



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی  
دانشکده مهندسی صنایع

خوشه‌بندی مشتریان با تمرکز بر ارزش طول عمر مشتری

آرزو نکوئی

استاد راهنما :

دکتر محمدجعفر تارخ

پایان‌نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد  
در رشته مهندسی فناوری اطلاعات گرایش تجارت الکترونیک

شهریورماه ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

که در همه مراحل زندگی با تمام وجود مرا یاری نمودند

و همسر مهربانم

به پاس تمامی حمایت ها و دلگرمی هایش

بہ پاس از

استاد فرزانہ جناب آقای دکتر تاریخ

بہ پاس راہنمائی ہمی ارزشمند و حمایت ہمی استادانہ شان

## چکیده

از آن جایی که در دنیای رقابتی امروز، محیط کسب و کار از محصول محوری به مشتری محوری تغییر کرده است، درک رفتار مشتری اهمیت بیشتری یافته و یکی از چالش‌های بزرگ سازمان‌های مشتری محور، شناخت مشتریان، ایجاد تمایز میان گروه‌های مختلف مشتریان و رتبه‌بندی آن‌هاست. خوشه‌بندی یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های داده‌کاوی است که در بازاریابی و مدیریت ارتباط با مشتری برای گروه‌بندی مشتریان استفاده می‌شود و ارزش طول عمر مشتری که پارامتری قابل اندازه‌گیری است، نقش مهمی را در خوشه‌بندی مشتریان ایفا می‌کند و می‌تواند به عنوان عاملی مؤثر برای خوشه‌بندی مشتریان به کار رود. بدین ترتیب با خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای مؤثر در ارزشمندی آن‌ها و سپس سنجش ارزش هر یک از خوشه‌ها، می‌توان استراتژی‌های بازاریابی و مدیریت ارتباط با مشتری و در رده‌های بالاتر استراتژی‌های کلان سازمان را متناسب با ویژگی‌های خوشه‌های مختلف مشتریان تبیین نمود. بنابراین هدف اصلی این پژوهش، خوشه‌بندی مشتریان با تمرکز بر ارزش طول عمر مشتریان است. در این راستا، ابتدا با توجه به تحقیقات صورت گرفته در زمینه خوشه‌بندی مشتریان با تمرکز بر CLV، مدلی جدید برای محاسبه ارزش طول عمر مشتری پیشنهاد می‌گردد که Group LRFM یا به اختصار GLRFM نام دارد. این مدل، مدل تحلیل RFM را که یکی از پایه‌ای‌ترین مدل‌ها برای محاسبه ارزش طول عمر مشتری است، به عنوان مبنا در نظر می‌گیرد و پیشنهاد می‌کند که توجه به اقلام خریداری شده توسط مشتریان در سنجش پارامترهای مؤثر در ارزش طول عمر مشتری، می‌تواند منجر به ایجاد استراتژی‌های بازاریابی مناسب و دقیق جهت حفظ مشتریان سودآور سازمان گردد.

پس از آن بر اساس مدل پیشنهادی، چارچوبی برای خوشه‌بندی مشتریان ارائه می‌شود که بر روی داده‌های مربوط به مشتریان بانک ملت پیاده‌سازی می‌گردد. بدین منظور ۳۷۰۹۱۵ رکورد از اطلاعات مربوط به تراکنش‌های ۷۰۰ مشتری به طور تصادفی در طول دوره ۳ ماهه از تاریخ ۹۱/۹/۱۹ تا تاریخ ۹۱/۱۲/۱۹ از بانک ملت دریافت شدند. برای اجرای مدل پیشنهادی تحقیق از میان خدمات گسترده بانک ملت، به حوزه بانکداری الکترونیک پرداخته شد و از میان خدمات این حوزه، چهار گروه خدمات شامل خودپرداز، بانکداری اینترنتی، پایانه‌های فروشگاهی و پایانه‌های مجازی در نظر گرفته شد. سپس پارامترهای پیشنهادی مدل GLRFM با توجه به تراکنش‌های مشتریان بانک برای هر گروه از خدمات فوق‌الذکر تعریف و محاسبه شدند و به عنوان ورودی‌های الگوریتم خوشه‌بندی k-means قرار گرفتند. در نهایت با توجه به تعداد بهینه خوشه‌ها توسط شاخص دان، مشخصات نهایی خوشه‌های به دست آمده در هر یک از چهار گروه خدمات به دست آمدند و به رتبه‌بندی خوشه‌های حاصل بر اساس CLV آن‌ها پرداخته شد. برای تحلیل و بررسی سودمندی مدل پیشنهادی GLRFM، خوشه‌بندی مشتریان بر اساس مدل سنتی نیز انجام گرفت. طبق مقایسه انجام شده، می‌توان نتیجه گرفت که مدل پیشنهادی نسبت به مدل سنتی برتری دارد. زیرا تحلیل سنتی نتیجه دقیقی به ما نمی‌دهد و نمی‌توان به طور واضح مشخص کرد که این مشتری به چه علت جزو مشتریان ارزشمند سازمان قرار گرفته است. علاوه بر این، با استفاده از تحلیل پیشنهادی این تحقیق، ارزش هر گروه از مشتریان با توجه به خدمات/محصولات مورد استفاده به دست آمده است و بنابراین می‌توان استراتژی‌های بازاریابی مناسبی برای هر خوشه از مشتریان ارائه کرد.

بنابراین نتایج به دست آمده از این پژوهش می‌تواند به عنوان بستری برای تدوین برنامه‌های بازاریابی، توسعه و پیشنهاد خدمات جدید برای هر یک از گروه‌های ارزشمند مشتریان، و نیز تبیین برنامه‌های نگهداشت مشتریان کم‌ارزش، بر طبق میزان استقبال و استفاده هر یک از گروه‌ها از انواع خدمات و با توجه به ارزش به دست آمده برای هر یک از گروه‌های مشتریان در هر یک از گروه‌های خدمات مورد بررسی، به کار رود.

**کلمات کلیدی:** خوشه‌بندی، داده‌کاوی، مدیریت ارتباط با مشتری، ارزش طول عمر مشتری، تحلیل RFM

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول : کلیات موضوع -----
۲	۱-۱- مقدمه -----
۳	۲-۱- طرح مسئله -----
۵	۳-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش -----
۷	۴-۱- اهداف پژوهش -----
۷	۵-۱- سؤالات پژوهش -----
۸	۶-۱- پیشینه پژوهش -----
۱۰	۷-۱- کاربردها و کاربران موضوع -----
۱۱	۸-۱- ساختار پایان نامه -----
۱۲	۹-۱- جمع‌بندی -----
۱۳	فصل دوم : مروری بر ادبیات موضوع -----
۱۴	۱-۲- مقدمه -----
۱۴	۲-۲- خوشه‌بندی -----
۱۵	۱-۲-۲- تعریف خوشه‌بندی -----
۱۵	۲-۲-۲- روش‌ها و الگوریتم‌های خوشه‌بندی -----
۱۸	۱-۲-۲-۲- روش‌های خوشه‌بندی سخت -----
۱۸	۱-۲-۲-۲- خوشه‌بندی مبنی بر پیوند (خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی) -----
۲۱	۲-۲-۲-۲- خوشه‌بندی مبنی بر مرکز ثقل (خوشه‌بندی افرازی) -----
۲۴	۳-۲-۲-۲- خوشه‌بندی مبنی بر چگالی -----
۲۶	۴-۲-۲-۲- روش‌های مبتنی بر مشبک کردن فضا -----
۲۶	۵-۲-۲-۲- خوشه‌بندی مبنی بر توزیع -----
۲۷	۶-۲-۲-۲- روش‌های خوشه‌بندی مبتنی بر مدل -----
۲۷	۷-۲-۲-۲- نقشه‌های خودسازمانده -----
۲۸	۲-۲-۲-۲- روش‌های خوشه‌بندی نرم -----
۲۹	۳-۲-۲- تعیین تعداد خوشه‌ها -----
۳۰	۱-۳-۲- شاخص دان -----
۳۱	۲-۳-۲- شاخص دیویس- بولدین -----

۳۱	----- شاخص سیلهویت -۳-۲-۲
۳۲	----- معیار مجموع مربع خطا -۴-۳-۲-۲
۳۲	----- استفاده از الگوریتم نگهبان یا SOM -۵-۳-۲-۲
۳۳	----- اختصاص عدد ۸ به k -۶-۳-۲-۲
۳۳	----- روشی دیگر -۷-۳-۲-۲
۳۳	----- ارزش طول عمر مشتری -۳-۲
۳۴	----- تعریف ارزش طول عمر مشتری -۱-۳-۲
۳۷	----- مؤلفه‌های ارزش طول عمر مشتری -۲-۳-۲
۳۷	----- ارزش فعلی مشتری -۱-۲-۳-۲
۳۷	----- ارزش بالقوه مشتری -۲-۲-۳-۲
۳۷	----- نرخ وفاداری مشتری -۳-۲-۳-۲
۳۸	----- مزایای محاسبه ارزش طول عمر مشتری -۳-۳-۲
۳۹	----- مدل‌های محاسبه ارزش طول عمر مشتری -۴-۳-۲
۴۰	----- طبقه‌بندی جین و سینگ -۱-۴-۳-۲
۴۲	----- طبقه‌بندی گوپتا و همکاران -۲-۴-۳-۲
۴۴	----- طبقه‌بندی طبایبی و فتحیان -۳-۴-۳-۲
۴۴	----- مدل‌های SOW و SW -۱-۳-۴-۳-۲
۴۴	----- مدل PCV -۲-۳-۴-۳-۲
۴۵	----- مدل LTV -۳-۳-۴-۳-۲
۴۸	----- مدل RFM -۴-۳-۴-۳-۲
۵۶	----- دسته‌بندی تحقیقات انجام شده در زمینه CLV -۵-۳-۲
۶۱	----- خوشه‌بندی بر اساس ارزش طول عمر مشتری -۴-۲
۶۹	----- جمع‌بندی -۵-۲
۷۰	----- <b>فصل سوم : روش تحقیق</b>
۷۱	----- مقدمه -۱-۳
۷۱	----- مدلی جدید برای تعیین ارزش طول عمر مشتری -۲-۳
۷۴	----- چارچوب تحقیق -۳-۳
۷۶	----- گام اول : فهم سازمان -۱-۳-۳
۷۶	----- گام دوم : استخراج و فهم داده‌ها -۲-۳-۳
۷۶	----- گام سوم : آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها -۳-۳-۳
۷۷	----- گام چهارم : استفاده از مدل پیشنهادی Weighted GLRFM برای ارزش طول عمر مشتری -۴-۳-۳
۷۷	----- مدلسازی GLRFM -۱-۴-۳-۳

۸۰	-----	وزن‌دهی متغیرها - ۲-۴-۳-۳
۸۱	-----	گام پنجم : خوشه‌بندی - ۵-۳-۳
۸۲	-----	گام ششم : رتبه‌بندی خوشه‌ها بر اساس CLV آنها - ۶-۳-۳
۸۳	-----	گام هفتم : تحلیل و ارزیابی مدل GLRFM - ۷-۳-۳
۸۳	-----	گام هشتم : استراتژی‌های بازاریابی - ۸-۳-۳
۸۳	-----	جمع‌بندی - ۴-۳-۳
<b>۸۵</b>	-----	<b>فصل چهارم : یافته‌های تحقیق</b>
۸۶	-----	مقدمه - ۱-۴
۸۶	-----	اجرای چارچوب تحقیق - ۲-۴
۸۷	-----	گام اول : فهم سازمان - ۱-۲-۴
۹۰	-----	گام دوم : استخراج و فهم داده‌ها - ۲-۲-۴
۹۱	-----	گام سوم : آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها - ۳-۲-۴
۹۲	-----	گام چهارم : استفاده از مدل پیشنهادی Weighted GLRFM برای ارزش طول عمر مشتری - ۴-۲-۴
۹۲	-----	مدلسازی GLRFM - ۱-۴-۲-۴
۹۸	-----	وزن‌دهی متغیرها - ۲-۴-۲-۴
۱۰۰	-----	گام پنجم : خوشه‌بندی - ۵-۲-۴
۱۰۶	-----	گام ششم : رتبه‌بندی خوشه‌ها بر اساس CLV آنها - ۶-۲-۴
۱۰۷	-----	گام هفتم : تحلیل و ارزیابی مدل GLRFM - ۷-۲-۴
۱۱۴	-----	گام هشتم : استراتژی‌های بازاریابی - ۸-۲-۴
۱۱۹	-----	جمع‌بندی - ۳-۴
<b>۱۲۰</b>	-----	<b>فصل پنجم : نتیجه‌گیری و پیشنهاد برای تحقیقات آتی</b>
۱۲۱	-----	مقدمه - ۱-۵
۱۲۱	-----	مروری بر پژوهش انجام‌شده - ۲-۵
۱۲۳	-----	نتایج پژوهش - ۳-۵
۱۲۶	-----	پیشنهادات آتی - ۴-۵
۱۲۷	-----	جمع‌بندی - ۵-۵
<b>۱۲۸</b>	-----	<b>فهرست مراجع</b>



## فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۳۶	جدول ۱-۲ : تعاریف مختلف ارزش طول عمر مشتری -----
۴۳	جدول ۲-۲ : طبقه‌بندی ارزش طول عمر مشتری گوپتا و همکاران (۲۰۰۶) -----
۶۶	جدول ۳-۲ : دسته‌بندی تحقیقات مربوط به خوشه‌بندی بر اساس CLV -----
۹۷	جدول ۱-۴ : مقیاس‌بندی پارامترهای LRFM در گروه خدمات اول (خودپرداز) -----
۹۷	جدول ۲-۴ : مقیاس‌بندی پارامترهای LRFM در گروه خدمات دوم (بانکداری اینترنتی) -----
۹۷	جدول ۳-۴ : مقیاس‌بندی پارامترهای LRFM در گروه خدمات سوم (پایانه‌های فروشگاهی) -----
۹۸	جدول ۴-۴ : مقیاس‌بندی پارامترهای LRFM در گروه خدمات چهارم (پایانه‌های مجازی) -----
۹۸	جدول ۵-۴ : ماتریس مقایسه برای انجام مقایسات زوجی میان متغیرهای LRFM -----
۹۹	جدول ۶-۴ : ماتریس نهایی مقایسات زوجی -----
۹۹	جدول ۷-۴ : وزن پارامترهای LRFM -----
۱۰۳	جدول ۸-۴ : خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای LRFM در گروه خدمات اول -----
۱۰۳	جدول ۹-۴ : خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای LRFM در گروه خدمات دوم -----
۱۰۴	جدول ۱۰-۴ : خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای LRFM در گروه خدمات سوم -----
۱۰۴	جدول ۱۱-۴ : خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای LRFM در گروه خدمات چهارم -----
۱۰۶	جدول ۱۲-۴ : محاسبه CLV و رتبه‌بندی مشتریان در گروه خدمات اول -----
۱۰۶	جدول ۱۳-۴ : محاسبه CLV و رتبه‌بندی مشتریان در گروه خدمات دوم -----
۱۰۶	جدول ۱۴-۴ : محاسبه CLV و رتبه‌بندی مشتریان در گروه خدمات سوم -----
۱۰۷	جدول ۱۵-۴ : محاسبه CLV و رتبه‌بندی مشتریان در گروه خدمات چهارم -----
۱۰۸	جدول ۱۶-۴ : مقیاس‌بندی پارامترهای LRFM -----
۱۰۸	جدول ۱۷-۴ : خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای LRFM بدون تفکیک گروه خدمات -----
۱۰۸	جدول ۱۸-۴ : محاسبه CLV و رتبه‌بندی مشتریان -----
۱۱۲	جدول ۱۹-۴ : مقایسه یک مشتری ارزشمند با بهترین رتبه CLV در دو روش خوشه‌بندی -----
۱۱۲	جدول ۲۰-۴ : مقایسه مشتریان با رتبه CLV کمتر در دو روش خوشه‌بندی -----

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۷	شکل ۱-۲ : نمودار روش‌های خوشه‌بندی -----
۱۹	شکل ۲-۲ : تفاوت بین روش‌های بالا به پایین با روش‌های پایین به بالا -----
۲۴	شکل ۳-۲ : نمونه‌ای از نتایج الگوریتم‌های افرازی -----
۲۸	شکل ۴-۲ : نمونه‌ای از نتایج الگوریتم‌های فازی -----
۳۸	شکل ۵-۲ : رویه پیش‌بینی نرخ رویگردانی مشتری -----
۴۱	شکل ۶-۲ : مدل‌های اندازه‌گیری ارزش طول عمر مشتری چین و سینگ (۲۰۰۲) -----
۴۲	شکل ۷-۲ : مدل مفهومی گوپتا و همکاران (۲۰۰۶) برای مدلسازی ارزش طول عمر مشتری -----
۷۵	شکل ۱-۳ : چارچوب پیشنهادی تحقیق -----
۷۸	شکل ۲-۳ : سلسله‌مراتبی از محصولات کامپیوتری -----
۸۸	شکل ۱-۴ : تأسیس بانک ملت از ادغام ده بانک خصوصی -----
۹۴	شکل ۲-۴ : گروه‌بندی خدمات بانکداری الکترونیکی -----
۱۰۱	شکل ۳-۴ : تعداد خوشه بهینه برای گروه خدمات اول (خودپرداز) -----
۱۰۱	شکل ۴-۴ : تعداد خوشه بهینه برای گروه خدمات دوم (بانکداری اینترنتی) -----
۱۰۲	شکل ۵-۴ : تعداد خوشه بهینه برای گروه خدمات سوم (پایانه‌های فروشگاه‌ها) -----
۱۰۲	شکل ۶-۴ : تعداد خوشه بهینه برای گروه خدمات چهارم (پایانه‌های مجازی) -----
۱۰۴	شکل ۷-۴ : نمودار دایره‌ای خوشه‌ها برای گروه خدمات اول (خودپرداز) -----
۱۰۵	شکل ۸-۴ : نمودار دایره‌ای خوشه‌ها برای گروه خدمات دوم (بانکداری اینترنتی) -----
۱۰۵	شکل ۹-۴ : نمودار دایره‌ای خوشه‌ها برای گروه خدمات سوم (پایانه‌های فروشگاه‌ها) -----
۱۰۵	شکل ۱۰-۴ : نمودار دایره‌ای خوشه‌ها برای گروه خدمات چهارم (پایانه‌های مجازی) -----
۱۰۷	شکل ۱۱-۴ : تعداد خوشه بهینه برای تمامی مشتریان -----
۱۰۹	شکل ۱۲-۴ : نمودار دایره‌ای خوشه‌ها برای تمامی مشتریان -----
۱۰۹	شکل ۱۳-۴ : مقایسه نتایج خوشه‌بندی -----

## فهرست علائم و اختصارات

AFCM	Alternative Fuzzy C-means
AGENES	Agglomerative Nesting
AHP	Analytic Hierarchy Process
ARIMA	Auto-Regressive Integrated Moving Average
ART	Adaptive Resonance Theory
CE	Customer Equity
CHAID	Chi-squared Adaptive Resonance Theory
CLARA	Clustering Large Application
CLTV	Customer Life Time Value
CLV	Customer Lifetime Value
CRM	Customer Relationship Management
CV	Customer Value
DBSCAN	Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise
DeLi-Clu	Density-Link Clustering
DIANA	Divisive Analysis
EM	Expectation Maximization
FCM	Fuzzy C-means
FRAT	Frequency, Recency, Amount and Type of Goods
GFCM	Global Fuzzy C-means Clustering
GRFM	Group RFM
LBG	Linde-Buzo-Gray
LTV	Life Time Value
OPTICS	Ordering Points to Identify the Clustering Structure
PCV	Past Customer Value
PFCM	Possibilistic Fuzzy C-means
PSO	Particle swarm optimization
RFD	Recency, Frequency, Duration
RFM	Recency, Frequency, Monetary
RFR	Recency, Frequency, Reach
RML	Recency, Monetary , Loyalty
SOM	Self-Organizing Maps
SOW	Size Of Wallet
SSE	Sum of Squared Error
STING	Statistical Information Grid Approach
SW	Share of Wallet
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TRFM	Timely RFM
WRFM	Weighted RFM

فصل اول

کلیات موضوع

## ۱-۱- مقدمه

شناخت گروه‌های مختلف مشتریان و ایجاد ارتباط اثربخش با آن‌ها به گونه‌ای که بتوان منافع اقتصادی سازمان را در آینده تضمین نمود، مسئله‌ای بسیار مهم در کسب و کارهای امروزی است. جذب مشتریان سودآور و هم‌چنین حفظ و نگهداری مشتریان ارزشمند قدیمی هر دو دارای اهمیت هستند که این امر جز با شناسایی دقیق ویژگی‌های آن‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد. این نکته هنگامی اهمیت بیشتری می‌یابد که بدانیم اکثر سازمان‌ها به طور میانگین حدود ۲۵٪ از مشتریان خود را از دست می‌دهند و این در حالی است که هزینه جذب یک مشتری جدید پنج برابر هزینه حفظ یک مشتری قدیمی است. یکی از راه‌های کسب دانش و شناخت در مورد مشتریان، گروه‌بندی آن‌ها و بررسی ویژگی‌های هر گروه است. این کار توازنی بین عدم شناخت مشتریان و شناخت تک به تک مشتریان است که از سویی موجب هدفمند شدن فعالیت‌های CRM، مدیریت بازاریابی و تخصیص مناسب منابع بازاریابی می‌شود و از سویی دیگر نسبت به شناخت فردی و تک به تک مشتریان به خصوص زمانی که یک سازمان با تعداد زیادی مشتری سروکار دارد، بسیار به صرفه‌تر است.

در گذشته گروه‌بندی مشتریان بیشتر بر اساس نیازهای مشتریان صورت می‌گرفت، در حالی که در سال‌های اخیر با تغییر رویه سازمان‌ها از تمرکز بر محصول به عنوان عامل ایجاد کننده ارزش، به تمرکز بر مشتری به عنوان یک سرمایه تولید کننده ارزش، مشتریان بر اساس ارزششان خوشه‌بندی می‌شوند.

ارزش طول عمر مشتری نقش مهمی در خوشه‌بندی مشتریان ایفا می‌کند و تحقیقات متعددی وجود دارد که با هدف سودآوری بیشتر برای سازمان، بر ارزش مشتری تمرکز کرده‌اند که در اکثر آن‌ها از مدل‌های ارزش طول عمر مشتری به عنوان ورودی‌های اصلی برای خوشه‌بندی مشتریان استفاده شده است.

بنابراین در این پژوهش به دنبال مطالعه و بررسی روش‌ها و مدل‌های خوشه‌بندی بر اساس ارزش طول عمر مشتری و ارائه روشی سودمند برای این منظور هستیم. در ادامه این فصل به بیان چرایی پژوهش در قالب طرح مسئله و ضرورت پژوهش پرداخته می‌شود. همچنین اهداف، فرضیات و پیشینه تحقیق به عنوان مقدماتی برای ورود به سایر فصول پژوهش مذکور بیان می‌گردند.

## ۱-۲- طرح مسئله

از آنجایی که در دنیای رقابتی امروز، محیط کسب‌وکار از محصول‌محوری به مشتری‌محوری تغییر کرده است، درک رفتار مشتری اهمیت بیشتری یافته و یکی از چالش‌های مهم در سازمان‌های مشتری‌محور، شناخت مشتریان و درک تفاوت‌های آن‌ها می‌باشد. به واقع تحلیل رفتار مشتری راهی است برای سازمان‌ها که درک بهتری از بازار داشته باشند و فرصت‌های تجاری جدید را کشف نمایند. استفاده از روش‌های تحلیل قاعده‌مند برای درک رفتار مشتریان و برقراری ارتباط با آن‌ها، در CRM بسیار اهمیت یافته است. اکثر سازمان‌ها دریافته‌اند که پایگاه داده مشتریان، یکی از مهم‌ترین دارایی‌های آن‌ها می‌باشد و اغلب آن‌ها از این پایگاه داده به وسیله تحلیل مشخصات مشتریان برای توسعه استراتژی‌های بازاریابی استفاده می‌کنند. سازمان‌ها با تحلیل پایگاه داده مشتریان می‌توانند در شناسایی و تخصیص منابع به مشتریان بهتر عمل کنند.

تکنیک‌های داده‌کاوی ابزارهای قدرتمند و بسیار شناخته‌شده‌ای برای تحلیل داده‌های مشتریان در چارچوب CRM هستند و خوشه‌بندی یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های داده‌کاوی است که در بازاریابی و

مدیریت ارتباط با مشتری استفاده می‌شود. خوشه‌بندی مشتریان بدین معناست که می‌توان مشتریان سازمان را به تعدادی گروه خاص تقسیم نمود، به طوری که مشتریان هر خوشه دارای ویژگی‌ها و رفتارهای مشترک باشند. سازمان‌ها با استفاده از خوشه‌بندی مشتریان به شناسایی الگوی رفتاری مشتریان می‌پردازند و بنابراین می‌توانند استراتژی‌های بازاریابی خود را با ترجیحات مشتریان همسو سازند و بدین جهت مشتریان خود را حفظ نمایند.

یکی از روش‌های سودمند برای خوشه‌بندی مشتریان، مدل ارزش طول عمر مشتری یا CLV است که ارزش هر یک از مشتریان را به وسیله پارامترهای مختلف تعیین می‌کند. هدف اصلی این پژوهش، خوشه‌بندی مشتریان بر مبنای ارزش طول عمر مشتری می‌باشد. به عبارت دیگر، ارزش طول عمر مشتری به عنوان متغیرهای ورودی خوشه‌بندی استفاده می‌شود. ارزش طول عمر مشتری به عنوان مجموع درآمدهای حاصل از مشتریان سازمان در طول عمر تراکنش آن‌ها با سازمان، منهای مجموع هزینه‌های جذب، فروش و خدمات مشتری تعریف شده است. از مدل‌های ارزش طول عمر مشتری به طور گسترده برای شناسایی وفاداری مشتری و تعیین استراتژی‌های بازاریابی برای گروه‌های مختلف مشتریان استفاده شده است. مدل‌های مختلفی برای ارزش طول عمر مشتری وجود دارد. برخی از آن‌ها بر مبنای مدل‌های رفتار گذشته مشتری و برخی دیگر بر اساس درآمد آتی مشتری هستند. در این پژوهش با مطالعه الگوریتم‌ها و روش‌های خوشه‌بندی و نیز مدل‌های موجود برای محاسبه CLV، ابتدا مدلی جهت تعیین ارزش طول عمر مشتری پیشنهاد می‌گردد. پس از آن با تمرکز بر مدل مذکور، چارچوب و روشی برای خوشه‌بندی مشتریان و رتبه‌بندی خوشه‌های حاصل بر مبنای مقدار CLV آن‌ها مطرح می‌شود.

برای سنجش سودمندی روش پیشنهادی لازم است که آن را بر روی داده‌های مربوط به مشتریان یک بنگاه اقتصادی اجرا نمود. از آنجایی که مسئله رتبه‌بندی مشتریان، یکی از مسائل مهمی است که بانک‌ها با آن مواجه هستند، در این تحقیق مشتریان بانک ملت بدین منظور اتخاذ شدند. از این رو در این پژوهش با استفاده از روش مطرح شده به خوشه‌بندی و رتبه‌بندی مشتریان بانک ملت پرداخته می‌شود.

## ۱-۳- اهمیت و ضرورت پژوهش

امروزه مشتری مهم‌ترین شریک تجاری سازمان به حساب می‌آید. هم‌چنین به علت رشد فناوری و توسعه فاکتورهای رقابتی، نیاز سازمان‌ها به برقراری ارتباط مناسب با مشتریان به منظور جذب و نگهداشت آن‌ها بیش از پیش نمود پیدا کرده است. بنابراین از یک طرف درک بهتر مشتریان سازمان و خدمت‌رسانی سریع به آن‌ها و از طرف دیگر ارزش‌گذاری مشتریان و شناسایی با ارزش‌ترین آن‌ها، برای موفقیت کسب و کارهایی که تمایل به ایجاد و توسعه استراتژی‌های مناسب در بازارهای رقابتی دارند، امری کلیدی می‌باشد.

با توجه به علایق و نیازهای مختلف مشتریان، درک و شناخت جامع آن‌ها دشوار است. به علاوه سازمان‌ها نمی‌توانند به تمامی مشتریان خود خدمت‌رسانی کنند. از این رو شناسایی مشخصه‌های اصلی مشتریان و تقسیم آن‌ها به گروه‌های مناسب می‌تواند از رفتار کردن با هر یک به طور جداگانه، بهتر عمل کند. بنابراین گروه‌بندی مشتریان امری مهم و حیاتی تلقی می‌شود که خوشه‌بندی یکی از روش‌هایی است که بدین منظور مطرح گردیده است.

هدف از خوشه‌بندی و شناسایی مشتریان، ایجاد تمایز میان آن‌ها، تشخیص مشتریان ارزشمندتر، نگهداری آن‌ها و جذب مشتریان وفادار و ارزشمند است. از آنجایی که هزینه جذب یک مشتری جدید، پنج برابر هزینه حفظ یک مشتری قدیمی است، بنابراین بسیار اهمیت دارد که سازمان‌ها به جای پرداخت هزینه‌های سنگین برای جذب مشتریان جدید، تلاش کنند مشتریان سودآور و وفادار را با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی تعیین و حفظ نمایند. به همین علت است که رتبه‌بندی مشتریان یکی از دغدغه‌های سازمان‌ها و مؤسسات مختلف به منظور شناسایی مشتریان پایدار با ارزش طول عمر بیشتر، هم‌چنین اختصاص منابع و تبیین استراتژی‌های کلان به خصوص در حوزه بازاریابی بوده و هست. بنابراین به منظور تقویت مزیت رقابتی بنگاه‌های اقتصادی می‌توان با تکیه بر استراتژی‌های مشتری‌گرایی و با



استفاده از تکنیک‌های مدیریت ارتباط با مشتریان، اقدام به بهره‌ور نمودن فعالیت‌های بازاریابی و سود حاصل از مشتریان نمود.

در گذشته مشتریان بر اساس نیازهای متفاوتشان از یکدیگر متمایز می‌شدند اما با رشد CRM و تمرکز بر مشتری به عنوان یک سرمایه، میزان ارزش افراد موجب ایجاد تمایز میان آن‌ها شده است. چنین دیدگاهی منجر به رشد تفکرانی مانند پیشنهاد برنامه‌های وفاداری به منظور حفظ مشتریان سودآور گردید و این کار مستلزم مکانیزمی برای سنجش ارزش مشتریان است.

بنابراین در این میان شاخص CLV، می‌تواند به عنوان ملاک ارزش‌گذاری مشتریان، چارچوب مناسبی برای این کار باشد. از این رو یافتن روش‌ها و مدل‌هایی برای خوشه‌بندی مشتریان بر اساس میزان ارزش آن‌ها برای سازمان‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد. چرا که ایجاد سیستم خوشه‌بندی و رتبه‌بندی مشتریان بر اساس عوامل مؤثر بر ارزش مشتریان می‌تواند راه‌گشای تبیین برخی از فعالیت‌های بازاریابی و فعالیت‌های CRM سازمان باشد. در واقع چنانچه بتوان تمایزی میان مشتریان بر اساس ویژگی‌های تعاملاتی آن‌ها قائل شد، می‌توان به شکل هدفمندتری به اختصاص منابع بازاریابی و مالی پرداخت. ایجاد یک سیستم رتبه‌بندی می‌تواند بر اساس عوامل مختلفی صورت پذیرد. در این پژوهش از مفهوم ارزش طول عمر مشتری به عنوان عوامل مؤثر بر خوشه‌بندی و گروه‌بندی مشتریان استفاده می‌شود.

روش‌ها و مدل‌های مختلفی در رابطه با خوشه‌بندی مشتریان با تمرکز بر ارزش طول عمر مشتری در تحقیقات و مقالات گوناگون منتشر شده است. در این پژوهش قصد داریم روشی جدید برای این منظور ارائه کنیم که نسبت به روش‌های پیشین برتری داشته و کاستی‌های آن‌ها را برطرف نماید. با توجه به نیاز سازمان‌های داخلی در این زمینه، امید است که این تحقیق، گام کوچکی در معرفی خوشه‌بندی و رتبه‌بندی مشتریان بر اساس عوامل مؤثر بر ارزش مشتری محسوب شده و پیشرفت‌های بعدی را در این زمینه به دنبال داشته باشد.

## ۱-۴- اهداف پژوهش

هدف اصلی این پژوهش، ارائه چارچوبی نوین برای خوشه‌بندی مشتریان با استفاده از ارزش طول عمر مشتری، خوشه‌بندی مشتریان یک نمونه واقعی (بانک ملت) به وسیله روش پیشنهادی و سپس مقایسه مدل پیشنهادی با روش سنتی و معمول می‌باشد.

از اهداف فرعی این پژوهش، می‌توان به ایجاد زمینه مناسب برای آشنایی و گسترش مباحث علمی مرتبط با خوشه‌بندی و ارزش طول عمر مشتری، آشنایی با روش‌ها و الگوریتم‌های خوشه‌بندی مطرح، تحلیل و بررسی روش‌ها و چارچوب‌های ارائه‌شده در رابطه با خوشه‌بندی مشتریان بر اساس ارزش مشتری اشاره نمود.

## ۱-۵- سؤالات پژوهش

سؤالاتی که در این پژوهش پاسخ داده می‌شوند :

۱. روش‌های خوشه‌بندی به چند دسته تقسیم می‌شوند و هر یک دارای چه الگوریتم‌هایی هستند؟
۲. چه مدل‌هایی برای محاسبه و تعیین ارزش طول عمر مشتری وجود دارد و هر یک دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشند؟
۳. در تحقیقات و منابع مختلف چگونه به خوشه‌بندی مشتریان بر اساس ارزش طول عمر مشتری پرداخته شده است؟
۴. آیا می‌توان چارچوبی جدید برای خوشه‌بندی مشتریان بر اساس پارامترهای مؤثر در ارزش طول عمر مشتری ارائه نمود؟
۵. نحوه اجرای چارچوب پیشنهادی به چه صورت می‌باشد و مراحل انجام کار آن چیست؟

۶. آیا می‌توان با استفاده از چارچوب پیشنهادی، مشتریان سودآور یک مؤسسه مالی و اعتباری را شناسایی کرد و برای هر گروه، استراتژی‌های بازاریابی مناسب ارائه نمود؟
۷. آیا نتایج حاصل از چارچوب پیشنهادی بهتر از روش سنتی است؟

## ۱-۶- پیشینه پژوهش

در این بخش اشاره‌ای مختصر به تحقیقات داخلی و خارجی انجام‌شده در زمینه پژوهش مذکور پرداخته می‌شود. قابل ذکر است که مباحث مربوط به این بخش به تفصیل در مرور ادبیات ارائه خواهد شد.

مقاله‌ای تحت عنوان «ایجاد مدلی برای اندازه‌گیری وفاداری و ارزش مشتری با تکنیک RFM و الگوریتم‌های خوشه‌بندی» توسط قیاسی و همکاران (۲۰۱۲) با هدف بخش‌بندی مشتریان توسط دو الگوریتم خوشه‌بندی و اندازه‌گیری میزان وفاداری آن‌ها با استفاده از مدل RFM که یک مدل محاسبه ارزش طول عمر مشتری است، ارائه شده است.

الله‌یاری و فتحعلی‌زاده (۲۰۱۲) با ترکیب دو مدل تغییریافته RFM، مدلی جدید برای تعیین ارزش طول عمر مشتری ارائه کردند و مشتریان صنعت بیمه را طبق مدل پیشنهادی خوشه‌بندی نمودند.

طبایی و فتحیان (۲۰۱۲) به خوشه‌بندی مشتریان بر مبنای ارزش طول عمر مشتری و سپس پیشنهاد محصول به گروه‌های مختلف با استفاده از تکنیک‌های قواعد انجمنی پرداخته‌اند.

کومار<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در مقاله خود تحت عنوان «بخش‌بندی استراتژی بازار بانکداری به وسیله خوشه‌بندی» به بخش‌بندی مشتریان در دو فاز پرداخته‌اند. اولین فاز شامل خوشه‌بندی است که از RFM به عنوان متغیرهای ورودی خوشه‌بندی مشتریان استفاده شده است.

---

<sup>1</sup> Kumar

حقی و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از تحلیل RFM به خوشه‌بندی مشتریان بانک پرداخته‌اند.

هسو<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) به خوشه‌بندی مشتریان سازمانی با ترکیب مدل RFM و یک الگوریتم خوشه‌بندی پرداخته است.

در مقاله‌ای منتشرشده در سال ۲۰۱۲، یک الگوریتم خوشه‌بندی بهبودیافته برای بخش‌بندی مشتریان با استفاده از مقادیر RFM ارائه شده و عملکرد آن با سه تکنیک خوشه‌بندی مختلف مقایسه شده است (دی‌هاندای‌دام و کریشنامورثی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲).

در مقاله‌ای تحت عنوان «شناسایی بیماران با استفاده از رویکرد دو مرحله‌ای طبقه‌بندی - خوشه‌بندی : ارزیابی مبتنی بر بیمارستان» توسط چن<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، از خصوصیات RFM برای خوشه‌بندی بیماران استفاده شده است.

لی<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله خود تحت عنوان «روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای برای تحلیل مشخصات مشتریان جهت مدیریت متمایز مشتری : مورد مطالعه یک کسب‌وکار تولیدی منسوجات» از یک مدل ارزش طول عمر مشتری برای خوشه‌بندی مشتریان استفاده کرده‌اند.

خواجوند و تارخ (۲۰۱۱) در مقاله «برآورد ارزش آتی مشتری از بخش‌های مختلف مشتریان بر مبنای مدل RFM در زمینه بانکداری خرده‌فروشی» چارچوبی را برای تخمین ارزش آتی مشتری بر مبنای تحلیل WRFM، برای هر بخش از مشتریان در حوزه بانکداری خرده‌فروشی ارائه کرده‌اند. خواجوند و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله دیگری تحت عنوان «برآورد ارزش طول عمر مشتری بر مبنای تحلیل RFM از رفتار خرید مشتری» برای بخش‌بندی مشتریان از الگوریتم خوشه‌بندی به همراه مدل RFM با یک پارامتر پیشنهادی استفاده کرده‌اند.

---

<sup>2</sup> Hsu

<sup>3</sup> Dhandayudam and Krishnamurthi

<sup>4</sup> Chen

<sup>5</sup> Li