

ارائه روشی برای تحلیل نظرهای کاربران رسانه اجتماعی توئیتر به منظور نوآوری در مدل کسب و کار

مدیریت
اطلاعات

دوره ۸، شماره ۲
پاییز و زمستان ۱۴۰۱

منیره حسینی^۱

دانشیار، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی
خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

تینا اخلاقی مسکین

دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه
صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

چکیده: در عصر حاضر، با توجه به گسترش روزافزون اینترنت، داده‌های متنی عظیم با سرعت زیاد تولید می‌شوند. در تجارت الکترونیک کلمات عضو جدانشدنی تعاملات خریدوفروش هستند. نظرهای آنلاین، اخبار، ارتباطات بازاریابی و دیگر تعاملات و همچنین، دیجیتالی شدن اطلاعات، مقدار زیادی داده متنی ایجاد می‌کنند که کسب و کارها تمایل به استفاده از آن‌ها دارند. داده‌های متنی توسط افراد، شرکت‌ها و جوامع ایجاد می‌شود. در گذشته محققان و کسب و کارها، برای کسب بینش درباره مشتریان خود، از روش‌های دستی استفاده می‌کردند که این روش‌ها به نیروی انسانی، هزینه مالی و زمان پردازش زیادی نیاز داشت و به‌علت دخالت انسان در تحلیل، این روش‌ها در مقابل سوگیری‌های تحلیل‌کننده و پاسخ‌دهنده ضعیف بودند. با استفاده از متن‌کاوی می‌توانیم اطلاعات موردنیاز برای شرکت‌ها را به‌صورت خودکار، با هزینه کم و به‌روز تحلیل کنیم تا شرکت‌ها بتوانند از آن در نوآوری مدل کسب و کار استفاده کنند. در این پژوهش توئیتهای مشتریان به پشتیبانی کمپانی اپل و پاسخ‌های آن‌ها به کمک روش‌های تحلیل احساس و روش انتساب نهفته دیریکله بررسی شده است. همچنین روش پیشنهادی ترکیبی جدیدی، بر اساس نتایج این دو روش برای دستیابی به بینش عمیق‌تر درباره داده‌ها ارائه شده و از نتایج به‌دست آمده، راه‌کارهایی برای بهبود مدل کسب و کار شرکت اپل پیشنهاد شده است.

کلیدواژه‌ها: متن‌کاوی، تحلیل خودکار متن، تحلیل داده، نوآوری در مدل کسب و کار، انتساب نهفته دیریکله، تحلیل احساسات.

مقدمه

با توجه به افزایش روزافزون کاربران فضای مجازی و انقلاب اطلاعات، افزایش حضور شرکت‌ها در این فضا، تلاش آن‌ها در استفاده از این فضا به منظور تعامل شخصی‌تر با مشتریانشان و همچنین شناخت بهتر محیط بازار کار خود، متن کاوی^۱ اهمیت زیادی در بررسی این داده‌ها و گزینش مواردی ایفا می‌کند که نیاز به توجه و بررسی بیشتری دارند (الرومیة و هدوان^۲، ۲۰۲۱؛ برگر و همکاران^۳، ۲۰۱۹؛ نگویه و ۲۰۱۲). استفاده از کلان‌داده‌ها برای بهبود کسب‌وکارها، به دلیل حجم، تنوع و سرعت تولید آن‌ها، به روش‌های نوینی نیازمند بود که به تحلیل آن‌ها سرعت ببخشد و از هزینه پردازش آن‌ها بکاهد. تحلیل خودکار متن، روشی بود که برای حل این پیچیدگی‌ها پیشنهاد شد و سپس با ادغام آن با یادگیری ماشین، محققان توانستند از طریق این داده‌ها به بینشی نوین درباره کسب‌وکارها دست پیدا کنند (نگویه و سینها، ۲۰۱۲). با کمک متن کاوی، محققان و صاحبان کسب‌وکار می‌توانند از کلان‌داده‌های در دسترس که اغلب به صورت رایگان در اختیار عموم قرار دارند، به داده‌های کمی و ساختارمند قابل بررسی برسند (برگر و همکاران، ۲۰۱۹)؛ سپس نیاز مشتریان را بررسی کنند، خواسته‌های آن‌ها را شناسایی کنند و ارزش بیشتری را در محصولات و خدمات آتی خود به مشتری ارائه دهند، تصمیمات بهتری بگیرند و در مدل کسب‌وکار خود نوآوری داشته باشند (میشرا، اوینگ و پیت^۴، ۲۰۲۰؛ آسیارینی، کاپا، بوکاردلی و اوربانی^۵، ۲۰۲۳). نوآوری در مدل کسب‌وکار با نوآوری فرایندها و محصولات رابطه مستقیم دارد (چادهوری، پاندی و پاندی^۶، ۲۰۱۵)

رسانه اجتماعی توئیتر یکی از پُر استفاده‌ترین منابع تحلیل متن به شمار می‌رود و تحلیل داده‌های توئیتر به کسب‌وکارها امکان رسیدن به بینشی عمیق درباره مشتریان خود، تعاملاتشان با آن‌ها و محصولات و خدمات کسب‌وکار ارائه می‌دهد (کومار، کار و ایلاواراسان^۷، ۲۰۲۱؛ نگویه و سینها، ۲۰۱۲). تحلیل احساس در بین کسب‌وکارهای تجارت الکترونیک، روشی محبوب برای فهم داده‌های کیفی بدون ساختار محسوب می‌شود. همچنین الگوریتم انتساب نهفته دیریکله^۸، یک روش مدل‌سازی موضوعی است که قادر است موضوعات پنهان در متون را شناسایی کند. در این پژوهش با ترکیب خروجی‌های این دو روش، روش ترکیبی جدیدی برای کسب اطلاعات عمیق‌تر از داده‌های خام توئیتر ارائه خواهد شد تا با کمک آن، پیشنهادهایی برای بهبود و نوآوری در مدل کسب‌وکار شرکت‌ها ارائه شود. همچنین به بررسی تأثیر توانایی‌های تکنیکی کلان‌داده‌ها بر نوآوری مدل کسب‌وکار و ارائه راه‌کارهای بهبود فعالیت‌های نوآورانه در سازمان‌ها با استفاده از کلان‌داده‌ها خواهیم پرداخت. در این پژوهش داده‌های توئیتر پشتیبانی

1. Text Mining
2. Alrumiah & Hadwan
3. Berger et al.
4. Ngo-Ye & Sinha
5. Mishra, Ewing & Pitt
6. Acciarini, Cappa, Boccadelli & Oriani
7. Chaudhary, Pandey & Pandey
8. Kumar, Kar & Ilavarasan
9. Latent Dirichlet Allocation (LDA)

شرکت اپل^۱، با استفاده از روش‌های متن‌کاوی تحلیل احساس و روش انتساب نهفته دیریکله بررسی خواهد شد و با کمک امتیازهای انسجام و پیچیدگی، تعداد موضوع بهینه برای الگوریتم LDA انتخاب و در نهایت، روشی جدید برای ترکیب تحلیل احساس و روش مدل‌سازی موضوعی LDA ارائه خواهد شد. هدف این پژوهش پاسخ به سه سؤال زیر است:

- آیا می‌توان با ادغام تحلیل احساسات با الگوریتم LDA به بینش عمیق‌تری درباره داده‌ها دست یافت؟
- چگونه ادغام نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌های متنی رسانه اجتماعی توپیتر با استفاده از الگوریتم مدل‌سازی موضوعی LDA و تحلیل احساس، می‌تواند به تشخیص موضوعات پنهان در بازخورد مشتریان کمک کند؟
- آیا می‌توان با کمک ترکیب موضوعات و احساسات به‌دست‌آمده از روش‌های بالا، پیشنهادهایی برای نوآوری و بهبود مدل کسب‌وکار شرکت‌ها ارائه داد؟

در ادامه این پژوهش، ابتدا به ادبیات و پیشینه پژوهش اشاره شده است؛ سپس روش پژوهش بررسی می‌شود. در ادامه، روش اجرای پژوهش معرفی و یافته‌های پژوهش ارائه می‌شود که در آن، داده‌های توپیتر پشتیبانی شرکت اپل، با استفاده از روش‌های متن‌کاوی تحلیل احساس و روش انتساب نهفته دیریکله بررسی شده است. با کمک امتیازهای انسجام و پیچیدگی، تعداد موضوع بهینه برای الگوریتم انتخاب شده و روشی جدید برای ترکیب تحلیل احساس و روش مدل‌سازی موضوعی LDA ارائه شده است. در نهایت در بخش نتیجه‌گیری و پژوهش‌های آتی، پیشنهادهایی به‌منظور نوآوری در مدل کسب‌وکار این شرکت با استفاده از نتایج تحلیل ارائه شده و شکاف‌های پژوهش و فرصت‌های بهبود آن بیان شده است.

ادبیات و پیشینه پژوهش

کلان‌داده به مجموعه‌ای از داده‌های حجیم، متغیر و متنوع با سرعت تولید بالا گفته می‌شود که به‌طور روزافزون با گسترش اینترنت در رسانه‌های اجتماعی، فروم‌ها و وبسایت‌ها تولید می‌شوند (هالیکاین، ساویمایی و لاکانن^۲، ۲۰۲۰؛ چادهوری و همکاران، ۲۰۱۵؛ چپمن^۳، ۲۰۱۹). متن‌کاوی زیرشاخه‌ای از داده‌کاوی، به‌منظور کسب اطلاعات و بینش از متون کلان با استفاده از یادگیری ماشین است (بیناچی، برونو و اسکالفاتی^۴، ۲۰۱۸؛ کومار و همکاران، ۲۰۲۱). تحلیل احساس یکی از روش‌های متن‌کاوی برای بررسی احساس متون، به‌منظور رسیدن به دانش کمی از داده‌های بدون ساختار کیفی است که شناسایی تجربه مشتریان و میزان رضایت آن‌ها را برای ما امکان‌پذیر می‌کند (ری، بالا و رنا^۵، ۲۰۲۱؛ هونگ، ژنگ،

1. Apple
 2. Hallikainen, Savimäki & Laukkanen
 3. Chapman
 4. Bianchi, Bruni & Scalfati
 5. Ray, Bala & Rana

وو و پو^۱، ۲۰۱۹؛ کیم و کیم^۲، ۲۰۲۲). مدل‌سازی موضوعی، به مدل‌های بدون نظارت آماری و احتمالی گفته می‌شود که با استفاده از راه‌کارهای پردازش زبان، امکان جست‌وجو و کشف تم‌های پنهان و روندها در متون را فراهم می‌کنند (کویو، کویگیزیل، لی، او و نلسون^۳، ۲۰۲۱؛ کوشواها، کومار و کار^۴، ۲۰۲۱؛ ونگ و گو^۵، ۲۰۲۰). روش انتساب نهفته دیریکله، نوعی روش مدل‌سازی موضوعی است که به کمک آن، می‌توان موضوعات نهفته یا تم‌های مورد استفاده توسط کاربران در توئیتهای‌شان را شناسایی کرد. در این روش مولد احتمالی هر موضوع، یک برچسب دارد که توسط آن ساختار معنایی توئیتهای کاربر نشانه‌گذاری می‌شود (کوشواها و همکاران، ۲۰۲۱؛ باستانی، نام‌آوری و شافر^۶، ۲۰۱۸؛ ترسانساری، آدجی و پرماناساری^۷، ۲۰۲۰). هدف الگوریتم LDA آشکارسازی ساختارهای معنایی در مجموعه اسناد متنی است.

مدل کسب‌وکار شامل مجموعه‌ای از مراحل است که به منظور ایجاد، تخصیص و کسب ارزش در کسب‌وکارها از آن استفاده می‌شود (سورسکو^۸، ۲۰۱۷؛ سیامپی، دمی، ماگرینی، مرزی و پاپا^۹، ۲۰۲۱). عناصر کلیدی مدل کسب‌وکار عبارت‌اند از: بخش‌بندی مشتری، ارزش پیشنهادی مشتری، کانال‌ها، مشتق سود و جریان درآمدی، منابع کلیدی، فعالیت‌ها و فرایندهای کلیدی، شراکت‌های کلیدی، ساختار هزینه، ارتباطات با مشتری و چیدمان نسخه اولیه (چادهوری و همکاران، ۲۰۱۵؛ آسیارینی و همکاران، ۲۰۲۳). نوآوری مدل کسب‌وکار، به معنای ایجاد تغییرات در مدل کسب‌وکار، در جهت بهبود جنبه‌های متفاوت شرکت مانند عملکرد، درآمد و حاشیه سود آن با توجه به تغییرات بازار است (سیاسولو و لیم^{۱۰}، ۲۰۲۲؛ آسیارینی و همکاران، ۲۰۲۳). این تغییرات با بازتعریف ارزش پیشنهادی، ارزش ایجادشده و ارزش کسب‌شده برای ذی‌نفعان کسب‌وکار ایجاد می‌شوند (رمدانی، بن سیف و بوکرامی^{۱۱}، ۲۰۱۹). کلان‌داده‌ها فشار رقابتی و فرصت‌های بهبود مدل کسب‌وکار را افزایش می‌دهند و باعث افزایش سرعت تغییر و بازپیکربندی شدن مدل کسب‌وکار می‌شوند و از آن‌ها در ایجاد نوآوری در توسعه کسب‌وکار، رشد افزایش درآمد و حفظ مشتریان استفاده می‌شود که در نهایت به کسب مزیت رقابتی می‌انجامد (ونگ^{۱۲}، ۲۰۲۲؛ چادهوری و همکاران، ۲۰۱۵؛ دیمیتروسکی و میلکرک^{۱۳}، ۲۰۲۱). با استفاده از کلان‌داده‌ها در نوآوری مدل کسب‌وکار، می‌توان ارزش پیشنهادی درست‌تر با ریسک کمتر به مشتریان ارائه داد (دای و لیانگ^{۱۴}،

1. Hong, Zheng, Wu & Pu
2. Kim & Kim
3. Kwayu, Kwigizile, Lee, Oh & Nelson
4. Kushwaha, Kumar & Kar
5. Wang & Goh
6. Bastani, Namavari & Shaffer
7. Tresnasari, Adji & Permanasari
8. Sorescu
9. Ciampi, Demi, Magrini, Marzi & Papa
10. Ciasullo & Lim
11. Ramdani, Binsaif & Boukrami
12. Wang
13. Dymitrowski & Mielcarek
14. Dai & Liang

۲۰۲۲؛ ونگ، ۲۰۲۲). جدول ۱ خلاصه‌ای از پژوهش‌های ارائه‌شده در حوزه استفاده از کلان‌داده‌ها در نوآوری کسب‌وکار را نشان می‌دهد.

جدول ۱. اهداف و دستاوردها در مقالات حوزه استفاده از کلان‌داده‌ها در نوآوری مدل کسب‌وکار

نویسنده	عنوان	اهداف	دستاورد و نتایج
چادهوری و همکاران (۲۰۱۵)	نوآوری مدل کسب‌وکار از طریق کلان‌داده‌ها	بررسی توسعه حوزه نوآوری مدل کسب‌وکار و شناسایی عوامل کلیدی در ساخت، پذیرش، موفقیت و ایجاد نقشه برای تولید مدل کسب‌وکار بهینه و مؤثر	ارائه مزایای استفاده از کلان‌داده‌ها برای بهبود مدل کسب‌وکار
چیا و ونگ ^۱ (۲۰۱۷)	نوآوری مدل کسب‌وکار مبتنی بر داده توسط صنایع سنتی در اقتصاد چین	ارائه مدل فرایندی برای نوآوری در مدل کسب‌وکار مبتنی بر داده	داده‌محور کردن عناصر فرایند نوآوری در مدل کسب‌وکار و اعمال یافته‌ها روی سه شرکت چینی
سورسکو (۲۰۱۷)	نوآوری مدل کسب‌وکار مبتنی بر داده	ارائه روش‌هایی که شرکت‌ها از شبکه‌های اطلاعاتی و کلان‌داده‌ها برای نوآوری مدل کسب‌وکار موجود یا توسعه مدل‌های کسب‌وکار جدید، با استفاده از داده‌های درونی و خارجی بهره بگیرند.	تعریف نوآوری در مدل کسب‌وکار و ارائه توضیحات قابل استفاده برای صاحبان کسب‌وکار و چیدن راه پژوهش‌های آتی
میناتوگاوا و همکاران ^۲ (۲۰۱۹)	عملیاتی‌سازی نوآوری مدل کسب‌وکار از طریق تحلیل کلان‌داده‌ها برای سازمان‌های پایدار	توسعه محصولی برای کمک به تلاش سازمان‌ها در نوآوری مدل کسب‌وکار با استفاده از تحلیل کلان‌داده‌ها	ایجاد محصولی با استفاده از کلان‌داده‌ها که با موفقیت به نوآوری مدل کسب‌وکار برای شرکت‌های کوچک و بزرگ کمک کرده و بررسی عملکرد آن در یک مطالعه موردی
سیامپی و همکاران (۲۰۲۱)	اکتشاف تأثیر توانایی تحلیل کلان‌داده‌ها بر نوآوری مدل کسب‌وکار: نقش واسط جهت‌گیری کارآفرینانه	بررسی رابطه بین تحلیل کلان‌داده‌ها با نوآوری مدل کسب‌وکار با متد توانمندی پویا	تحلیل تأثیر کلان‌داده‌ها بر منطق استراتژیک سازمان‌ها و نقش مهم آن‌ها در ایجاد ارزش برای سازمان‌ها و ذی‌نفعانشان
دای و لیانگ (۲۰۲۲)	تأثیر مهارت‌های تکنیکی کلان‌داده‌ها بر نوآوری‌های تازه در مدل کسب‌وکار بر مبنای نقش یکپارچه‌سازی منابع و عدم قطعیت محیطی	بررسی تأثیر توانایی‌های تکنیکی کلان‌داده‌ها بر نوآوری در مدل کسب‌وکار	توسعه عوامل تأثیرگذار در نوآوری مدل کسب‌وکار و ارائه راهنمای تئوریک برای سازمان‌ها به‌منظور بهبود فعالیت‌های نوآورانه با استفاده از تکنولوژی‌های مرتبط با کلان‌داده‌ها

1. Cheah & Wang

2. Minatogawa et al.

نویسنده	عنوان	اهداف	دستاورد و نتایج
ونگ (۲۰۲۲)	پژوهش بر نوآوری مدل کسب‌وکار بر مبنای تحلیل کلان‌داده‌ها	بررسی تأثیر کلان‌داده‌ها در نوآوری مدل کسب‌وکار	تحلیل وضعیت کنونی نوآوری مدل کسب‌وکار در عصر شبکه، مشکلات آن و استراتژی مبتنی بر کلان‌داده‌ها
آسیارینی و همکاران (۲۰۲۳)	چگونه سازمان‌ها از کلان‌داده‌ها به سود نوآوری کسب‌وکارشان بهره می‌برند؟ یک مرور ادبیات سیستماتیک	خلاصه سازی پژوهش‌ها استفاده از کلان‌داده‌ها در سازمان‌های خصوصی و عمومی، متدلوژی‌های استفاده شده و ارائه پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی	افزایش دانش در حوزه کلان‌داده‌ها و استفاده از آن در جهت نوآوری در مدل کسب‌وکار

روش پژوهش

مقاله‌های بررسی شده از روش‌ها و ابزار گوناگون و گسترده‌ای استفاده کرده بودند. شکل ۱ مراحل کلی روش پیشنهادی این پژوهش را نشان می‌دهد. پس از استخراج داده از شبکه اجتماعی توئیتر، متن توئیتهای به حروف کوچک تبدیل شد. آدرس‌های وب^۱، اشاره‌ها^۲، کلمه‌های تک‌حرفی، حروف تکراری و علائم نگارشی حذف شدند. کلمات ایستای^۳ عمومی و تخصصی که ارزشی را در تحلیل ایجاد نمی‌کنند، پاک‌سازی شدند. پُر تکرارترین و نادرترین کلمات از متون حذف و در نهایت کلمات توکنیزه^۴ شدند. سپس برای تحلیل احساس، پس از محاسبه متن قطبیت احساس در متون با ترکیب روش‌های یادگیری ماشین و روش‌های مبتنی بر نحو زبان، حس موجود در هر متن به داده‌های کمی تبدیل شد. این روش با ارائه امتیاز احساسی به کلمه‌ها و عبارت‌های مجزا، در نهایت امتیاز قطبیت احساسی کل متن را محاسبه می‌کند و میزان آن طیفی از منفی تا مثبت است (اکبرآبادی و حسینی^۵، ۲۰۱۸). برای مدل‌سازی موضوعی، از الگوریتم LDA برای موضوع‌بندی و استخراج موضوعات مختلف موجود در متن‌ها استفاده می‌شود. این روش اجازه می‌دهد که موضوعات مختلف موجود در اسناد با تکیه بر واژه‌ها، تکرار آن‌ها و روابطی که با یکدیگر دارند، تحلیل شود. در ابتدا به‌منظور شناسایی موضوعات پنهان در توئیتهای پیش‌پردازش شده، متن‌ها به توکن‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شوند. سپس در این فرایند، یک واژه‌نامه و یک ماتریس سند - مفهوم به‌عنوان مجموعه زبانی برای نمایش داده‌های توکن‌بندی ایجاد می‌شود. سپس در نهایت، مدل LDA با تعداد بهینه تعیین شده از موضوع‌ها ساخته می‌شود که این امکان را فراهم می‌کند تا ساختار موضوعی پنهان داده‌های توئیتهای توصیف شود.

1. URL
2. Mention
3. Stop Words
4. Tokenization
5. Akbarabadi & Hosseini



شکل ۱. روش پیشنهادی برای محاسبه احساس موضوع

اجرای پژوهش و یافته‌ها

مجموعه داده

در این پژوهش از ۲۰۴,۰۴۲ توییت مربوط به شرکت اپل برای تحلیل استفاده شد. این مجموعه داده بزرگ، شامل توییت‌ها و پاسخ‌های ارائه شده به آن‌ها از طرف حساب کاربری پشتیبانی اپل است. پس از پیش‌پردازش و پاک‌سازی داده‌ها، در نهایت ۱۹۲,۷۱۵ توییت در ادامه پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.

ابزار پیاده‌سازی روش

در این پژوهش برای پیاده‌سازی مراحل عنوان‌شده در روش پژوهش، از نسخه ۳-۱۰-۱۲ زبان برنامه‌نویسی پایتون^۱ استفاده شد. دلیل انتخاب پایتون توانایی محاسباتی مناسب و کتابخانه‌های گسترده موجود برای این زبان بود که آن را به خوبی با نیازهای پژوهشی در حوزه مدل‌سازی موضوعی و تحلیل احساس سازگار می‌کند. برای تحلیل احساس از ابزار Sentiment Intensity Analyzer کتابخانه جعبه‌ابزار زبان طبیعی^۲ و برای مدل‌سازی موضوعی از الگوریتم LDA استفاده شد.

اجرا و نتایج تحلیل احساس

ابتدا تعداد تکرار کلمات مثبت و منفی در متن محاسبه و ۲۰ کلمه متداول هر دسته از کلمات جدا شد. شکل ۲ فهرست این کلمات را نشان می‌دهد. این شکل تعداد احساسات مختلف را نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، کلمه *iphone* هم در مثبت‌ترین نظرها و هم در منفی‌ترین نظرها، از پرتکرارترین کلمات بوده است؛ ولی تکرار آن در توییت‌های مثبت، تقریباً دو برابر توییت‌های منفی بوده است به همین دلیل رضایت مشتریان از این محصول، نسبتاً مطلوب است. با توجه به این موضوع، می‌توان این محصول را به‌عنوان پرتقاضاترین محصول شرکت اپل انتخاب کرد و سرمایه‌گذاری بر بهبود این محصول در مدل کسب‌وکار، به بهبود ارزش تولیدی برای مشتریان خواهد انجامید. با استفاده از نتایج این تحلیل می‌توان در طول زمان برای مشتریان و ذی‌نفعان، ارزشی مناسب ایجاد کرد و مدل کسب‌وکاری موفق و بهبودیافته ارائه داد (سیامپی و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین با بررسی دوره‌ای و شناسایی سودآورترین محصول، می‌توان در مدل کسب‌وکار با شناسایی درست ارزش پیشنهادی و رصد تغییرات بازار در بازار پویای کنونی به موفقیت رسید (دای و لیانگ، ۲۰۲۲).

1. Python

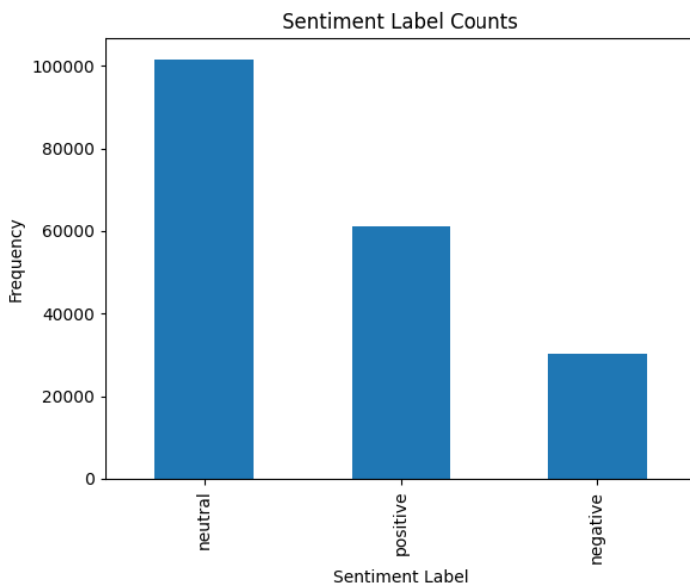
2. Natural Language Toolkit (NLTK)

	Positive Words	Positive Count	Negative Words	Negative Count
0	reach	13067	iphone	5799
1	happy	10879	app	3272
2	iphone	10448	battery	3264
3	gt	9804	work	2637
4	version	9008	time	2363
5	work	6119	crash	1903
6	start	5430	error	1705
7	device	5281	bad	1557
8	love	5049	shit	1470
9	setting	5033	message	1467
10	send	4854	screen	1431
11	app	4801	happen	1322
12	general	3909	freeze	1153
13	join	3516	turn	1135
14	happen	3323	lose	1015
15	check	3076	day	981
16	great	3068	life	978
17	battery	2956	music	955
18	glad	2919	pay	953
19	continue	2911	send	951

شکل ۲. پرتکرارترین کلمات با احساس مثبت و منفی

بررسی کلی احساسات موجود در توییت‌ها، در شکل ۳، نشان می‌دهد که نقدها و نظرهای مثبت مرتبط با برند اپل، به‌طرز چشمگیری بیشتر از نقدها و نظرهای منفی است. این نتایج نشان می‌دهد که اکثر افرادی که با برند اپل و محصولات آن تعامل دارند، راضی و راحت هستند. نتایج مثبت در مورد برند اپل و محصولاتش، نشان‌دهنده رضایت مشتریان از کیفیت و عملکرد محصولات و خدمات این برند است. این امر می‌تواند برای برند اپل به ایجاد اعتماد مشتریان، جذب مشتریان جدید و تثبیت موقعیت رقابتی مطلوب در بازار منجر شود. به‌وضوح، نتایج این تحلیل، در ارتقای شناخت از نگرش‌ها و احساسات مشتریان درباره برند اپل نقش مهمی دارد و این اطلاعات می‌تواند برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، بهبود محصولات و خدمات و استراتژی‌های بازاریابی به‌کار گرفته شود. همچنین، نقاط قوت و ضعف برند اپل، می‌تواند با بررسی دوره‌ای نظرهای مشتریان و احساس آن‌ها در دوره‌های متفاوت، مانند زمان معرفی

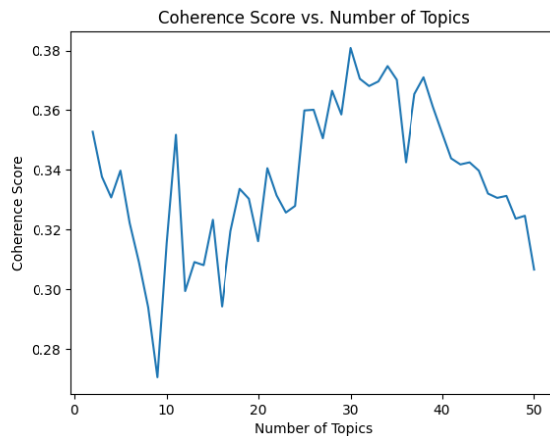
محصولات جدید بررسی شود و برای ارتقا و بهبود مستمر برند مورد استفاده قرار گیرد. شرکت باید با نظارت دائم بر احساس مشتریان، میزان رضایت آن‌ها را بسنجد و همواره تلاش کند که میزان احساس مثبت مشتریان از میزان احساس منفی آن‌ها بیشتر باشد. همچنین شرکت باید تلاش کند تا مشتریان با احساس خنثی را با بهبود خدمات، محصولات و ارزش ارائه‌شده، از طریق نوآوری در مدل کسب‌وکار به مشتریان با احساس مثبت تبدیل کند.



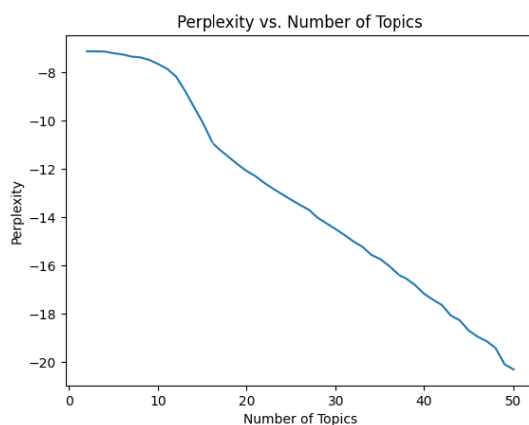
شکل ۳. نتایج تعداد توئیت هر احساس

اجرا و ارزیابی نتایج مدل‌سازی موضوعی

برای ارزیابی الگوریتم LDA دو معیار بررسی شده است. اولین معیار که در پژوهش بلی، نگ و جردن^۱ (۲۰۰۳) به آن اشاره شد، امتیاز پیچیدگی نام دارد. معیار ارزیابی دوم برای الگوریتم LDA امتیاز انسجام نام دارد که نشان‌دهنده میزان شباهت معنایی میان کلمات یک موضوع است. در این پژوهش برای رسیدن به نتایج دقیق‌تر برای انتخاب خودکار تعداد موضوع، از نقطه برخورد تعداد موضوعی که هم‌زمان بیشترین امتیاز انسجام و کمترین پیچیدگی را داشته باشد، استفاده شده است. شکل‌های ۴ و ۵ امتیازهای محاسبه‌شده برای ۲ تا ۵۰ موضوع را نشان می‌دهند. با بررسی نمودارها، تعداد ۲۰ موضوع بهترین نتیجه را روی مجموعه داده بررسی شده ارائه داد.

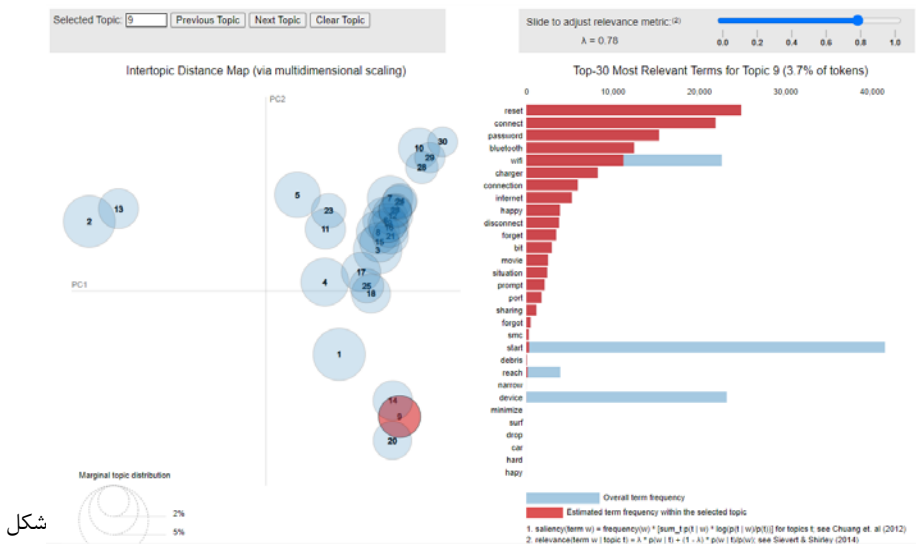


شکل ۴. نمودار امتیاز انسجام بر حسب تعداد موضوع



شکل ۵. نمودار امتیاز پیچیدگی بر حسب تعداد موضوع

شکل ۶ نمونه‌ای از یکی از ۲۰ موضوع استخراج شده توسط الگوریتم LDA از مجموعه توییت‌های شرکت اپل را نشان می‌دهد. در این موضوع کلمات `wifi`، `connection`، `bluetooth`، `connect` و `internet` دیده می‌شود. این کلمات نشان‌دهنده تکرار موضوع «ارتباط» در بین ۳/۷ درصد از توکن‌های موجود در توییت کاربران است. شرکت اپل می‌تواند با تمرکز بر کارکرد بخش ارتباط محصولات خود، مشکل را شناسایی و حل کند. نوآوری محصول می‌تواند از طریق شناسایی نیاز احتمالی مشتری به دست آید (سورسکو، ۲۰۱۷). با این کار می‌توان تغییراتی در ایجاد، تخصیص یا ارائه ارزش ایجاد کرد که به نوآوری در مدل کسب‌وکار منجر می‌شود (دای و لیانگ، ۲۰۲۲). به همین ترتیب می‌توان از ۱۹ موضوع دیگر به پیشی سودمند برای نوآوری در مدل کسب‌وکار دست یافت.



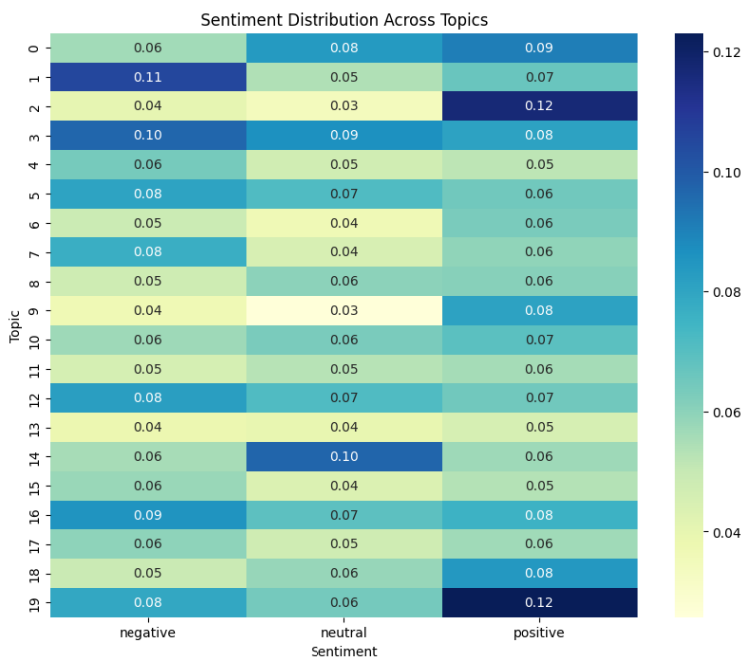
ع. نمونه‌ای از یکی از ۲۰ موضوع استخراج‌شده توسط الگوریتم LDA

اجرا و نتایج روش بررسی احساس موضوع

شکل ۷ رابطه بین برجسب احساس و موضوعات شناسایی‌شده توسط الگوریتم LDA را که در ستون احساس موضوع ترکیب شده‌اند، نشان می‌دهد. در این نمودار توئیتهای برجسب احساس آن‌ها و موضوعشان گروه‌بندی شده‌اند و وزن متوسط ترکیب‌های احساس – موضوع محاسبه شده است. این نمودار به ما در شناسایی موضوعات مهم برای بررسی و در اولویت قرار دادن آن‌ها هنگام تدوین استراتژی شرکت‌ها و بهبود مدل کسب‌وکار آن‌ها کمک می‌کند. برای مثال، موضوعات شماره ۳ و شماره ۲۰، به‌علت تیره‌تر بودن مربع در نقشه گرما^۱ و ستون احساس مثبت، دارای سنگینی در وزن احساسات مثبت‌اند که نشان می‌دهد نسبت به این دو موضوع، حس مثبت قوی بین کاربرانی دیده می‌شود که در مورد آن‌ها توئیتهای کرده‌اند. بیشترین کلماتی که در موضوع ۳ تکرار شده است، کلمه‌های *message*، *movie*، *security*، *carplay*، *apple tv* و *assistance* را شامل می‌شود. این کلمات همگی با خدماتی ارتباط دارند که شرکت اپل در محصولات خود به کاربران ارائه می‌دهد و نشان‌دهنده وجه تمایز این شرکت و کمک‌کننده به مزیت رقابتی این شرکت نسبت به رقبای هستند. شرکت اپل با سرمایه‌گذاری بر روی بهبود مشکلات این محصولات امکان ایجاد نوآوری در مدل کسب‌وکار بدون نیاز به ساخت محصولی کاملاً جدید و از طریق ایجاد ارزش بیشتر برای مشتری را دارد و ریسک کمتری در این فرایند متحمل می‌شود. در موضوع شماره ۲۰ کلمه‌های *mac*، *volume*، *speaker*، *audio*، *mute* و *ring* دیده می‌شوند. با توجه به مثبت بودن احساسات نسبت به این موضوع می‌توانیم کیفیت مناسب در محصولات مک^۲ این شرکت را نتیجه بگیریم.

1. Heat map
2. Mac

شرکت اپل با حفظ کیفیت و بهبود توانایی‌های صوتی در این گروه محصول می‌تواند تجربه خوبی برای مشتریان فراهم کند و به مزیت رقابتی دست پیدا کند. این شرکت هنگام بهبود مدل کسب‌وکار خود باید اطمینان یابد که این موارد در محصولات و خدمات جدید افت کیفیت نخواهد داشت. در صورت حفظ کیفیت و بهبود آن در این حوزه، شرکت اپل می‌تواند مشتریان وفادار و طولانی مدت داشته باشد و نیازمندی‌های مشتریان خود را درک کند. همچنین با توجه به شکل ۷، موضوع شماره ۴، حس غالب منفی دارد. یکی از پرتکرارترین کلمات در این موضوع، کلمه crash است که در کنار version.restart، trouble و solution، مشکلات نرم‌افزاری برای کاربران را نشان می‌دهد. شرکت اپل با تحلیل سریع این داده‌ها با استفاده از کلان‌داده‌ها و یادگیری ماشین، می‌تواند پیش از ایجاد ضرر جبران‌ناپذیر برای برند خود در بازار پویای امروزی، مشکلات را حل کند تا کاربران حس رضایت بیشتری از محصول داشته باشند و ارزش ارائه‌شده به آن‌ها در مدل کسب‌وکار این شرکت بهبود یابد. وجود کلمات warranty، iphone، charging و battery در موضوع شماره ۲، در کنار احساسات منفی به آن، نشان می‌دهد که کاربران با باتری تلفن همراه خود به مشکل برخوردند. تلاش برای بهبود کیفیت باتری در رأس نوآوری در مدل کسب‌وکار شرکت اپل، می‌تواند بدون نیاز به ساخت محصولی جدید و با بهبود محصول موجود و افزایش ارزش ایجاد شده برای مشتری در مدل کسب‌وکار این شرکت نوآوری محسوب شود.



شکل ۷. نمودار توزیع احساس در موضوعات

نتیجه گیری

در این بخش به بررسی سؤال‌های طرح شده در ابتدای پژوهش، سهم علمی پژوهش و بیان پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی خواهیم پرداخت.

- آیا می‌توان با ادغام تحلیل احساسات با الگوریتم LDA به بینش عمیق‌تری درباره داده‌ها دست یافت؟

در این پژوهش با ترکیب نتایج به دست آمده از تحلیل احساس و مدل‌سازی موضوعی با استفاده از الگوریتم LDA احساس موضوعات به دست آمده از داده‌ها بررسی شد. تحلیل احساس به تنهایی راهی برای شناخت احساسات مثبت، منفی یا خنثی افراد درباره محصولات، خدمات و ارتباط با شرکت‌ها را فراهم می‌کند (کومار و همکاران، ۲۰۲۱). مدل‌سازی موضوعی نیز امکان جست‌وجو و کشف تم‌های موجود در داده‌ها را فراهم می‌کند (کویو و همکاران، ۲۰۲۱؛ کوشواها و همکاران، ۲۰۲۱؛ ونگ و گو، ۲۰۲۰).

هر دو روش به محققان و مدیران اطلاعات مفیدی درباره داده‌ها ارائه می‌دهند؛ اما مدل‌سازی موضوعی به تنهایی فقط موضوعات اصلی موجود در متن را نشان می‌دهد و تحلیل مثبت و منفی بودن هر موضوع برعهده تحلیلگر است که باعث ایجاد سوگیری‌ها می‌شود و همچنین نیاز به شناخت حوزه محتوای بررسی‌شونده توسط تحلیلگر را ایجاد می‌کند. به همین شکل تحلیل احساس به تنهایی فقط احساس کلی متن را نشان می‌دهد. در این پژوهش با ادغام نتایج این دو روش به صورت خودکار و بررسی احساس موضوعات می‌توان حس کلی مشتریان نسبت به موضوع مورد بررسی را شناسایی کرد و با توجه به آن تصمیماتی با بینش بیشتر، سوگیری کمتر و نیاز کمتر به شناخت حوزه مورد بررسی توسط تحلیلگر، اخذ کرد.

- چگونه ادغام نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌های متنی از رسانه اجتماعی توئیتر با استفاده از الگوریتم مدل‌سازی موضوعی LDA و تحلیل احساس می‌تواند به تشخیص موضوعات پنهان در بازخورد مشتریان کمک کند؟

با ادغام نتایج به دست آمده از الگوریتم مدل‌سازی موضوعی LDA و تحلیل احساس، برای هر سند، احساس موضوع آن سند محاسبه می‌شود. توئیتهای بر حسب برچسب احساس آن‌ها و موضوعشان گروه‌بندی شده و وزن متوسط ترکیب‌های احساس - موضوع محاسبه می‌شود. با مصورسازی این خروجی امکان شناسایی موضوعات مهم موجود در توئیتهای مانند تقاضای مشتریان، نیازها و خواسته‌های آن‌ها و احساساتشان به خدمات و محصولات شرکت، می‌توان پیشنهادهایی جهت بهبود و نوآوری در مدل کسب‌وکار به منظور افزایش ارزش و مزیت رقابتی بهره برد.

- آیا می‌توان با کمک ترکیب موضوعات و احساسات به دست آمده از روش‌های بالا پیشنهادهایی برای نوآوری و بهبود مدل کسب‌وکار شرکت‌ها ارائه داد؟

در دنیای امروز، کلان داده‌ها با سرعت، حجم و تنوع زیاد تولید می‌شوند. رسانه‌های اجتماعی برای شرکت‌ها منبع رایگان کسب بینش در خصوص مشتریان‌شان در بازار پویای امروزی محسوب می‌شوند.

ترکیب موضوعات و احساسات به‌دست‌آمده و ایجاد موضوع احساس و سپس مصورسازی و بررسی آن، به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا تم‌ها و روندهای موجود در رابطه با شرکت خود و میزان مثبت، منفی و خنثی بودن احساس معادل با آن را بررسی کنند. نکات مثبت خود را حفظ کنند، نکات منفی را حل کنند و سعی در بهبود موضوعات خنثی داشته باشند. با استفاده از این روش، شرکت‌ها بدون نیاز به نوآوری‌های مخرب و نیاز به ساخت محصولات کاملاً جدید با بهبود خدمات، محصولات و فرایندهای خود ارزش ایجادشده، اختصاص داده شده و کسب‌شده را بهبود می‌دهند و نوآوری مدل کسب‌وکار خود را با ریسک کمتری ایجاد می‌کنند و در نهایت قادر به حفظ مزیت رقابتی خود خواهند بود.

سهم علمی این پژوهش ارائه روش پیشنهادی جدید، برای ترکیب نتایج تحلیل احساس و مدل‌سازی موضوعی LDA برای شناخت احساس موضوع در اسناد است. پژوهش‌های بونگ و گو (۲۰۲۰)، لئو (۲۰۲۰) کوشوها و همکاران (۲۰۲۱)، از الگوریتم LDA در کنار تحلیل احساس به‌صورت مجزا استفاده کرده بودند؛ اما ترکیب این دو روش برای کسب بینش بیشتر از داده‌ها در پژوهش‌های پیشین استفاده نشده بود. همچنین در پژوهش‌های پیشین، به اهمیت استفاده از کلان‌داده‌ها در بهبود و نوآوری در مدل کسب‌وکار اشاره شده بود؛ اما عمده پژوهش‌های صورت‌گرفته در این حوزه، به‌صورت تئوری و پرسش از مدیران کسب‌وکار از طریق پرسش‌نامه‌ها بوده است. در این پژوهش با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده از توییت‌ر پشتیبانی شرکت اپل و اعمال تحلیل احساس و مدل‌سازی موضوعی LDA و روش پیشنهادی احساس موضوع، پیشنهادهایی برای نوآوری در مدل کسب‌وکار این شرکت، بر مبنای نتایج تحلیل داده ارائه شد.

در پژوهش‌های آتی در این زمینه، می‌توان مجموعه داده‌های در دسترس شرکت‌ها، به‌غیر از رسانه اجتماعی توییت‌ر مانند فیسبوک، اینستاگرام و یوتیوب، نظرهای سایت شرکت و فروم‌های مختلف را بررسی کرد. همچنین در این پژوهش تنها توییت‌هایی بررسی شد که زبان آن‌ها انگلیسی بود؛ اما شرکت اپل به‌عنوان شرکت جهانی، می‌تواند با بررسی داده‌هایی با زبان‌های گوناگون، به درک بهتری از وضعیت برند خود در سطح جهانی دست یابد. در این پژوهش از ترکیب تحلیل احساس و مدل‌سازی موضوعی و بررسی احساس موضوعات، برای ارائه پیشنهادی نوآوری در مدل کسب‌وکار استفاده شد. پژوهش‌های آتی می‌توانند الگوریتم‌های دیگر متن‌کاوی و یادگیری ماشین و ترکیب آن‌ها را در این حوزه بررسی کنند.

فهرست منابع

Acciarini, C., Cappa, F., Bocardelli, P. & Oriani, R. (2023). How can organizations leverage big data to innovate their business models? *A systematic literature review. Technovation*, 123, 102713. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102713>

- Akbarabadi, M. & Hosseini, M. (2018). Predicting the helpfulness of online customer reviews: The role of title features. *International Journal of Market Research*, 62(3), 272–287. <https://doi.org/10.1177/1470785318819979>
- Alrumiah, S. S., & Hadwan, M. (2021). Implementing big data Analytics in E-Commerce: vendor and customer view. *IEEE Access*, 9, 37281–37286. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3063615>
- Bastani, K., Namavari, H., & Shaffer, J. (2018). *Latent Dirichlet Allocation (LDA) for Topic Modeling of the CFPB Consumer Complaints (Version 1)*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1807.07468>
- Berger, J., Humphreys, A., Ludwig, S., Moe, W. W., Netzer, O., & Schweidel, D. A. (2019). Uniting the Tribes: Using Text for Marketing Insight. *Journal of Marketing*, 84(1), 1–25. <https://doi.org/10.1177/0022242919873106>
- Bianchi, G., Bruni, R., & Scalfati, F. (2018). Identifying e-Commerce in Enterprises by means of Text Mining and Classification Algorithms. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2018/7231920>
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022.
- Chapman, C. (2019). Commentary: Mind Your Text in Marketing Practice. *Journal of Marketing*, 84(1), 26–31. <https://doi.org/10.1177/0022242919886882>
- Chaudhary, R., Pandey, J. R., & Pandey, P. (2015, October 1). Business model innovation through big data. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ICGCIoT.2015.7380469>
- Cheah, S., & Wang, S. (2017). Big data-driven business model innovation by traditional industries in the Chinese economy. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 10(3), 229–251. <https://doi.org/10.1108/jcefts-05-2017-0013>
- Ciampi, F., Demi, S., Magrini, A., Marzi, G., & Papa, A. (2021). Exploring the impact of big data analytics capabilities on business model innovation: The mediating role of entrepreneurial orientation. *Journal of Business Research*, 123, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.023>
- Ciasullo, M. V., & Lim, W. M. (2022). Editorial: Digital transformation and business model innovation: advances, challenges and opportunities. *International Journal of Quality and Innovation*, 6(1).
- Dai, B., & Liang, W. (2022). The Impact of Big Data Technical Skills on Novel Business Model Innovation Based on the Role of Resource Integration and Environmental Uncertainty. *Sustainability*, 14(5), 2670. <https://doi.org/10.3390/su14052670>
- Dymitrowski, A., & Mielcarek, P. (2021). Business model innovation based on new technologies and its influence on a company's competitive advantage. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(6), 2110–2128. <https://doi.org/10.3390/jtaer16060118>
- Hallikainen, H., Savimäki, E., & Laukkanen, T. (2020). Fostering B2B sales with customer big data analytics. *Industrial Marketing Management*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.12.005>

- Hong, W., Zheng, C., Wu, L., & Pu, X. (2019). Analyzing the Relationship between Consumer Satisfaction and Fresh E-Commerce Logistics Service Using Text Mining Techniques. *Sustainability*, 11(13), 3570. <https://doi.org/10.3390/su11133570>
- Kim, Y., & Kim, H. (2022). The Impact of Hotel Customer Experience on Customer Satisfaction through Online Reviews. *Sustainability*, 14(2), 848. <https://doi.org/10.3390/su14020848>
- Kumar, S., Kar, A. K., & Ilavarasan, P. V. (2021). Applications of text mining in services management: A systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(1), 100008. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2021.100008>
- Kushwaha, A. K., Kumar, P., & Kar, A. K. (2021). What impacts customer experience for B2B enterprises on using AI-enabled chatbots? Insights from Big data analytics. *Industrial Marketing Management*, 98, 207–221. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.08.011>
- Kwayu, K. M., Kwigizile, V., Lee, K., Oh, J.-S., & Nelson, T. (2021). Automatic topics extraction from crowdsourced cyclists near-miss and collision reports using text mining and Artificial Neural Networks. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 11(4). <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2021.10.005>
- Liu, X. (2020). Analyzing the impact of user-generated content on B2B Firms' stock performance: Big data analysis with machine learning methods. *Industrial Marketing Management*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.02.021>
- Minatogawa, V., Franco, M., Rampasso, I. S., Anholon, R., Quadros, R., Durán, O., & Batocchio, A. (2019). Operationalizing Business Model Innovation through Big Data Analytics for Sustainable Organizations. *Sustainability*, 12(1), 277. <https://doi.org/10.3390/su12010277>
- Mishra, S., Ewing, M. T., & Pitt, L. F. (2020). The effects of an articulated customer value proposition (CVP) on promotional expense, brand investment and firm performance in B2B markets: A text based analysis. *Industrial Marketing Management*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.10.005>
- Ngo-Ye, T. L., & Sinha, A. P. (2012). Analyzing Online Review Helpfulness Using a Regression Relief-Enhanced Text Mining Method. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 3(2), 1–20. <https://doi.org/10.1145/2229156.2229158>
- Ramdani, B., Binsarif, A., & Boukrami, E. (2019). Business model innovation: a review and research agenda. *New England Journal of Entrepreneurship*, 22(2), 89–108. <https://doi.org/10.1108/neje-06-2019-0030>
- Ray, A., Bala, P. K., & Rana, N. P. (2021). Exploring the drivers of customers' brand attitudes of online travel agency services: A text-mining based approach. *Journal of Business Research*, 128, 391–404. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.02.028>
- Sorescu, A. (2017). Data-Driven Business Model Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 34(5), 691–696. <https://doi.org/10.1111/jpim.12398>

- Tresnasari, N. A., Adji, T. B., & Permanasari, A. E. (2020). Social-Child-Case Document Clustering based on Topic Modeling using Latent Dirichlet Allocation. *IJCCS*, 14(2), 179. <https://doi.org/10.22146/ijccs.54507>
- Wang, J. (2022). Research on Business Model Innovation Based on Big Data Analysis. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 6(2), 114–116. <https://doi.org/10.54097/fbem.v6i2.2820>
- Wang, X., & Goh, D. H.-L. (2020). Components of game experience: An automatic text analysis of online reviews. *Entertainment Computing*, 33, 100338. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2019.100338>

Proposing a Method for Analyzing User Comments on Twitter Social Media Platform for Business Model Innovation

Monireh Hosseini *¹

Associate Prof., Department of Information Technology Engineering, Faculty of Industrial Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran

Tina Akhlaghi Meskin

MSc. Student, Department of Information Technology Engineering, Faculty of Industrial Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran

Abstract

In our current era, with the advancements in the use of Internet, a large amount of textual data is being rapidly created. Words are an inseparable part of online transactions in E-commerce. Online comments, news, marketing and other types of communication along with the digitalization of data creates a huge amount of textual data that businesses would like to use. Textual data gets created by people, organizations and communities. In the past, researchers and businesses employed manual methods to gain insights about their customers, which required significant human effort, financial resources, and processing time. Due to human intervention in analysis, these methods were susceptible to analyst and respondent biases. By using text mining we can analyze the necessary information for companies in an automatic and cost-effective way in real time, enabling the use of the results for business model innovation. This research examines customer tweets directed at the Apple company and the company's responses using sentiment analysis methods and Latent Dirichlet Allocation. Furthermore, a new method has been suggested to combine the results of these two methods in order to gain deeper insights into the data and use the results to give recommendations for enhancing Apple company's business model.

Keywords: Text mining, Automatic Text Analysis, Data Analysis, Business Model innovation, Latent Dirichlet Allocation, Sentiment Analysis.