

Direct Marketing Based on Fuzzy Clustering of Customers (Case Study: on one Mobile Company)

Gholamreza Jandaghi

Prof., Department of Public Administration, Faculty of Management and Accounting, Farabi Campus of Tehran University, Qom, Iran. E-mail: jandaghi@ut.ac.ir

Yaser Seif

*Corresponding author, Ph.D Candidate, Department of Education Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: yaser.seif66@gmail.com

Yaser Shojaie

Ph.D. Candidate, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Farabi Campus of Tehran University, Qom, Iran. E-mail: yaser.shojae@ut.ac.ir

Abstract

Objective

There is a general tendency toward direct marketing these days. Therefore, instead of designing advertisement and marketing strategies for all the customers in the market, it is recommended to classify the customers based on clustering techniques and then design specific strategies accordingly. This will reduce marketing and advertisement expenses, increase sale department efficiently, build closer and quicker relationships with different customers and etc. There are a variety of clustering methods. Provided that clustering means classifying customers in different groups with maximum similarities within the groups and maximum difference among the groups, it may not be appropriate to apply such a rule in clustering customers (people) due to their nature. Hence, fuzzy clustering technique seems more appropriate for customers because there are no absolute borders considered among different groups just as the market suggests. This study, then, aims to emphasize on this concept in order to apply fuzzy clustering on market.

Methodology

This practical research is descriptive-exploratory in nature of data collection. The statistical population includes all the customers of a mobile company, but due to availability issues only a part of their customers would be involved in the present study. A questionnaire including 6 questions was distributed among those customers and only 760 were correctly responded. Finally, EXCEL and S-PLUS were used to analyze the data.

Findings

The data in this study include three different parts of information. The first part includes some indexes selected for analysis of the clustering. Second part concerns with the customers service usage such as distant phone calls, free calls and wireless services. The third part refers to other mobile services provided for each customer. This part is

presented in a binary fashion deciding whether a customer has received a specific service or not. Such services include activating more than one mobile line at the moment, using voicemail, paging, internet and other services. This algorithm was used to conduct fuzzy clustering in the present study. Following applying fuzzy clustering, only 2 clusters were judged appropriate for such data. The first cluster includes customers with lower income, job stability and lower loyalty to the mobile company, while the second cluster includes customers with higher income, higher job stability and more loyalty to the mobile company. The customers in the first cluster used services like free calls, wireless networks and pay phones. On the other hand, the customer in the second cluster mainly used services like distant calls and rarely used wireless services. In general, we can claim that paging services were the highest requested and then there are voicemail services, internet, and e-pay services respectively. The two clusters reported to have a similar tendency in using services such as voicemail, multi-lines, conferencing; yet, they were different in services like paging, internet, call forwarding (diverting), call waiting and e-pay services. At the end, mobile companies can set marketing strategies based on such findings.

Conclusion

It is suggested that mobile companies focus on general advertisements and distant call services, but only a little focus on wireless services. They can also put more thought on services like paging, voicemail, internet and e-pay services respectively. It is also recommended that, for female customers (mostly within the first cluster), the companies should focus on pay phone services, distant calls, and free calls as well as voicemail and internet. On the other hand, for male customer with higher job stability, it is suggested to focus the most on distant call services and provision of special discounts with this regard, but the least on wireless and pay phone services. Besides, voicemail services, paging, call waiting, call forwarding and e-pay services should be the mobile company's priority for male customers.

Keywords: Direct marketing, Fuzzy clustering, Performance measures, Mobile services, Market segmentation.

Citation: Jandaghi, Gh., Seif, Y., Shojaie, Y. (2018). Direct Marketing Based on Fuzzy Clustering of Customers (Case Study: on one Mobile Company). *Journal of Business Management*, 10(4), 855-870. (in Persian)

Journal of Business Management, 2018, Vol. 10, No.4, pp. 855-870

DOI: 10.22059/jibm.2018.256306.3028

Received: April 21, 2018; Accepted: October 16, 2018

© Faculty of Management, University of Tehran

بازاریابی مستقیم با استفاده از خوشه‌بندی فازی مشتریان (مطالعه موردی: یکی از شرکت‌های تلفن همراه)

غلامرضا جندقی

استاد گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران. رایانامه: jandaghi@ut.ac.ir

یاسر سیف

* نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، دانشگاه آزاد تهران مرکز، تهران، ایران. رایانامه: yaser.seif66@gmail.com

یاسر شجاعی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران. رایانامه: yaser.shojae@ut.ac.ir

چکیده

هدف: در این پژوهش مشتریان یکی از شرکت‌های خدمات‌دهنده تلفن همراه خوشه‌بندی شده‌اند. داده‌هایی که از این مشتریان جمع‌آوری شده است، شامل سه بخش اطلاعاتی است: بخش اول شاخص‌های انتخاب شده برای اجرای تحلیل خوشه‌بندی است؛ بخش دوم شامل اطلاعاتی درباره میزان مصرف مشتریان یاد شده از انواع سرویس‌های قابل ارائه می‌شود و بخش سوم اطلاعات سایر سرویس‌های تلفن همراه است.

روش: این تحقیق از نظر هدف در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد و از نوع تحقیقات توصیفی - پیمایشی است. پس از اجرای خوشه‌بندی فازی و بررسی معیارهای کارایی، دو خوشه مناسب تشخیص داده شد؛ در خوشه اول که اغلب خانم هستند مشتریانی با درآمد پایین‌تر، ثبات شغلی کمتر و وفاداری کمتر به شرکت قرار دارند و در خوشه دوم که اغلب مرد هستند، مشتریانی با درآمد بالاتر، ثبات شغلی بیشتر و وفاداری بیشتر قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد در مجموع استفاده از خدمات تلفن راه دور برای شرکت بیشترین و شبکه بی‌سیم کمترین میزان درآمدزایی را داشته است و سازمان برای ارائه استراتژی‌های بازاریابی توجه چندانی به آن ندارد. خدمات جانبی پیکینگ و پست صوتی بیشترین درخواست و انتظار مکالمه، داشتن چند خط همزمان و انتقال مکالمه، کمترین درخواست مشتریان است.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش در بخش‌بندی بازار تلفن همراه و تعیین استراتژی مناسب برای هر بخش به‌منظور توسعه بازاریابی مستقیم بسیار مفید است.

کلیدواژه‌ها: خوشه‌بندی فازی، معیارهای کارایی، خدمات تلفن همراه، بخش‌بندی بازار، بازاریابی مستقیم.

استناد: جندقی، غلامرضا؛ سیف، یاسر؛ شجاعی، یاسر؛ (۱۳۹۷). بازاریابی مستقیم با استفاده از خوشه‌بندی فازی مشتریان (مطالعه موردی: یکی از شرکت‌های تلفن همراه). *فصلنامه مدیریت بازرگانی*، ۱۰(۴)، ۸۵۵-۸۷۰.

فصلنامه مدیریت بازرگانی، ۱۳۹۷، دوره ۱۰، شماره ۴، صص. ۸۵۵-۸۷۰

DOI: 10.22059/jibm.2018.256306.3028

دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۲۴، پذیرش: ۱۳۹۷/۰۲/۰۱

© دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

مقدمه

یکی از پرکاربردترین ابزارهای مدیریت امروز در اداره سازمان‌ها، استفاده از تکنیک تحلیل داده‌هاست. این تکنیک‌ها که با نام‌های مختلفی همچون داده‌کاوی معرفی شده‌اند را می‌توان در زمینه‌های مختلف مدیریت توسعه داد. یکی از این زمینه‌ها مدیریت بازار است. منافع داده‌کاوی و کاربردهای آن در صنعت هر روز در حال افزایش است؛ زیرا صاحبان کسب‌وکار را در شناسایی اطلاعات پنهان زیر حجم انبوه داده‌ها کمک می‌کند و در نتیجه این صنایع در حوزه بازار می‌توانند مشتریان خود را بهتر بشناسند. در این زمینه داده‌کاوی ابزارهای متنوعی دارد (چوپوریان، ویترال، خلیل و احمد، ۲۰۰۱) که یکی از مهم‌ترین آنها تحلیل خوشه‌ای است. از پرکاربردترین تکنیک‌های داده‌کاوی در بازاریابی، انواع تکنیک‌های خوشه‌بندی است. این تکنیک‌ها برای بخش‌بندی بازار بسیار مناسب‌اند و در قیاس با روش‌های سنتی و شهودی بخش‌بندی بازار، بهتر می‌توانند به بهبود عملکرد بازاریابان کمک کنند.

امروزه در شرکت‌ها به بازاریابی مستقیم توجه بیشتری می‌شود. انجمن بازاریابی مستقیم^۲، بازاریابی مستقیم را این گونه تعریف کرده است: «هرگونه ارتباط مستقیم با یک مشتری یا کسب‌وکار که برای گرفتن پاسخی به شکل سفارش (سفارش مستقیم)، درخواست اطلاعات بیشتر (تولید مخاطب)، مراجعه به فروشگاه و سایر اماکن فروش محصول یا خدمتی خاص (تولید ترافیک) انجام شود (انجمن بازاریابی مستقیم، ۱۳۸۹).

در تعریف دیگری از این مفهوم در مجله بازاریابی مستقیم آمده است که بازاریابی مستقیم، سیستم قابل اندازه‌گیری بازاریابی است که از یک یا چند رسانه استفاده می‌کند تا معامله‌ای انجام گیرد یا در هر مکانی پاسخی قابل اندازه‌گیری ارائه دهد (انجمن بازاریابی مستقیم، ۱۳۸۹).

اگر به جای تدوین استراتژی‌های تبلیغاتی و فروش برای کل مشتریان سازمان در یک بازار، ابتدا مشتریان با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی بخش‌بندی شوند، سپس با توجه به ویژگی‌های هر بخش به تدوین استراتژی برای هر بخش خاص پرداخته شود، مزیت‌های زیادی از جمله کاهش هزینه‌های بازاریابی و تبلیغات، کارایی بالاتر بخش فروش، ارتباط نزدیک‌تر و سریع‌تر با بخش‌های مختلف مشتریان و... نصیب سازمان می‌شود

تکنیک‌های خوشه‌بندی بسیار متنوع‌اند و انواع مختلفی همچون خوشه‌بندی قطعی، خوشه‌بندی فازی، خوشه‌بندی مقطعی و سلسله‌مراتبی و... را شامل می‌شود. از آنجا که ماهیت خوشه‌بندی، یعنی دسته‌بندی کردن بازار به بخش‌های مختلف، به صورتی که حداکثر میزان شباهت درون هر بخش و حداکثر میزان اختلاف میان بخش‌ها باشد، می‌توان نتیجه گرفت که شاید خوشه‌بندی قطعی برای خوشه‌بندی مشتریان (انسان‌ها) به دسته‌های مختلف با مرزهای کاملاً مشخص چندان مناسب نباشد و بهتر است که از روش‌های خوشه‌بندی فازی برای این کار استفاده شود تا مرز بین خوشه‌های مختلف بازار قطعی نباشد؛ زیرا ماهیت تقسیم بازار قطعی نیست. بنابراین در این پژوهش تلاش می‌شود که بر این مفهوم تأکید شده و کاربرد خوشه‌بندی برای بخش‌بندی بازار اجرا شود. نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان راهنمای استفاده از تحلیل خوشه‌بندی برای بخش‌بندی بازار استفاده شود. از آنجا که الگوهای خوشه‌بندی بر اساس ماهیت داده‌ها به خوشه‌بندی می‌پردازند، می‌توانند بهترین ابزار برای بخش‌بندی بازار باشند.

پیشینه نظری پژوهش

خوشه‌بندی فازی

پس از آن که دانشمند ایرانی، پروفسور لطفعلی عسگرزاده، روش تئوری فازی را ارائه داد، این نظریه به حوزه‌های مختلفی از علوم راه پیدا کرد. یکی از این حوزه‌ها داده‌کاوی بود. پژوهشگران پس از آشکار شدن نقص‌های مربوط به الگوریتم‌های خوشه‌بندی قطعی، به دنبال پیدا کردن روش‌هایی بودند که ناکارآمدی روش‌های قطعی را نداشته باشد. در پی این تلاش‌ها، الگوریتم‌های خوشه‌بندی فازی مطرح شد که به کمک آن، پژوهشگران توانستند داده‌ها را بر اساس تابع عضویتشان در هر خوشه دسته‌بندی کنند.

برای درک بهتر خوشه‌بندی فازی و الگوریتم‌های مختلف آن، لازم است ابتدا با مفهوم مجموعه‌های فازی و تفاوت آنها با مجموعه‌های کلاسیک آشنا شویم. در مجموعه‌های کلاسیک، یک عضو از مجموعه مرجع یا عضوی از مجموعه A است یا عضو مجموعه A نیست. برای مثال، مجموعه مرجع اعداد حقیقی را در نظر بگیرید. عدد $2/5$ عضو مجموعه اعداد صحیح نیست؛ حال آن که عدد ۲ عضو این مجموعه است. به زبان دیگر، تعلق عدد $2/5$ به مجموعه اعداد صحیح صفر و تعلق عدد ۲ به این مجموعه ۱ است. در واقع می‌توان برای هر مجموعه یک تابع تعلق تعریف کرد که مقدار این تابع تعلق برای اعضای مجموعه ۱ و برای بقیه صفر است. در مجموعه‌های کلاسیک مقدار این تابع تعلق یا صفر یا ۱ است. حال مجموعه انسان‌های جوان و پیر را در نظر بگیرید. سوآلی که اینجا مطرح می‌شود این است که آیا فرد ۲۵ ساله در این مجموعه قرار می‌گیرد یا خیر؟ همان‌طور که حدس زدید نمی‌توان به‌طور قطع و یقین مرزی برای انسان‌های جوان و پیر در نظر گرفت. دلیل آن هم این است که اگر به فرض فرد ۳۵ ساله جوان محسوب شود، ۳۶ ساله نیز می‌تواند جوان باشد و همین‌طور ۳۷ و ۳۸ ساله و غیره. در واقع، اینجا با مفهوم عدم قطعیت ۱ مواجه‌ایم. ما در زندگی روزمره بارها با عدم قطعیت مواجه شده‌ایم؛ برای مثال هوای سرد، آب داغ و... در واقع تمام مثال‌های بالا، مثال‌هایی از مجموعه‌های فازی هستند. تفاوت اصلی مجموعه‌های فازی و مجموعه‌های کلاسیک در این است که تابع تعلق مجموعه‌های فازی دو مقداری نیست (۰ یا ۱)، بلکه می‌تواند هر مقداری بین ۰ تا ۱ را اختیار کند. حال مجموعه انسان‌های جوان و پیر را در نظر بگیرید، اگر ۲۵ سال را سن جوان بدانیم، می‌توانیم به افراد ۲۵ ساله ۱، به افراد ۳۰ ساله $0/8$ ، به افراد ۳۵ ساله $0/75$ و به افراد ۹۰ ساله $0/1$ اختصاص دهیم. اگر اعضای یک مجموعه فازی تنها دارای تابع تعلق ۰ و ۱ باشند، این مجموعه فازی یک مجموعه کلاسیک خواهد بود. نکته جالب توجه این است که مثلاً فرد ۵۰ ساله می‌تواند با تعلق $0/5$ عضو مجموعه جوان و با تعلق $0/5$ عضو مجموعه پیر باشد؛ یعنی عضوی از مجموعه مرجع می‌تواند با درجه‌های تعلق مختلف عضو مجموعه‌های فازی تعریف شده روی مجموعه مرجع باشد.

در خوشه‌بندی کلاسیک، هر نمونه ورودی متعلق به ۱ و فقط یک خوشه است و نمی‌تواند عضو دو خوشه یا بیشتر باشد. در خوشه‌بندی کلاسیک باید تصمیم‌گیری شود که این نمونه متعلق به کدام خوشه است. تفاوت اصلی خوشه‌بندی کلاسیک و خوشه‌بندی فازی در این است که در خوشه‌بندی فازی یک نمونه می‌تواند متعلق به بیش از یک خوشه باشد (مؤمنی، ۱۳۹۰).

در ادامه به برخی از مهم‌ترین کارهایی که در این زمینه انجام شده، اشاره می‌شود. روسپینی نخستین محقق بود که استفاده از نظریه مجموعه‌های فازی را در زمینه خوشه‌بندی مطرح کرد. نخستین مثال ایده‌آل وی از خوشه‌بندی فازی درباره داده‌های پروانه‌ای با دو خوشه بود که در آن داده‌ها همراه با بردار عضویتشان و میزان عضویت هر داده به خوشه سمت چپ و راست نشان داده می‌شوند. درباره مزیت‌های این روش خوشه‌بندی سنتی گفت: داده‌های موجود در مرکز خوشه‌ها دارای درجه عضویت ۱ هستند، در حالی که درجه عضویت داده‌هایی که بین مرکز و سایر خوشه‌ها قرار دارند، بر اساس میزان نزدیکی و مشابهتشان تعیین می‌شود (روسپینی، ۱۹۶۹).

یانگ^۲ در سال ۱۹۹۳ به بررسی کاربردهای تئوری فازی در تحلیل خوشه‌ای پرداخت. در این مقاله تحلیل خوشه‌ای در سه دسته ارزیابی شده است که عبارت‌اند از: تحلیل خوشه‌ای بر اساس رابطه فازی، تحلیل خوشه‌ای بر اساس تابع هدف و تحلیل خوشه‌ای بر اساس طبقه‌بندی ناپارامتری.

مورتی، فلین و جاین^۳ (۱۹۹۹) در کتابی با عنوان خوشه‌بندی داده‌ها، به‌طور مفصل به تعریف خوشه‌بندی و الگوریتم‌های متفاوت آن پرداختند و کاربردهای آن را معرفی کردند. در این کتاب به خوشه‌بندی فازی توجه ویژه‌ای شده و به‌طور مفصل جنبه‌های مختلف خوشه‌بندی فازی و معیارهای کارایی آن تشریح شده است. پس از انتشار این کتاب، به خوشه‌بندی فازی توجه بیشتری شد.

بخش‌بندی بازار

بخش‌بندی بازار عبارت است از فرایند دسته‌بندی بازارها به زیرمجموعه‌های مشخص که در آنها، مشتریان دارای رفتارها و نیازهای یکسان هستند و هریک از این زیرمجموعه‌ها را می‌توان یک بازار هدف قلمداد کرد و با استراتژی‌های مشخص به آنها دست یافت. همچنین بخش‌بندی بازار، فرایند ارزیابی جذابیت‌های هر بخش از بازار و گزینش یک یا چند بخش از این بازار (کاتلر و آرمسترانگ^۴، ۱۳۸۳) با بالاترین درآمد بالقوه، به عنوان مشتری یا مشتریان، نیز تعریف شده است (گیگان^۵، ۲۰۰۴).

در سال ۱۹۳۴ فردریک مفهوم بخش‌بندی را مطرح کرد (بوک^۶، ۱۹۷۴). این مفهوم طی ۷۳ سال اخیر در کانون توجه محافل علمی و بخش صنعت قرار گرفت و اهمیت و مزیت‌های آن در انواع مختلف بازاریابی از جمله بازاریابی مصرف‌کننده، صنعتی، خدماتی، بازاریابی غیرانتفاعی و بازاریابی اجتماعی آشکار شد. تحقیقات دانشگاهی در زمینه بخش‌بندی را به چهار دسته طبقه‌بندی شده است: ۱. توسعه مبانی و مدل‌های بخش‌بندی؛ ۲. روش‌های تحقیق در خصوص بخش‌بندی؛ ۳. توسعه و کاربرد ابزارهای تجزیه و تحلیل آماری در بخش‌بندی و ۴. اجرای بخش‌بندی. آنها بیان کردند که حوزه‌های تحقیق یاد شده به‌گونه‌ای از یکدیگر جدا شده‌اند که باعث می‌شود کل فرایند بخش‌بندی به‌طور کامل درک نشود. در نگاه نخست، بخش‌بندی فرایند ساده‌ای به نظر می‌رسد، اما در حقیقت یک زمینه مطالعاتی پیچیده است. در اوایل دهه ۱۹۳۰ رابینسون و لاین تئوری رقابت ناقص را مطرح کردند (شاو و رابینسون^۷، ۱۹۸۹)، بعد از آن مفاهیم اقتصاد کلاسیک مربوط

1. Rospini

2. Yang

3. Murty, Flynn, Jain

4. Katler & Armestrang

5. Gigan

6. Bock

7. Shaw & Robinson

به تعادل عرضه و تقاضا با نظریه رابینسون و لاین در تضاد قرار گرفت. این نظریه سرآغازی برای بخش‌بندی بازار بود. اسمیت^۱ در سال ۱۹۵۶ در مقاله‌ای با عنوان «تمایز محصول و بخش‌بندی بازار به‌عنوان استراتژی‌های بخش‌بندی جانشین» بیان کرد: «تمایز محصولات مربوط به بحث عرضه و تدارکات نشئت گرفته از گرایش تولیدی است، در حالی که بخش‌بندی بازار به‌صورت بنیادی از گرایش بازاریابی نشئت می‌گیرد و به شناخت مشتری مربوط می‌شود». از سال ۱۹۶۰، بخش‌بندی بازار نوعی فرایند حیاتی در موفقیت بازاریابی قلمداد شد. تحقیقات زیادی در خصوص بخش‌بندی صورت گرفته است. با وجود مقاله‌های بسیاری که در زمینه بخش‌بندی بازارهای ناهمگن نوشته شده و رویکردهای بخش‌بندی بازار و پذیرش آن در سازمان‌ها، هنوز بسیاری از سازمان‌ها در انجام بخش‌بندی اثربخش به موفقیت دست نیافته‌اند (بانون و دکلان^۲، ۲۰۰۴). تعدادی از مهم‌ترین مقاله‌هایی که در زمینه بخش‌بندی بازار صورت گرفته در جدول ۱ مشاهده می‌شود (ماژورین و لنا^۳، ۲۰۰۱).

جدول ۱. مطالعات بخش‌بندی بازار

موضوع	نویسنده (نویسندگان)
تمایز سازی محصول در مقایسه با بخش‌بندی	اسمیت (۱۹۵۶)
بخش‌بندی سودآور	هالی ^۴ (۱۹۶۸)
بخش‌بندی بازار - مدل دو مرحله‌ای	ویند و کاردوزو ^۵ (۱۹۷۴)
مباحث و پیشرفت‌ها در بخش‌بندی	ویند ^۶ (۱۹۸۸)
بخش‌بندی استراتژیک بازار	گارد ^۷ (۱۹۸۱)
بخش‌بندی بازار - روش سطح‌بندی	بانوما و شاپیرو ^۸ (۱۹۸۳ و ۱۹۸۴)
مروری بر بخش‌بندی بازار	چرون و کلینچ مدیت ^۹ (۱۹۸۵)
بخش‌بندی مبتنی بر نیازها	شیواشانکار و بروکر ^{۱۰} (۱۹۹۸)
بخش‌بندی مبتنی بر وفاداری - لوزی وفاداری	کونکس ^{۱۱} (۱۹۹۸)
مفاهیم و روش‌ها (آمار)	دولنیکار ^{۱۲} (۲۰۰۲)
تئوری و عمل متوازن سازی	میتچل و ویلسون ^{۱۳} (۱۹۹۸)

استخراج الگوی رفتاری مشتریان با استفاده از خوشه‌بندی

هدف اصلی در این پژوهش، استخراج الگوهای رفتاری مشابه در مشتریان یک شرکت مخابراتی است و برای دستیابی به این هدف، از روش خوشه‌بندی فازی با الگوریتم C میانگین استفاده شده است. استفاده از الگوریتم‌های خوش‌بندی برای

1. Smith
2. Bannon & Declan
3. Majourin & Lana
4. Haley
5. Wind & Cardozo
6. Wind
7. Garda

8. Bonoma & Shapiro
9. Cheron & Kleinschmidt
10. Shivashankar & Brouker
11. Conex
12. Dolnicar
13. Mitchell & Wilson

شناسایی رفتار مشتریان و دسته‌ها یا خوشه‌های مشابه تا کنون به نحو چشمگیری در کانون توجه محققان داخلی و خارجی قرار نگرفته است. در این قسمت به مهم‌ترین تحقیقات صورت گرفته در این زمینه اشاره می‌شود.

در بخش شناخت مشتری، کیم، جانگ، سو و هوانگ^۱ (۲۰۰۶) به مطالعه روش‌های توسعه استراتژی بر مبنای ارزش مشتری پرداختند. ها، بای و پارک^۲ (۲۰۰۲) از تحلیل رفتار خرید مشتری برای توسعه استراتژی‌های بازاریابی استفاده کردند. دنیس، مارسلند و کوکت^۳ (۲۰۰۱) چارچوبی برای استخراج دانش در مراکز خرید ارائه دادند. لی و بیسواز^۴ (۲۰۰۲) از مطالعه رفتار مشتریان برای ساخت سیستم‌های پشتیبان تصمیم در تجارت الکترونیکی استفاده کردند.

یانگ و پدمانابهن^۵ (۲۰۰۵) با بخش‌بندی تراکنش‌های وب‌سایت، رفتار مشتریان را تحلیل کردند. در مقاله بای، ها و پارک^۶ (۲۰۰۳) از تحلیل رفتار مشتریان برای تبلیغات اینترنتی استفاده شده است. وردو، گارسیا و فرانکو^۷ (۲۰۰۶) به بررسی الگوری مصرف برق در مشتریان پرداختند. وو، کائو، سو و وو^۸ (۲۰۰۵) از شناخت مشتریان هدف برای بازاریابی در صنعت بیمه استفاده کردند. لی بیسواز (۲۰۰۴) به بررسی رفتار مشتریان بازی‌های برخط پرداختند. در زمینه جذب مشتری و بازاریابی مستقیم، پرینزی و پل^۹ (۲۰۰۶) الگوی خرید مشتریان را با استفاده از مدل‌های مارکوف تحلیل کردند. در پایان‌نامه یاو^{۱۰} (۲۰۱۳) به بررسی رفتار مشتریان یک فروشگاه طی ۲۲ هفته با خوشه‌بندی فازی پویا پرداخته شده است. خدابنده‌لو و نیک‌نفس (۱۳۹۵) به بخش‌بندی مشتریان یک عمده فروشی مواد غذایی با روش RFM پرداختند و براساس میزان وفاداری هر گروه، راهبردهایی را برای مدیریت مشتریان پیشنهاد دادند. تنها تحقیق منتشر شده داخلی که در آن برای بررسی و تحلیل رفتار مشتریان از الگوریتم‌های خوشه‌بندی استفاده شده، مقاله آخوندزاده، البدوی و اقدسی (۱۳۹۳) است. در این مقاله با ترکیب روش‌های K-means و تئوری فازی، تغییر رفتار مشتریان یک شرکت مخابراتی در هفت گروه رفتاری استخراج شده و برای هر گروه، استراتژی‌هایی پیشنهاد شده است. با توجه به مطالب گفته شده، مشخص می‌شود که محققان داخلی به استفاده از تکنیک‌هایی خوشه‌بندی به‌ویژه الگوریتم‌های خوشه‌بندی فازی برای بخش‌بندی مشتریان توجه چندانی نکرده‌اند.

در میان مقاله‌های خارجی که از روش‌های فازی برای بخش‌بندی مشتریان و شناسایی الگوهای رفتاری آنها استفاده شده است، الگوریتم C-mean فازی (به اختصار FCM) محبوبیت زیادی دارد (بزدک، ارلیک و فول^{۱۱}، ۱۹۸۴). بوز و چن^{۱۲} (۲۰۱۵) از الگوریتم FCM تعمیم یافته برای خوشه‌بندی پویا و تشخیص خوشه‌های جدید در طول زمان برای مدل‌سازی مصرف و درآمد مشتریان تلفن همراه استفاده کردند. کرسپو و وبر^{۱۳} (۲۰۰۵) برای خوشه‌بندی فازی پویا بر مبنای الگوریتم FCM روش جدیدی ارائه دادند و تغییراتی مانند ایجاد و حذف خوشه‌ها و تغییر در مکان آنها را بررسی کردند. بوز و چن (۲۰۱۴) روشی بر مبنای الگوریتم FCM برای تشخیص تغییرات رفتار مشتریان طی زمان ارائه دادند. همچنین در این مقاله ایجاد و حذف خوشه‌ها در مقاطع زمانی مختلف بررسی شده است.

1. Kim, Jung, Suh, & Hwang
2. Ha, Bae, & Park
3. Dennis, Marsland & Cockett
4. Li & Bisvaze
5. Yang & Padmanabhan
6. Bae, Ha, Park
7. Verdu & Garsia & Feranco

8. Wu, Kao, Su & Wu
9. Prinzy & Pell
10. Yaue
11. Bezdek, Ehrlich & Full
12. Bose & Chen
13. Kerspo & Weber

با توجه بررسی ادبیات تحقیق در این حوزه و همچنین ضرورت تحقیق مبنی بر ارائه تکنیک قدرتمند و معتبر برای خوشه‌بندی مشتریان، مشخص شد که تا کنون محققان و جوامع علمی به این حوزه توجه چندانی نکرده‌اند. وجود این خلأ پژوهشی و عدم توسعه تکنیک‌های خوشه‌بندی فازی در بازاریابی مستقیم، انگیزه اصلی محققان برای اجرای این پژوهش بوده است.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر روش گردآوری داده‌ها، توصیفی - پیمایشی و از نظر هدف، کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش مشتریان یک شرکت خصوصی تلفن همراه است و از آنجا که دسترسی به تمام مشتریان شرکت امکان‌پذیر نبود، به نمونه‌گیری اقدام شده است. با رجوع به تحقیقات انجام شده در حوزه خوشه‌بندی، مشخص شد هر چه تعداد اعضای جامعه هدف بیشتر باشد، نتایج خوشه‌بندی با اعتبار بیشتری همراه می‌شود (مؤمنی، ۱۳۹۰). برای کسب اطلاعات لازم (اطلاعات مربوط به شش شاخص انتخاب شده برای اجرای خوشه‌بندی فازی) از مشتریان شرکت، پرسشنامه‌ای حاوی شش سؤال برای سنجش شاخص‌های نام برده تهیه شد و با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس طی چند هفته در اختیار مشتریانی که به شرکت مراجعه می‌کردند، قرار گرفت. پس از حذف پرسشنامه‌های ناقص، اطلاعات مربوط به ۷۶۰ مشتری برای اجرای خوشه‌بندی به‌دست آمد.

نرم‌افزار استفاده شده در این تحقیق، نرم‌افزارهای Excel و s-plus هستند. نرم‌افزار s-plus به دلیل سادگی محیط، امکانات گسترده و وجود منابع جامع و مرتبط در بازار، برای خوشه‌بندی فازی انتخاب شده است.

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در بخش روش‌شناسی بیان شد، داده‌های این پژوهش مربوط به ۷۶۰ مشتری یک شرکت خصوصی تلفن همراه است. این داده‌ها شامل سه بخش اطلاعاتی است: ۱. اطلاعات مربوط به شاخص‌های انتخاب شده برای اجرای تحلیل خوشه‌بندی؛ ۲. اطلاعات میزان مصرف مشتریان یاد شده از انواع سرویس‌های قابل ارائه (مانند میزان هزینه تلفن راه دور، میزان استفاده از تلفن رایگان و میزان استفاده از خدمات بی‌سیم)؛ ۳. اطلاعات سایر سرویس‌های قابل ارائه تلفن همراه به هر یک از مشتریان (این بخش داده‌ها به صورت متغیرهای باینری است، به بیان دیگر مشخص می‌کند که به هر مشتری سرویس مد نظر ارائه شده است یا خیر؛ مانند استفاده از خدمات هم‌زمان برای چند خط، استفاده از پست صوتی، پیچینگ، اینترنت و...). در ادامه به شرح بیشتر داده‌ها پرداخته می‌شود.

بخش اول: شاخص‌ها

با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، شاخص‌هایی که در جدول ۲ مشخص شده است، برای اجرای تحلیل خوشه‌ای فازی در نظر گرفته شده‌اند. این شاخص‌ها مهم‌ترین شاخص‌های مربوط به مشتریان است که با توجه به نظر مسئولان شرکت تلفن همراه و تطابق با استراتژی‌های مد نظر آنان انتخاب شده‌اند و دارای بیشترین میزان ارتباط با قدرت خرید و ارتباط بلندمدت با شرکت تلفن همراه هستند.

جدول ۲. شاخص‌های اجرای تحلیل خوشه‌ای فازی

ردیف	شاخص‌ها	مقیاس	واحد سنجش	ماهیت سنجش	شناسه
۱	مدت زمان اشتراک	Scale	ماه	وفاداری مشتریان	Tenure
۲	سن	Scale	سال	سن مشتری تلفن همراه	Age
۳	درآمد	Scale	هزار دلار	توان مالی مشتری	Income
۴	زمان خدمت	Scale	سال	میزان ثبات شغلی و شخصیتی مشتری	Employ
۵	جنسیت	Nominal	---	جنسیت مشتری	Gender
۶	بستگان درجه ۱	Scale	نفر	تعداد افراد نزدیک فرد (یکی از معیارهای مؤثر بر استفاده از تلفن همراه)	Reside

بخش‌های دوم و سوم: اطلاعات سرویس مشتریان

بعد از خوشه‌بندی مشتریان، برای شناسایی اطلاعات مصرف مشتریان و انواع سرویس مد نظر خوشه‌های مختلف در راستای سیاست‌گذاری برای بازاریابی مشتری‌گرا، از اطلاعات این بخش استفاده می‌شود. داده‌کاوی سعی می‌کند که با برقراری ارتباط آماری مناسب بین خوشه‌ها و اطلاعات مصرف مشتریان، برنامه‌های بازاریابی مناسبی را توسعه دهد. شاخص‌های مدنظر این بخش در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. شاخص‌های مصرف مشتریان و خدمات قابل ارائه

ردیف	شاخص	شناسه	واحد سنجش
۱	بخش دوم میزان مصرف	Longten	نسبت میزان تلفن راه دور به مدت زمان اشتراک
۲		Tollten	نسبت میزان تلفن رایگان به مدت زمان اشتراک
۳		Wireten	نسبت میزان استفاده از وایرلس به مدت زمان اشتراک
۴		Cardten	میزان استفاده از کارت‌های تلفن به مدت زمان اشتراک
۵	بخش سوم خدمات جانبی	MultiLine	استفاده از چند خط هم‌زمان
۶		Voicemail	استفاده از سرویس پست صوتی
۷		Pagingser	سرویس پیجینگ
۸		Internet	استفاده از اینترنت
۹		Callid	سرویس کالر آیدی
۱۰		Callwait	سرویس انتظار مکالمه
۱۱		Foreward	سرویس انتقال خط
۱۲		Confer	کنفرانس تلفنی
۱۳		Ebill	سرویس پرداخت اینترنتی

نتایج خوشه‌بندی

یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین الگوریتم‌های خوشه‌بندی بین محققان، الگوریتم C-mean است (بزدک و همکاران، ۱۹۸۴) که در پژوهش حاضر نیز برای اجرای خوشه‌بندی فازی از این الگوریتم استفاده شده است. پس از اجرای خوشه‌بندی

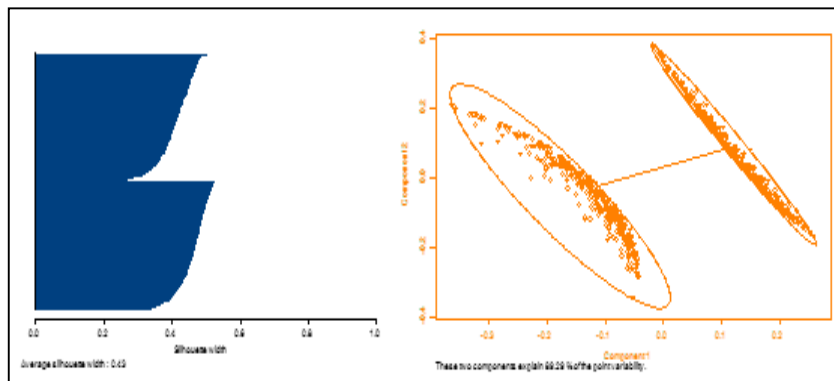
فازی با الگوریتم C میانگین در نرم افزار S-plus و محاسبه معیارهای کارایی خوشه‌ها، دو خوشه برای داده‌های مورد بررسی، مناسب تشخیص داده شد. بنابراین در این بخش با توجه به کارا بودن دو خوشه، تمام تحلیل‌ها روی دو خوشه اجرا شدند. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود پس از محاسبه دو معیار از معیارهای کارایی برای ۲، ۳ و ۴ خوشه و با توجه به جهت بهینه معیارها، به این نتیجه می‌رسیم که با توجه به ماهیت داده‌ها تعداد دو خوشه مناسب‌تر است.

جدول ۴. تعداد خوشه‌های مناسب

PE	PC	تعداد خوشه‌ها
Min	Max	جهت بهینه
-۰/۱۶	۰/۲۷۱	C=۲
-۰/۱۵۴	۰/۱۱	C=۳
-۰/۰۳۷	۰/۰۶۷	C=۴

بر اساس نمودار سیلهوات و همچنین معیارهایی که برای تعیین تعداد خوشه مناسب در نرم افزار S-plus ارائه شده است نیز، تعداد دو خوشه مناسب است. شاخص ضریب دسته‌بندی (PC) شاخص ساده‌ای است که مقدار ماکزیمم آن، تعداد مناسب داده‌ها را نشان می‌دهد. شاخص آنتروپی دسته‌بندی (PE) دیگر، شاخص نشان داده شده در جدول است که مقدار مینیمم آن، تعداد مناسب خوشه‌ها را نشان می‌دهد. در ادامه به شرح خروجی نرم‌افزار پرداخته می‌شود.

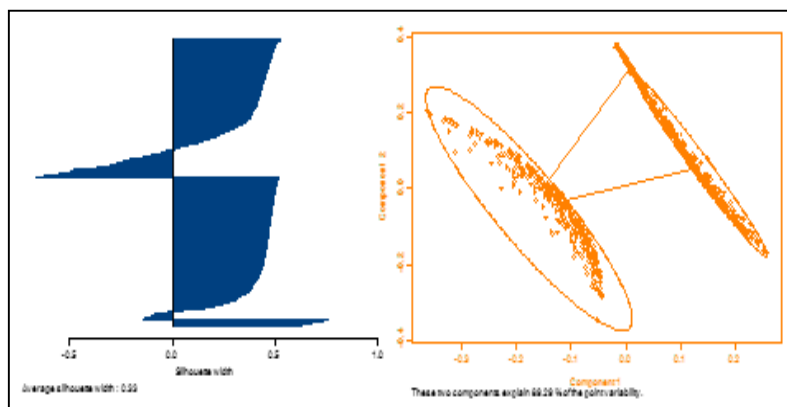
با تعیین تعداد دو خوشه برای اجرای خوشه‌بندی، نمودار سیلهوات برای ۷۶۰ داده مورد بررسی بر اساس شاخص‌های شرح داده شده در شکل ۱ است. مقدار متوسط سیلهوات برای دو خوشه برابر با ۰/۴۳ به دست آمده است. همچنین شکل ۱ نشان‌دهنده این مطلب است که دو شاخص انتخاب شده از بین شش شاخص، توانایی توجیه ۸۹ درصد از تغییرات بین داده‌ها را دارند. این نمودار بر اساس دو معیار مهم‌تر خوشه‌بندی به دست آمده که به صورت دویعدی نمایش داده شده است.



شکل ۱. خوشه‌های فازی و شاخص سیلهوات برای دو خوشه

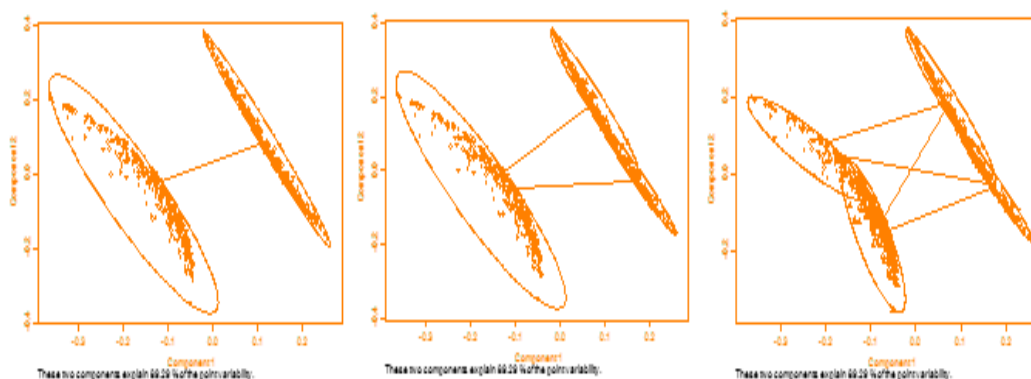
چنانچه سه خوشه برای اجرای خوشه‌بندی انتخاب شود، نمودار سیلهوات برای ۷۶۰ داده مورد بررسی بر اساس شاخص‌های شرح داده شده در شکل ۲ است. مقدار متوسط سیلهوات برای دو خوشه ۰/۳۳ به دست آمده است. همچنین

شکل ۲ نشان‌دهنده این مطلب است که دو شاخص از بین شش شاخص انتخاب شده توانایی توجیه ۸۹ درصد از تغییرات بین داده‌ها را دارند (شاخص‌های درآمد و زمان خدمت). این نمودار خروجی نرم‌افزار بر اساس دو معیار مهم‌تر در هر سه خوشه است.



شکل ۲. خوشه‌های فازی و شاخص سیلپهوات برای سه خوشه

بنابراین با توجه به کمتر شدن سیلپهوات از تعداد ۲ خوشه به ۳ خوشه، به این نتیجه می‌رسیم که تعداد دو خوشه مناسب‌تر است. همچنین در صورت استفاده از مدل خوشه‌بندی قطعی نیز تعداد دو خوشه برای داده‌های مورد بررسی انتخاب می‌شود؛ اگرچه در شکل خوشه‌ها نسبت به روش فازی اختلاف وجود دارد. شکل ۳ خوشه‌های قطعی حاصل را بر اساس دو متغیر مهم‌تر روی داده‌های مورد بررسی نمایش می‌دهد. روشن است که در تعداد سه خوشه برای مثال بین خوشه‌های فازی و قطعی، حتی بر اساس دو متغیر نیز تفاوت وجود دارد.



شکل ۳. خوشه‌های قطعی برای دو، سه و چهار خوشه

در جدول ۵ مقادیر متوسط شاخص‌ها به ازای هر دو خوشه ارائه شده است تا اختلاف بین خوشه‌ها با در نظر گرفتن دو خوشه روشن‌تر شود.

جدول ۵. اطلاعات توصیفی شاخص‌ها به تفکیک خوشه‌ها

ردیف	تعداد داده‌ها	مدت زمان اشتراک (mean)	سن	درآمد	زمان خدمت	جنسیت	بستگان درجه ۱
خوشه اول	۳۸۰	۳۵/۳	۴۱/۶	۶۸/۷	۱۰/۳	۹۵٪ زن	۲/۳۱
خوشه دوم	۳۸۰	۳۵/۵	۴۱/۴	۸۱/۴	۱۱/۷	۹۰٪ مرد	۲/۳۲
کل داده‌ها	۷۶۰	۳۵/۴	۴۱/۵	۷۵	۱۱/۰۷	---	۲/۳
تفاوت از نظر آماری	---	بی‌معنا	بی‌معنا	معنادار	معنادار	---	بی‌معنا
ریسک خوشه اول	---	۲۱	۱۱/۹	۷۵/۹	۸/۹	---	۱/۴
ریسک خوشه دوم	---	۲۱/۵	۱۳/۳	۱۱۵/۳	۱۱/۷	---	۱/۴

در شکل ۴ خوشه‌ها از نظر اختلاف بین شاخص‌ها مقایسه شده‌اند. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، دو شاخص درآمد و مدت زمان همکاری با کارفرمای فعلی، دو شاخص مهم‌تر در تفکیک خوشه‌ها از یکدیگرند. همچنین واضح است که اغلب مشتریان خوشه دوم مرد هستند و این گروه از نظر درآمد و ثبات شغلی بالاتر از خانم‌ها قرار می‌گیرند. البته با در نظر گرفتن ریسک دو خوشه متوجه می‌شویم که خوشه دوم تقریباً در همه شاخص‌ها دارای ریسک بالاتری است؛ یعنی دقت اطلاعات در این خوشه نسبت به خوشه اول پایین‌تر است. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که مشتریان خوشه دوم اغلب مرد هستند و ثبات شغلی بالاتر، درآمد بیشتر و همچنین ثبات اشتراک بیشتری (وفاداری بیشتر به شرکت) دارند.



شکل ۴. مقایسه دو خوشه از نظر شاخص‌ها (نمره‌های نرمال شده بین صفر و یک)

تحلیل خدمات دریافت شده

در این بخش با در نظر گرفتن دو خوشه توسعه داده شده، به بررسی انواع سرویس‌های دریافت شده و نوع خدمات مورد نیاز هر خوشه پرداخته می‌شود. دو شاخص مهم‌تر که در بخش قبلی نیز به آنها اشاره شد، جنسیت و سابقه همکاری با

کارفرمای فعلی شخص و درآمد وی است که می‌توان با استفاده از اطلاعات این دو خوشه و در نظر گرفتن سرویس‌های بیشتری که در هر خوشه استفاده شده، برنامه بازاریابی مناسبی را برای هر گروه از مشتریان توسعه داد. بنابراین ابتدا به بررسی مصرف و نوع خدمات استفاده شده در هر گروه می‌پردازیم. در جدول ۶ متوسط مصرف هر خوشه همراه با ریسک آن مشاهده می‌شود.

جدول ۶. میزان مصرف خدمات به تفکیک خوشه‌ها

Cardten		Wireten		Tollten		Longten		شاخص
σ	میانگین	σ	میانگین	σ	میانگین	σ	میانگین	نوع خوشه
۸۲۸/۶	۶۰۶/۲	۹۷۸	۴۵۳/۱	۹۳۵	۵۶۶	۸۶۵	۵۶۹/۵	خوشه اول
۸۴۳	۵۷۶/۹	۹۱۹	۳۸۸/۱	۸۵۲	۵۰۶/۲	۷۵۰	۵۸۳/۲	خوشه دوم

مشاهده می‌شود که خوشه اول یا به بیان دیگر خانم‌ها، بیشتر از خدمات وایرلس، تلفن رایگان و خدمات تلفن کارتی استفاده می‌کنند، این در حالی است که آقایان (خوشه دوم بیشتر) بیشتر از تلفن راه دور استفاده کرده‌اند. البته برای بررسی دقیق‌تر و در نظر گرفتن ریسک هم‌زمان، می‌توان از شاخص آماری ضریب تغییرات بهره برد که البته با محاسبه ضریب تغییرات نیز به نتایج مشابهی می‌رسیم.

از نظر سرویس‌های جانبی قابل ارائه، اطلاعات خرید سرویس‌های تکمیلی برای هر خوشه به شرح زیر است. از روی اطلاعات این بخش می‌توان قضاوت کرد که هر مشتری با توجه به خوشه‌ای که در آن قرار می‌گیرد، چه خدمات جانبی را از تلفن همراه خود طی دوران اشتراک مطالبه می‌کند تا بر اساس آن، برای هر بخش بازار تبلیغات هدفمندی طراحی شود. جدول ۷ درصد درخواست هر یک از سرویس‌های مورد بررسی را به تفکیک خوشه‌ها نشان می‌دهد. همچنین با اجرای آزمون کای‌دو به بررسی متفاوت بودن میزان استفاده از سرویس در دو خوشه پرداخته شده است. در صورتی که فرض برابری دریافت سرویس مد نظر در دو خوشه رد شود، می‌توان نتیجه گرفت که قرار گرفتن در خوشه‌های متفاوت بر رفتار درخواست سرویس مد نظر از نظر آماری نیز اثر می‌گذارد. بنابراین باید برنامه‌های بازاریابی متناسب با هر خوشه باشد و بر اساس سرویس‌هایی که بیشتر مطالبه شده‌اند، طراحی شوند. همچنین می‌توان بر اساس درصدهای استفاده‌شده از هر سرویس در هر خوشه به اولویت‌بندی سرویس‌های قابل ارائه پرداخت.

جدول ۷. میزان خدمات جانبی ارائه شده به تفکیک خوشه‌ها

پرداخت الکترونیکی	کنفرانس تلفنی	انتقال مکالمه	انتظار مکالمه	کالرایدی	اینترنت	پیجینگ	پست صوتی	چند خط هم‌زمان	
۶۱٪	۵۱٪	۵۰٪	۵۰٫۲٪	۵۳٪	۶۴٪	۷۲٪	۷۱٪	۵۱٪	خوشه ۱
۶۵٪	۵۱٪	۵۵٫۲٪	۵۵٪	۵۵٪	۶۱٫۵٪	۷۷٪	۶۹٪	۵۲٪	خوشه ۲
رد	پذیرش	رد	رد	پذیرش	رد	رد	پذیرش	پذیرش	فرض برابری (۹۰٪ اطمینان)

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بر اساس تحلیل آماری صورت گرفته، دو خوشه از نظر دریافت خدمات جانبی پیچینگ، اینترنت، انتظار مکالمه، انتقال مکالمه و پرداخت الکترونیک متفاوت‌اند که البته در تمام موارد بیان شده، خوشه دوم میزان استفاده بیشتری داشته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پیش‌تر اشاره شد که با بررسی داده‌های مشتریان بر اساس شش شاخص، دو خوشه برای مشتریان در نظر گرفته شد که ۹۵ درصد خوشه اول را خانم‌ها و حدود ۹۰ درصد خوشه دوم را آقایان تشکیل داده‌اند. مشتریان خوشه اول، متوسط درآمد، ثبات شغلی و وفاداری کمتری به شرکت (تلفن همراه) داشتند؛ در حالی که مشتریان خوشه دوم دارای متوسط درآمد بالاتر و ثبات شغلی و وفاداری بیشتری به شرکت بودند. این دو خوشه در مصرف نیز با یکدیگر متفاوت‌اند؛ مشتریان خوشه اول بیشتر از خدمات تلفن رایگان، شبکه بی‌سیم و تلفن‌های کارتی استفاده کرده‌اند؛ در حالی که مشتریان خوشه دوم از این خدمات استفاده کمتری داشته و بیشتر مصرف آنها تلفن راه دور بوده است. به‌طور کلی می‌توان گفت کمترین استفاده از سرویس شبکه بی‌سیم و بیشترین استفاده از خدمات تلفن راه دور بوده است. در خصوص خدمات جانبی نیز، سرویس پیچینگ بیشترین استفاده را داشته و به‌ترتیب پست صوتی، اینترنت و سرویس پرداخت الکترونیک پر درخواست‌ترین سفارش‌های جانبی بوده‌اند. همچنین در مورد خوشه‌ها می‌توان گفت که درخواست پیچینگ، اینترنت، انتقال مکالمه و انتظار مکالمه و پرداخت الکترونیک بین دو خوشه متفاوت بوده، در حالی که سه خدمت دیگر (پست صوتی، چند خط هم‌زمان و کنفرانس تلفنی) بین دو خوشه تقاضای یکسانی داشته است. بر اساس اطلاعات به‌دست آمده می‌توان استراتژی‌های بازاریابی را برای پیشبرد فروش به شرح زیر ارائه داد:

در تبلیغات عمومی و پیشبردهای فروش، به خدمات تلفن راه دور بیشتر توجه شده و روی استفاده از خدمات بی‌سیم سرمایه‌گذاری کمتری انجام شود. همچنین روی سرویس‌های جانبی پیچینگ، پست صوتی، اینترنت و همچنین پرداخت الکترونیک به‌ترتیب اهمیت، تمرکز شود.

هنگام تبلیغ محصول برای مشتریان خانم، باید بیشتر بر استفاده از کارت‌های تلفنی تمرکز شود و پس از آن، تلفن راه دور و در نهایت تلفن‌های رایگان را مد نظر قرار داد. همچنین در خصوص سرویس‌های جانبی برای این دسته از مشتریان که اغلب در خوشه اول قرار گرفته‌اند، علاوه بر پست صوتی، به اینترنت نیز توجه بیشتری شود؛ زیرا این سرویس در خوشه اول بیشتر از خوشه دوم مصرف داشته است.

برای آقایان که ثبات شغلی بالاتری دارند، باید بر پیشبرد فروش تلفن راه دور و تعریف تخفیفات ویژه تمرکز شود و روی استفاده از شبکه بی‌سیم و کارت‌های تلفنی سرمایه‌گذاری کمتری انجام گیرد. همچنین از بین خدمات جانبی، علاوه بر پست صوتی که مد نظر هر دو بخش بوده، از خدماتی همچون پیچینگ، انتظار مکالمه، انتقال مکالمه و پرداخت الکترونیک استفاده شود. بر این اساس می‌توان با تعریف بسته‌های مناسب محصول برای هر خوشه، مشتریان را به افزایش استفاده از سرویس‌ها ترغیب کرد. ارائه تخفیف ویژه برای گروه‌های خاص بازار (خوشه‌ها) می‌تواند نقش بسزایی در افزایش رضایت مشتریان و برآوردن انتظارات ایشان داشته باشد. برای مثال، بهتر است پست صوتی که حجم تقاضای بسیار زیادی

دارد، هم‌زمان با اشتراک به همه مشتریان پیشنهاد شود یا برای مشتریان مرد بهتر است هم‌زمان با اشتراک، پیشنهاد راه‌اندازی سرویس پرداخت الکترونیک نیز ارائه شود. به‌طور کلی با در نظر گرفتن هر دو خوشه، مقادیر مصرف در دل خوشه‌ها بسیار به یکدیگر نزدیک بود و این نتیجه توسعه سیاست‌ها را اندکی دچار تردید می‌کند، اما با توجه به ریسک موجود در هر خوشه و در نظر گرفتن مواردی که متفاوت بودن خوشه‌ها را از نظر آماری تأیید می‌کند، می‌توان از نتایج در توسعه استراتژی‌های بازاریابی استفاده کرد.

همچنین با توجه به مطالعه محققان و تجربه استفاده از خوشه‌بندی فازی با هدف بخش‌بندی مشتریان و استخراج الگوهای رفتاری آنها، می‌توان گفت هرچند الگوریتم FCM روش متداولی برای خوشه‌بندی فازی است، این روش تنها برای خوشه‌هایی با ساختار مدور مناسب است و برای خوشه‌های دارای ساختار بیضوی و پراکندگی ناهمگن، کارایی ندارد. همچنین در این روش میزان فاصله از مراکز خوشه نسبی است و چنانچه نسبت فاصله از مراکز خوشه ثابت باشد، با افزایش فاصله، درجات عضویت تغییری نخواهد کرد. به همین دلیل مشاهدات پرت یا مشاهداتی که از تمام مراکز خوشه فاصله دارند، کارایی این روش را کاهش می‌دهند (فتحیان و اژدری، ۱۳۹۶). برای جلوگیری از ایجاد این نقص، پیشنهاد می‌شود محققان برای اجرای خوشه‌بندی فازی در حوزه بازاریابی مستقیم و استخراج الگوهای رفتاری مشتریان، به‌دنبال تکنیک‌های مناسب‌تر و قدرتمندتر باشند. همچنین توسعه استفاده از تکنیک‌های مطرح در حوزه بخش‌بندی مشتریان، نظیر مدل‌های RFM در فضای عدم قطعیت فازی، می‌تواند برای مدیران و پژوهشگران فواید زیادی در حوزه بازاریابی مستقیم داشته باشد.

منابع

- آخوندزاده نوقابی، الهام؛ البدوی، امیر؛ اقدسی، محمد (۱۳۹۳). کاوش پویایی مشتری در طراحی بخش‌بندی با استفاده از روش‌های داده‌کاوی. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، ۶ (۱)، ۱-۳۰.
- خدابنده لو، سمیرا؛ نیک‌نفس، علی اکبر (۱۳۹۵). ارائه روشی برای بخش‌بندی مشتریان براساس میزان وفاداری آنها و تعریف راهبردهایی مناسب برای هر بخش. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، ۸ (۱)، ۱۰۱-۱۲۲.
- کاتلر، فیلیپ؛ آرمسترانگ، گری (۲۰۰۶). اصول بازاریابی. ترجمه علی پارساییان (۱۳۸۳)، چاپ سوم، تهران: انتشارات ادبستان.
- گیگان، وارن جی. (۲۰۰۴). مدیریت بازاریابی جهانی. ترجمه عبدالحمید ابراهیمی (۱۳۸۳)، چاپ اول، تهران: انتشارات دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- فتحیان، محمد؛ اژدری، احسان (۱۳۹۶). استخراج الگوی رفتار مشتریان یک شرکت مخابراتی با استفاده از خوشه‌بندی پویای فازی و تحلیل مسیر. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات؛ ۹ (۳)، ۵۴۹-۵۷۰.

References

- Akhondzadeh Noghahi, A., Albadvi, A. & Aghdasi, M. (2014). Mining customer dynamics in designing customer segmentation using data mining techniques. *Information Technology Management*, 6 (1), 1-30. (in Persian)

- Bae, S.M., Ha, H. & Park, S.C. (2005). A web-based system for analyzing the voices of call center customers in the service industry. *Expert Systems with Applications*, 28(1), 29-41.
- Bae, S.M., Park, S.C. & Ha, S.H. (2003). Fuzzy Web Ad Selector Based on Web Usage Mining. *IEEE Intelligent Systems*, 18(6), 62-69.
- Bannon, T. & Declan, P. (2004). On fuzzy cluster validity indices. *Fuzzy Sets and Systems*, 158(19), 2095-2117.
- Bezdek, J. C., Ehrlich, R., & Full, W. (1984). FCM: The fuzzy c-means clustering algorithm. *Computers & Geosciences*, 10(2-3), 191-203.
- Bock, H. H. (1974). Automatische Klassifikation: Theoretische und praktische Methoden zur Gruppierung und Strukturierung von Daten (Cluster-Analyse) (Studia mathematica / Mathematische Lehrbücher) (Vol. 24). Vandenhoeck & Ruprecht.
- Bonoma, T. V., & Shapiro, B. P. (1983). Industrial market segmentation: A nested approach. *Marketing Science Institute*, 83-100.
- Bose, I. & Chen, X. (2014). Detecting temporal changes in customer behavior. In *2014 International Electrical Engineering Congress (iEECON)* (pp. 1-4).
- Bose, I. & Chen, X. (2015). Detecting the migration of mobile service customers using fuzzy clustering. *Information & Management*, 52(2), 227-238.
- Cheron, E. J., & Kleinschmidt, E. J. (1985). A review of industrial market segmentation research and a proposal for an integrated segmentation framework. *International Journal of Research in Marketing*, 2(2), 101-115.
- Choporian, J.A., Witherell, R., Khalil, O.E.M. & Ahmed, M. (2001). Mind your business by mining your data. *Advanced Management Journal*, 66(2), 45.
- Dennis, C., Marsland, D. & Cockett, T. (2001). Data Mining for Shopping Centres – Customer Knowledge-Management Framework. *Journal of Knowledge Management*, 5(4), 368-374.
- Dolnicar, S. (2002). A review of data-driven market segmentation in tourism. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 12(1), 1-22.
- Garda, R. A. (1981). Strategic segmentation: how to carve niches for growth in industrial markets. *Management Review*, 6, 19-25.
- Ha, H., Bae, S.M. & Park, S.C. (2002). Customer's time-variant purchase behavior and corresponding marketing strategies: An online retailer's case. *Computers and Industrial Engineering*, 43(4), 801-820.
- Haley, R. I. (1968). Benefit segmentation: a decision-oriented research tool. *The Journal of Marketing*, 32(3), 30-35.
- Khodabandelu, S., Niknafs, A. (2016). Proposing a New Method for Customer Segmentation Based on Their Level of Loyalty and Defining Appropriate Strategies for Each Segment. *Information Technology Management*, 8 (1), 65-82. (in Persian)
- Kim, S.Y., Jung, T.S. & Suh, E. H. & Hwang, H.S. (2006). Customer segmentation and strategy development based on customer lifetime value: A case study. *Expert Systems with Applications*, 31(1), 101-107.
- Mitchell, V. W., & Wilson, D. F. (1998). Balancing theory and practice: A reappraisal of business-to-business segmentation. *Industrial Marketing Management*, 27(5), 429-445.

- Shaw, G. K., Robinson, J. (1989). *Pioneers of Modern Economics in Britain, Vol. 2*. Trans by: David Greenaway and John R. Presley, New York, St. Martin's Press.
- Smith, W. R. (1956). Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *The Journal of Marketing*, 21(1), 3-8.
- Wind, Y. (1978). Issues and advances in segmentation research. *Journal of marketing research*, 15(3), 317-337.
- Wind, Y., & Cardozo, R. N. (1974). Industrial market segmentation. *Industrial Marketing Management*, 3(3), 153-165.
- Wu, C. H., Kao, S. C., Su, Y. Y. & Wu, C. C. (2005). Targeting customers via discovery knowledge for the insurance industry. *Expert Systems with Applications*, 29(2), 291-299.
- Yang, M. S. (1993). A survey of fuzzy clustering. *Mathematical and Computer Modeling*, 18(11), 1-16.
- Yang, Y. & Padmanabhan, B. (2005). GHIC: A hierarchical pattern-based clustering algorithm for grouping Web transactions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17(9), 1300-1304.