



دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی صنایع

پروژه درس شبکه‌های اجتماعی

پیدا کردن بهترین راه برای بازاریابی B2B محصول قهوه: مطالعه موردی شرکت نوشین قهوه بارثاوا

نگارش

سعید صرافزاده جهرمی

علیرضا یگانه

استاد راهنما:

دکتر مهدی غضنفری

استاد مشاور:

آقای واعظ طهرانی

خانم صبا عندلیب

بهمن ۱۴۰۰



فهرست مطالب

۱ خلاصه	۱
۲ شناخت شبکه و عوامل آن	۱
۱_۲ اهمیت تحلیل و مطالعه‌ی شبکه‌های اجتماعی	۱
۲_۲ تعاریف و مبانی نظری	۲
۱_۲_۲ تعریف شبکه‌های اجتماعی چیستی و کاربردها	۲
۳ شرح مسئله	۶
۴ روش حل مسئله	۷
۱_۴ تهیه گراف و تحلیل اولیه فعالین اختصاصی شبکه قهوه	۷
۲_۴ تحلیل شبکه	۹
۳_۴ ضریب خوشه‌گی، تراگذاری و چگالی شبکه	۱۰
۱_۳_۴ مرکزیت درجه ای	۱۱
۲_۳_۴ مرکزیت بینابینی	۱۴
۳_۳_۴ مرکزیت نزدیکی	۱۶
۴_۴ اجتماع یابی و خوشه‌بندی	۱۸
۱_۴_۴ روش الگوریتم girvan_newman	۱۹
4_4_2 روش CPM	۲۲
۳_۴_۴ مرکزیت بردار ویژه	۲۵
۵ جمع‌بندی تحلیل‌ها و حل مسئله	۲۷
۱_۵ محاسبه شبکه فردانه گره‌های مهم گروه‌های ۳ و ۸	۳۰
۲_۵ استفاده از روش‌های پیش‌بینی انتشار برای تحلیل فاز تبلیغات به صورت گسترده	۳۱
۶ منابع ۳۲	

۱ خلاصه

شبکه اجتماعی، یک ساختار اجتماعی متشکل از گره‌ها است. گره‌ها عموماً افراد و یا سازمان‌هایی هستند که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم و براساس یک یا چند نوع وابستگی نظیر رابطه‌های دوستی، خویشاوندی، ایده‌ها، تبادلات مالی، عقاید، باورها و غیره به هم متصل‌اند. برخی بر این عقیده‌اند که شبکه‌های اجتماعی یک تسهیل کننده کلیدی در همکاری‌ها هستند. امروزه شبکه‌های اجتماعی به طور چشمگیری فراگیر شده‌اند و کاربران زیادی در آنها به ذخیره‌سازی و اشتراک گذاری اطلاعات خود می‌پردازند. آنالیز این ارتباطات با استفاده از تکنیک‌های تحلیل شبکه به منظور جستجوی گره‌های تاثیر گذاری، نوع ارتباط گره‌ها، نحوه انتشار اطلاعات بین گره، تحلیل گروه‌ها و غیره را از این حجم انبوه ارتباطات در محیط آنلاین اخیراً مورد توجه قرار گرفته است. مثلاً تعیین مشخصات افراد کلیدی که برای دستیابی به برخی اهداف باید مورد بررسی قرار گیرند، در دنیای ارتباطات شبکه‌های اجتماعی را می‌توان بستری مفید برای تولید و به اشتراک گذاری عقاید و عامل مهمی در رشد فردی و اجتماعی دانست. در این پژوهش سعی شده است تا با الگو گیری و بکارگیری تعدادی از روش‌های تحلیل شبکه در بازار صنعت قهوه، طی نشستی با یکی از مسئولان شرکت نوشین قهوه بارثاوا یک مسئله واقعی را شبیه‌سازی کرده و تلاش شد با توجه به محتویات ارائه شده از تیم بازاریاب شرکت و تحلیل مختصری از ارتباطات افراد فعال این صنعت در شبکه‌های مجازی شبکه ارتباطاتی فعالین اقتصادی طراحی گردد، به طوری که بتوان تا حد خوبی نتایج این پژوهش را به شبکه واقعی تعمیم داد.

۲ شناخت شبکه و عوامل آن

۲-۱ اهمیت تحلیل و مطالعه‌ی شبکه‌های اجتماعی

پرداختن به شبکه‌های اجتماعی جزء محبوب‌ترین فعالیت‌های کاربران در اینترنت می‌باشد و از بین آنها می‌توان به فیس بوک، لینکدین، توئیتر و اینستاگرام اشاره نمود. کاربران روزانه حجم انبوهی از اطلاعات را در این شبکه‌ها به اشتراک می‌گذارند. ارتباطات در شبکه‌های اجتماعی بر روی موارد مختلفی از جمله نحوه‌ی یادگیری افراد، اعتقادات و نظرات به طور آشکار تاثیر می‌گذارد. همچنین تاثیرات غیر مستقیمی از جمله در نحوه‌ی انتقال بیماری‌ها دارا می‌باشد. اهمیت مطالعه‌ی شبکه‌های اجتماعی بر پایه‌ی این فرضیه است که «رفتار افراد در شبکه‌های اجتماعی مجازی مشابه رفتار آنها در جامعه واقعی می‌باشد و این رفتار را می‌توانند در زمینه‌های مختلفی مانند تمایلات تجاری، گرایش‌های سیاسی، گرایش به خشونت و سایر موضوعات اجتماعی مرتبط بررسی نمود.

لازم دیدیم تا در ابتدای کار به شکلی مختصر به تشریح شبکه‌ای که در آن به طرح و حل مسئله پرداخته‌ایم بپردازیم. از آنجایی که بازار خرید و فروش قهوه به عنوان یکی از بازارهای بزرگ و با تبادلات مالی بالا در جهان محسوب می‌شود؛ علاوه بر فرآیندهای فرآوری و تولید قهوه تحلیل بازار بزرگ آن، که میلیاردها دلار تبادلات مالی در آن در سرتاسر جهان در آن صورت می‌گیرد، بسیار حائز اهمیت است. در سال‌های اخیر مصرف قهوه در ایران نیز رو به فزونی گرفته و تعداد زیادی از افراد قهوه را جانشین چای کرده‌اند؛ که با ادامه‌ی روند تاسیس کافه در شهرهای مختلف کشور انتظار می‌رود این روند همچنان افزایشی باشد. این افزایش تقاضا برای قهوه به معنای تعداد بالاتر واردکنندگان، فروشندگان عمده و جزئی و خریدارانی چون قهوه‌فروشی‌ها و مصرف‌کنندگان نهایی در این شبکه است. این بدان معناست که در آینده شبکه‌ی پیچیده‌تری از فعالین این حوزه (گره‌های شبکه) خواهیم داشت.

گره‌های موجود در شبکه خرید و فروش قهوه شامل عرضه‌کنندگان و خریداران قهوه می‌شود. عرضه‌کنندگان می‌توانند شامل واردکنندگان یا پخش‌کنندگان قهوه به صورت عمده، واردکنندگان یا پخش‌کنندگان قهوه به صورت خرد، برشته‌کاری‌ها یا روستری‌ها و باریستاها باشند. خریداران قهوه نیز می‌توانند کافه‌ها، قهوه‌فروشی‌ها، تولیدی‌های مواد غذایی، سازمان‌ها و شرکت‌ها و یا در انتها خریداران شخصی باشند.

مجموعه‌ی این خریداران و فروشندگان، به عنوان گره‌ها، و خرید و فروش بین این گره‌ها، به عنوان یال‌ها، شبکه‌ای در هم تنیده از بازار قهوه را شکل می‌دهد.

۲-۲ تعاریف و مبانی نظری

۱-۲-۲ تعریف شبکه‌های اجتماعی چیستی و کاربردها

امروزه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، به کلیه‌ی فضاها، اجتماعی، سازمانی و فردی در جوامع بشری نفوذ نموده و شیوه زندگی روزمره افراد را تا حدود قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار داده است.

بهره‌گیری از این فناوری‌ها، به مثابه وقوع یک "چرخش پارادایمی" در زندگی فردی و اجتماعی انسان است که در آن حتی مفاهیم کهن نیز با هندسه معرفتی جدیدی قابل شناخت هستند.

به تعبیر مانوئل کاستلز^۱، فناوری‌های نوین اطلاعات، نقاط دور عالم را در شبکه‌های جهانی به یک دیگر پیوند می‌دهند. همچنان که الگوهای ارتباطی به طور روز افزونی از مرزهای ملی فراتر می‌رود آمار اتصال به اینترنت و کاربران آن به طور تصاعدی در حال رشد است. انتشار پرشتاب اینترنت، ماهواره و فناوری‌های دیجیتالی، ارتباط همزمان میان‌بخش‌های وسیعی از جهان را ممکن ساخته است در نتیجه بسیاری از کنترل‌های ملی اطلاعات بی‌اثر شده‌اند. ارتباطات رایانه‌ای مجموعه‌ای از اجتماعات مجازی^۲ را به وجود می‌آورند و در نتیجه‌ی آن، همه ساختارها و فرآیندهای مادی و معنوی بشری دگرگون می‌شوند (محکم کار و حلاج، ۱۳۹۲).

فضای مجازی، دنیای وسیع و پیچیده‌ای است که گروه‌ها و افراد مختلف با گرایش‌ها، باورها و اعتقادات گوناگون در آن زندگی می‌کنند. واژه زندگی در این فضا به اشتباه به کار نرفته است چرا که توأمان و همگام با دنیای واقعی و شاید بیشتر، بر وجود آدمی و باورهایش اثر می‌گذارد. فضای مجازی مکانی است که فرد می‌تواند فعالیت‌های دنیای واقعی خود را به آن وارد کند. از خصوصیات بارز این فضا، بی‌مکانی و بی‌زمانی است.

از بین رفتن فاصله‌ی مکانی، افزایش بی‌سابقه‌ی توان انسان‌ها برای مبادله و مراوده با یکدیگر فرآیند هویت‌یابی جمعی افراد را دگرگون کرده است (منتظر قائم، ۱۳۸۱).

شبکه‌های اجتماعی از گروه‌هایی عموماً فردی یا سازمانی تشکیل شده‌اند که از طریق یک یا چند وع از وابستگی‌ها به هم متصل‌اند و در بستر یک جامعه اطلاعاتی پیچیده، کارکرد موثر شبکه همگرا را تصویر می‌کنند و موفقیت و محبوبیت آنها به دلیل داشتن رنگ و بوی اجتماعی است (رحمان زاده، ۱۳۸۹).

در واقع، شبکه‌های اجتماعی، نسل جدیدی از وب سایت‌ها هستند که این روزها در کانون توجه کاربران شبکه جهانی اینترنت قرار گرفته است.

این گونه سایت‌ها بر مبنای تشکیل اجتماعات برخط^۳ فعالیت می‌نمایند و هرکدام دسته‌ای از کاربران اینترنتی را با ویژگی خاصی گرد هم می‌آورند.

به سبب حجم ارتباطات گسترده‌ای که در محیط این شبکه‌ها امکان پذیر است و همچنین امکان برقراری ارتباط با مشخصات غیرواقعی، این سایت‌ها سهم قابل توجهی از کل زمان صرف شده در اینترنت را در جهان به خود اختصاص داده‌اند (محکم کار و حلاج، ۱۳۹۳).

¹ Manuel Castells

² Virtual Communities

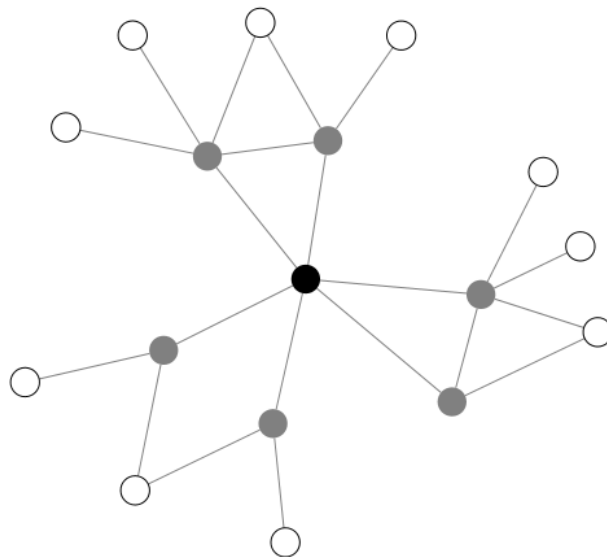
³ Online Communities

این پیشرفته‌ها در شیوه‌ی ارتباط افراد با یکدیگر، فرصت‌ها و تهدیداتی را برای مدیران و صاحبان کسب و کارها ایجاد کرده است.

مصرف‌کنندگان در فضاهایی مانند فیس بوک، یوتیوب و یا توئیتر زمان زیادی را صرف به اشتراک گذاردن تجربیات یکدیگر پیرامون برند در این فضای ارتباطی جدید می‌کنند.

از آنجا که در فضای این شبکه‌های اجتماعی، محتوا توسط کاربران و به صورت تعاملی ایجاد می‌شود قدرت افراد و اجتماعات برای اثرگذاری بر برندهای موجود و یا حتی جاودانه کردن برندهای قدیمی، در حال افزایش است.

دو شکل اصلی از تحلیل شبکه‌های اجتماعی عبارتند از تحلیل‌های شبکه‌های «اگو (Ego)» و شبکه جهانی. در مطالعات اگو، شبکه یک فرد تحلیل می‌شود. شبکه اگو شامل یک گره کانونی با عنوان اگو، گره‌هایی که به طور مستقیم به این گره کانونی متصل شده و آلتر نامیده می‌شوند و گره‌های بین آلترها است. لازم به ذکر است هر آلتر در یک شبکه اگو، خود دارای شبکه اگو است. در تحلیل شبکه جهانی سعی بر یافتن همه روابط بین مشارکت‌کنندگان در شبکه است. شکل زیر شبکه اگو گره قرمز رنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲ شبکه فردانه یا اگو

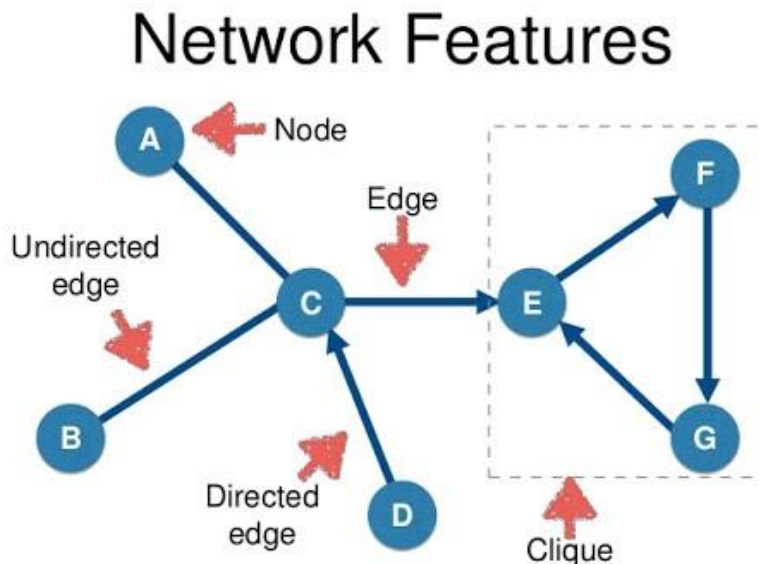
نسبت روابط مستقیم موجود در یک شبکه به کل عدد ممکن را چگالی شبکه گویند. کمترین میزان روابط مورد نیاز برای ارتباط دو بازیگر مشخص را «فاصله» (Distance) گویند. در رابطه با فاصله بازیگران، «نظریه شش درجه جدایی» (six degrees of separation) توسط «استنلی میلگرام» (Stanley Milgram) مطرح شد

که از طریق آن اثبات می‌شود هر دو شخص دلخواه روی کره زمین با شش واسطه یا کمتر به هم مربوط می‌شوند. این نظریه، مقدمه نظریه دیگری به نام «دنایای کوچک» (small world) است که مفهومی مشابه دارد. مفهوم شش درجه جدائی این نیست که به طور الزامی هر دو نفر حتما با پنج یا شش واسطه به یکدیگر مرتبط می‌شوند، بلکه گروه کوچکی از انسان‌ها هستند که همچون پیوندی تمام آدم‌هایی را که در شبکه‌های مختلف قرار دارند به یکدیگر متصل می‌کنند، این افراد اتصالگر نامیده می‌شوند.

مدل سازی و بصری سازی شبکه

یکی از چالش‌های مهم در تحلیل شبکه‌های اجتماعی برخط، ارائه مدلی است که قادر به توصیف ساختار، رویدادها و نگاشت‌هایی باشد که در شبکه‌های اجتماعی به وقوع می‌پیوندد. مدل‌های مختلفی با این منظور ارائه شده‌اند که مدل‌های ساختاری و مدل‌های فضایی-زمانی از شاخص‌ترین آن‌ها هستند.

در مدل ساختاری به جای داشتن مقادیر دودویی، هر یال بین کاربران در گراف اجتماعی به عنوان تابع فراوانی تعاملات بین آن‌ها در نظر گرفته می‌شود. مدل سازی ساختاری در شبکه‌های اجتماعی با استفاده از نظریه گراف انجام می‌شود. اگرچه گراف‌ها ارائه مناسبی برای تحلیل ویژگی‌های فضایی شبکه‌های اجتماعی برخط هستند، گاه نیاز است جنبه زمانی شبکه نیز برای ارائه فرآیند نگاشت در شبکه در نظر گرفته شود، لذا از مدل‌های فضایی-زمانی استفاده می‌شود.



شکل ۲-۲ گره، یال، محفل، شبکه

۳ شرح مسئله

یک شرکت تولیدی نوپا با داشتن یک ایده نو در تولید نوعی از قهوه‌های دمی، قصد دارد برای بازاریابی محصول خود به روش B2B اقدام به پخش و تبلیغ محصول خود نماید. این محصول در واقع یک محصول ارتقاء یافته از کشور بلژیک است، که با اصلاح و ارتقاء بعضی از نقاط فنی محصول توانسته قهوه دمی با کیفیت مطلوب و ماندگاری بالاتری را بدست مشتری برساند. و لذا بازار رقابتی خوبی را در صورت شناخت مردم از محصول می‌تواند کسب کند.

تیم بازاریابی در ابتدا نکات و معیارهای مختلف را برای شروع بحث بازاریابی کنار هم گذاشته و آن‌ها را مورد تحلیل و بررسی قرار داده است. از جمله محدودیت‌های سرمایه، رقبا، هویت و برندینگ محصول، استراتژی بازار هدف، استراتژی فروش، نوع بسته‌بندی با توجه به سلیقه مخاطبین در بازار هدف، نوع سیستم پخش و غیره است که نتایج بررسی‌های آن تیم به اختصار در زیر توضیح داده شده است:

تیم بازاریابی تصمیم گرفت تمرکز و سرمایه اولیه خود را برای جذب اینفلوئنسرهای برای معرفی و پخش این محصول استفاده کند. که در واقع به این روش اینفلوئنسر مارکتینگ نیز گفته می‌شود.

اما نکته قابل توجه اینجاست که چون قهوه دمی، در بین دیگر محصولات قهوه که در کافه‌ها آماده می‌شود، جزء سفارش‌های خاص صنعت قهوه در کشور ما محسوب می‌شود، لذا تنها باید طرفداران جدی قهوه را در مرحله نخست بازاریابی مخاطب این محصول قرار دهیم تا حاضر باشند هزینه بیشتر این محصول را نسبت به سایر رقبای خود (مثل قهوه‌های فوری) بپردازند. پس باید دنبال اینفلوئنسرهایی باشند که مخاطبین آن‌ها طرفداران جدی قهوه باشند.

نکته بعدی که تیم بازاریاب به آن رسید این بود که فروشنده‌ها یا پخش کننده‌های عمده موثر این صنعت به سختی پذیرای محصول این تیم تولید کننده نوپا می‌باشند. چرا که، از آنجایی که محصولات همتای داخلی محصولات خارجی توسط این بنگاه‌ها پخش می‌شود؛ باید به لحاظ ریسک‌پذیری برای صاحب بنگاه معقول به نظر برسد. فلذا تصمیم گرفته شد یا یک فرد آشنا در حوزه پخش عمده پیدا شود که راضی به فروش محصول ما باشد (که البته آن نیز ریسک بالای هزینه‌های تبلیغاتی برای تیم بازاریاب را دارد)، یا پس از اینکه تیم بازاریاب به اندازه کافی هویت و برند معتبری را پیدا کرد به سراغ پخش کننده‌های فوق رود.

دربخش سوم لیستی از ارگان‌ها، مراکز و بخش‌هایی که به احتمال زیاد برای مصرف داخلی خود ممکن است مخاطب این محصول قرار بگیرند لیست شد؛ مثل بیمارستان‌ها، کترینگ راه آهن، کترینگ هواپیمایی، کمپ‌ها و تورهای گردشگری، گردانندگان سفرهای گردشگری و بعضی دیگر از شرکت‌ها.

- ۱- انتخاب اینفلوئنسرهایی که مخاطبین آنها طرفدار قهوه باشند.
 - ۲- رقابت سنگین و ریسک بالا برای همکاری با پخش کننده‌های عمده و یا اینفلوئنسرهای با مرکزیت درجه‌ای بالا وجود دارد.
 - ۳- شرکت‌ها و سازمان‌هایی که دارای مخاطبین زیاد برای مصرف داخلی خود سازمان هستند.
- اهداف:

- ✚ پیدا کردن افرادی که دارای نزدیکی بالا یا مرکزیت بردار ویژه بالا، با حداقل میزان مرکزیت درجه‌ای در مرحله اول
- ✚ پیش‌بینی افرادی که احتمالاً این افراد در آینده با آنها ارتباط برقرار خواهند کرد در مرحله دوم
- ✚ انجام تبلیغات گسترده به کمک افراد شناسایی شده، برای جذب بازیکنان اصلی پخش و تبلیغات صنعت قهوه و دیگر اقشار طرفدار قهوه‌های دمی

۴ روش حل مسئله

۴_۱ تهیه گراف و تحلیل اولیه فعالین اختصاصی شبکه قهوه

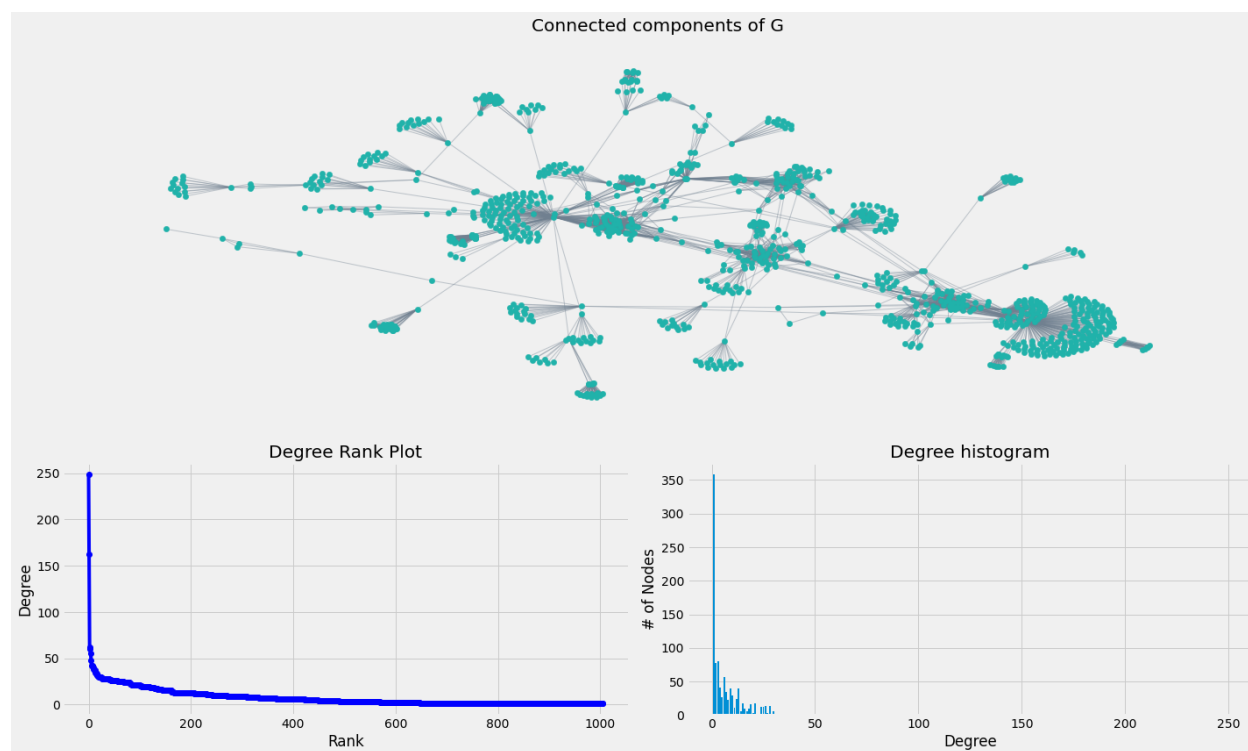
تیم تحلیلگر اجتماعی طی جلساتی که با تیم بازاریاب شرکت تولیدی داشتند، در ابتدا مخاطبین بازار قهوه را بر اساس دو ویژگی عرضه کننده و متقاضی دسته‌بندی نمودند که در شکل ۴-۱ قابل مشاهده است.

جدول ۴-۱ لیست مخاطبین بازار قهوه

*عرضه کننده‌ها و فروشندگان قهوه		*خریداران قهوه	
A	وارد کننده - پخش کننده قهوه به صورت عمده	E	کافه ها
B	وارد کننده و پخش کننده به صورت خرد	F	قهوه فروشی ها
C	برشته کارها یا روستری ها	G	تولیدی‌های مواد غذایی
D	باریستاها و کارشناسین قهوه	H	سازمان‌ها و شرکت‌ها (مثل: کترینگ‌ها یا تورهای گردشگری)
			خانوارها

با وجود به اینکه بازاریابی از نوع B2B می‌باشد، خانوارها تا زمانی که محصول در بازار جا نیافتد و شناخته نشود، با احتمال بسیار پایینی جزء مخاطبین خوب این محصول می‌شوند. پس تیم تحلیلگر تصمیم گرفت، که به جستجوی فعالینی بگردد که از سطح خرید و فروش و تعاملات بالایی در این بازار برخوردار باشد. فلذا در

طراحی شبکه‌ای که در شکل ۴-۱ مشاهده می‌کنید، سعی شده است تا این محدودیت و چهارچوب در آن دیده شود.



شکل ۴-۱ شبکه فعالین اقتصادی بازار قهوه برگرفته از تحلیل شبکه‌های مجازی پرمخاطب

زنجیره تامین قهوه در بازار ایران به این صورت می‌باشد که، دانه خام قهوه وارد کشور شده، بدست رستری‌ها رسیده و طی فرایند بسیار پیچیده این قهوه‌ها با توجه به ذائقه مشتری برشته کاری^۴ می‌شود، سپس قهوه‌ها یاتوسط بنگاه‌های پخش قهوه یا به صورت مستقیم از سمت رستری به دست مشتری رسانده می‌شود.

در بخش بسته‌بندی یا خود روستری‌ها این کار را انجام می‌دهند، یا قهوه با قیمت عمده توسط کارخانه‌های بسته‌بندی مواد غذایی خریداری شده و به فروش می‌رسند.

^۴ Roast coffee



شکل ۴-۲: زنجیره تأمین قهوه

تعدادی از کارخانه‌های بسته‌بندی وجود دارند که علاوه بر فروش خود دانه قهوه، قهوه پودر شده برای مصارف مختلف (مثل آماده‌سازی به روش ترک، اسپرسو، دمی و فرانسه) را بسته‌بندی کرده، و مورد سوم طی فرایندی که بر روی قهوه انجام می‌دهند، یک محصول آماده به مصرف را برای مشتری تهیه می‌کنند، که از مرسوم‌ترین آنها قهوه‌های فوری می‌باشد، که قهوه طی فرایندی فراوری شده و با موادی دیگر ترکیب میشود (مانند محصول شرکت نسکافه و یا مولتی کافه در ایران)

شرکت نوشین قهوه بارثاوا، محصول جدیدی را در کشور به ثبت رساندند که هر فردی در منزل می‌تواند یک قهوه دمی را بدون داشتن علم و مهارت خاصی آماده کند که طعم و کیفیتی هم‌تراز با کافه‌های معروف را می‌تواند داشته باشد.

از طرفی در این شبکه افرادی که کارشناس و متخصص علم قهوه در نظر گرفته شده، که خیلی از رستری‌ها و کافه‌ها از نظرات آنها برای بهبود کیفیت کار به آنها رجوع می‌کنند و از طرفی توزیع کننده‌های قهوه برای معرفی محصول خود از این افراد کمک می‌گیرند.

۲_۴ تحلیل شبکه

در شبکه حاضر، گره‌ها، بنگاه‌ها یا افراد فعال در بازار قهوه کشور هستند، و یال‌ها ارتباط این گره‌ها در شبکه‌های مجازی را نشان می‌دهد.

پس از رسم اولیه شبکه در مرحله نخست، شبکه به صورت کلی، مورد تحلیل و ارزیابی قرار میگیرد، و سپس طبق معیارات شبکه به اجتماعات کوچک تقسیم شده و هر اجتماع به صورت مجزا تحلیل می‌شود.

۴-۳ ضریب خوشه‌گی، تراگذاری و چگالی شبکه

در این بخش نیاز داریم تا ضریب خوشه‌گی، تراگذاری و چگالی کل شبکه را محاسبه کرده و آن را تحلیل کنیم. میدانیم که چگالی شبکه معیار است که به ما نشان می‌دهد که تا چه اندازه ارتباطات دوتایی بین گره‌های شبکه قوی است. پس هر چه این معیار برای یک شبکه بیشتر باشد-یعنی بدان معناست که گره‌های آن شبکه با یکدیگر ارتباطات نزدیک‌تری دارند. با توجه به محاسبات این مقدار برای شبکه مورد بررسی ما برابر با 0.000757 شد. این نشان دهنده‌ی آن است که ارتباطات محکمی در سرتاسر شبکه میان گره‌ها وجود ندارد. همچنین مقدار پایین تراگذاری بدین معناست که واسطه‌گری میان گروه‌ها بسیار بالاست. قرابت معنایی این تحلیل، با کارشناسان بازار قهوه نیز گویای این حقیقت می‌باشد. چرا که گره‌هایی با درجه متوسط رو به بالا و بردار ویژه متوسط رو به بالا هستند، عموماً رستری‌ها و قهوه فروشی‌ها به حساب می‌آیند.

درجه‌های خیلی پایین معمولاً کافه‌ها و فروشگاه‌های مواد غذایی هستند. چیزی که برای کافه‌ها معمولاً بسیار مهم است، کیفیت و ثبات طعمی قهوه آنها می‌باشد. لذا معمولاً با یک یا نهایت دو رستری همکاری دارند، چرا که رستری‌ها از نظر نوع قهوه، ملیت و منطقه رشد قهوه، و علم برشته کاری با یکدیگر تفاوت دارند.

پس هر کافه ترجیح میدهد از رستری شناس خود قهوه تهیه کند و به راحتی رستری خود را عوض نمیکند. همچنین این موضوع برای رستری‌ها حائز اهمیت است که از چه وارد کننده‌ای قهوه می‌خرند، و با هرکسی

```
[ ] transitivity=nx.transitivity(G)
transitivity
```

0.2938480793299316

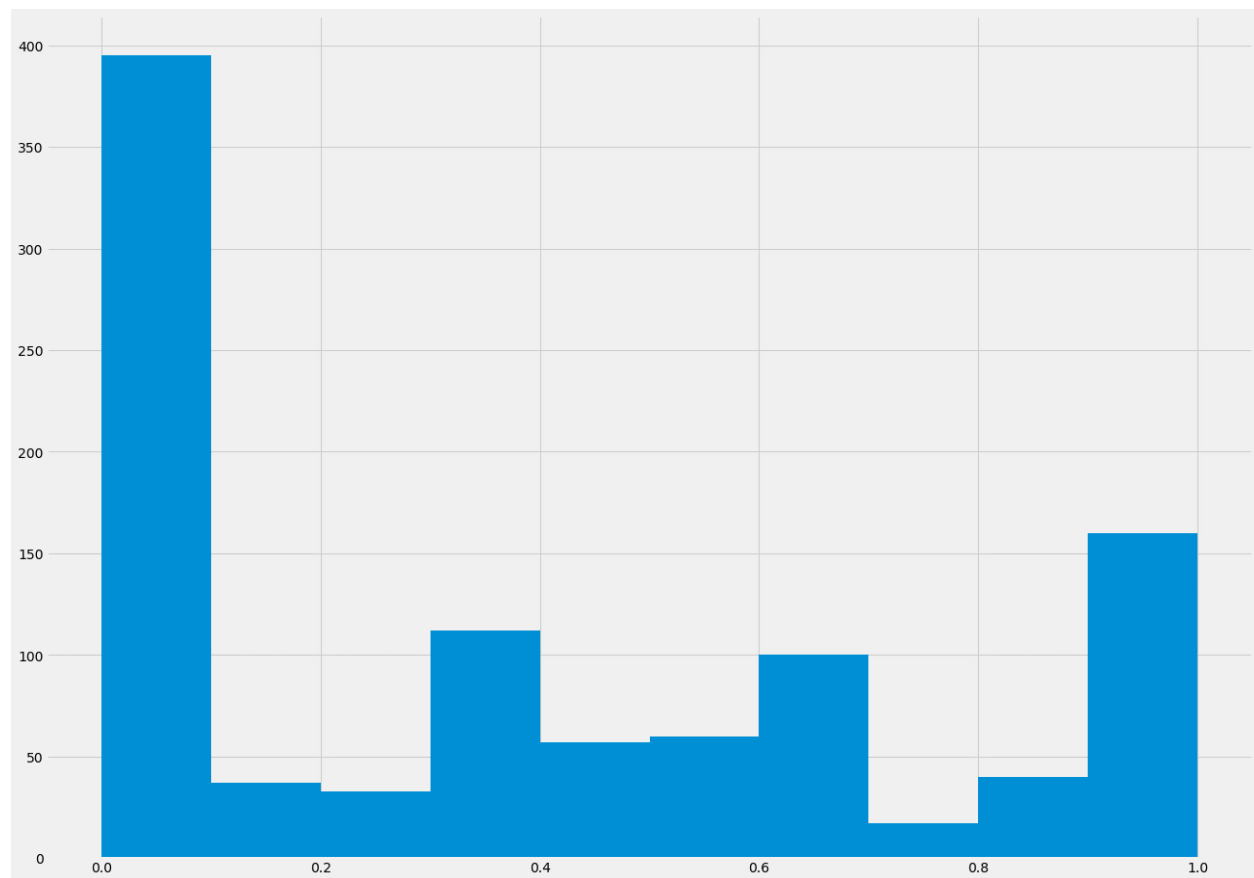
```
[ ] density=nx.density(G)
density
```

0.007576431955530498

شکل ۴-۳ تراگذاری و چگالی کل شبکه

همکاری نمیکنند. چرا که ملیت و منطقه رشد هر دانه قهوه، خصوصیات منحصر به فردی را برای هر دانه قهوه بوجود می‌آورد که هر چه رستری توجه بالاتری را به کیفیت از خود نشان دهد، انتخاب دانه قهوه برای او دقیقتر صورت میگیرد.

از طرف دیگر ضریب خوشه‌گی شبکه نیز ارتباطات سه‌گانه میان گره‌های شبکه را بررسی می‌کند. هر چه این معیار نزدیک‌تر به صفر باشد یعنی واسطه‌گری بیشتری در شبکه وجود دارد و گره‌ها برای برقراری ارتباط با یکدیگر باید از یک واسطه عبور کنند. این مقدار نیز برای شبکه حدود ۰.۳ شد که مقدار کوچکی است که نشان میدهد واسطه‌گری در بازار قهوه به نسبت بالاست.



شکل ۴-۴ تحلیل ضریب خوشگی کل شبکه

۴-۳-۱ مرکزیت درجه ای

پیدا کردن گره‌ای با بالاترین مرکزیت درجه‌ای در این شبکه برای ما بسیار حائز اهمیت بود. در شبکه‌های اجتماعی از گره‌هایی با مرکزیت درجه‌ای بالا به عنوان "اینفلوئنسر" یاد می‌شود. از آنجایی که تعداد زیادی از افراد شبکه به چنین گره‌هایی متصل هستند، تبلیغات یا فروش محصول ما در این گره‌ها می‌تواند وزن تماس ما

با خریداران بالقوه خودمان را بالاتر ببرد. در بازار خرید و فروش قهوه از چنین گره‌های مهمی به عنوان **فروشنده‌گان عمده قهوه** یاد می‌شود.

ولی مشکل اساسی که تولیدکننده نوپا، چون ما، با آن روبرو هست، بودجه کم برای تبلیغات و از طرف دیگر قدرت چانه‌زنی پایین برای تحت تاثیر دادن گره‌های مهم چون اینفلوئنسرهای خریداری و تبلیغات ماست. از آنجایی که معمولاً اینفلوئنسرهای خواهان زیادی برای گذاشتن تبلیغات و فروش محصولات قهوه در این شبکه دارند، طبیعتاً مبالغ بالاتری برای تبلیغات طلب می‌کنند. از طرف دیگر با توجه به موقعیت خود در شبکه نمی‌خواهند تا با اشتراک محصولات کمتر امتحان شده، اعتبار خود در شبکه را از دست بدهند.

در نتیجه به منظور اتخاذ یک سیاست تبلیغاتی مناسب ما باید به سراغ گره‌هایی برویم که مرکزیت درجه‌ای کمی پایین‌تر دارند ولی به دلیل مرکزیت بردار ویژه بالا ما را به گره با مرکزیت درجه‌ای بالا نزدیک‌تر کند. به همین دلیل آن گره‌ای را برای آغاز انتخاب خواهیم کرد که تا جای ممکن نزدیک به گره با بالاترین مرکزیت درجه‌ای باشد.

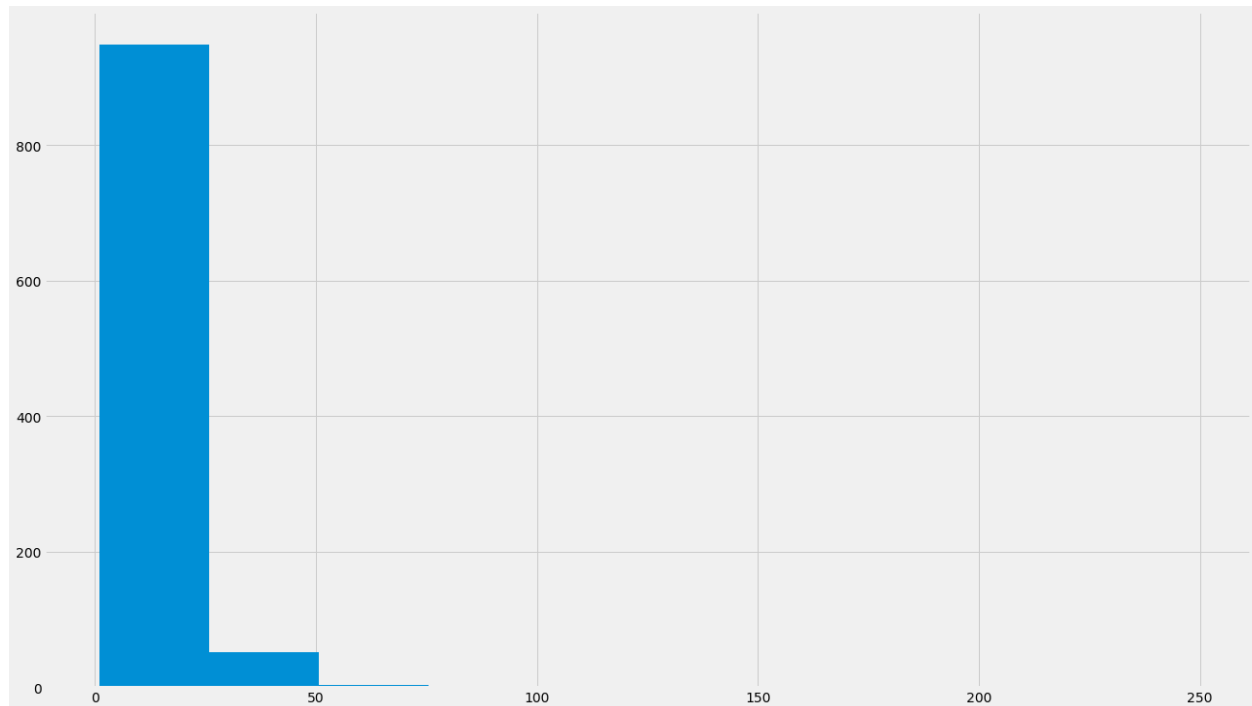
با تحلیل شبکه مهم‌ترین گره‌ها را با توجه به معیار مرکزیت درجه‌ای به شکل جدول زیر به دست آوردیم:

۴-۲ جدول: تعدادی از گره‌های شبکه با بالاترین درجه

مقدار مرکزیت درجه‌ای گره	شماره گره
۲۴۹	۲۲۱
۱۶۲	۳۳
۶۲	۲۲۳
۶۰	۲۲۷
۵۵	۲۲۶
۴۸	۶۳
۴۲	۱۸
۴۲	۲۰۲
۴۱	۴۷
۴۱	۳۸

با توجه به تحلیل انجام شده فروشنده (گره‌هایی) چون ۲۲۱ یا ۳۳ همان فروشندگان یا واردکنندگان عمده شبکه هستند که ارتباطات فراوانی با گره‌های متعدد در شبکه دارند.

بر اساس این تحلیل مخاطبین بازار قهوه، که در جدول ۴-۱ آمد، به ۳ گروه تقسیم می‌شوند:



شکل ۴-۵ تحلیل مرکزیت درجه‌ای کل شبکه

با توجه به هیستوگرام بالا متوجه می‌شویم که بخش اعظم گره‌های شبکه دارای درجه‌ای کمتر از ۲۵ هستند، بخش کوچکی دارای درجه‌ای بین ۲۵ تا ۵۰ و تعداد بسیار اندکی از گره‌ها دارای ارتباطات بسیار زیاد هستند.

بخش اول که بزرگترین بخش شبکه را به خود اختصاص می‌دهند؛ در واقع فروشندگان خرد این بازار، شامل مغازه‌های کوچک قهوه‌فروشی‌ها و یا کافه‌های کوچک، هستند. دسته‌ی دوم فروشندگان قهوه بزرگتر هستند که کمی بیشتر از گروه قبل خود را در بازار شناسانده‌اند. این دسته می‌تواند شامل باریستاها مشهور و یا روستری‌ها باشد. دسته‌ی سوم نیز که بخش بسیار کوچکی از بازار را شامل می‌شود؛ همان واردکنندگان یا فروشندگان عمده بازارند.

۴-۳-۲ مرکزیت بینابینی

در ادامه‌ی بررسی مرکزیت‌های مهم در مورد شبکه به مرکزیت بینابینی رسیدیم. این مرکزیت اندازه‌گیرنده تعهد یک گره به عنوان نقش میانجی در یک شبکه است.

اگر یک گره در تنها راهی که گره‌های دیگر باید طی کنند قرار گیرد، به عنوان مثال در ارتباط، اتصال، حمل و نقل یا معامله، انتظار می‌رود این گره باید مهم باشد و به احتمال زیاد دارای یک مرکزیت بینابینی بالا باشد [1]. در کوتاهترین مسیرهای همه اتصالات در یک شبکه، هر چه مرکزیت بینابینی یک گره بالاتر، گره N بیشتر بین هر جفت گره دیگر قرار می‌گیرد [2].

با تحلیل شبکه، مهم‌ترین گره‌ها را با توجه به معیار مرکزیت بینابینی در جدول زیر آورده‌ایم:

جدول ۴-۲: تعدادی از گره‌های شبکه با بالاترین مرکزیت بینابینی

مقدار مرکزیت بینابینی گره	شماره گره
0.515	۳۳
0.413	۲۲۳
0.196	۳۵
0.177	۲۲۱
0.130	۴۲

با توجه به نتایج محاسبات گره ۳۳ دارای بالاترین مرکزیت بینابینی است. با توجه به تعریف این مرکزیت می‌توان این‌گونه استنباط کرد که گره‌ای با مرکزیت بینابینی بالا نقش واسطه را در شبکه ایفا می‌کند. در شبکه مورد بحث ما چنین گره‌ای می‌تواند نقش میانجی بین واردکنندگان عمده و فروشندگان خرد را بر عهده گرفته باشد. معمولاً روستری‌ها و یا پخش‌کنندگان در چنین بازاری این نقش را دارند.

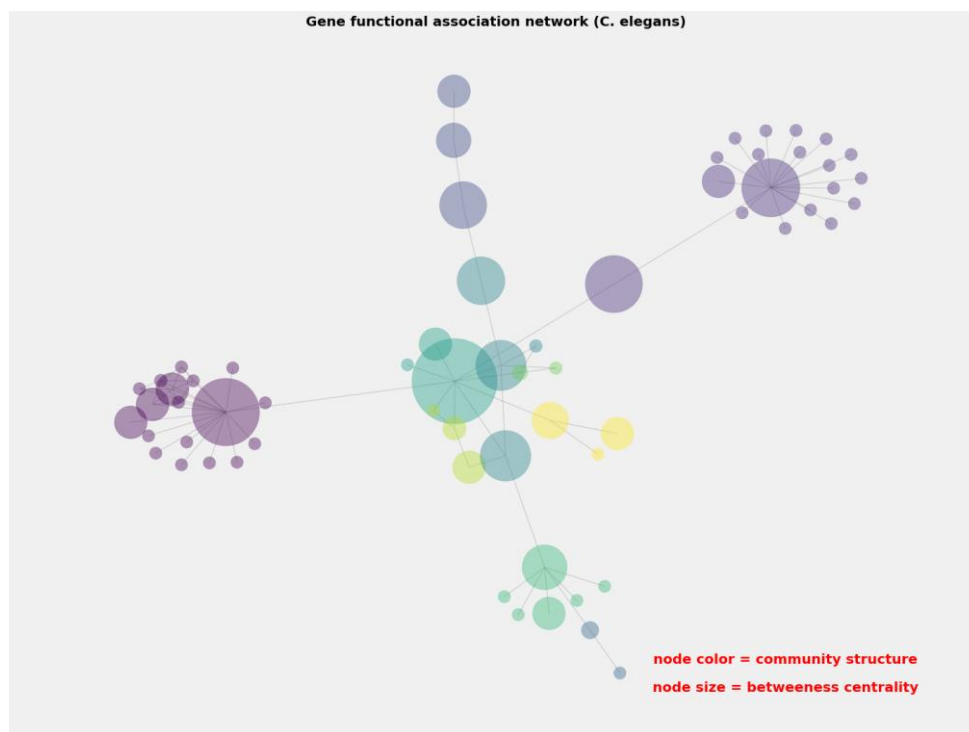
روستری‌ها^۵ با تجهیزات مخصوص خود دانه‌های قهوه را از واردکننده تحویل گرفته و پس از فرآوری مورد نیاز آن را در اختیار فروشندگان جزئی‌تر قهوه همچون کافه‌ها و مغازه‌ها می‌گذارند. در نتیجه با توجه به نقش میانجی‌گری این عناصر در بازار قهوه می‌توان انتظار داشت که این گره‌ها دارای مرکزیت بینابینی بالاتری نسبتاً

⁵ - Coffee Roaster workshop

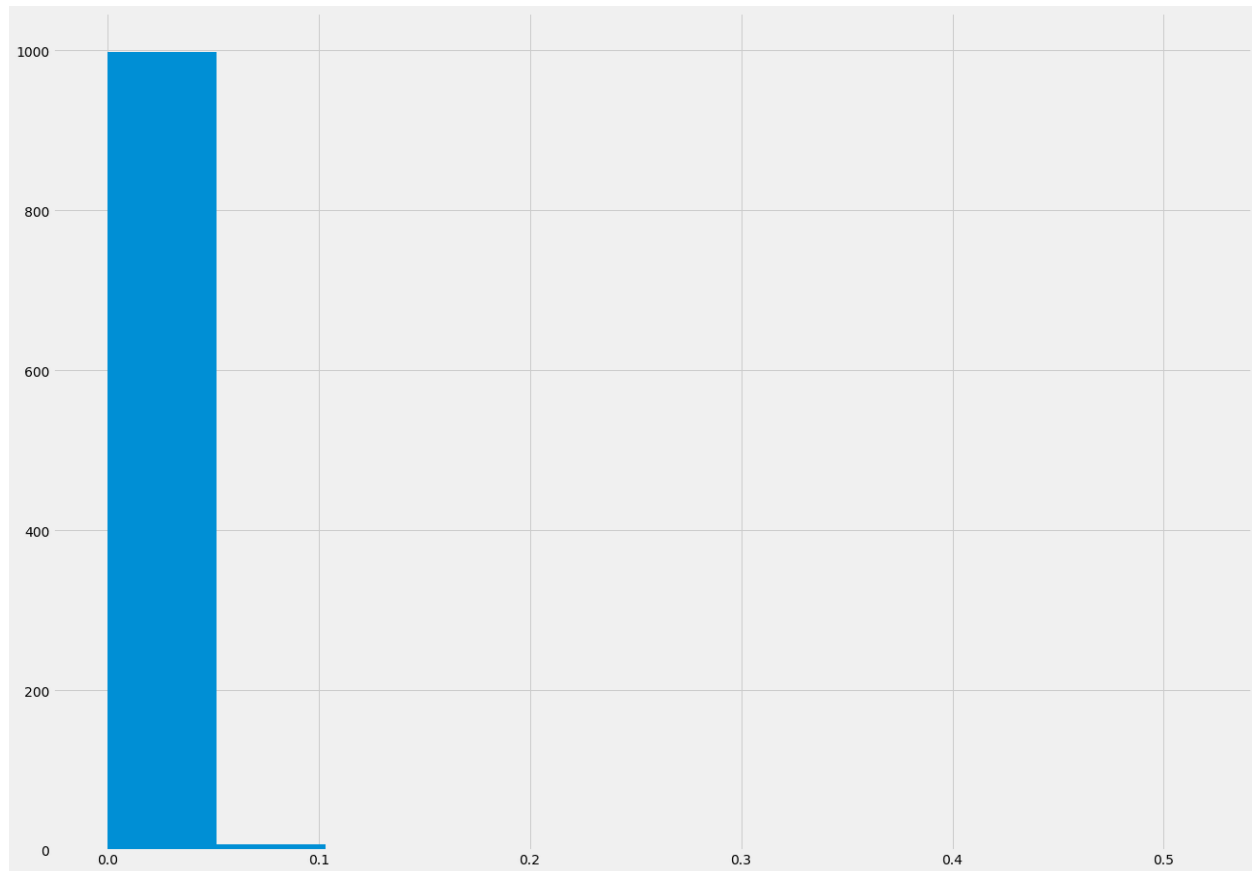
بالایی باشند. با توجه به این تحلیل‌ها می‌توان گفت به احتمال بالا گره‌های با مرکزیت بینابینی بالا می‌توانند روستری‌ها در شبکه بازار قهوه باشند.

پخش‌کنندگان قهوه که قهوه را از واردکنندگان عمده دریافت کرده و آن را به روستری‌ها و یا فروشندگان نهایی می‌رسانند نیز می‌توانند دارای مرکزیت بینابینی بالایی باشند.

با توجه به برنامه‌ی تبلیغاتی و فروش شرکت خود تصمیم گرفتیم تبلیغات بین گره‌هایی با مرکزیت بینابینی بالا را در مرحله‌ی دوم کار خود قرار دهیم. پخش‌کنندگان قهوه هم با توجه به اعتبار و اهمیت خود در بازار بعید است که با مبالغ کم، محصول کمتر شناخته شده‌ی ما را به مشتریان نهایی‌اش معرفی کند.



شکل ۴-۶ تحلیل مرکزیت بینابینی در شبکه



شکل ۴-۷ نمودار هیستوگرام مرکزیت بینابینی کل شبکه

همانطور که در هیستوگرام بالا هم مشخص است تعداد بسیار کمی از گره‌ها دارای مرکزیت بینابینی بالاتری از میانگین جامعه هستند. این نکته اهمیت این دسته از گره‌ها را برای ما بیش از پیش برای مراحل اول و دوم بازاریابی آشکار می‌کند.

۳-۳-۴ مرکزیت نزدیکی

مرکزیت نزدیکی، به معنای اندازه گیری مجموع فواصل یک گره تا گره‌های دیگر شبکه است. اگر طول کوتاه‌ترین مسیرهای گره N با گره‌های دیگر شبکه کوتاه باشد، می‌توان گفت گره N مرکزیت نزدیکی بالایی دارد. [3,4] در واقع این معیار سهولت ارتباط بین گره مورد نظر با سایر گره‌ها را بیان می‌کند. [2]

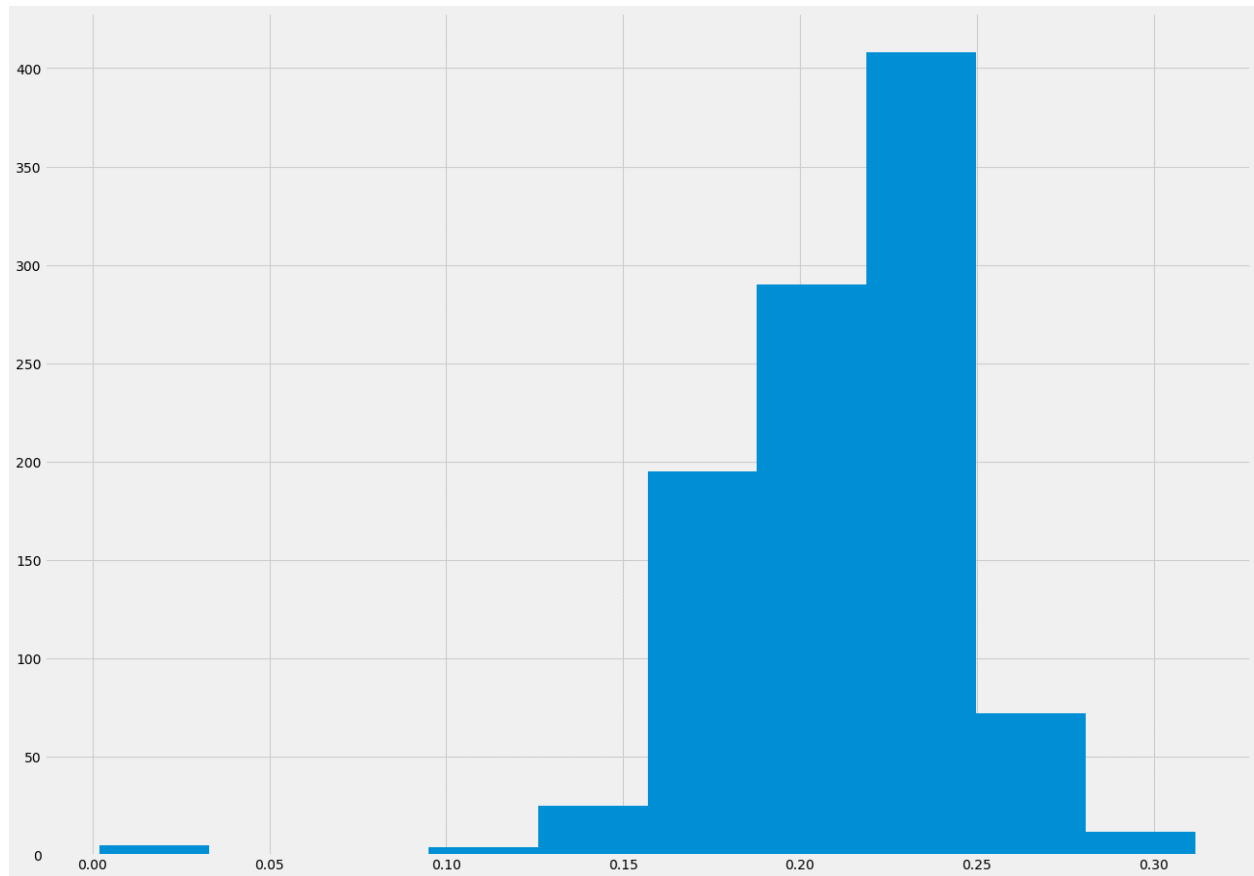
با تحلیل شبکه، مهم‌ترین گره‌ها را با توجه به معیار مرکزیت بینابینی در جدول زیر آورده‌ایم:

جدول ۴-۳: تعدادی از گره‌های شبکه با بالاترین مرکزیت نزدیکی

مقدار مرکزیت نزدیکی گره	شماره گره
0.312	۳۳
0.307	۲۲۳
0.304	۳۵
0.296	۲۲۱
0.294	۴۲

می‌توان گفت گره‌هایی چون گره‌های ۳۳ و ۲۲۳ با توجه به مرکزیت نزدیکی بالایشان، بیشتر از سایر گره‌ها در شبکه به گره‌های دیگر شبکه نزدیکند. این گره‌ها دارای ارتباطاتی نزدیک با سایر گره‌ها هستند.

هر چند این معیار، معیار خوبی برای تحلیل شبکه به حساب می‌آید؛ ولی باید توجه داشت که این معیار نزدیکی یک گره تا تمامی گره‌های شبکه را محاسبه می‌کند نه لزوماً یک گره خاص که برای ما مهم‌تر است. در صورتی که در امر تبلیغات نزدیکی گره مورد نظر با گره‌های پراستراتژی و مهم شبکه برای ما اهمیت بالاتری دارد. در نتیجه، ما به جای مرکزیت نزدیکی برای تحلیل بهتر شبکه ترجیح دادیم تا از مرکزیت بردار ویژه استفاده کنیم. این معیار کمک می‌کند تا گره‌های نزدیک به مهم‌ترین گره‌های شبکه را پیدا کنیم.



شکل ۴-۸ تحلیل مرکزیت نزدیکی کل شبکه

۴-۴ اجتماع یابی و خوشه‌بندی

اهمیت اجتماع‌یابی در چنین شبکه‌های از آنجاست که پس از شناخت این اجتماعات کوچک و بزرگ شبکه، هر ویژگی‌های خاص هر اجتماع را شناسایی و برای هر کدام برنامه‌ریزی و استراتژی بازار داشته باشیم. همچنین میتوانیم برای تبلیغاتمان به سراغ بزرگترین اجتماعات برویم تا امکان تماس ما با خریداران قهوه را افزایش داده و احتمال شناسانده شدن ما برای خریداران بالقوه یا بالفعل این بازار را بالا ببرد.

علاوه بر آن از آنجایی که در ادامه قصد داشتیم تا در مراحل بعدی کار بتوانیم محصولاتمان را به مهم‌ترین فروشندگان بشناسانیم؛ حضور در اجتماعات مهم‌تر و مرتبط با بازار قهوه شانس رسیدن به این مهم را بالاتر می‌برد.

در ابتدا لازم دیدیم تا کمی مبانی کار اجتماع‌یابی را مورد بررسی اجمالی قرار دهیم. خوشه‌بندی دارای انواع سلسله‌مراتبی و غیر سلسله‌مراتبی است.

خوشه‌بندی سلسله مراتبی می‌تواند ترکیبی باشد یا تجزیه‌ای. بسته به تصمیم برای شروع از شبکه خالی و اضافه کردن یال‌ها برای تشکیل جوامع، یا برای شروع با شبکه کامل و حذف یال‌ها تا زمانی که جوامع تشکیل شود. در هر دو مورد، روند می‌تواند به صورت درختواره‌نگار^۶ نشان داده شود؛ که یک درخت سلسله مراتبی با خوشه‌ها به عنوان یک گره در درخت، و گره‌های منفرد به عنوان برگ‌هاست. که در فرآیند ترکیبی، درختواره‌نگار از برگ‌ها به سمت ریشه و در فرآیند تجزیه‌ای از ریشه تا برگ ساخته می‌شود. [5]

الگوریتم سنتی خوشه‌بندی سلسله مراتبی با گراف خالی شروع می‌شود که از گره‌هایی از گراف اصلی، بدون یال‌هایش، تشکیل شده است. در هر مرحله از الگوریتم یال‌ها اضافه می‌شوند، از پیوندهای "قوی‌تر آغاز و با پیوندهای "ضعیف‌تر ادامه می‌یابد. [5]

وزن یال‌ها را می‌توان به روش‌های مختلفی محاسبه کرد. مثلاً، وزن یال می‌تواند تعداد مسیرهای مستقل از یال یا مستقل از گره‌ها بین رئوس باشد. دو مسیر مستقل از گره هستند، اگر هیچ رئوس دیگری غیر از نقاط پایانی مسیر به اشتراک نگذارند. به طور مشابه، آن مسیرها در صورتی مستقل از یال هستند که هیچ یالی را به اشتراک نگذارند. تعداد آن مسیرها نشان دهنده تعداد رئوس (یا یال‌هایی) است که باید از گراف حذف شوند تا قطع اتصال نقاط انتهایی مسیر اتفاق بیفتد. [6]

روش‌های تجزیه‌ای از گراف کامل شروع می‌شود و در هر تکرار، یال‌هایی با بیشترین وزن آن حذف می‌شود. در هر مرحله محاسبه وزن تکرار می‌شود، تا جایی که وزن یال‌های باقی مانده با حذف یال تغییر می‌کند. [5]

در مرحله‌ی آغازین با تکیه بر الگوریتم‌هایی چون CPM و خوشه‌بندی تجزیه‌ای سعی کردیم تا اجتماعات گوناگون موجود در این فضا را جستجو کنیم. برای خوشه‌بندی تجزیه‌ای از الگوریتم girvan_newman بهره بردیم که با حذف یال‌هایی با بالاترین مرکزیت بینابینی، به ما کمک می‌کند تا اجتماعات را از هم تمیز دهیم.

۱-۴-۴ روش الگوریتم girvan_newman

۱-۱-۴-۴ معرفی الگوریتم girvan_newman

روش گیروان- نیومن روشی تجزیه‌ای است که در آن وزن یال، وزن تعداد کوتاه‌ترین مسیرهایی است که از آن می‌گذرد. این مقدار مرکزیت بینابینی یال^۷ نامیده می‌شود و یک تعمیم مرکزیت بینابینی است که تأثیر گره بر

⁶ - dendrogram

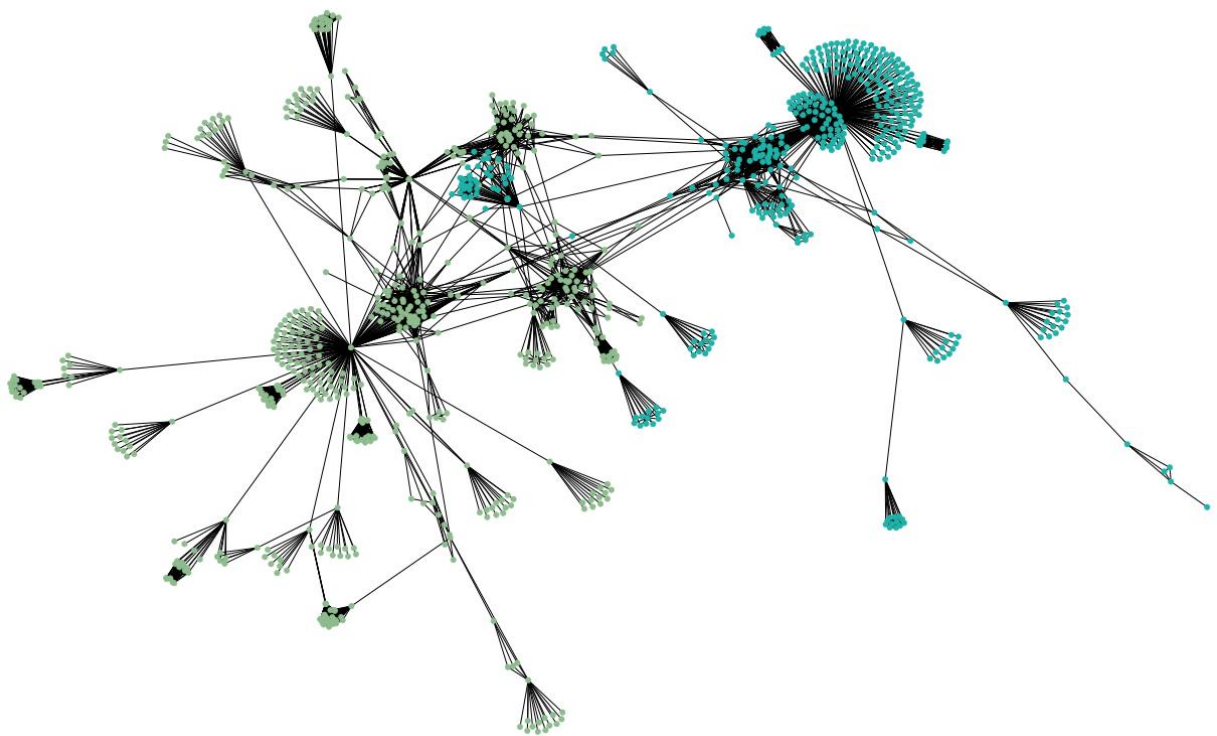
⁷ - edge betweenness

سایر رئوس در شبکه را تعیین می‌کند. مرکزیت بینابینی یال تعداد کوتاه‌ترین مسیرهایی است که از نقاط انتهایی آن یال می‌گذرد. در ادامه الگوریتم گیروان-نیومن را توضیح می‌دهیم: [5]

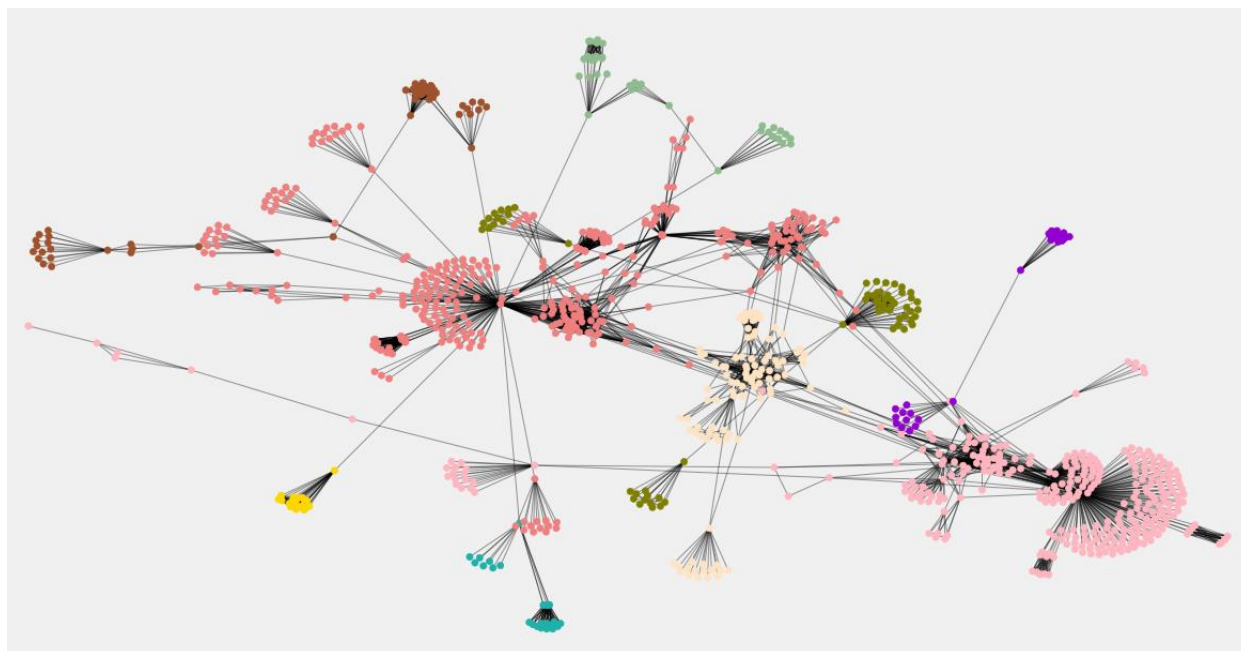
- (1) مرکزیت بینابینی یال را برای هر یال در گراف محاسبه کنید.
- (2) یالی را که مرکزیت بینابینی یال را دارد حذف کنید.
- (3) مرکزیت بینابینی یال‌ها را برای یال‌های باقی مانده محاسبه کنید.
- (4) مراحل ۲-۴ را تکرار کنید تا تمام یال‌ها حذف شوند.

۴_۱_۴ نتایج بکارگیری روش girvan_newman

با کدزنی این الگوریتم را با k های مختلف به ترتیب با مقادیر ۲، ۸ و ۹ پیاده‌سازی کرده و نتایج آن را در شکل‌های زیر آوردیم.

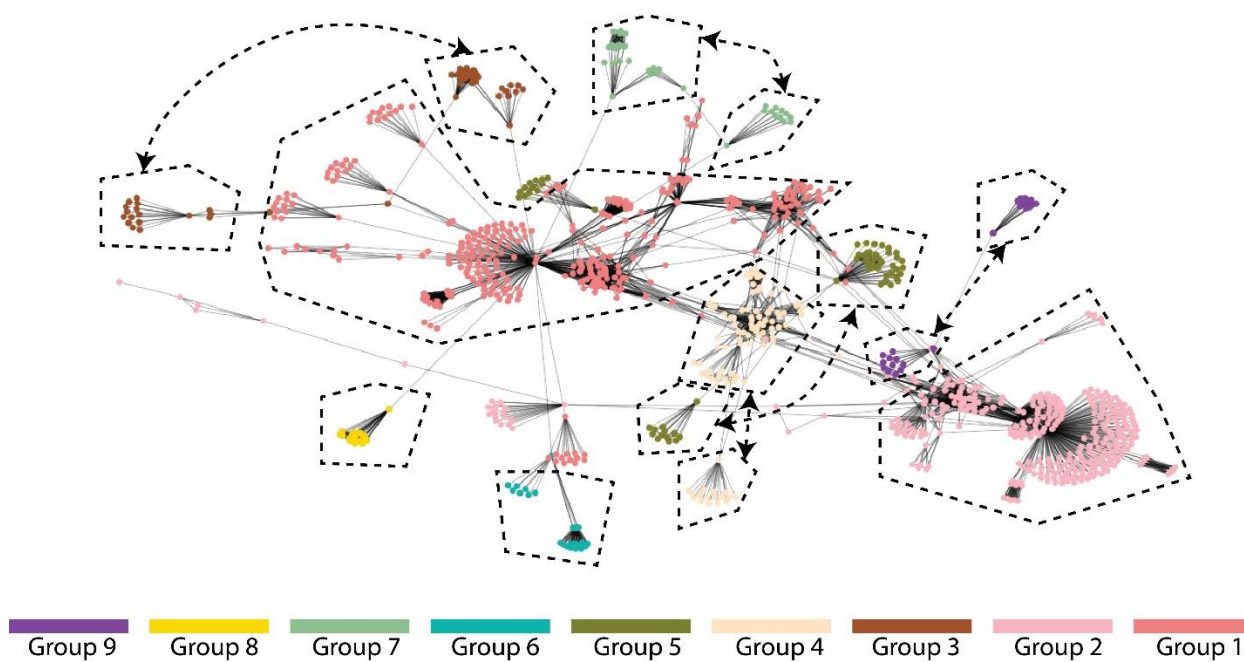


شکل ۴-۹ اجتماع یابی با ضریب $k=2$



شکل ۴-۱۰ اجتماع یابی با ضریب $k=8$

در انتها با در نظر گرفتن $k=8$ الگوریتم شبکه راه، با حذف یال‌هایی با بیشترین مرکزیت بینابینی، شبکه را به ۹ اجتماع مختلف طبقه‌بندی کرده و تمیز میان اجتماعات را به شکل زیر مشخص کردیم:



شکل ۴-۱۱ نام گذاری اجتماعات

۲-۴-۴ روش CPM

۱-۲-۴-۴ معرفی روش CPM

این روش برای یافتن اجتماعات همپوشان یا گروهک‌های K تایی در گرافهای بدون وزن/وزندار و بدون جهت/جهتدار استفاده میشود. تعریف اجتماعات در این روش بر پایه‌ی این اصل است که تعداد معمولی از اعضای یک اجتماع با تعداد زیادی از دیگر اعضا پیوند دارند، اما نه الزاماً تمامی دیگر رؤوس آن اجتماع. به بیان دیگر، یک اجتماع میتواند به عنوان مجموعه‌ای از زیرگرافهای کامل و کوچکتری که رؤوس را به اشتراک میگذارند تعبیر شود. چنین زیرگرافهای کاملی گروهکهای K تایی نام دارند که K تعداد رؤوس آن زیرگراف است و یک اجتماع از گروهکهای K تایی، اجتماعی از تمامی گروهکهای K تایی است که از هر یک میتوان از طریق یک گروهک K تایی به همسایه دیگری رسید. این روش در نرمافزار CFinder پیاده‌سازی شده است و مزایای استفاده از آن به شرح زیر هستند:

-بر اساس تراکم یالها است.

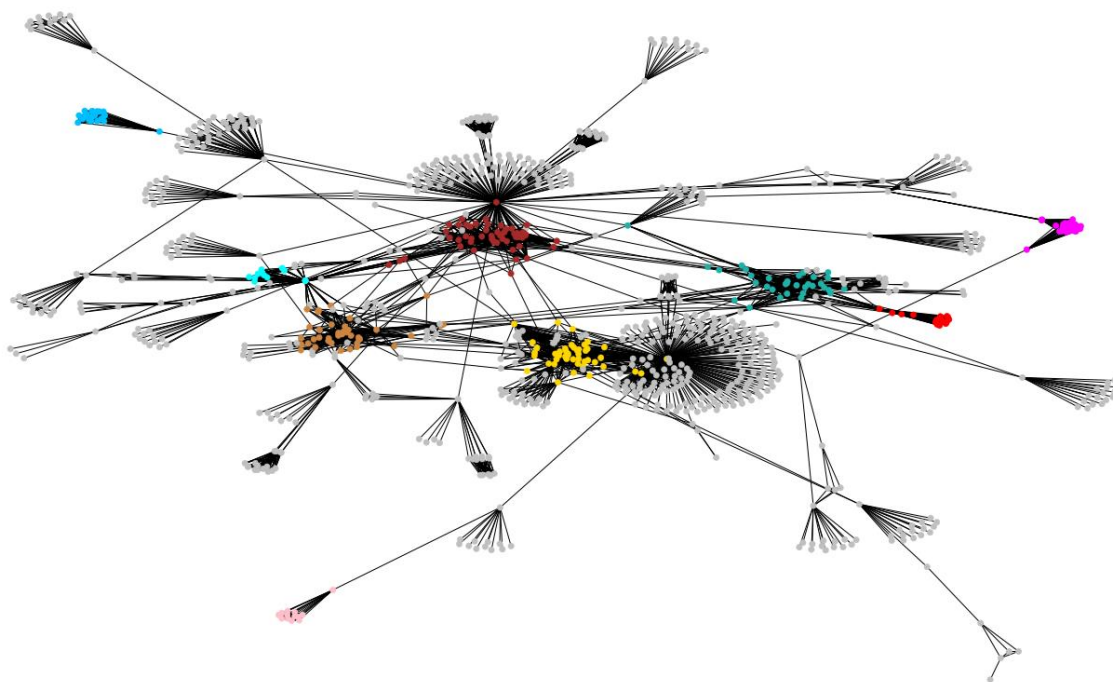
-محلی است.

-منجر به تولید رؤوس یا یالهای برشی نمیشود.

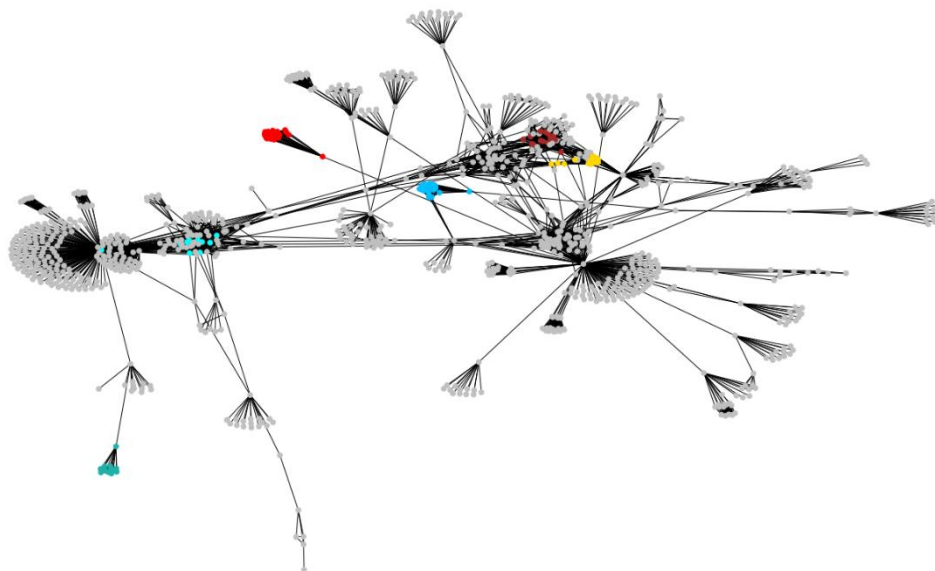
-اجتماعات همپوشان تولید میکند: یک رأس میتواند به طور همزمان عضو تعداد متفاوتی از اجتماعات باشد و اجتماعات میتوانند با به اشتراک گذاری رؤوس، با یکدیگر همپوشانی کنند.

۲-۲-۴-۴ نتایج بکارگیری روش CPM

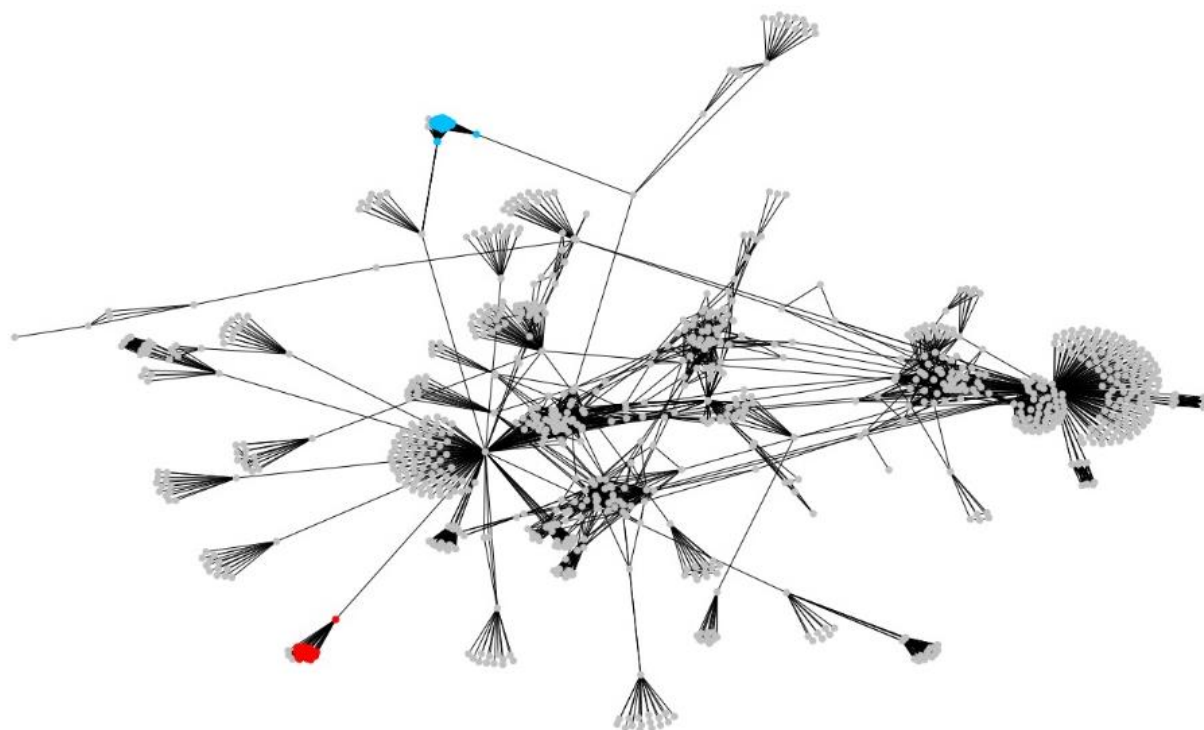
در این مرحله از کار الگوریتم CPM را برای شبکه به کار بردیم. از آنجا که مقدار متغیر k در این روش به عنوان یک متغیر کلیدی می‌تواند نتایج متفاوتی به ما بدهد؛ در این قسمت این الگوریتم را با k های به ترتیب ۵، ۱۰ و ۱۵ روی شبکه پیاده‌سازی کردیم.



شکل ۴-۱۲ روش CPM برای اجتماعیابی با $K=5$

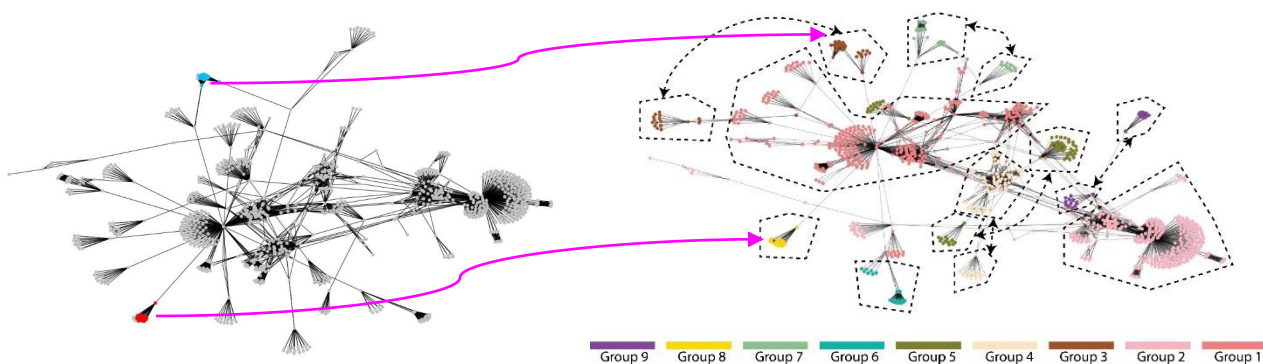


شکل ۴-۱۳ روش CPM برای اجتماعیابی با $K=10$



شکل ۴-۱۴: اجتماعیابی به روش CPM با $K=15$

متوجه شدیم که این دو قسمت از شبکه در شکل ۴-۱۴ مربوط به اجتماعات شماره ۳ و ۸ هستند که در واقعیت با در نظر گرفتن مزایای CPM به عنوان گروهی که از ارتباط با چگالی بالایی برخوردار هستند در کنار ۹ اجتماع تفکیک شده می‌تواند نقطه شروع خوبی برای بازاریابی و پخش اولیه انتخاب کرد.



۴-۴-۳ مرکزیت بردار ویژه

مرکزیت بردار ویژه معیاری از تأثیر یک گره در یک شبکه است. مرکزیت بردار ویژه مفهوم گسترش یافته از مرکزیت درجه‌ای است [۷]. در مرکزیت درجه‌ای، مرکزیت درجه یک گره به سادگی با شمارش تعداد کل گره‌هایی که به آن متصل هستند ممکن است، اما در مرکزیت بردار ویژه، نه تنها تعداد کل گره‌های مجاور را در نظر می‌گیرند؛ اهمیت گره‌های مجاور را در نیز نظر می‌گیرند. در مرکزیت بردار ویژه، همه اتصالات برابر نیستند. به طور کلی در این معیار، به ارتباط با یک شخص تأثیرگذار اهمیت بیشتری داده می‌شود. [8]

همانطور که پیش از این توضیح دادیم، دادن تبلیغات و محصولاتمان به فروشندگان عمده، با توجه به نوپا بودن کسب و کار ما، ایده‌ای اقتصادی به نظر نمی‌رسد. از این رو برای تبلیغ محصولاتمان به سراغ فروشندگان یا واردکنندگان جزئی‌تر می‌رویم. بهتر است در بین فروشندگان جزئی آن دست از فروشندگانی را برای تبلیغات و فروش محصولاتمان معرفی کنیم که هر چند به اندازه‌ی فروشندگان عمده توسط آحاد فعالین در آن حوزه شناخته شده نیستند؛ اما به دلیل تعداد بیشتری ارتباط با فروشندگان عمده، می‌توانند در آینده محصول ما را به آن‌ها نیز معرفی کنند.

در شبکه برای پیدا کردن چنین گره‌هایی باید به سراغ آن دسته از گره با مرکزیت درجه‌ای پایین‌تر اما با مرکزیت بردار ویژه بالاتر برویم. این دسته از گره‌ها نه به واسطه تعداد زیاد ارتباطات در شبکه بلکه به موجب ارتباطات زیاد با گره‌های مهم برای ما بسیار مناسبند. با اتخاذ این سیاست تبلیغاتی با هزینه‌ی کمتر برای تبلیغات می‌توانیم به شکلی موثر محصول خود را به فعالین مهم شبکه معرفی کنیم.

۴-۴-۴ جدول: تعدادی از گره‌های شبکه با بالاترین مرکزیت بردار ویژه

مقدار مرکزیت بردار ویژه گره	شماره گره
0. 19800041948049527	۷۴۹
0. 19800041948049527	۷۵۰
0. 19800041948049527	۷۵۵
0. 19800041948049524	۷۴۵
0. 19800041948049524	۷۴۶
0. 19800041948049524	۷۴۷
0. 1980004194804952	۷۵۶
0. 19800041948049518	۷۴۸

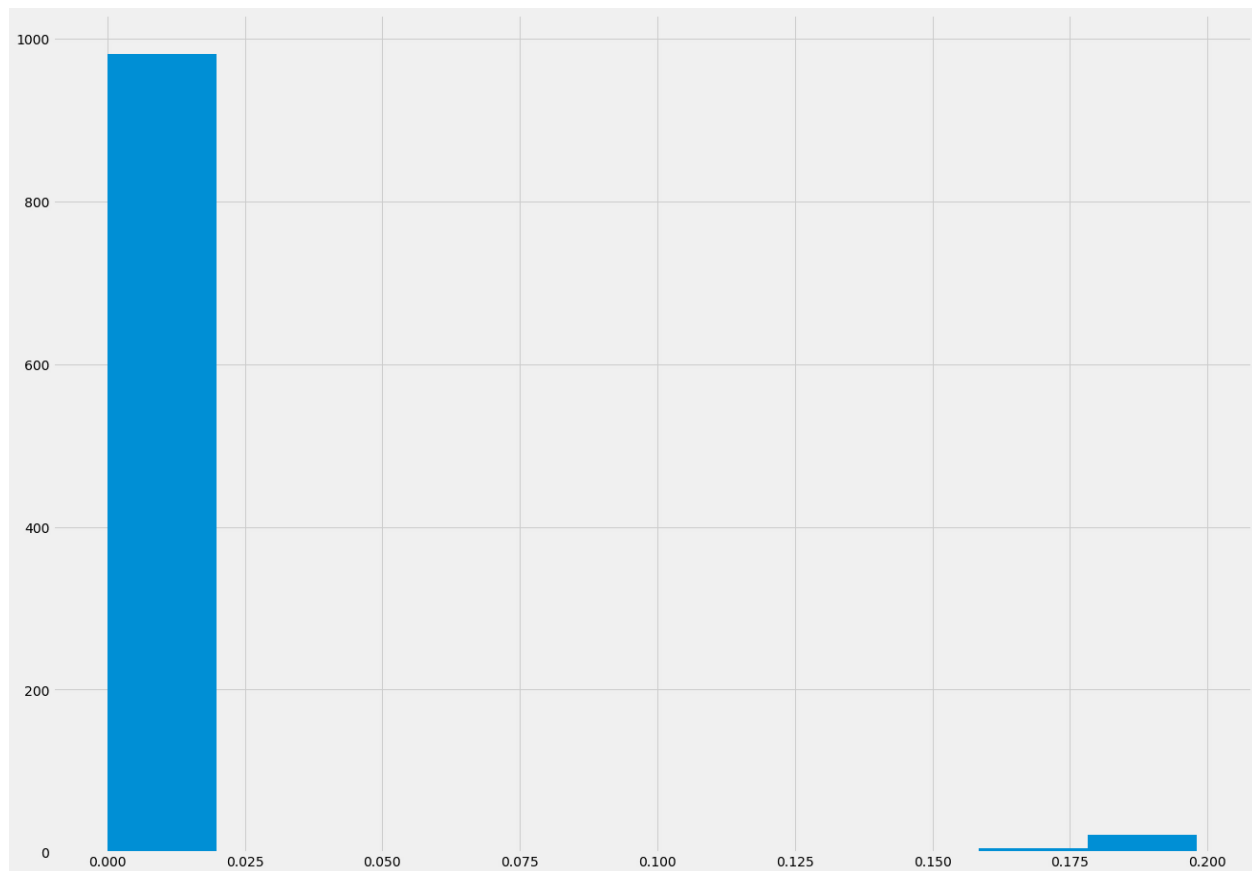
۷۵۱	0. 19800041948049518
۷۵۳	0. 19800041948049518

در ادامه از آنجا که گره‌های با مرکزیت بردار ویژه بالا بیشتر در یک نقطه از شبکه متمرکز بودند؛ سعی کردیم تا این گره‌های هر اجتماع را از نظر این معیار به صورت جداگانه مورد ارزیابی قرار دهیم.

جدول ۴-۵: گره‌های دارای بالاترین مرکزیت بردار ویژه در هر اجتماع

اجتماع ۱	۳۳	۲۱	۴۷	۸	۳۱
مقدار مرکزیت	۰.۰۰۰۲	۰.۰۰۰۰۸	۰.۰۰۰۰۶۱	۰.۰۰۰۰۵۷	۰.۰۰۰۰۵۶
اجتماع ۲	۲۵	۱۸۳	۲۲۳	۱۹۳	۲۲۱
مقدار مرکزیت	1.83×10^{-5}	1.6×10^{-5}	9.3×10^{-6}	9.11×10^{-6}	5.57×10^{-6}
اجتماع ۳	۷۳۸	۷۳۴	۷۴۳	۷۳۵	۷۳۹
مقدار مرکزیت	۰.۱۹۸	۰.۱۹۸	۰.۱۹۸	۰.۱۹۸	۰.۱۹۸
اجتماع ۴	۱۲۵	۱۴۵	۱۱۶	۱۱۷	۱۲۲
مقدار مرکزیت	2.24×10^{-5}	1.87×10^{-5}	1.78×10^{-5}	1.53×10^{-5}	5.52×10^{-6}
اجتماع ۵	۲۰۲	۶۸۴	۳۳۰	۳۳۲	۳۴۰
مقدار مرکزیت	1.26×10^{-7}	8.5×10^{-9}	8.5×10^{-9}	8.5×10^{-9}	8.5×10^{-9}
اجتماع ۶	۳۸۹	۴۴۹	۵۵۵	۸۱۳	۸۱۲
مقدار مرکزیت	8.34×10^{-5}	8.26×10^{-5}	3.87×10^{-6}	3.63×10^{-6}	3.63×10^{-6}
اجتماع ۷	۳۹۸	۶۲۲	۶۱۵	۶۱۸	۶۲۰
مقدار مرکزیت	8.27×10^{-5}	3.51×10^{-6}	3.51×10^{-6}	3.51×10^{-6}	3.51×10^{-6}
اجتماع ۸	۴۵۱	۷۰۲	۶۹۷	۷۰۵	۷۰۴
مقدار مرکزیت	9.75×10^{-5}	1.93×10^{-5}	1.93×10^{-5}	1.93×10^{-5}	1.93×10^{-5}
اجتماع ۹	۴۹۸	۶۳۴	۶۳۳	۶۲۶	۶۳۲
مقدار مرکزیت	2.18×10^{-5}	8.65×10^{-9}	8.39×10^{-9}	8.39×10^{-9}	8.39×10^{-9}

می‌توان از دو جدول بالا اینگونه برداشت کرد که گره‌هایی با بالاترین مرکزیت بردار ویژه (که در جدول ۴-۵ نیز آورده شده بود) در اجتماع سوم شبکه قرار گرفته‌اند.



شکل ۴-۱۵ تحلیل مرکزیت بردار ویژه کل شبکه

۵ جمع‌بندی تحلیل‌ها و حل مسئله

از ابتدای کار هدف ما این بود که با ترسیم شبکه‌ای از فعالین بازار خرید و فروش قهوه و در ادامه تحلیل‌های متعدد ساختاری به فهمی عمیق‌تر از عوامل این شبکه دست یافته تا بتوانیم یک استراتژی بازاریابی مناسب برای معرفی و تبلیغ خود در این بازار تعریف کنیم.

در ابتدا با استفاده از تحلیل مرکزیت درجه‌ای گره‌ها توانستیم گره‌هایی با بیشترین مرکزیت گره‌ای را پیدا کنیم و حدس زدیم با توجه به تعداد ارتباطات متعددشان با سایر عوامل می‌توانند واردکنندگان یا فروشندگان عمده شبکه باشند. در ادامه نیز با یافتن گره‌هایی با بالاترین مرکزیت بینابینی، علاوه بر تاکید بر نقش مهم آن‌ها در شبکه به عنوان میانجی، حدس زدیم چنین گره‌هایی پخش‌کننده قهوه و یا روستری‌ها باشند.

پخش کنندگان و واردکنندگان عمده قهوه هر چند مقاصدی بسیار جذاب برای تبلیغ محصولاتمان در بازار هستند ولی به علت حجم تبادلات بالایشان در شبکه و همچنین اعتبار بالایی که دارند؛ بعید است که محصول ناشناخته ما را در سبد محصولات خود برای عرضه قرار دهند. اگر هم با چنین درخواستی از طرف ما موافقت کنند بستن قرارداد با شرکت ما یا تبلیغ محصولمان را با هزینه‌هایی انجام خواهند داد که تقبل آن برای شرکت ما غیر ممکن است.

از این جهت پس از این دو تحلیل به سراغ تحلیل مرکزیت بینابینی و مرکزیت بردار ویژه گره‌های شبکه رفتیم تا بتوانیم با صرف هزینه‌ی کمتر محصول خود را به تمام شبکه معرفی کنیم. از این جهت این معیارها را برگزیدیم تا بتوانیم گره‌هایی که تا حد ممکن به گره‌های دیگر شبکه نزدیکند را بیابیم. در این بین مرکزیت بردار ویژه چون نزدیکی گره‌های مورد بررسی به گره‌های مهم شبکه را بررسی می‌کند، برای ما از اولویت بالاتری برخوردار بود. در این قسمت گره‌هایی با بالاترین مرکزیت بردار ویژه در شبکه را پیدا کردیم. نکته جالب توجه در این قسمت این بود که تمامی این دسته از گره‌ها در یک قسمت معین از شبکه تجمع یافته بودند. از این جهت برای اجتماعیابی اهمیت پیدا کرد؛ یکی از آن جهت که بفهمیم این تجمع این گره‌ها در کدام پخش از شبکه است و یکی دیگر اینکه با تقسیم جامعه به اجتماعات مختلف بتوانیم غیر از این اجتماع مشخص تبلیغات را در دیگر اجتماعات انجام دهیم و خود را محصور در یک اجتماع مشخص نکنیم.

برای این مرحله به سراغ روش‌های اجتماعیابی، همچون CPM و همینطور خوشه‌بندی تجزیه‌ای رفتیم. با روش خوشه‌بندی تجزیه‌ای جامعه را به ۹ جامعه مختلف تقسیم کردیم و با مقایسه مرکزیت بردار ویژه در هر اجتماع با محاسبات قبلی مقادیر بردار ویژه بیشینه شبکه به این نتیجه رسیدیم که مهم‌ترین گره‌ها از نظر معیار مرکزیت ویژه در اجتماع سوم تمرکز پیدا کرده‌اند. حدس ما این بود وجود این مقدار از گره با مرکزیت بردار ویژه بالا در این اجتماع ناشی از نزدیک آن‌ها با یکی از واردکنندگان عمده باشد.

برای آنکه بهترین اجتماع را برای تبلیغ محصول خود برگزینیم، دو راه به ذهنمان خطور کرد؛ اول آنکه آن اجتماعی را انتخاب کنیم که دارای بیشترین چگالی در بین سایر اجتماعات باشد. وجود اجتماعی با چگالی بالا به ما کمک می‌کرد تا انتشار نوآوری و یا تبلیغات ویروسی دهان به دهان برای ما ممکن شود.

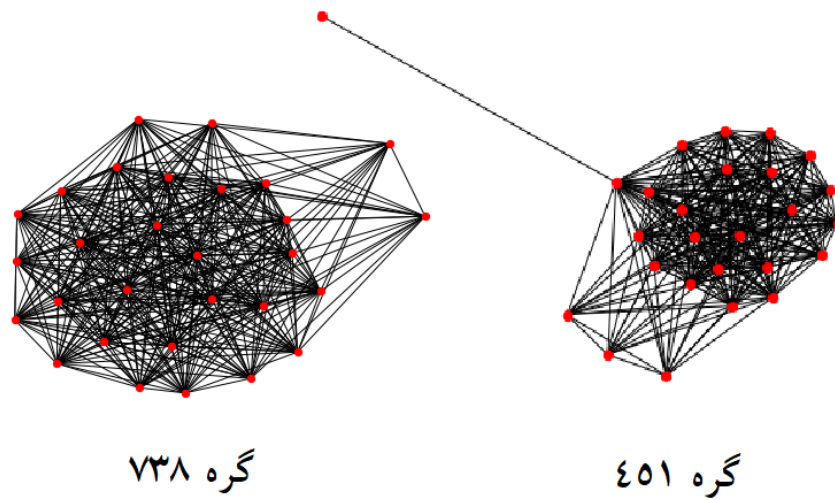
اما راه دیگر که ما آن را ترجیح دادیم آن بود که با بهره‌گیری از روش CPM، با تغییر دادن مقدار متغیر الگوریتم اجتماعی که هرچند به اندازه محفل ارتباطات بالا بینشان نیست اما ارتباطات برای ما قابل قبول است بیابیم. با این الگوریتم در انتها دو قسمت از شبکه پر رنگ باقی ماند که حدس ما این بود این دو اجتماع برای تبلیغات ما مناسب‌ترند. بعد از آن نمودار حاصل از این الگوریتم را با شکل حاصل از تفکیک اجتماعات مقایسه کردیم و متوجه شدیم که این دو قسمت از شبکه مربوط به اجتماعات شماره ۳ و ۸ هستند. میتوانستیم با توجه

به آنکه هر دو گره با بیشترین مرکزیت بردار ویژه در اجتماع شماره ۳ قرار دارند؛ هر دو فروشنده مورد نظر را از این اجتماع انتخاب کنیم. اما تصمیم گرفتیم برای آنکه در اصطلاح تمام تخم مرغ‌هایمان را در یک سبد نگذاشته باشیم، به جای متمرکز کردن بودجه تبلیغاتی خود در یک اجتماع آن را در دو اجتماع سرمایه گذاری کنیم که با توجه به تحلیل‌های انجام شده بهترین اجتماع بعد از اجتماع گره ۳ برای این منظور اجتماع شماره ۸ بود.

با تکیه بر این تحلیل‌ها این دو اجتماع را برای تبلیغ محصول خود مناسب‌تر دیدم. از آن جهت که ارتباطات بالا بین اعضای اجتماع اثرگذاری تبلیغات را بالاتر می‌برد. حال در این دو اجتماع باقی‌مانده برای انتخاب بهترین گزینه به دنبال معیار مرکزیت بردار ویژه رفتیم؛ زیرا که گره‌های با نمرات بردار ویژه بالا دارای ارتباطات زیادی هستند و اتصالات آنها دارای اتصالات زیادی هستند و ارتباطات آنها اتصالات زیادی به انتهای شبکه دارند. [8] همچنین در [9] با استفاده از سه نوع مجموعه داده و با به کارگیری الگوریتم‌های انتشار چون SIR و BFS بررسی شده بود که مناسب‌ترین گره برای شروع فرآیند انتشار مناسب‌تر است. با شروع انتشار از گره‌هایی با بالاترین مقدار مرکزیت درجه‌ای، بینابینی، نزدیکی، رتبه صفحه و همچنین مرکزیت بردار ویژه، به این نتیجه رسیده بود در تمامی موارد انتخاب گره‌ای با بالاترین مقدار مرکزیت بردار ویژه می‌تواند مناسب‌ترین انتخاب برای شروع فرآیند انتشار باشد.

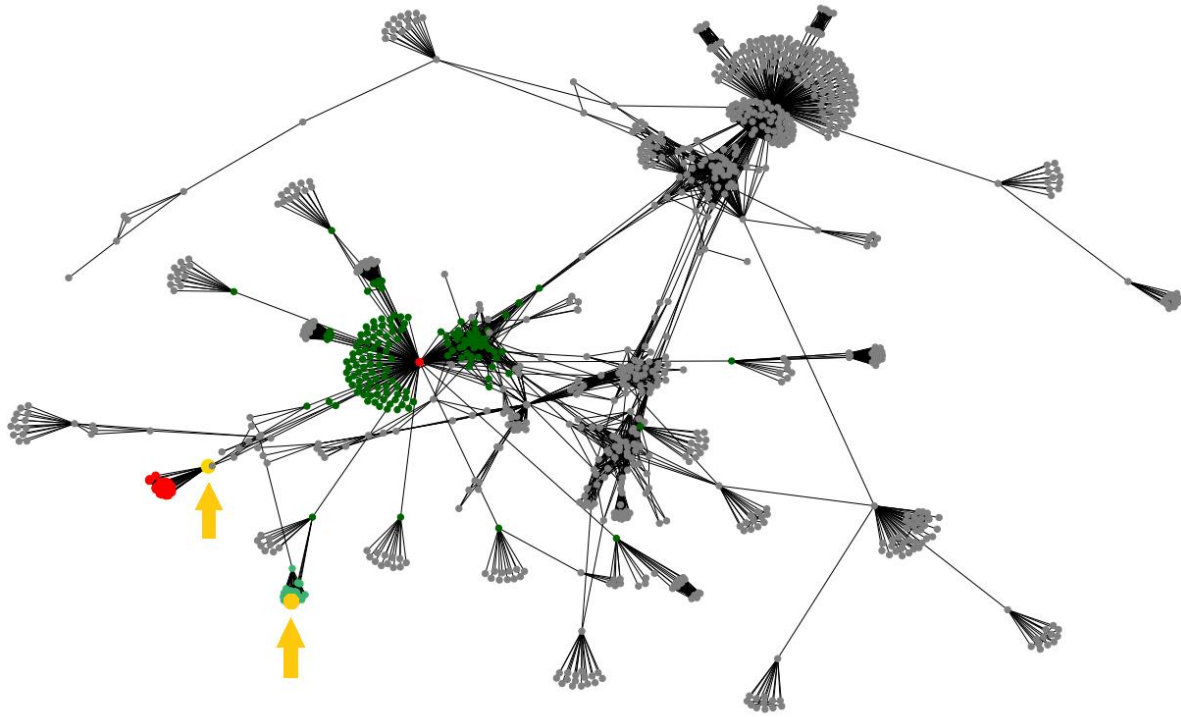
از این رو، در هر کدام از این دو اجتماع گره‌هایی با بالاترین مقدار مرکزیت بردار ویژه را برای امر تبلیغات برگزیدیم. با توجه به آنکه گره‌ها (فروشنده‌گان) شماره‌های ۴۵۱ و ۷۳۸ دارای بالاترین مرکزیت بردار ویژه به ترتیب در اجتماعات هشتم و سوم بودند، این دو فروشنده را برای آغاز برنامه بازاریابی خود انتخاب کردیم.

۱-۵ محاسبه شبکه فردانه گره های مهم گروه های ۳ و ۸



شکل ۱-۵ شبکه فردانه مرحله اول دو گره ۴۵۱ و ۷۳۸

با توجه به اینکه پس از شناسایی گره ها، حال که تصمیم به ایجاد همکاری با دو گره ۴۵۱ و ۷۳۸ را داریم، لازم است که شبکه ارتباطی هر کدام از این دو را مورد تحلیل قرار دهیم و بررسی کنیم که طی چند مرحله به گره های اصلی دیگر در شبکه می‌رسیم. با توجه به شکل ۱-۵ همانطور که انتظار میرفت، تراکم ارتباطات در هر کدام از این گره ها بسیار بالاست، پس نشان می‌دهد که روش CPM تحلیل نتیجه درسته به ما ارائه داده است. مزیت این موضوع از این قرار است که در صورت پیوند همکاری بین تیم تولید کننده و گره های با اهمیت بالا در این اجتماعات، با سرعت بالاتری محصول ما بین دیگر گره های با اهمیت بالا پخش می‌شود. از آنجایی که هر گره در این دو اجتماع برای خود در کل شبکه قهوه وزنه ای به حساب می‌آید و احتمال اینکه هر کدام با دیگر اعضا در شبکه پیوند برقرار کنند زیاد است، پس اهمیت این انتخاب را برای همکاری دو چندان میکند.



شکل ۵-۲ شبکه فردانه مرحله دوم برای دو گره ۴۵۱ و ۷۳۸ در یک شبکه

همانطور که در تصویر ۴-۱۷ مشاهده می کنید، طی دو مرحله به یکی از گره های با درجه بسیار بالا از سمت دو شبکه می رسیم، که این خود بسیار حائز اهمیت می باشد.

۵-۲ استفاده از روش های پیش بینی انتشار برای تحلیل فاز تبلیغات به صورت گسترده

ما تا این لحظه تحلیل هایی را برای تیم بازاریاب شرکت تولید کننده معرفی کردیم، تا بهترین نتایج را برای فاز اولیه پخش و تبلیغات خود کسب کنند. در این مرحله حتی بعد از اینکه که همکاری نتیجه بخش بود، ممکن هست با استفاده از همین تحلیل بقیه اجتماعات را که با اولویت های بعدی محسوب میشوند تحلیل و اقدام به برقراری ارتباط کنند.

در مرحله دوم که محصول کمی شناخته تر شده است، حال نیاز به جذب بودجه از طریق اسپانسرها یا شتاب دهنده ها و یا سهامداران می باشد، تا فاز گسترده تری از تبلیغات را شامل شود. در اینجا به کمک روش های پیش بینی انتشار میتوان میزان روند انتشار تبلیغات از گره های پیوند برقرار شده به دیگر بخش های شبکه را مورد بررسی قرار داد، با روش های تحلیل مختلفی همچون روش LTM و ICM می توان بهترین نقاط را با در نظر گرفتن بهترین پارامتر به لحاظ میزان قدرت نفوذ هر گره در نظر گرفت. در اینجا با کمک داشتن شبکه فردانه گره های همکار میتوان روند تحلیل استفا از ابزارآلات انتشار را برای ما آسانتر کند، و نقطه هدف هایی را برای ما

ایجاد کند. به عنوان مثال زمانی که بئانیم در طی یک یا دو مرحله انتشار قرار است به کدام از یک از گره‌های مهم شبکه برسیم، از قبل برای ذائقه آن گره محتوی تولید کرده‌ایم و شرایط را برای پذیرش آن بالا برده‌ایم.

۶ منابع

- [1] Freeman, Linton C. "A set of measures of centrality based on betweenness. " Sociometry 40. 1(1977): 35-41.
- [2] J.Zhang, Y. Luo,. "Degree Centrality, Betweenness Centrality, and Closeness Centrality in Social Network
- [3] Wasserman S. , Faust K. , Social network analysis: Methods and applications[M]. New York: Cambridge Univesity Press, 1994.
- [4] Beauchamp, Murray A. "An improved index of centrality. " Behavioral Science 10. 2(1965): 161-3.
- [5]L. Despalatovi´, T, Vojkovi´c, D. Vuki´cevi´c,. "Community structure in networks: Girvan-Newman algorithm improvement
- [6] M. Girvan and M. E. J. Newman, "Community structure in social and biological networks," Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 99, no. 12, pp. 7821–7826, 2002.
- [7] L. Spizzirri, "Justification and application of eigenvector centrality
- [8]A. Bihari and M. K. Pandia, "Eigenvector centrality and its Application in Research Professionals' Relationship Network"
- [9]P. Dey, A. CHATERJEE, S. Roy, "Influence maximization in online social network using different centrality measures as seed node of information propagation"