

روش فرا ابتکاری در یکپارچه سازی مدل بخش بندی بازار مشتریان تلفن همراه تهران با استفاده از شبکه های خودسازمان ده و روش میانگین کا

محمد رضا کریمی علویچه^۱، سعید خدنگی^۲، محمد صالح ترکستانی^۳

چکیده: با حرکت سریع جهان به سمت شبکه های 3G و T4G استفاده کنندگان تلفن همراه به سرعت رفتار مصرف، برتری ها و سلاقی خرید را تغییر می دهند. از این رو، تولید کنندگان باید به شناختی صحیح از بازارهای هدف دست یابند و پیشنهاد فروش ویژه ای را به مشتریان عرضه کنند. با هدف دستیابی به درکی صحیح از بازار هدف، رفتار مصرف و سبک زندگی خرده بازارهای پژوهش، پس از نقد روش های سنتی و معرفی تکنیک های بخش بندی مبتنی بر شبکه های عصبی، با بهره مندی از روش دلفی فازی، متغیرهای بخش بندی بازار هدف انتخاب شد و از طریق شبکه های خودسازمان ده کوهنن، تعداد خوشه های مناسبی از جامعه آماری به دست آمد و در نهایت با استفاده از تکنیک میانگین کا و تکنیک تجمعی، به تدقیق خوشه بندی ها و بخش بندی بازار پرداخته شد. جامعه آماری این پژوهش، مصرف کنندگان تلفن همراه شهر تهران با حجم نمونه ۱۳۰ نفر است. پس از جمع آوری داده ها از طریق پرسشنامه و تجزیه و تحلیل آنها، یافته ها نشان داد بازار تلفن همراه تهران در پنج خوشه دسته بندی می شود که هر یک می تواند قابلیت پیاده سازی استراتژی های بازاریابی مجزا، با در نظر گرفتن مزیت های رقابتی شرکت های حوزه ICT، برای حداکثرسازی تقاضا و حاشیه سود، داشته باشد.

واژه های کلیدی: بخش بندی بازار، خوشه بندی هرمی، داده کاوی، روش دلفی - فازی، شبکه های خودسازمان ده، شبکه های عصبی.

۱. استادیار گروه مدیریت بازاریابی، دانشکده مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

۲. کارشناس ارشد مدیریت بازاریابی، دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

۳. استادیار گروه مدیریت بازاریابی، دانشکده مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۰/۰۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴

نویسنده مسئول مقاله: محمد رضا کریمی علویچه

E-mail: mr.karimi@gmail.com

مقدمه

امروزه مشتریان برای نشان دادن هویت و خاص بودنشان، در جست‌وجوی کالاها و خدمات شخصی‌سازی‌شده، حتی با گروه‌های جمعیت‌شناختی و سبک زندگی یکسان هستند که این امر، تشخیص الگوهای خرید مشتریان را تنها با استفاده از متغیرهای عمومی، دشوار می‌کند (تیسای و چپو، ۲۰۰۴). به‌طور سنتی بازاریابان، بازار را بر اساس متغیرهای عمومی، همچون جمعیت‌شناختی و سبک زندگی دسته‌بندی می‌کنند که این کار با ایجاد مشکلاتی، نتایج دسته‌بندی را غیرقابل اتکا می‌کند. رایج‌ترین دسته‌بندی همان‌طور که گفته شد، بر اساس عوامل جمعیت‌شناختی یا افکار و عقاید مشتریان است که با وجود این، اغلب عقاید و عوامل جمعیت‌شناختی مشتریان با رفتار واقعی آنان مطابقت نمی‌کند (تیسای و چپو، ۲۰۰۴).

بنا بر ماهیت بازار تلفن همراه، مشتریان برای خرید گجت‌های^۱ سخت‌افزاری خود به عوامل بسیار زیادی توجه می‌کنند، از این رو نمی‌توان به سادگی با دسته‌بندی آنها توسط متغیرهای عمومی، تصمیم‌گیران را به درستی هدایت کرد. دسته‌بندی بازار هدف با در نظر گرفتن متغیرهای عمومی، شهودی‌تر و آسان‌تر از اجرای متغیرهای مشخصه محصول است؛ با وجود این، فرض رفتار خرید مشابه برای مشتریان با دسته‌های سبک زندگی و جمعیت‌شناختی یکسان، هنوز مشکوک است (تیسای و چپو، ۲۰۰۴). بنا بر آنچه گفته شد، رویکرد بازاریابی انبوه نمی‌تواند به رضای نیاز مشتریان متنوع امروزی بینجامد. این تنوع (مشتریان) باید از طریق دسته‌بندی‌هایی که بازار را به خوشه‌هایی از مشتریان با احتیاجات و خصوصیات شبیه به هم تقسیم می‌کند، انجام شود تا به نمایش رفتار خرید یکسان منجر شود (دیب و سیمکین، ۱۹۹۶). پژوهش‌های گوناگونی اهمیت تکنیک‌های داده‌کاوی را به‌عنوان ابزاری برای بخش‌بندی مشتریان شناسایی کرده‌اند که در کسب‌وکارهای مختلفی همچون توریسم (بلوم، ۲۰۰۴)، خرید آنلاین (ولیدو، لیزبوا و میهن، ۱۹۹۹)، صنعت نوشیدنی (هونگا، تی زنب و اونگ، ۲۰۰۷) و صنعت بانکداری (هسیه و یانگ، ۲۰۰۰) بر بخش‌بندی بازار دلالت دارد. اگرچه در ادبیات بازاریابی از انواع تکنیک‌های بخش‌بندی بازار بحث شده است، در حال حاضر تکنیک‌های خوشه‌بندی به‌صورت متداول‌تری اجرا می‌شوند. الگوریتم میانگین‌کا^۲ و شبکه‌های عصبی مصنوعی از تکنیک‌های گسترده مسائل خوشه‌بندی به‌شمار می‌روند (هانگ و تیسای، ۲۰۰۸).

با بهره‌مندی از الگوریتم‌های مرتبط با شبکه‌های عصبی و شناسایی خوشه‌های مشتریان، می‌توان به تحلیل خصوصیات خوشه‌های به‌دست‌آمده پرداخت و به‌اجرای فرایندهای مرتبط با

1. Gadgets
2. K-Means

استراتژی‌های بازاریابی، همچون قیمت‌گذاری، ساختار توزیع، نوع ترویجی و کمپین‌های تبلیغاتی و ویژگی‌های محصول قابل ارائه به هریک از خوشه‌ها دست زد که این تصمیمات با توجه به مبنای شناسایی صحیح ویژگی‌های مخاطبان (خوشه‌های به‌دست‌آمده) بسیار تأثیرگذار است؛ پس عینی‌سازی با هدف شناسایی خوشه‌های همگن مشتریان و در نهایت شناخت کلی از مشتریان همگن انجام می‌شود.

بازار تجهیزات الکترونیک ایران از جذابیت‌های زیادی چون جمعیت زیاد و نفوذ کم رایانه‌های خانگی و تلفن‌های هوشمند برخوردار است (بیزنس مانیاتور، ۲۰۱۳). بر اساس پیش‌بینی‌های نشریه بیزنس مانیاتور، فروش گوشی‌های تلفن همراه که در سال ۲۰۱۳ حدود ۱/۸ میلیارد دلار بود، در سال ۲۰۱۷ به ۲/۵ میلیارد دلار خواهد رسید. رشد متوسط سالانه این بخش در دوره پیش‌بینی شده ۹/۱ درصد خواهد بود که این امر از رونق بازار گجت‌های نرم‌افزاری و لزوم اتخاذ تدابیر مناسب برای شناخت مشتریان و پیش‌بینی تقاضای آنها حکایت می‌کند.

پیشینه پژوهش

بخش‌بندی بازار

نیاز به دسته‌بندی بازار، در اصل بر بزرگ‌بودن بازار و ناتوانی در تمرکز همزمان بر ارکان بازار دلالت دارد. به بیان دیگر، بازارها شامل مشتریان فعلی و بالقوه بسیار با ویژگی‌های مختلف و متنوع‌اند (جانستون، ۱۹۶۸). بازاربایان در وهله اول باید بدانند که مشتری هدف کیست؛ دوم، درک کنند که رقبای اصلی کدام‌اند و سوم باید بدانند برند آنها چه تشابه‌ها و تفاوت‌هایی با برند رقبا دارد (کلر، ۲۰۱۳). پاسخ به این سؤال‌ها به روش‌های بخش‌بندی بازار و انتخاب نوع مشتری بستگی دارد. بدون درک ویژگی‌های بازار هدف، تصمیم‌گیری در خصوص سایر ابعاد جایگاه‌یابی برند امکان‌پذیر نیست. بسیاری از رسانه‌ها و کانال‌های توزیع موجب می‌شوند که بازاریابی «مناسب همگان» را نتوان انجام داد. برخی از مشاهده‌کنندگان مدعی هستند که «بازاریابی انبوه» آخرین روزهای عمر خود را می‌گذرانند. از این رو، بسیاری از بازاربایان به جای پراکنده کردن منابع بازاریابی خود، می‌کوشند بر بخش‌های مختلفی از بازار تمرکز کنند. در این روش که بین «بازاریابی انبوه» و «بازاریابی فردی» قرار می‌گیرد، فرض بر این گذاشته می‌شود که خریداران هر بخشی از بازار، از نظر خواست‌ها و نیازها مشابه یکدیگرند؛ اما هیچ‌دو خریداری مانند هم نیستند (خواست‌ها و نیازهای متفاوتی دارند). شرکت برای استفاده کردن از این روش باید سطح و الگوی بخش‌بندی بازار را درک کند (کاتلر، ۲۰۰۳).

رویکردهای بخش‌بندی بازار

بخش‌بندی بازار از مجموعه وسیعی از رویکردها و تکنیک‌ها تشکیل شده است که به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند. در دسته اول بر اساس یک یا چند مشخصه شناخته‌شده، بخش‌های بازار صفت‌های غالب از نوعی ویژگی هستند؛ مثل انواع دسته‌بندی‌های سنتی بر اساس متغیرهای جمعیت‌شناختی، روان‌شناختی و جغرافیایی. گروه اول رویکردهایی هستند که بر اساس یک یا چند مشخصه شناخته‌شده بنا شده‌اند. در این رویکردها معمولاً بخش‌های بازار، جمعیت‌های غالب از لحاظ یک خصیصه‌اند. برای نمونه از این گروه می‌توان به رویکردهای بخش‌بندی مبتنی بر متغیرهای جمعیت‌شناختی اشاره کرد (ودل و کاماکورا، ۲۰۰۰). گروه دوم یا رویکردهای نوین بخش‌بندی بازار مبتنی بر جست‌وجوی تجربی^۱ داده‌هاست و از تحلیل‌های چندمتغیره^۲ استفاده می‌کنند (آنابل، ۲۰۰۵). این رویکردها با توسعه تکنیک‌های داده‌کاوی و هوش مصنوعی و نیز، فراگیر شدن سیستم‌های اطلاعاتی، توسعه بیشتری پیدا کرده‌اند (ودل و کاماکورا، ۲۰۰۰).

رویکرد اول

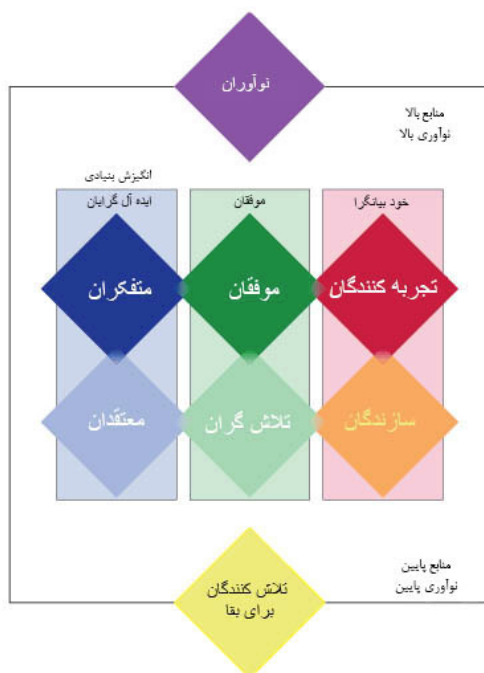
بازاریابان هنگام بخش‌بندی بازارهای مصرفی، می‌توانند از متغیرهای جغرافیایی، ترکیب جمعیت و روان‌شناختی به‌عنوان متغیرهایی نمایش‌دهنده «ویژگی‌های مصرف‌کنندگان» استفاده کنند و متغیرهای رفتاری را به‌عنوان سنج «واکنش مصرف‌کنندگان» به‌کار برند (کاتلر، ۲۰۰۳). افراد شیوه‌های زندگی بسیار گوناگونی دارند؛ بیش از هفت طبقه اجتماعی و کالاهایی که مصرف می‌کنند، نشان‌دهنده شیوه زندگی گوناگون آنهاست. سوپرمارکت کروگر در نشویل، گوشت‌های عرضه‌شده را با توجه به شیوه زندگی مشتریان آن منطقه، بخش‌بندی کرد و توانست دو قفسه مجزا به نام‌های غذایی که در چند دقیقه آماده می‌شود و موادی که کودکان دوست دارند (سوسیس و کالباس و از این قبیل) به‌وجود آورد. این شرکت با روش طبقه‌بندی مواد غذایی بر مبنای شیوه زندگی، توانست نظر خریداران را جلب کند (میلر، ۱۹۹۸). از این رو سنجش سبک زندگی نمونه‌های آماری، از ضرورت‌های اولیه خوشه‌بندی مشتریان بازار تلفن همراه در این پژوهش است که توسط خبرگان به‌عنوان متغیر اصلی انتخاب شد. سیستم والس^۳ توانست طبقه‌بندی سیستماتیکی از سبک زندگی جامعه بزرگسال آمریکایی ارائه دهد و آنان را به هشت بخش از مصرف‌کنندگان متمایز تقسیم کند. والس بازبینی‌شده، با پایه‌های روان‌نگاشتی خود تلاش کرد ارزش‌ها و نگرش‌های به‌نسبت پایدارتری را در گروه‌هایی که مشخص کرده است،

1. Empirical
2. Multi- Variables
3. VALS

شناسایی کند. پایه‌گذاران این سیستم سه طبقه‌بندی اصلی را برای رویکرد فرد به خود در نظر گرفته‌اند:

- ایده‌آل‌گرا^۱: این دسته از افراد هنگام انتخاب به احساسات یا موقعیت و نظر دیگران توجهی ندارند و بیشتر به باورها و اصول زندگی خود توجه می‌کنند؛
- موفقیت‌گرا^۲: فعالیت‌ها، عقاید و پذیرش دیگران بر انتخاب‌های این گروه بسیار تأثیرگذار است؛
- خودبیان‌گرا^۳: این افراد به فعالیت‌های فیزیکی و اجتماعی، تنوع‌طلبی و ریسک‌پذیری اجتماعی علاقه دارند.

بعد دوم والس به این موضوع اشاره می‌کند که دسترسی فرد به ابزارهای روان‌نگاشتی، فیزیکی، جمعیت‌شناختی و مادی چقدر است و اینکه فرد تا چه اندازه‌ای می‌تواند از این ابزار برای رسیدن به آنچه گرایش دارد، استفاده کند. بر پایه دو بُعد بیان‌شده، هشت بخش عمده از نظر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در آمریکا شناسایی شده است که در شکل ۱ مشاهده می‌شود.



شکل ۱. تقسیم‌بندی سبک‌های زندگی والس

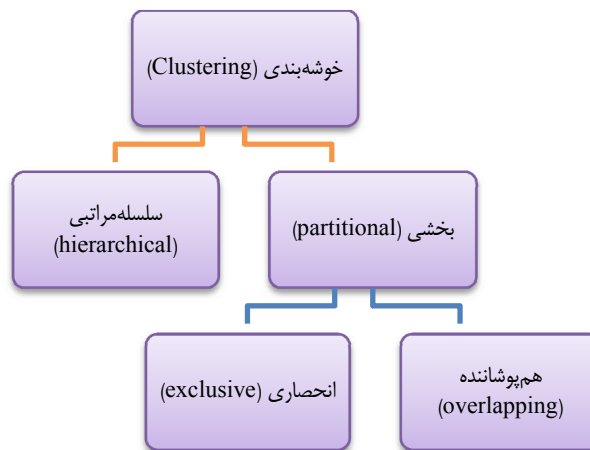
1. Ideals
2. Achievement
3. Self- Expression

داده‌کاوی یا به تعبیر دیگر، کشف دانش در پایگاه داده‌ها، استخراج غیربديهی اطلاعات بالقوه مفید از روی داده‌هایی است که قبلاً ناشناخته مانده‌اند. این مطلب برخی از روش‌های فنی مانند خوشه‌بندی، خلاصه‌سازی داده‌ها، فراگیری قاعده‌های رده‌بندی، یافتن ارتباط شبکه‌ها، تحلیل تغییرات و کشف بی‌قاعدگی را شامل می‌شود (هان و کمبر، ۲۰۰۶). داده‌کاوی، تحلیل داده‌های توصیفی رایانه‌ای، در مجموعه‌های بزرگ و پیچیده داده‌هاست (هان و کمبر، ۲۰۰۶).

بیشتر تکنیک‌های داده‌کاوی در فرضیه‌ها، به مجموعه‌های داده‌ای بزرگ تمایل دارند؛ زیرا مجموعه‌های داده‌ای بزرگ‌تر، مدل‌های دقیق‌تری را به همراه دارند؛ اما در هر صورت هنگام اجرای داده‌کاوی باید بر دو نکته توجه کرد: ۱. سنجش صحت داده‌ها و ۲. انتخاب تکنیک مناسب (فرهادی تکانتپه و اسفیدانی، ۱۳۹۱).

در تحقیقات مهندسی و مدیریت، تحلیل خوشه‌ها ابزار بسیار کارآمدی به‌شمار می‌رود. این روش، مجموعه‌ای از داده‌ها در فضای n بعدی را به‌گونه‌ای گروه‌بندی می‌کند که تفاوت بین داده‌های موجود در هر خوشه حداقل و تفاوت بین داده‌های خوشه‌های متفاوت نیز حداکثر شود (میرزازاده و همکاران، ۱۳۹۰).

به‌طور کلی روش‌های خوشه‌بندی به دو دسته روش‌های خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی و خوشه‌بندی بخشی تقسیم می‌شود. خوشه‌بندی بخشی نیز شامل دو گروه روش‌های انحصاری و هم‌پوشانده است (میرزازاده و همکاران، ۱۳۹۰).



شکل ۲. طبقه‌بندی از نوع خوشه‌بندی

در خوشه‌بندی انحصاری، یک جزء منحصرأ عضو یک مجموعه است. تکنیک‌های میانگین کا و شبکه‌ی عصبی خودسازمان (SOM)^۱ نمونه‌ای از این نوع روش‌ها هستند؛ اما روش‌های هم‌پوشاننده، بر اساس تئوری مجموعه‌های فازی بنا شده‌اند که در آنها هر جزء می‌تواند عضو یک یا چند مجموعه باشد (هوانگ و تیل، ۲۰۰۷).

شبکه‌های عصبی بررسی شده در این مقاله خانواده‌ای از شبکه‌های عصبی را شامل می‌شوند که در حل مسائل خوشه‌بندی کاربردهای زیادی دارند. نگاشت‌های خودسازمان‌ده کوهنن، شناخته‌شده‌ترین شبکه‌ی این خانواده است که انواع مختلفی از آن وجود دارد. اساس فلسفه‌ی شبکه‌های خودسازمان‌ده، نگاشت فضاهایی با تعداد ابعاد (مشخصه) زیاد به فضایی دو یا سه بُعدی است؛ به‌گونه‌ای که حداقل اطلاعات از بین رفته و اطلاعات نهفته در ارتباط میان داده‌ها نیز قابل کشف و نمایش باشد. این روش توانایی نمایش همبستگی داده‌ها و اطلاعات و آثار متقابل و همزمان آنها بر یکدیگر را دارد.

گلچین فر و بحتایی (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان بخش‌بندی بازار، به بررسی ادبیات موضوعی تکنیک‌های بخش‌بندی بازار در دو بازار مصرف و بازار تجاری پرداختند که نتایج این پژوهش در معرفی شیوه‌های سنتی و متداول بخش‌بندی بازار با متغیرهای یگانه یا دوگانه کاربرد داشته است.

همتی (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان «بخش‌بندی بازار، اصل فراموش شده در تحقیقات بازاریابی»، با اشاره به تغییر نگرش به بازاریابی نوین، توجه به اصل نگاه از بیرون به درون مشتریان را مهم‌ترین جزء بازار محسوب کرد. با توجه به رسالت و اهداف شرکت، بهترین بازار انتخاب شد و برای هر قسمت، آمیخته‌ی بازاریابی به‌طور مختص به اجرا درآمد و در طول زمان مورد بازبینی قرار گرفت.

آسمان‌دره (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان «بخش‌بندی بازار بانک‌های مشهد بر مبنای مزایای مورد نیاز مشتریان» به شناسایی گروه‌هایی از مشتریان بانک‌ها پرداخت که به طرح بازاریابی پاسخ یکسان می‌دهند. مشتریان بر حسب شباهت پاسخ‌هایشان نسبت به ۹ متغیر اصلی، به سه خوشه دسته‌بندی شدند. نتیجه‌ی نهایی کاربردی نشان داد بانک‌ها می‌توانند با هدف قراردادن این سه خوشه، خدمات‌رسانی کاراتری ارائه کنند.

میرزازاده و همکاران (۱۳۹۰) در پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خود با عنوان «ارائه‌ی مدل سنجش وفاداری مشتریان با استفاده از شبکه‌های عصبی و خودسازمان‌دهنده»، بازار مصرف‌کنندگان یکی

1. Self Organization Map (SOM)

از شرکت‌های ارائه‌دهنده اینترنت در ایران را با استفاده از متغیرهایی که کارایی آن از روش «دلفی فازی» تعیین می‌شد، بخش‌بندی کرد.

ضیایی بیده (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان «بخش‌بندی و تعیین نیم‌رخ مصرف‌کنندگان سبز، با استفاده از نقشه‌های خودسازمان‌دهنده» به شناسایی چهار بخش بازار به نام‌های «سبزهای شدید»، «سبزهای بالقوه»، «خودخواهان تیره» و «تیره‌های شدید» پرداخت و نتیجه گرفت متغیرهای یادشده در پژوهش، تأثیر به‌سزایی در تشخیص رفتار مصرف‌کنندگان سبز دارند. هروشکا و ناتر (۱۹۹۹) با استفاده از روش میانگین کا در صنعت نظافت خانگی (شوینده)، به پیش‌بینی تعداد خوشه‌های صنعت که با هم تلاقی ندارند، پرداختند. بر این اساس عینی‌ساز خوشه‌ها ضعیف بود.

بلوم (۲۰۰۴) توانست با استفاده از نقشه‌های خودسازمان‌ده، خوشه‌هایی در صنعت توریسم را که با یکدیگر تلاقی نداشته باشند، شناسایی و تعریف کند. هانگ و تیل (۲۰۰۷) توانستند با استفاده از خوشه‌بندی فازی، تعداد خوشه‌های صنعت خانه‌های شهری را پیش‌بینی کنند.

چن و جائو (۲۰۰۹) در تایوان با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)^۱، ترجیحات مشتریان را در خصوص طراحی کامپیوترهای قابل حمل^۲ بررسی کردند و با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده به بخش‌بندی مناسبی دست یافتند.

مصطفی محمد (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان «خوشه‌بندی رد پای زیست‌محیطی ملیت‌ها» با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده کوهن، توانست به خوشه‌بندی و مدل‌سازی رد پای ۱۴۰ ملیت بپردازد. متغیرهایی همچون تولید ناخالص ملی، سطح شهری‌سازی، درصد صادرات از تولید ناخالص ملی و مکان سیستم جهانی^۳ از متغیرهای تأثیرگذار بر نتایج بودند.

وانگ و همکارانش (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر سلسله‌مراتبی خدمات مرکزی (هسته‌ای)، خدمات تسهیل‌کننده و خدمات حمایت‌کننده که در صنعت خدمات، رضایت مشتریان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، پرداختند. آنان با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده مشتریان را بخش‌بندی کردند. نتایج نشان داد تکنیک شبکه‌های خودسازمان‌ده، روش مناسبی برای بخش‌بندی مشتریان است.

در پژوهشی دیگر، کیمیاگری و موتتریول (۲۰۱۳) با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده و قلمرو هدف‌گذاری کلی به‌منظور کمک به کسب‌وکارهای مشترک و سازمان‌ها، به تقسیم‌بندی

1. Analytical hierarchical process (AHP)

2. Notebooks

3. Global System Position (GSP)

بازارهای جغرافیایی کانادا پرداختند و توانستند از مزیت‌هایی چون ترکیب چندمعیاره متغیرها و توانایی مصورسازی آن بهره‌مند شوند.

دومینگز و کوآدروس (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «مدل تقسیم‌بندی مشتریان بر اساس ارزش‌آفرینی برای فرمول‌بندی استراتژی‌های بازاریابی» چارچوبی برای تقسیم‌بندی ارائه دادند. این دو محقق به کمک شبکه‌های خودسازمان‌ده و با در نظر گرفتن ارزش مشتریان در طول زمان، وفاداری مشتریان و ارزش فعلی مشتریان، به ساختن دسته‌های مشتریان اقدام کردند.

روش‌شناسی پژوهش

ابتدا باید مشخص شود که چه متغیرهایی برای دسته‌بندی بازار مشتریان تلفن همراه شهر تهران مناسب‌اند؟ آیا می‌توان با متغیرهای احصاشده، به خوشه‌بندی صحیحی از مشتریان دست یافت که فعالیت‌های بازاریابی مخصوص به خوشه‌های هدف را اثربخش‌تر کند؟ و آیا این تقسیم‌بندی نسبت به سایر روش‌های سنتی، بهتر است؟

در این پژوهش حجم نمونه تا جایی ادامه یافت که محقق مطمئن شد حداقل ۵۵ نورون در لایهٔ نقشهٔ حاصل از تغذیهٔ بردارهای ورودی، آموزش‌دیده (کوهنن، ۱۹۹۵) و تشکیل خوشه داده‌اند. بنابراین با توجه به فرمول کوهنن (تعداد نورون‌ها توسط آن محاسبه می‌شود) برای آغاز فرایند آموزش شبکه دست کم باید ۱۲۱ پرسشنامه توزیع شود که برای اطمینان از صحت نتایج ۲۰۰ پرسشنامه در بازارهای سه‌گانه پایتخت، علاءالدین و موبایل تهران توزیع شد و ۱۳۰ نسخهٔ تکمیل جمع‌آوری گردید. همچنین شاخص کفایت نمونه‌برداری (KMO) ۰/۷۸ به دست آمد که نشان‌دهندهٔ سطح مطلوب و مناسب تحلیل عاملی است. با توجه به اینکه حجم جامعه نامعلوم است و اغلب مصرف‌کنندگان تلفن همراه از سه مرکز نام‌برده خرید می‌کنند، از روش نمونه‌گیری در دسترس (از انواع نمونه‌گیری غیراحتمالی) استفاده شد.

منبع اول داده‌های این پژوهش پرسشنامه است که با توزیع بین مصرف‌کنندگان تلفن همراه شهر تهران، جمع‌آوری شدند. منبع دوم نیز کتاب‌ها، مقاله‌های علمی و تخصصی و سایت‌های اینترنتی مرتبط با موضوع بود که برای جمع‌آوری اطلاعات از آنها بهره‌برده شد.

به‌دلیل اجرای مرحله‌های دلفی - فازی و توسعهٔ مدل به‌منظور آموزش شبکه، پرسشنامه‌های این پژوهش در دو مرحله توزیع شد. برای پیاده‌سازی روش دلفی - فازی، پرسشنامهٔ اول در اختیار ۱۱ نفر از مدیران صنعت ICT، مدیران خبرهٔ فروش تلفن همراه و خبرگان دانشگاهی بازاریابی قرار گرفت و دربارهٔ ۱۶ متغیر شناخته‌شده در ادبیات بخش‌بندی در قالب پنج طبقهٔ جغرافیایی، جمعیت‌شناختی، رفتاری، روان‌شناختی و سایر، به‌منظور سنجش میزان تأثیر هر یک

بر انتخاب تلفن همراه مناسب فرد، سؤال شد. به بیان دیگر از خبرگان پژوهش درخواست شد اندازه تأثیر هر یک از متغیرها را بر تصمیم مصرف‌کننده برای خرید گوشی تعیین کنند و مشخص کنند که مثلاً آیا متغیری مثل منطقه جغرافیایی مصرف‌کننده و سکونت وی در آن منطقه، تأثیر خاصی بر انتخاب تلفن همراه دارد یا خیر؟

پس از دریافت خروجی دلفی فازی، هشت متغیر برای اخذ نمونه‌گیری به‌دست آمد و بخش اطلاعات عمومی پرسشنامه با هفت متغیر جنسیت، سن، وضعیت تأهل، درآمد ماهانه، نژاد، تحصیلات، شغل و مهم‌ترین مزیت در انتخاب تلفن همراه و بخش سنجش سبک زندگی شکل گرفت (جدول ۱).

جدول ۱. دسته‌بندی متغیرهای تقسیم بازار

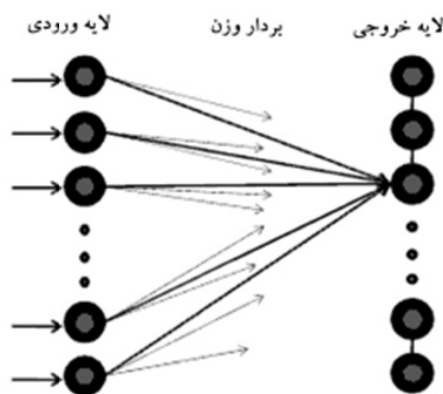
L_{Aj}	M_{Aj}	U_{Aj}	متغیر	دسته‌بندی متغیر
۵	۲/۸۵۷۴۰۸۱۰۱	۲	محل سکونت	جغرافیایی
۵	۳/۷۱۱۹۱۰۵۰۳	۲	جنسیت	جمعیت‌شناختی
۵	۴/۴۰۱۱۰۷۰۴۲	۳	سن	
۵	۲/۶۸۲۹۰۸۷۹۱	۱	وضعیت تأهل	
۵	۴/۲۸۷۴۹۷۳۴۹	۳	میزان درآمد	
۵	۱/۹۸۸۳۰۰۰۸	۱	نژاد	
۵	۳/۶۳۷۳۷۰۱۲۴	۲	تحصیلات	
۵	۴/۲۱۷۰۱۹۱۱۳	۲	شغل	
۵	۳/۳۵۹۰۹۹۲۵۸	۱	زمان و فصل خرید	رفتاری
۵	۲/۶۵۴۳۳۴۶۶۶	۱	مزیت‌های جست‌وجوشده	
۵	۴/۰۱۰۷۵۱۸۷۵	۳	خرید از فروشگاه خاص	
۵	۲/۸۲۵۲۳۴۵	۲	وفاداری به برند خاص	
۵	۳/۰۵۴۵۷۱۸۲۱	۱	دفعات خرید/ تعویض	
۵	۴/۵۱۷۷۲۷۱۵۵	۴	سبک زندگی	روان‌شناختی
۵	۳/۳۲۷۰۷۸۶۳۲	۲	شخصیت	
۵	۴/۲۸۷۴۹۷۳۴۹	۳	ویژگی‌های محصول	سایر

برای سنجش سبک زندگی نمونه‌های آماری و امکان خوشه‌بندی آن با استفاده از شبکه‌های خودسازمان‌ده و الگوریتم میانگین‌کا، ابتدا پرسشنامه‌الس در کنار هفت متغیر دیگر که باید

سنجیده می‌شد، قرار گرفت. شایان ذکر اینکه سؤال‌های مربوط به درآمد، جنسیت و تحصیلات از پرسشنامه‌ی والس، مشابه متغیرهای منتج از فرایند دلفی - فازی بود و از تکرار آن در بخش سنجش سبک زندگی پرسشنامه پرهیز شد.

برای خوشه‌بندی بازار مشتریان تلفن همراه شهر تهران بر اساس متغیرهای یادشده، از روش فرا ابتکاری، متشکل از روش‌های شبکه‌ی عصبی خودسازمان‌ده، شبکه‌ی عصبی میانگین کا و شبکه‌ی عصبی تجمعی استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا با استفاده از شبکه‌ی خودسازمان‌ده، تعداد خوشه‌های فضای ورودی به دست آمد و پس از نرمال‌سازی مقادیر و بهره‌مندی از روش‌های الگوریتم میانگین کا و شبکه‌ی عصبی تجمعی، شاخص سنجش اعتبار خوشه‌بندی دون زیاد شد. به‌طور کلی هر مقدار که شاخص دون در تکنیک خوشه‌بندی بیشتر باشد، نشان‌دهنده‌ی اعتبار بیشتر آن تکنیک در قیاس با سایر تکنیک‌های به‌کار رفته است. اگر مجموعه‌ی داده‌ای دربردارنده‌ی خوشه‌های جداسدنی باشد، انتظار می‌رود فاصله‌ی بین خوشه‌ها زیاد و قطر خوشه‌های آن کم باشد؛ در نتیجه مقدار بزرگ‌تر برای رابطه‌ی این معیار، مطلوب‌تر است.

آموزش شبکه‌های خودسازمان‌ده بر مبنای الگوریتم یادگیری رقابتی بدون ناظر یا بدون استفاده از بردار هدف است. ابتدا بردار وزنی متناظر با هر نورون به‌طور تصادفی تولید می‌شود و ساختار اولیه‌ی شبکه شکل می‌گیرد؛ سپس طی فرایند آموزش شبکه، بردار وزنی متناظر با هر نورون به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که بتواند قسمتی از اطلاعات فضای تحلیل را پوشش دهد. بدین ترتیب در قسمت‌هایی از فضا که چگالی داده‌ها بیشتر است، تعداد نورون بیشتری قرار می‌گیرد و توپولوژی شبکه مطابق با توزیع مشترک مشخصه‌های فضا تشکیل می‌شود.



شکل ۳. نمایش الگوریتم یادگیری رقابتی بدون ناظر

رکوردها را می‌توان همزمان به شبکه ارائه داد یا به ترتیب وارد شبکه کرد و عملیات آموزش شبکه را به اجرا درآورد. هر رکورد مانند X ، متشکل از مقادیر کمی n مشخصه است که به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\} \in R \quad \text{رابطه (۱)}$$

در صورتی که بردار وزنی نورون λ م به صورت رابطه‌های ۲ و ۳ تعریف شود،

$$m_i = \{m_{i1}, m_{i2}, \dots, m_{in}\} \in \quad \text{رابطه (۲)}$$

آنگاه متناظر با هر رکورد ورودی، بهترین نورون نظیر (BMU) یا به اصطلاح نورون برنده با توجه به رابطه ۴ زیر مشخص می‌شود.

$$C = \text{argMin}\{d(X, m_i)\} \in R \quad \text{رابطه (۳)}$$

در رابطه بالا، تابع argMin مشابه تابع Min است؛ با این تفاوت که در تابع Min مقدار کمیت کل عبارات به ازای تمام اندیس‌ها محاسبه می‌شود؛ ولی در تابع argMin به ازای هر اندیس، مقدار کمینه محاسبه شده و نتیجه برگردانده می‌شود. در این رابطه، C نشان دهنده نورون برنده و argMin بیان کننده فاصله اقلیدسی میان رکورد و بردار وزنی نورون λ م است که از طریق رابطه ۵ محاسبه می‌شود:

$$d(x, y) = \|X - Y\| \quad \text{رابطه (۴)}$$

بردار وزنی متناظر با هر نورون به کمک رابطه ۶ به هنگام می‌شود:

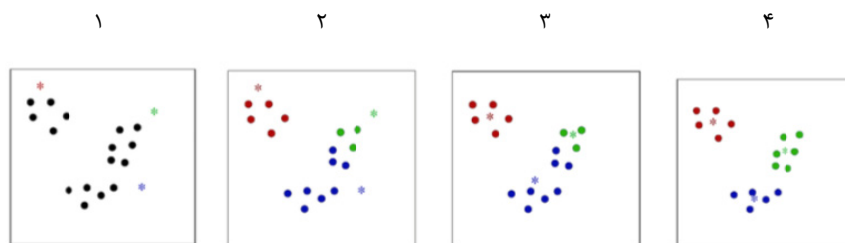
$$m_1(t+1) = m_1(t) + \alpha(t)h_{ci}(t)[X(t) - m_i(t)] \quad \text{رابطه (۵)}$$

که در آن $0 < \alpha < 1$ درصد یادگیری و $h_{ci}(t)$ نشان دهنده میزان همسایگی نورون λ م و C م (نورون برنده) است. میزان همسایگی نورون برنده و نورون λ م از رابطه ۷ به دست می‌آید.

$$h_{ci}(t) = e^{-\frac{\|r_c - r_i\|^2}{2\sigma^2 t}} \quad \text{رابطه (۶)}$$

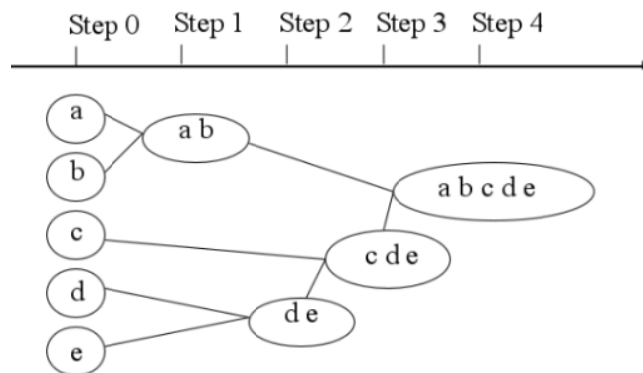
σ در رابطه γ کنترل‌کننده دامنه تابع است و به تدریج طی فرایند آموزش، کاهش داده می‌شود. همچنین r_i و r_c به ترتیب موقعیت نورون‌های i ام و c ام (برنده) را در نقشه شبکه خودسازمان‌ده نشان می‌دهد.

پس از آموزش شبکه‌های خودسازمان‌ده، به تعداد نورون‌های انتخاب‌شده برای شبکه، بردارهای وزنی n بُعدی به دست می‌آید که هر یک نشان‌دهنده بخشی از فضای تحلیل است. در صورت انتخاب تعداد مناسب نورون، ابعاد شبکه و در نهایت آموزش مناسب شبکه، نمایش بردارهای وزنی متناظر با نورون‌های هر نقشه، می‌تواند به خوبی فضای تحلیل را نمایان کند. در الگوریتم شبکه عصبی میانگین‌کا، پس از مشخص شدن تعداد خوشه‌ها و تعیین آنها، فرایند آموزش با تعیین k نقطه یا بردار نهایی مرکزی برای خوشه‌ها آغاز می‌شود. در هر مرحله از فرایند آموزش، الگوریتم، هر یک از بردارهای ورودی را به نزدیک‌ترین بردار نماینده تنظیم می‌کند و پس از هر مرحله، خوشه‌ها را به وجود می‌آورد. در مرحله بعدی، میانگین خوشه‌ها به عنوان مختصات جدید بردار نماینده تعیین می‌شود و الگوریتم تا زمانی که مختصات نقاط بردار نماینده تغییر نکند، ادامه می‌یابد. شکل ۴ نمونه‌ای از الگوریتم شبکه عصبی را در فضای دو بُعدی به نمایش گذاشته است. نقاط ستاره‌ای بردار نماینده را نشان می‌دهد و نقاط دایره‌ای بردار ورودی فضا هستند.



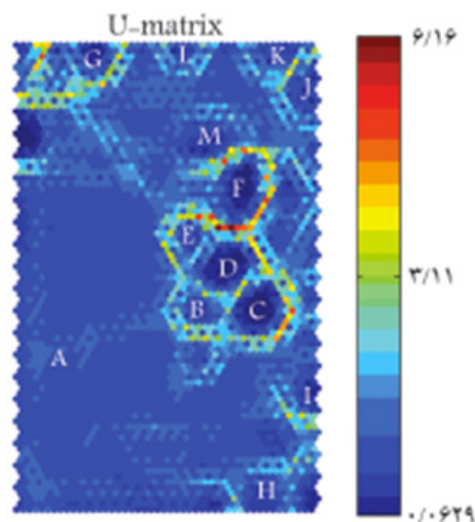
شکل ۴. نمایشی از رفتار الگوریتم شبکه سلسله مراتبی

در الگوریتم شبکه عصبی تجمعی (خوشه‌بندی هرمی)، ابتدا تمام بردارهای فضای مسئله را یک خوشه در نظر می‌گیریم و با آغاز فرایند آموزش، هر دو بردار نزدیک به هم را در یکدیگر ادغام می‌کنیم. این فرایند تا زمانی که به تعداد تعیین شده برسیم، ادامه می‌یابد.



شکل ۵. نمایشی از رفتار الگوریتم شبکه سلسله‌مراتبی

از جمله خروجی‌های دیگر شبکه‌های عصبی، ماتریس دسته‌بندی و متناظر با آن نقشه دسته‌بندی است. درایه‌های این ماتریس فاصله جبری نورون‌های همسایه را از یکدیگر نشان می‌دهند. در این پژوهش برای خوشه‌بندی داده‌ها (بردارهای ورودی) به روش ترکیبی مشتق از شبکه‌های خودسازمان‌ده، میانگین کا و تجمعی، از نرم‌افزار متلب ۱۴ استفاده شد و کدنویسی‌های بر پایه توابع ذکر شده انجام گرفت.



شکل ۶. U-Matrix با تعدادی خوشه و زیرخوشه از فضای ۶۲ بعدی

یافته‌های پژوهش

داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه، تحت ماتریس U حاصل از شبکه‌های خودسازمانده آموزش دیدند و بر اساس خروجی نرم‌افزار متلب، فضای ورودی به پنج خوشه تفکیک شد که اطلاعات آن به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲. مشخصات خوشه‌های به‌دست‌آمده از روش SOM

خوشه ۱	خوشه ۲	خوشه ۳	خوشه ۴	خوشه ۵	
۱۴ مرد و ۲ زن	۲۸ مرد و ۱۵ زن	۲ مرد و ۱ زن	۲۵ مرد و ۲۶ زن	۹ مرد و ۷ زن	جنسیت
۱۸/۹	۳۱/۹	۲۹/۳	۲۷	۴۳/۷۵	میانگین سن
۱۳/۶	۱۸/۲ میلیون ریال	۷۴ میلیون ریال	۱۴/۹ میلیون ریال	۱۸/۸ میلیون ریال	میانگین درآمد
دیپلم و پایین‌تر	کارشناس و کارشناس‌ارشد	کارشناس و بالاتر	لیسانس و فوق لیسانس	فوق دیپلم	تحصیلات غالب
بی‌کار	کارمند سازمانی	کارمند سازمانی و آزاد	کارمند سازمانی	کارمند سازمانی	شغل غالب
قدرت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری	قدرت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، قدرت دوربین	قدرت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری	قدرت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری	قدرت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری	مزیت
تجربه‌کنندگان	موفقان، متفکران و تلاش‌گران	خودشکوفایان	تجربه‌کنندگان تلاش‌گران و موفقان	تلاش‌کنندگان برای بقا، متفکران و سازندگان	سبک زندگی
اندروید	اندروید	آی. او. اس.	اغلب اندروید و بعد آی. او. اس.	اندروید و آی. او. اس.	سیستم عامل مدنظر

تحلیل خوشه‌های مشتریان

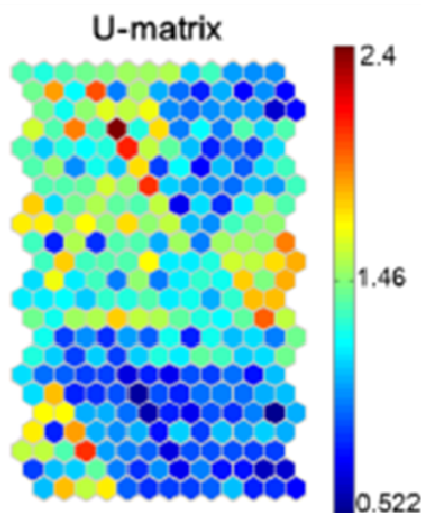
بر اساس جدول ۲ که خوشه‌های به‌دست‌آمده از روش SOM را نشان می‌دهد و با در نظر گرفتن دسته‌های افراز شده سبک زندگی به‌روش والس، می‌توان نتیجه گرفت که سبک زندگی اغلب افراد در خوشه اول به‌ترتیب شامل تجربه‌کنندگان و تلاش‌گران می‌شود. مصرف‌کنندگان این خوشه خانواده‌های مرفه جامعه و افرادی هستند که به خرید لباس، گوش کردن به موسیقی و تفریح علاقه زیادی دارند و تلفن همراهی را خریداری می‌کنند که با تفریحات هیجان‌انگیز زندگی آنها سازگار باشد و به آنها حس جدید و تازه‌بودن بدهد.

خوشه دوم افرادی را دربرمی‌گیرد که علاقه زیادی به سیستم عامل اندروید دارند. سبک زندگی خوشه دوم به ترتیب شامل موفقان، متفکران و تلاش‌گران می‌شود. موفقان حاضر در خوشه ۲ به دنبال خرید تلفن همراهی هستند که برایشان حیثیت و مقبولیت اجتماعی به ارمغان بیاورد و دلیلی بر موفقیت‌های زندگی کاری آنها باشد. در پله دوم، متفکران جای گرفته‌اند؛ این افراد از رویدادهای روز خبر دارند و ثبات و دوام تلفن همراه شناخته‌شده برای این افراد از اهمیت بسیاری برخوردار است. این دسته با توجه به وضعیت منابع، هوشمندانه و به‌موقع به خرید تلفن همراه اقدام می‌کنند.

مشتریان خوشه سوم رهبران تغییرند و همواره ایده‌های جدید و تکنولوژی‌های روز را می‌پسندند. به دلیل نامحدود بودن منابع، به دنبال ایجاد تصویری هستند که بتواند شخصیت، استقلال و سلیقه آنها را منعکس کند.

خوشه چهارم در مقایسه با خوشه دوم، متشکل از بیشترین تعداد مصرف‌کننده با سطح درآمد متوسط و سن کمتر است که اغلب آنها تجربه‌کنندگان هستند. پس از آن رتبه بعدی به ترتیب به دو سبک زندگی تلاش‌گران و موفقان اختصاص می‌یابد؛ به این معنا که این گروه از مشتریان به خرید لباس، گوش کردن به موسیقی و تفریح، علاقه زیادی دارند و تلفن همراهی را خریداری می‌کنند که با تفریحات هیجان‌انگیز زندگی آنها سازگار باشد و به آنها حس جدید و تازه بودن بدهد.

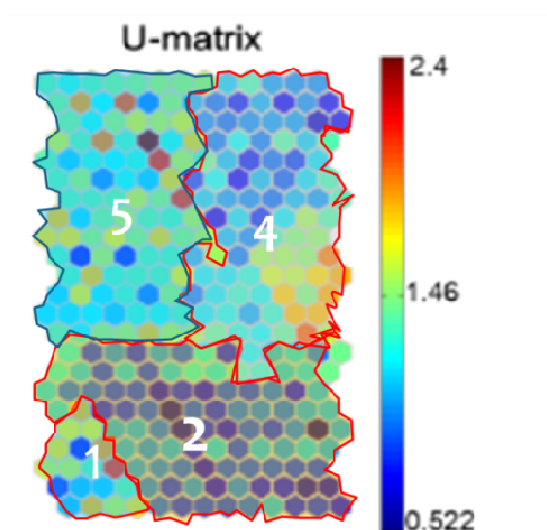
در خوشه پنجم سبک زندگی‌هایی به چشم می‌خورد که در سایر خوشه‌ها وجود ندارد یا تعداد آنها بسیار کم است. در این خوشه شاهد سبک زندگی تلاش‌کنندگان برای بقا، متفکران و سازندگان هستیم که اغلب دارای تحصیلات لیسانس و پایین‌تر هستند.



شکل ۷. ماتریس U، شبکه خودسازمانده آموزش دیده به وسیله داده‌های پرسشنامه

عینی‌سازی خوشه‌ها

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ماتریس U به‌دست‌آمده دارای چهار بخش رنگی مجزا یا به بیان دیگر، چهار خوشه اطلاعاتی است. در واقع هر یک از مشتریان بازار تلفن همراه تهران در یکی از این چهار خوشه قرار می‌گیرند. مشتریان هر یک از این بخش‌ها از لحاظ مشخصه‌های بررسی‌شده، مشابه یکدیگرند و در مقابل با مشخصه‌های مشتریان سایر بخش‌ها تفاوت زیادی دارند.



شکل ۸. ماتریس U، شبکه خودسازمان‌ده آموزش‌دیده همراه با خوشه‌بندی

تدقیق خوشه‌ها

پس از مشخص‌شدن خوشه‌های مشتریان، به‌منظور تقسیم‌بندی دقیق‌تر از الگوریتم میانگین‌کا و الگوریتم تجمعی برای بالابردن شاخص دون استفاده می‌شود. به‌دلیل کوچک‌بودن خوشه شماره ۳، تعداد خوشه‌ها در جدول مقایسه‌ای بررسی شد. آموزش این نوع شبکه‌ها بر اساس فاصله اقلیدسی بنا شده است، نرمال‌نبودن دادگان تعلیم شبکه و وجود مقادیر خارج از الگو می‌تواند نقشه‌های خروجی را تحت تأثیر قرار دهد. به همین دلیل نرمال‌سازی داده‌های ورودی، گام مهمی در آموزش شبکه‌های خودسازمان‌ده به‌شمار می‌رود. در جدول ۳ می‌توان تأثیر به‌کارگیری روش فرا ابتکاری پژوهش بر شاخص دون را مشاهده کرد.

جدول ۳. جزئیات و مقایسه روش‌های خوشه‌بندی با دیگر الگوریتم‌های شبکه عصبی

شاخص دون	وضعیت	تعداد خوشه	روش
۰/۸۶۶	۴ خوشه پرتراکم و ۱ خوشه کوچک	۵	خودسازمان‌ده
۰/۹۹۶	۴ خوشه پرتراکم	۴	خودسازمان‌ده
۰/۶۹۲۴	۲ خوشه پرتراکم و ۳ خوشه یک عضوی	۵	میانگین کا
۱/۰۲۰۱	۴ خوشه پرتراکم	۴	میانگین کا
۲/۲۰۵۲	۳ دسته پرتراکم و ۲ دسته یک عضوی	۵	تجمعی
۲/۲۹۳۴	۲ خوشه پرتراکم و ۲ خوشه یک عضوی	۴	تجمعی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با مشاهده جدول ۳ می‌توان گفت علی‌رغم محاسبه تعداد خوشه‌ها در الگوریتم SOM که به پنج دسته جداگانه ختم شد، به دلیل کوچک بودن (شامل سه بردار) یکی از خوشه‌ها، چنانچه الگوریتم SOM بردارهای ورودی را به چهار خوشه افراز نماید، شاخص دون، تراکم و تفکیک بهتری از خوشه‌ها نمایش داده می‌شود. با به دست آمدن تعداد خوشه‌ها (۵ عدد) از طریق الگوریتم SOM و اجرای دو روش دیگر بخش‌بندی، می‌توان به نتایج دیگری دست یافت. برای مثال با بخش‌بندی فضا به پنج خوشه از طریق الگوریتم میانگین کا، به دو خوشه‌ها تراکم نسبتاً بالا دست یافتیم که حدود ۶۹ درصد از بردارهای فضا را پوشش می‌دهند. سه خوشه دیگر با متوسط ۱۲ عضو افراز شدند که می‌توان نتیجه گرفت با توجه به شاخص دون، در صورت خوشه‌بندی با پنج خوشه، الگوریتم SOM با نمره ۰/۸۶ نسبت به الگوریتم میانگین کا با نمره ۰/۶۹ تفکیک بهتری از خوشه‌ها را نمایش می‌دهد. این در حالی است که الگوریتم خوشه‌بندی هرمی، در صورت خوشه‌بندی پنج‌تایی، سه دسته پرتراکم از فضا را افراز می‌کند که ۹۷ درصد از بردارهای فضا را پوشش می‌دهد. دو دسته دیگر هر یک فقط ۱ عضو دارند که در مقایسه با خروجی الگوریتم‌های SOM و میانگین کا می‌توان نتیجه گرفت این تکنیک نسبت به دو تکنیک دیگر، با وجود شاخص ۲/۲ دون، توان افراز فضا به خوشه‌های پنج‌تایی را کمتر دارد و فضا را به سه خوشه تمیز می‌دهد.

با در نظر گرفتن این نکته که خروجی خوشه‌های پنج‌تایی به دست آمده از روش SOM دارای یک خوشه سه عضوی است، فرایند خوشه‌بندی و کدنویسی مجدد با هر سه تکنیک SOM، میانگین کا و هرمی، این بار با هدف افراز فضا به چهار خوشه اجرا شد که بر اساس جدول می‌توان نتیجه گرفت با ادغام خوشه شماره ۳ به دست آمده از روش SOM که ویژگی‌های آن

پیش از این تشریح شد، شاخص دون افزایش محسوسی پیدا کرد. همچنین خروجی دو روش میانگین کا و خوشه‌بندی هرمی، با شاخص دون ۱/۰۲ و ۲/۲۹، نشان‌دهنده افزایش تراکم و تفکیک خوشه‌ها، به‌خصوص در روش میانگین کا است؛ چرا که شاهد شکل‌گیری چهار خوشه پرتراکم هستیم؛ در صورتی که در روش خوشه‌بندی هرمی، فضای بردارها به دو خوشه پرتراکم و دو خوشه ۱ عضوی افزاز شد که مناسب نیست.

به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که بازار مشتریان تلفن همراه شامل پنج خوشه متمایز از یکدیگرند که توسط الگوریتم SOM افزاز شدند و چنانچه بخواهیم شاهد خوشه‌های پرتراکم و منفک از هم باشیم، می‌توانیم به کمک الگوریتم کا و هدف‌گذاری چهار خوشه، به نتایج دقیق‌تری برسیم.

مدل ارائه‌شده در این پژوهش در مقایسه با سایر مدل‌های سنتی تقسیم‌بندی بازار، از لحاظ روش و ابزار نوآور بوده و شامل مزیت‌هایی زیر است:

- می‌توان با استفاده از مفاهیم فازی در نحوه آموزش شبکه و فازی‌شدن بردارهای ورودی، نتایج شبکه‌های خودسازمان‌ده را توسعه بیشتری بخشید.
- به‌کارگیری مفاهیم سیستم‌های چندعاملی در خوشه‌بندی می‌تواند برای بهبود روش خوشه‌بندی و کاربرد آن در مسئله وفاداری و بخش‌بندی بازار مفید باشد.
- در حوزه پژوهش (داده‌کاوی و مدیریت دانش) با توجه به متغیرهای استخراج‌شده از فرایند دلفی - فازی، می‌توان به جمع‌آوری پایگاه داده شرکت‌های حوزه ICT، همچون اپراتورهای تلفن همراه دست یافت.
- با افزایش تعداد بردارهای ورودی، می‌توان به تقسیم‌بندی دقیق‌تر و نتایج بهتری رسید.

References

- Asman Dareh, Y. (2009). *Market segmentation of mashad banks based on needed advantages of customers*. Master thesis, Mashad ferdowsi university. (in Persian)
- Anable, J. (2005). 'Complacent car addicts' or 'aspiring environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy*, 12, 65.
- Bahtaei, A. & Golchinfar, S. (2006). Market Segmentation. *Tadbir*, 175: 78-79. (in Persian)

- Bloom, J. Z. (2004). Tourist market segmentation with linear and nonlinear techniques. *Tourism Management*, 25(6): 723–733.
- Business Monitor (2013). Iran's Annual Report on Consumer Electronics. 25–30
- Chen, H.N., Chen, M.H. & Jao, R.C. (2009). Using self-organized maps and analytic hierarchy process for evaluating customer preferences in netbook designs. *International Journal of Electronic Business Management*, 7(4): 297-303.
- Chen, H.N., Huang, S.C.T., Tung Shu, S. & Wang, T.S. (2011). Market segmentation, service quality, and overall satisfaction: self-organizing map and structural equation modeling methods. Published online: 31 August 2011 Springer Science+Business Media B.V. Available in: <http://nlp.hivefire.com/articles/24496/market-segmentation-service-quality-and-overall-sa>.
- Hsu, T.H., Yang T.H., 2000, Application of Fuzzy analytic hierarchy process in the selection of advertising media, *Journal of Management and Systems*, Vol. 7, pp. 19-39
- Cuadros, A.J. & Domínguez, V.E. (2014). Customer segmentation model based on value generation for marketing strategies formulation. *Estudios Gerenciales*, 30 (130): 25–30.
- Dibb, S. & Simkin, L. (1996). *The market segmentation workbook: target marketing for marketing managers*, London: Routledge.
- Han, J. & Kamber, M. (2000). *Data Mining: Concepts and Techniques*, San francisco: Morgan Kauman.
- Hanafizade, P. & Mirzazade, M. (2011). Visualizing market segmentation using self-organizing maps and Fuzzy Delphi method – ADSL market of a telecommunication company. *Expert Systems with Applications*, 38(1): 198-205.
- Hemmati, R. (2012). Segmentation as a forgotten principle in marketing management. *Journal of Management message*, 16(2): 112-119. (in Persian)
- Hruschka, H. & Natter, M. (1999). Comparing performance of feed forward neural nets and k-means of cluster-based market segmentation. *European Journal of Operational Research*, 114(3): 346 353.

- Huanga, J.J., Tzengb, G.H., & Ong, C.-S. (2007). Marketing segmentation using support vector clustering. *Expert Systems with Applications*, 32 (2): 313-317.
- Hung A.C. & Tsai, C. (2008). *Market segmentation based on hierarchical self-organizing map for markets of multimedia on demand*. Department of Management Information Systems, Taiwan: Chung Yuan Christian University.
- Hwang, S. & Thill, J. C. (2007). Using fuzzy clustering methods for delineating urban housing submarkets. *In Proceedings of the 15th international symposium on advances in geographic information systems*. New York: NY, USA.
- Keller, Lane. Keller (2013). *Strategic Brand Management: Building, Measuring, and Managing Brand Equity*, 4th Edition. Pearson Education. United States of America, New Jersey
- Kimiagari, S. & Montreuil, B. (2013). Clustering Geo-Markets using Self-Organizing Maps: Application to a Business Venture in Natural Disaster Planning and Recovery. *European Journal of Operational Research*, 114(2): 346–353.
- Kohonen, T. (1995). *Self-organizing map*. Berlin: Springer.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2003). *Principles of Marketing*. Pearson Education. United States of America, New Jersey.
- Daniel Miller (1998). *The theory of shopping*. Cornell University Press: Sociology/Cultural Studies/Anthropology 180 pges.
- Mostafa, M. M. (2010) Clustering the ecological footprint of nations using Kohonen's self-organizing maps. *Expert Systems with Applications*, 37(4): 2747–2755.
- Tsai, C.Y. & Chiu, C.C. (2004). A purchase-based market segmentation methodology. Industrial Engineering and Management Department. Yuan-Ze University, 135 Yuan-Tung Rd., ChungLi, 320, Taoyuan, Taiwan, ROC.
- Vellidoa, A., Lisboaa, P.J.G. & Meehan, K. (1999). Segmentation of the on-line shopping market using neural networks' a School of Computing and Mathematical Sciences. Liverpool John Moores University. Byrom St. Liverpool L3 3AF, UK.

Wedel, M. & Kamakura, W.A. (2000). *Market segmentation conceptual and methodological foundations*. Kluwer Academic Publishers.

Ziaei Bide, A. (2012). *Segmentation and green consumers profile definition*. Persian Gulf University. (in Persian)