. (2009)«A modified Pareto/NBD approach for predicting customer lifetime value», *Expert Systems with Applications An International Journal*,36(2), p.p 2062-2071.
- Gupta, S.; Hanssens, D.; Hardie, B.; Kahn, W.; Kumar, V. and Lin, N. (2006) «Modeling Customer Life-Time Value», *Journal of Service Research*, 9(2), p.p 139-155.
- Gupta, S. and Lehmann, D.R. (2003) « Customers as Assets», *Journal of Interactive Marketing*, 17(1), p.p 9-24.

- Haenlien, M.; Kaplan, A. M., and Beeser, A.J. (2007) «A Model to Determine Customer Lifetime Value in a Retail Banking Context», *European Management Journal*, 25(3), p.p 221-234.
- Han, J. and Kamber, M. (2006) *Data mining: Concepts and Techniques*. CA: Morgan Kaufman, San Francisco.
- Hyunseok, H.; Taesoo, J. and Euiho, S. (2004) « An LTV model and customer segmentation based on customer value: a case study on the wireless telecommunication industry», *Expert Systems with Applications An International Journal*, 26(2), p.p 181–188.
- Shu-Hsien, L.; Chyuan-Meei, C.; Chia-Lin, H. and Shih-Chung, H. (2009)«Mining information users’ knowledge for one-to-one marketing on information appliance» , *Expert Systems with Applications*, 36(3), p.p 4967-4979.
- Liu, D. R. and Shih, Y.-Y. (2005a) «Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value», *The Journal of Information and Management*, 42(3), p.p 387-400.
- Liu, D. R., Shih, Y.-Y. (2005b) «Hybrid approaches to product recommendation based on customer lifetime value and purchase preferences», *The Journal of Systems and Software*, 77(2), p.p 181-191.
- Malthouse, E.C. (2010) «Accounting for the long-term effects of a marketing contact», *Expert Systems with Applications an International Journal*, 37(7), p.p 4935–4940.
- Ming, M., Zehui, L. and Jinyuan C. (2008)« Phase-type distribution of customer relationship with Markovian response and marketing expenditure decision on the customer lifetime value», *European Journal of Operational Research*, 187(1), p.p 313–326.

- Min, S.H and Han, I. (2005) «Detection of the customer time-variant pattern for improving recommender systems», *Expert Systems with Applications*, 28(2), p.p 189–199.
- Pearson S. (1996) *Building Brands Directly: Creating business value from customer relationships*, London: MacMillan Business.
- Rastegar, N. (2009) «Presenting An Extended RFM Model for Customer Segmentation in Banking Services», *1th International Conference on Marketing of Banking Services* (In Persian)
- Chan, S.L.; W.H.I. and V.Cho (2010) «A model for predicting customer value from perspectives of product attractiveness and marketing strategy», *Expert Systems with Applications an International Journal*, 37(2), p.p 1207–1215.
- Sohrabi, B. and Khanlari, A. (2007) «Customer Lifetime Value Measurement Based on RFM Model», *Iranian Accounting & Auditing Review*, 14(47), p.p 7-20.
- Tan, P.N. and Steinbach, M. and Kumar, V. (2005) *Introduction to data mining. MA: Pearson education.*
- Villanueva, J.; Yoo, S. and Hanssens, D.M. (2008) «The Impact of Marketing-Induced vs. Word-of-Mouth Customer Acquisition on Customer Equity», *Journal of Marketing Research*, 45(1), p.p 48-59.