



مدل سازی پیوند ساختار موضوعی محتوای کاربران و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس با بهره گیری از مدل سازی موضوعی و تحلیل احساسات

<p>شيوه استناددهی: مجتبی، حامد، باقری، روح اله، و شکوهیار، سجاد. (۱۴۰۵). مدل سازی پیوند ساختار موضوعی محتوای کاربران و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس با بهره گیری از مدل سازی موضوعی و تحلیل احساسات. یادگیری هوشمند و تحول مدیریت، ۳(۴)، ۱۶-۱.</p>	<p>تاریخ چاپ نهایی: ۱ شهریور ۱۴۰۵ تاریخ چاپ اولیه: ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ تاریخ پذیرش: ۲۳ فروردین ۱۴۰۵ تاریخ بازنگری: ۱۵ فروردین ۱۴۰۵ تاریخ ارسال: ۹ دی ۱۴۰۴</p>	<p>حامد مجتبی^۱ روح اله باقری^۲ سجاد شکوهیار^۳</p>
--	---	--

چکیده

هدف این پژوهش، مدل سازی رابطه بین ساختار موضوعی محتوای تولیدشده توسط کاربران و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس با استفاده از تکنیک های مدل سازی موضوعی و تحلیل احساسات است. این پژوهش با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با استفاده از داده کاوی متنی انجام شد. داده ها شامل ۴۸۵۰ متن غیرساخت یافته از نظرات کاربران یک برند تلفن همراه در رسانه های اجتماعی طی یک دوره ۹۰ روزه بودند. پس از پیش پردازش داده ها با استفاده از ابزارهای پردازش زبان طبیعی، مدل سازی موضوعی با الگوریتم LDA برای استخراج ساختارهای موضوعی انجام شد. تحلیل احساسات نیز با بهره گیری از مدل های یادگیری عمیق شامل LSTM، GRU و ترنسفورمر پیاده سازی شد. برای ارزیابی عملکرد مدل ها از ماتریس های درهم ریختگی در طبقه بندی دو کلاسه و سه کلاسه استفاده گردید و روابط بین موضوعات، احساسات و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که موضوع خدمات پس از فروش با بالاترین میزان احساسات منفی، مهم ترین عامل مؤثر بر کاهش کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس است، در حالی که تجربه کاربری بیشترین نقش را در بهبود ادراک مشتری ایفا می کند. همچنین، مدل ترنسفورمر نسبت به مدل های LSTM و GRU دقت بالاتری در طبقه بندی احساسات نشان داد. تحلیل همزمان موضوعات و احساسات بیانگر آن بود که ترکیب این دو رویکرد می تواند به شناسایی دقیق تر عوامل بازگشت کالا و بهبود تصمیمات عملیاتی منجر شود. یافته های پژوهش نشان می دهد که استفاده از تحلیل محتوای تولیدشده توسط کاربران با رویکرد ترکیبی مدل سازی موضوعی و تحلیل احساسات می تواند به عنوان ابزاری مؤثر در ارتقای کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس مورد استفاده قرار گیرد و به سازمان ها در کاهش نرخ بازگشت کالا و بهبود رضایت مشتریان کمک کند.

واژگان کلیدی: لجستیک معکوس، محتوای تولیدشده توسط کاربر، مدل سازی موضوعی، تحلیل احساسات، داده کاوی متنی، تصمیم گیری مبتنی بر

داده

مشخصات نویسندگان:

۱. گروه مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه آموزشی مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳. گروه مدیریت زنجیره تأمین و عملیات، کسب و کار استرالیا، آدلاید، استرالیا

پست الکترونیکی: rbagheri@um.ac.ir

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.



انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

Modeling the Link Between the Thematic Structure of User-Generated Content and the Quality of Reverse Logistics Decisions Using Topic Modeling and Sentiment Analysis

Hamed Mohabati ¹ Rouhollah Bagheri ^{2*} Sajjad Shokoohyar ³	Submit Date: 30 December 2025 Revise Date: 04 April 2026 Accept Date: 12 April 2026 Initial Publish: 24 April 2026 Final Publish: 23 August 2026	How to cite: Mohabati, H., Bagheri, R., & Shokoohyar, S. (2026). Modeling the Link Between the Thematic Structure of User-Generated Content and the Quality of Reverse Logistics Decisions Using Topic Modeling and Sentiment Analysis. <i>Intelligent Learning and Management Transformation</i> , 4(3), 1-16.
--	--	--

Abstract

This study aims to model the relationship between the thematic structure of user-generated content and the quality of reverse logistics decisions using topic modeling and sentiment analysis techniques. This study employed a descriptive-analytical approach based on text mining techniques. The dataset consisted of 4,850 unstructured textual entries collected from social media platforms over a 90-day period, reflecting user opinions about a mobile phone brand. After preprocessing using natural language processing tools, Latent Dirichlet Allocation (LDA) was applied to extract thematic structures. Sentiment analysis was conducted using deep learning models, including LSTM, GRU, and transformer architectures. Model performance was evaluated using confusion matrices for both binary and multi-class classification, and the relationships among topics, sentiment polarity, and reverse logistics decision quality were analyzed. The results indicated that after-sales service, with the highest proportion of negative sentiment, significantly reduces the quality of reverse logistics decisions, whereas user experience contributes most positively to customer perception. The transformer model demonstrated superior performance compared to LSTM and GRU in sentiment classification tasks. The integrated analysis of topics and sentiments revealed that combining these approaches enhances the identification of key drivers of product returns and improves operational decision-making. The findings suggest that integrating topic modeling and sentiment analysis of user-generated content provides an effective framework for improving reverse logistics decision quality, enabling organizations to reduce return rates and enhance customer satisfaction.

Keywords: *Reverse logistics, user-generated content, topic modeling, sentiment analysis, text mining, data-driven decision-making*

Authors' Information:

rbagheri@um.ac.ir

1. Department of Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Management, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Department of Supply Chain and Operations Management, Australian Business, Adelaide, Australia



© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

مقدمه

در سال‌های اخیر، رشد شتابان فناوری‌های دیجیتال و گسترش استفاده از رسانه‌های اجتماعی موجب تولید حجم عظیمی از داده‌های متنی توسط کاربران شده است که به‌عنوان محتوای تولیدشده توسط کاربر شناخته می‌شود. این نوع داده‌ها به‌دلیل انعکاس مستقیم تجربیات، نگرش‌ها و ادراکات کاربران، منبعی غنی برای استخراج دانش و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های سازمانی به‌شمار می‌روند (Blank et al., 2021; Li et al., 2022). در این میان، سازمان‌ها به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند زنجیره تأمین و لجستیک، به‌طور فزاینده‌ای به تحلیل این داده‌ها برای درک بهتر رفتار مشتریان و بهبود فرآیندهای عملیاتی خود روی آورده‌اند (Kar et al., 2021; Shokouhyar et al., 2023). یکی از حوزه‌هایی که می‌تواند به‌شدت از این داده‌ها بهره‌مند شود، لجستیک معکوس است؛ حوزه‌ای که به مدیریت بازگشت کالاها، بازیافت، تعمیر و دفع محصولات می‌پردازد و نقش کلیدی در پایداری و کارایی زنجیره تأمین ایفا می‌کند.

لجستیک معکوس به‌عنوان یکی از اجزای حیاتی زنجیره تأمین مدرن، با چالش‌های متعددی در زمینه تصمیم‌گیری مواجه است، از جمله پیش‌بینی حجم بازگشت کالا، شناسایی علل بازگشت و بهینه‌سازی فرآیندهای بازیافت و تعمیر. در این میان، اطلاعات حاصل از بازخورد کاربران می‌تواند به‌عنوان ورودی ارزشمند برای بهبود کیفیت تصمیمات در این حوزه مورد استفاده قرار گیرد (Guerreiro & Loureiro, 2022; Shokouhyar et al., 2023). با این حال، ماهیت غیرساخت‌یافته داده‌های متنی و حجم بالای آن‌ها، استفاده مؤثر از این اطلاعات را با چالش‌هایی مواجه می‌سازد که نیازمند به‌کارگیری روش‌های پیشرفته تحلیل داده است (Blank et al., 2021; Tounsi & Temimi, 2023). در این راستا، تکنیک‌های داده‌کاوی متنی و پردازش زبان طبیعی به‌عنوان ابزارهایی قدرتمند برای استخراج دانش از داده‌های متنی مطرح شده‌اند. یکی از مهم‌ترین این تکنیک‌ها، مدل‌سازی موضوعی است که امکان شناسایی ساختار پنهان موضوعات در مجموعه‌ای از متون را فراهم می‌سازد. الگوریتم‌هایی مانند تخصیص پنهان دیریکله (LDA) به‌طور گسترده برای کشف موضوعات غالب در داده‌های متنی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و توانسته‌اند در حوزه‌های مختلفی از جمله بازاریابی، گردشگری، سلامت و تجارت الکترونیک کاربردهای موفقی داشته باشند (Dash & Jain, 2022; Gourisaria et al., 2022; Pan & Xu, 2023). این روش‌ها به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا الگوهای پنهان در داده‌ها را شناسایی کرده و بینش‌های عمیق‌تری از نیازها و ترجیحات مشتریان به‌دست آورند (Mishra, 2021; Mohamed et al., 2023).

در کنار مدل‌سازی موضوعی، تحلیل احساسات نیز به‌عنوان یکی دیگر از ابزارهای کلیدی در تحلیل داده‌های متنی مطرح است. این تکنیک به شناسایی و طبقه‌بندی احساسات کاربران نسبت به یک موضوع، محصول یا خدمت می‌پردازد و می‌تواند به درک بهتر نگرش مشتریان کمک کند (Khanam, 2023; Saranya & Usha, 2023). مطالعات نشان داده‌اند که تحلیل احساسات می‌تواند به‌طور مؤثری در پیش‌بینی رفتار مشتریان، ارزیابی رضایت آن‌ها و بهبود کیفیت خدمات مورد استفاده قرار گیرد (Aattouchi et al., 2022; Ong et al., 2022). علاوه بر

این، ترکیب تحلیل احساسات با مدل‌سازی موضوعی می‌تواند بینش‌های دقیق‌تری را ارائه دهد، زیرا این رویکرد امکان بررسی هم‌زمان محتوای موضوعی و بار احساسی داده‌ها را فراهم می‌سازد (Chen & Zhu, 2023; Mahadevan & Arock, 2020).

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از رویکردهای ترکیبی مبتنی بر مدل‌سازی موضوعی و تحلیل احساسات می‌تواند در استخراج نیازهای کاربران و بهبود تصمیم‌گیری‌های سازمانی بسیار مؤثر باشد. به‌عنوان مثال، مطالعه‌ای در حوزه صنعت خودرو نشان داد که ترکیب این دو روش می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر نیازهای مشتریان و بهبود طراحی محصولات منجر شود (Liu et al., 2025). همچنین، در حوزه سلامت عمومی، تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی توانسته است نگرش عمومی نسبت به سیاست‌های بهداشتی را شناسایی کرده و به بهبود تصمیمات مدیریتی کمک کند (Wang et al., 2025). این یافته‌ها نشان‌دهنده پتانسیل بالای این روش‌ها در حوزه‌های مختلف کاربردی است.

از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در حوزه یادگیری عمیق و مدل‌های مبتنی بر ترنسفورمر، دقت و کارایی تحلیل داده‌های متنی را به‌طور قابل توجهی افزایش داده است. مدل‌هایی مانند BERT و ترکیب آن‌ها با شبکه‌های عصبی بازگشتی توانسته‌اند عملکرد بهتری در تحلیل احساسات و درک معنایی متون ارائه دهند (Chen et al., 2024; Zhang, 2023). این پیشرفت‌ها امکان تحلیل دقیق‌تر داده‌های پیچیده و چندبعدی را فراهم کرده و کاربردهای جدیدی را در حوزه‌های مختلف ایجاد کرده‌اند (Calderón-Fajardo et al., 2024; Dang, 2024).

در حوزه بازاریابی و رفتار مصرف‌کننده نیز، تحلیل محتوای تولیدشده توسط کاربران به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی برای درک تجربه مشتری و بهبود استراتژی‌های سازمانی مطرح شده است. مطالعات نشان داده‌اند که تحلیل نظرات کاربران در رسانه‌های اجتماعی می‌تواند به شناسایی عوامل مؤثر بر رضایت مشتری و پیش‌بینی رفتار خرید کمک کند (Balcioğlu, 2024; Regitz et al., 2024). همچنین، این داده‌ها می‌توانند به شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار و بهبود نوآوری در محصولات و خدمات منجر شوند (Saura et al., 2023; Saura et al., 2021).

با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در این حوزه، هنوز شکاف‌های تحقیقاتی مهمی وجود دارد. یکی از این شکاف‌ها، عدم توجه کافی به پیوند بین ساختار موضوعی داده‌های متنی و کیفیت تصمیمات عملیاتی، به‌ویژه در حوزه لجستیک معکوس است. بسیاری از مطالعات موجود به تحلیل جداگانه موضوعات یا احساسات پرداخته‌اند، در حالی که بررسی هم‌زمان این دو بعد و ارتباط آن‌ها با تصمیمات عملیاتی می‌تواند بینش‌های ارزشمندی را ارائه دهد (Artar et al., 2025; Zeng et al., 2025). علاوه بر این، در بسیاری از پژوهش‌ها، تمرکز بر حوزه‌هایی مانند بازاریابی و گردشگری بوده و کاربرد این روش‌ها در حوزه لجستیک معکوس کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

همچنین، استفاده از داده‌های واقعی کاربران در زمینه محصولات فناورانه مانند تلفن همراه، که دارای چرخه عمر کوتاه و نرخ بازگشت بالا هستند، می‌تواند به درک بهتر عوامل مؤثر بر تصمیمات لجستیک معکوس کمک کند. این محصولات به‌دلیل پیچیدگی فنی و تنوع بالای ویژگی‌ها، بازخوردهای متنوعی از سوی کاربران دریافت می‌کنند که تحلیل آن‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت محصولات و خدمات پس از فروش منجر شود.

(Hussain et al., 2022; Vigneshwaran et al., 2022). در این راستا، بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته تحلیل داده برای استخراج دانش از این بازخوردها، می‌تواند نقش مهمی در ارتقای عملکرد سازمان‌ها ایفا کند.

از منظر روش‌شناسی، ترکیب تکنیک‌های یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و پردازش زبان طبیعی می‌تواند چارچوبی جامع برای تحلیل داده‌های متنی فراهم آورد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از این رویکردهای ترکیبی می‌تواند دقت تحلیل‌ها را افزایش داده و امکان استخراج بینش‌های عمیق‌تر را فراهم سازد (Asgari et al., 2022; Gourisaria et al., 2022). علاوه بر این، ادغام تحلیل‌های کمی و کیفی در تحلیل داده‌های متنی می‌تواند به درک بهتر پدیده‌های پیچیده کمک کند (Skeen et al., 2022a, 2022b).

در مجموع، با توجه به اهمیت روزافزون داده‌های متنی در تصمیم‌گیری‌های سازمانی و نقش حیاتی لجستیک معکوس در زنجیره تأمین، انجام پژوهش‌هایی که به بررسی پیوند بین ساختار موضوعی محتوای کاربران و کیفیت تصمیمات در این حوزه بپردازند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش با بهره‌گیری از تکنیک‌های پیشرفته مدل‌سازی موضوعی و تحلیل احساسات، تلاش دارد تا این شکاف تحقیقاتی را پر کرده و چارچوبی برای استفاده مؤثر از داده‌های کاربران در بهبود تصمیمات لجستیک معکوس ارائه دهد. هدف این پژوهش، مدل‌سازی پیوند بین ساختار موضوعی محتوای تولیدشده توسط کاربران و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی موضوعی و تحلیل احساسات است.

روش‌شناسی

در این پژوهش از یک طرح توصیفی-تحلیلی با رویکرد داده‌کاوی متنی استفاده شده است که هدف آن شناسایی و مدل‌سازی پیوند میان ساختار موضوعی محتوای تولیدشده توسط کاربران و کیفیت تصمیمات در حوزه لجستیک معکوس است. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه نظرات، بازخوردها و متون تولیدشده توسط کاربران تلفن همراه یک برند منتخب در شهر تهران بوده که در رسانه‌های اجتماعی مبتنی بر متن نظیر توییتر و سایر پلتفرم‌های مشابه منتشر شده‌اند. بازه زمانی جمع‌آوری داده‌ها حدود ۹۰ روز متوالی در نظر گرفته شد تا از پویایی و به‌روز بودن داده‌ها اطمینان حاصل شود. در فرآیند استخراج داده‌ها، ابتدا مجموعه‌ای از کلیدواژه‌های مرتبط با برند، محصول و ابعاد مختلف تجربه کاربری شامل کیفیت محصول، خدمات پس از فروش، قیمت، مشکلات فنی و سایر شاخص‌های مرتبط تعریف شد و سپس با استفاده از این کلیدواژه‌ها داده‌های خام گردآوری گردید. پس از حذف داده‌های تکراری، نامرتب و نویزهای زبانی، مجموعه نهایی شامل ۴۸۵۰ متن معتبر به‌عنوان نمونه آماری پژوهش انتخاب شد که نماینده‌ای از دیدگاه‌های کاربران در تهران محسوب می‌شود.

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش مبتنی بر استخراج داده‌های ثانویه از رسانه‌های اجتماعی و پردازش آن‌ها با استفاده از ابزارهای تحلیل متن بوده است. داده‌های خام شامل متونی غیرساخت‌یافته در قالب نظرات، توییت‌ها و پست‌های متنی بودند که از طریق APIهای رسمی یا ابزارهای

خزنده وب جمع‌آوری شدند. به‌منظور آماده‌سازی داده‌ها برای تحلیل، از تکنیک‌های پیش‌پردازش زبان طبیعی شامل نرمال‌سازی، توکن‌سازی، حذف کلمات توقف، ریشه‌یابی و یکسان‌سازی متون استفاده شد. در این مرحله از کتابخانه‌های تخصصی زبان فارسی مانند **Hazm** و نیز ابزار **NLTK** برای پردازش زبان طبیعی بهره گرفته شد تا کیفیت داده‌ها برای مراحل بعدی تحلیل افزایش یابد. همچنین، برای استخراج ویژگی‌های معنایی از متون، از مدل‌های بردارسازی واژگان نظیر **Word2Vec** استفاده شد که امکان نمایش عددی و محاسباتی مفاهیم زبانی را فراهم می‌سازد. در بخش تحلیل داده‌ها، ابتدا با استفاده از روش‌های مدل‌سازی موضوعی، ساختار پنهان موضوعات موجود در متون استخراج شد. به این منظور از الگوریتم تخصیص پنهان دیریکله (**LDA**) با بهره‌گیری از کتابخانه **Gensim** استفاده گردید تا مجموعه‌ای از موضوعات غالب در نظرات کاربران شناسایی شود. تعداد بهینه موضوعات با استفاده از معیارهایی نظیر انسجام موضوعی (**Topic Coherence**) تعیین شد. در ادامه، تحلیل احساسات بر روی متون انجام گرفت تا جهت‌گیری عاطفی کاربران نسبت به هر یک از موضوعات استخراج‌شده مشخص شود. این تحلیل با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق پیاده‌سازی شده در محیط **Python** و با بهره‌گیری از کتابخانه‌هایی نظیر **Scikit-learn** و **TensorFlow/Keras** انجام شد. در نهایت، برای مدل‌سازی ارتباط بین ساختار موضوعی و کیفیت تصمیمات لجستیک معکوس، از روش‌های آماری و یادگیری ماشین جهت تحلیل همبستگی و پیش‌بینی استفاده شد، به گونه‌ای که مشخص گردد کدام موضوعات و احساسات مرتبط با آن‌ها بیشترین تأثیر را بر بهبود یا تضعیف کیفیت تصمیمات در حوزه لجستیک معکوس دارند.

یافته‌ها

در بخش یافته‌های این پژوهش، ابتدا ویژگی‌های توصیفی داده‌های مورد تحلیل ارائه می‌شود. مجموعه داده نهایی شامل ۴۸۵۰ متن استخراج‌شده از رسانه‌های اجتماعی کاربران تلفن همراه یک برند منتخب در شهر تهران بود که در بازه زمانی ۹۰ روزه گردآوری شده‌اند. از نظر توزیع زمانی، داده‌ها به‌صورت نسبتاً یکنواخت در طول دوره مورد مطالعه پراکنده بودند، به گونه‌ای که هیچ بازه زمانی خاصی دارای تمرکز غیرعادی از داده‌ها نبود. از نظر نوع محتوا، حدود ۵۶ درصد از داده‌ها مربوط به نظرات مستقیم کاربران درباره تجربه استفاده از محصول، ۲۴ درصد شامل شکایات و گزارش مشکلات، و ۲۰ درصد شامل پیشنهادات و بازخوردهای بهبود بودند. همچنین، تحلیل اولیه نشان داد که بیشترین حجم داده‌ها مربوط به موضوعات خدمات پس از فروش، کیفیت سخت‌افزار و تجربه کاربری بوده است که نشان‌دهنده تمرکز کاربران بر این ابعاد در بیان دیدگاه‌های خود است. در ادامه، توزیع موضوعات استخراج‌شده از طریق مدل‌سازی موضوعی و درصد احساسات مثبت و منفی مرتبط با هر موضوع در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. توزیع موضوعات و درصد احساسات کاربران نسبت به هر موضوع

موضوع	درصد احساسات منفی	درصد احساسات مثبت	نتیجه تحلیلی
خدمات پس از فروش	۶۷٪	۱۲٪	بحرانی ترین موضوع از نظر نارضایتی
خرابی سخت افزاری	۵۸٪	۲۰٪	نیازمند بازنگری در کیفیت
عمر باتری	۴۹٪	۱۸٪	یکی از عوامل اصلی بازگشت کالا
قیمت	۳۵٪	۳۱٪	نارضایتی متوسط اما حساسیت بالا
تجربه کاربری	۲۹٪	۴۰٪	بیشترین تأثیر مثبت در ادراک مشتری

همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود، موضوع خدمات پس از فروش با ۶۷ درصد احساسات منفی و تنها ۱۲ درصد احساسات مثبت، بحرانی ترین حوزه از نظر نارضایتی کاربران محسوب می شود که نشان دهنده ضعف جدی در فرآیندهای پشتیبانی و پاسخگویی به مشتریان است. پس از آن، خرابی های سخت افزاری با ۵۸ درصد احساسات منفی در رتبه دوم قرار دارد که بیانگر مشکلات کیفی در تولید محصول است. عمر باتری نیز به عنوان یکی از عوامل مهم در بازگشت کالا شناسایی شده است، زیرا تقریباً نیمی از بازخوردها در این حوزه منفی بوده اند. در مقابل، تجربه کاربری تنها حوزه ای است که درصد احساسات مثبت آن از منفی بیشتر بوده و با ۴۰ درصد احساس مثبت، نقش مهمی در بهبود ادراک مشتری ایفا می کند. این نتایج نشان می دهد که تمرکز بر بهبود خدمات پس از فروش و کیفیت سخت افزار می تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش بازگشت کالا و بهبود تصمیمات لجستیک معکوس داشته باشد.

در ادامه، عملکرد مدل های مختلف یادگیری عمیق در طبقه بندی احساسات کاربران از طریق ماتریس های درهم ریختگی ارائه شده است.

جدول ۲. ماتریس درهم ریختگی مدل LSTM برای طبقه بندی احساسات (دو کلاس)

جمع ردیف	پیش بینی مثبت	پیش بینی منفی	جمع ستون
واقعی مثبت	۴۲۰	۸۰	۵۰۰
واقعی منفی	۶۰	۴۴۰	۵۰۰
جمع ستون	۴۸۰	۵۲۰	۱۰۰۰

بر اساس جدول ۲، مدل LSTM توانسته است ۴۲۰ نمونه مثبت و ۴۴۰ نمونه منفی را به درستی طبقه بندی کند. با این حال، ۸۰ نمونه مثبت به اشتباه منفی و ۶۰ نمونه منفی به اشتباه مثبت تشخیص داده شده اند. این نتایج نشان دهنده دقت نسبتاً مناسب مدل در تشخیص احساسات است، اما همچنان میزان خطا در هر دو کلاس قابل توجه است. نسبت بالاتر پیش بینی های منفی نیز نشان می دهد که مدل تمایل بیشتری به شناسایی احساسات منفی دارد که می تواند ناشی از توزیع داده ها یا ویژگی های زبانی متن ها باشد.

جدول ۳. ماتریس درهم ریختگی مدل GRU برای طبقه بندی احساسات (دو کلاسه)

جمع ردیف	پیش بینی منفی	پیش بینی مثبت	
۵۰۰	۶۵	۴۳۵	واقعی مثبت
۵۰۰	۴۴۵	۵۵	واقعی منفی
۱۰۰۰	۵۱۰	۴۹۰	جمع ستون

مطابق جدول ۳، مدل GRU عملکرد بهتری نسبت به LSTM از خود نشان داده است، به طوری که تعداد پیش بینی های صحیح در هر دو کلاس افزایش یافته و میزان خطا کاهش یافته است. این مدل توانسته ۴۳۵ نمونه مثبت و ۴۴۵ نمونه منفی را به درستی شناسایی کند. کاهش خطاهای نوع اول و دوم نشان دهنده بهبود توانایی مدل در درک الگوهای زمانی و وابستگی های موجود در داده های متنی است. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که GRU در این مسئله خاص عملکرد کارتری نسبت به LSTM دارد.

جدول ۴. ماتریس درهم ریختگی مدل ترنسفورمر برای طبقه بندی احساسات (دو کلاسه)

جمع ردیف	پیش بینی منفی	پیش بینی مثبت	
۵۰۰	۵۰	۴۵۰	واقعی مثبت
۵۰۰	۴۶۰	۴۰	واقعی منفی
۱۰۰۰	۵۱۰	۴۹۰	جمع ستون

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، مدل ترنسفورمر بهترین عملکرد را در میان مدل های دو کلاسه داشته است. این مدل توانسته ۴۵۰ نمونه مثبت و ۴۶۰ نمونه منفی را به درستی طبقه بندی کند و میزان خطا را به حداقل برساند. کاهش قابل توجه خطاها در هر دو کلاس نشان دهنده توانایی بالای این مدل در استخراج ویژگی های معنایی پیچیده از متون است. استفاده از مکانیزم توجه (Attention) در این مدل موجب شده است که وابستگی های بلندمدت در متن بهتر درک شوند و در نتیجه دقت کلی افزایش یابد.

جدول ۵. ماتریس درهم ریختگی مدل ترنسفورمر برای طبقه بندی احساسات (سه کلاسه)

جمع ردیف	پیش بینی خنثی	پیش بینی منفی	پیش بینی مثبت	
۳۰۰	۲۷	۱۸	۲۵۵	واقعی مثبت
۳۰۰	۲۷	۲۵۲	۲۱	واقعی منفی
۳۰۰	۲۴۶	۳۰	۲۴	واقعی خنثی
۹۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	جمع ستون

نتایج جدول ۵ نشان می دهد که مدل ترنسفورمر در حالت سه کلاسه نیز عملکرد بسیار مطلوبی دارد. این مدل توانسته است بخش عمده ای از نمونه ها را در هر سه کلاس به درستی طبقه بندی کند، به طوری که دقت در کلاس های مثبت، منفی و خنثی به ترتیب بالا و نزدیک به یکدیگر است. با این

حال، بيشتريين ميزان خطا مربوط به تمايز بين کلاس‌هاي خنثي و ساير کلاس‌ها است، که امري طبيعي در تحليل احساسات محسوب مي‌شود، زيرا متون خنثي اغلب داراي ويژگي‌هاي زباني مشترک با هر دو کلاس مثبت و منفي هستند. به‌طور کلي، نتايج اين جدول نشان مي‌دهد که مدل ترنسفورمر نه‌تنها در طبقه‌بندي دو کلاسه بلکه در سناريوهاي پيچيده‌تر سه کلاسه نيز از دقت و کارايي بالايي برخوردار است و مي‌تواند به‌عنوان ابزار اصلي در تحليل احساسات متون کاربران مورد استفاده قرار گيرد.

بحث و نتيجه‌گيري

نتايج اين پژوهش نشان داد که ساختار موضوعي استخراج‌شده از محتوای توليدشده توسط کاربران به‌طور معناداري با کيفيت تصميمات لجستيک معکوس مرتبط است و ترکيب تحليل موضوعي و تحليل احساسات توانسته است بينش‌هاي عميقي در خصوص علل بازگشت کالا و نقاط ضعف و قوت تجربه مشتري ارائه دهد. بر اساس يافته‌ها، موضوع خدمات پس از فروش با بالاترين درصد احساسات منفي به‌عنوان بحراني‌ترين عامل در شکل‌گيري تصميمات مرتبط با بازگشت کالا شناسايي شد، در حالي که تجربه کاربري بيشتريين سهم را در ايجاد ادراک مثبت مشتريان داشت. همچنين، نتايج تحليل عملکرد مدل‌ها نشان داد که مدل‌هاي مبتني بر ترنسفورمر نسبت به LSTM و GRU از دقت بالاتري در طبقه‌بندي احساسات برخوردارند و اين موضوع اهميت استفاده از مدل‌هاي پيشرفته يادگيري عميق در تحليل داده‌هاي متني را برجسته مي‌سازد.

اين يافته‌ها با نتايج مطالعات پيشين همسو است که نشان داده‌اند محتوای توليدشده توسط کاربران مي‌تواند به‌عنوان منبعي ارزشمند براي شناسايي عوامل مؤثر بر رضاييت مشتري و تصميمات عملياتي مورد استفاده قرار گيرد (Kar et al., 2021; Li et al., 2022). به‌ويژه، نتايج مربوط به نقش برجسته خدمات پس از فروش در ايجاد نارضاييتي، با پژوهش‌هايي که بر اهميت تعاملات پس از خريد در شکل‌گيري تجربه کلي مشتري تأکيد دارند، هم‌راستا است (Guerreiro & Loureiro, 2022; Regitz et al., 2024). در واقع، ضعف در خدمات پس از فروش نه‌تنها موجب افزايش نرخ بازگشت کالا مي‌شود، بلکه مي‌تواند به کاهش وفاداري مشتريان و افزايش هزينه‌هاي عملياتي نيز منجر گردد.

از سوي ديگر، شناسايي خرابي‌هاي سخت‌افزاري و عمر باتري به‌عنوان عوامل مهم در بازگشت کالا، نشان‌دهنده نقش کيفيت محصول در تصميمات لجستيک معکوس است. اين نتايج با يافته‌هاي مطالعاتي که به بررسي ارتباط بين ويژگي‌هاي فني محصول و رفتار بازگشت مشتريان پرداخته‌اند، هم‌خواني دارد (Hussain et al., 2022; Vigneshwaran et al., 2022). در اين مطالعات نيز تأکيد شده است که مشکلات فني و عملکردي محصولات، يکي از مهم‌ترين محرک‌هاي نارضاييتي مشتريان و بازگشت کالا محسوب مي‌شود. بنابراين، توجه به بهبود کيفيت فني محصولات مي‌تواند به کاهش بار لجستيک معکوس کمک کند.

در حوزه تحليل احساسات، نتايج اين پژوهش نشان داد که ترکيب تحليل احساسات با مدل‌سازي موضوعي مي‌تواند درک دقيق‌تري از نگرش کاربران نسبت به موضوعات مختلف فراهم آورد. اين يافته با مطالعاتي که بر مزايای رويکردهاي ترکيبي در تحليل داده‌هاي متني تأکيد دارند،

هم‌راستا است (Chen & Zhu, 2023; Mahadevan & Arock, 2020). به‌طور خاص، استفاده هم‌زمان از این دو تکنیک امکان تحلیل چندبعدی داده‌ها را فراهم می‌سازد و به سازمان‌ها کمک می‌کند تا نه تنها موضوعات مهم را شناسایی کنند، بلکه شدت و جهت‌گیری احساسات مرتبط با آن‌ها را نیز درک نمایند.

در بخش مقایسه مدل‌ها، برتری مدل‌های ترنسفورمر نسبت به LSTM و GRU در طبقه‌بندی احساسات، با یافته‌های مطالعات اخیر در حوزه یادگیری عمیق هم‌خوانی دارد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مدل‌های مبتنی بر مکانیزم توجه، به دلیل توانایی در درک وابستگی‌های بلندمدت و استخراج ویژگی‌های معنایی پیچیده، عملکرد بهتری در تحلیل متون دارند (Chen et al., 2024; Zhang, 2023). همچنین، کاربرد این مدل‌ها در تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی و استخراج بینش‌های مدیریتی، در مطالعات مختلف مورد تأیید قرار گرفته است (Calderón-Fajardo et al., 2024; Dang, 2024).

علاوه بر این، نتایج پژوهش نشان داد که موضوع قیمت اگرچه دارای درصد نسبتاً متعادلی از احساسات مثبت و منفی است، اما حساسیت بالایی در میان کاربران دارد. این یافته با مطالعاتی که به بررسی نقش قیمت در ادراک ارزش مشتری پرداخته‌اند، هم‌راستا است (Balcioğlu, 2024; Saura et al., 2023). در این مطالعات نیز نشان داده شده است که قیمت یکی از عوامل کلیدی در تصمیم‌گیری مشتریان است و حتی تغییرات کوچک در آن می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر رفتار خرید و بازگشت کالا داشته باشد.

از منظر کاربردی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تحلیل داده‌های متنی کاربران می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر برای بهبود تصمیمات لجستیک معکوس مورد استفاده قرار گیرد. این یافته با مطالعاتی که بر نقش داده‌کاوی متنی در بهبود فرآیندهای سازمانی تأکید دارند، هم‌خوانی دارد (Asgari et al., 2022; Gourisaria et al., 2022). به‌ویژه، استفاده از این داده‌ها می‌تواند به شناسایی سریع مشکلات، پیش‌بینی روندهای آینده و اتخاذ تصمیمات مبتنی بر داده کمک کند.

در سطح کلان، این پژوهش نشان می‌دهد که ادغام تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی با تحلیل‌های مدیریتی می‌تواند به ایجاد مزیت رقابتی برای سازمان‌ها منجر شود. مطالعات پیشین نیز تأکید کرده‌اند که استفاده از داده‌های شبکه‌های اجتماعی در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک، می‌تواند به بهبود عملکرد سازمانی و افزایش رضایت مشتریان منجر شود (Reyes-Menéndez et al., 2020; Saura et al., 2021). همچنین، تحلیل این داده‌ها می‌تواند به شناسایی فرصت‌های نوآوری و توسعه محصولات جدید کمک کند.

در نهایت، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از رویکردهای پیشرفته تحلیل داده، به‌ویژه در ترکیب با داده‌های واقعی کاربران، می‌تواند به بهبود کیفیت تصمیمات در حوزه لجستیک معکوس کمک کند. این یافته با مطالعاتی که بر اهمیت استفاده از داده‌های بزرگ و تحلیل‌های پیشرفته

در مدیریت زنجیره تأمین تأکید دارند، هم‌راستا است (Wang et al., 2025; Zeng et al., 2025). به‌طور کلی، این پژوهش نشان می‌دهد که تحلیل محتوای تولیدشده توسط کاربران می‌تواند به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در بهبود تصمیمات مدیریتی مورد استفاده قرار گیرد. با وجود یافته‌های ارزشمند این پژوهش، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها، محدود بودن داده‌ها به یک برند خاص و یک شهر مشخص است که می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج را کاهش دهد. همچنین، داده‌های مورد استفاده تنها شامل متون منتشرشده در رسانه‌های اجتماعی بوده و ممکن است دیدگاه تمامی کاربران را منعکس نکند. علاوه بر این، اگرچه از مدل‌های پیشرفته یادگیری عمیق استفاده شده است، اما امکان وجود خطا در طبقه‌بندی احساسات به‌ویژه در متون مبهم یا کنایه‌آمیز وجود دارد. در راستای توسعه پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده با استفاده از داده‌های گسترده‌تر و متنوع‌تر، شامل برندهای مختلف و مناطق جغرافیایی متفاوت، انجام شوند تا امکان تعمیم نتایج افزایش یابد. همچنین، استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر و ترکیب روش‌های کمی و کیفی می‌تواند به بهبود دقت تحلیل‌ها کمک کند. علاوه بر این، بررسی تأثیر سایر متغیرها مانند ویژگی‌های جمعیت‌شناختی کاربران یا نوع محصول می‌تواند به درک عمیق‌تر عوامل مؤثر بر تصمیمات لجستیک معکوس منجر شود.

از نظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیرندگان در حوزه لجستیک معکوس کمک کند تا با استفاده از تحلیل داده‌های متنی کاربران، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند. به‌ویژه، توجه به موضوعات بحرانی مانند خدمات پس از فروش و کیفیت محصول می‌تواند به کاهش نرخ بازگشت کالا و بهبود رضایت مشتریان منجر شود. همچنین، استفاده از ابزارهای تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوعی می‌تواند به شناسایی سریع مشکلات و ارائه راهکارهای مناسب کمک کند و در نهایت به بهبود عملکرد سازمانی و افزایش مزیت رقابتی منجر شود.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Extended Abstract

Introduction

The exponential growth of digital platforms and social media has led to the generation of massive volumes of user-generated content (UGC), which reflects users' perceptions, experiences, and attitudes toward products and services. These data, typically unstructured and text-based, provide a valuable opportunity for organizations to extract actionable insights and support data-driven decision-making processes (Blank et al., 2021; Li et al., 2022). In recent years, the integration of text mining techniques into business analytics has significantly enhanced the ability of firms to interpret customer feedback and improve operational performance, particularly in areas such as supply chain management and logistics (Kar et al., 2021; Shokouhyar et al., 2023).

Reverse logistics, as a critical component of modern supply chain systems, deals with the processes associated with product returns, recycling, remanufacturing, and disposal. Effective decision-making in reverse logistics is inherently complex due to uncertainties in return flows, heterogeneous product conditions, and dynamic customer expectations. In this context, leveraging UGC can provide real-time insights into the underlying causes of product returns and customer dissatisfaction, thereby enabling more informed and proactive decision-making (Guerreiro & Loureiro, 2022; Regitz et al., 2024). However, the sheer volume and unstructured nature of textual data present significant analytical challenges, necessitating the use of advanced computational techniques.

Among these techniques, topic modeling has emerged as a powerful method for uncovering latent thematic structures within large corpora of text. Algorithms such as Latent Dirichlet Allocation (LDA) enable the identification of dominant topics across user reviews and social media posts, facilitating a deeper understanding of customer concerns and priorities (Dash & Jain, 2022; Pan & Xu, 2023). Concurrently, sentiment analysis plays a crucial role in determining the emotional polarity of user opinions, providing insights into customer satisfaction and dissatisfaction levels (Khanam, 2023; Saranya & Usha, 2023). The integration of topic modeling and sentiment analysis has been shown to yield richer and more nuanced insights, as it allows for the simultaneous examination of thematic content and emotional tone (Chen & Zhu, 2023; Mahadevan & Arock, 2020).

Recent studies have demonstrated the effectiveness of such integrated approaches across various domains. For instance, combining topic modeling and sentiment analysis has enabled more accurate identification of customer requirements in the automotive industry and improved the understanding of public sentiment in health-related contexts (Liu et al., 2025; Wang et al., 2025). Furthermore, advancements in deep learning, particularly transformer-based architectures, have significantly improved the performance of sentiment classification models, enabling more precise interpretation of complex linguistic patterns (Chen et al., 2024;

Zhang, 2023). These developments underscore the potential of artificial intelligence-driven analytics in extracting meaningful knowledge from large-scale textual datasets.

Despite these advancements, there remains a notable research gap in linking the thematic structure of UGC with the quality of decision-making in reverse logistics. While prior studies have explored topic modeling or sentiment analysis independently, limited attention has been given to their combined application in operational decision contexts, particularly within reverse logistics systems (Artar et al., 2025; Zeng et al., 2025). Moreover, existing research has predominantly focused on marketing and consumer behavior, with relatively little emphasis on logistics and supply chain applications.

Given the increasing importance of customer feedback in shaping operational strategies, there is a critical need to develop analytical frameworks that can effectively integrate UGC insights into reverse logistics decision-making processes. This study addresses this gap by proposing a comprehensive approach that combines topic modeling and sentiment analysis to model the relationship between UGC thematic structures and reverse logistics decision quality.

Methods and Materials

This study adopts a descriptive-analytical design grounded in text mining and natural language processing techniques. The statistical population consists of user-generated textual data related to a selected mobile phone brand, collected from social media platforms such as Twitter and similar text-based channels. The data were gathered over an approximately 90-day period to ensure temporal diversity and relevance.

The raw dataset includes unstructured textual content such as user comments, tweets, and posts addressing various aspects of product usage, including product quality, after-sales service, pricing, technical issues, and overall user experience. Data extraction was conducted using keyword-based filtering strategies aligned with the brand and product characteristics. Following the initial collection, the dataset underwent rigorous preprocessing procedures, including noise removal, duplication filtering, normalization, tokenization, stop-word elimination, and stemming.

The final dataset comprised 4,850 validated textual entries, representing a comprehensive sample of user opinions. Feature extraction was performed using word embedding techniques, specifically Word2Vec, to transform textual data into numerical representations suitable for machine learning models.

Topic modeling was implemented using the LDA algorithm to identify latent thematic structures within the dataset. The optimal number of topics was determined based on coherence metrics. Sentiment analysis was conducted using deep learning approaches, including LSTM, GRU, and transformer-based models, implemented in Python using libraries such as TensorFlow, Keras, and Scikit-learn.

To evaluate model performance, confusion matrices were constructed for both binary and multi-class sentiment classification tasks. Additionally, analytical relationships between identified topics, sentiment distributions, and reverse logistics decision quality were examined using statistical and machine learning techniques.

Findings

The results indicate that the extracted thematic structure of user-generated content provides significant insights into the drivers of reverse logistics decisions. Among the identified topics, after-sales service emerged as the most critical issue, with 67% negative sentiment and only 12% positive sentiment, indicating a severe level of customer dissatisfaction. Hardware failures were identified as the second most problematic area, with 58% negative sentiment, followed by battery life issues, which accounted for 49% negative sentiment and were recognized as a major contributor to product returns.

In contrast, user experience exhibited the highest level of positive sentiment at 40%, suggesting its significant role in shaping favorable customer perceptions. Pricing, while displaying a relatively balanced distribution of positive (31%) and negative (35%) sentiments, demonstrated high sensitivity, indicating its importance in influencing customer decisions.

The performance evaluation of sentiment classification models revealed that transformer-based models outperformed both LSTM and GRU architectures. In the binary classification task, the transformer model achieved the highest accuracy, correctly classifying 450 positive and 460 negative instances, with minimal misclassification errors. The GRU model demonstrated improved performance compared to LSTM, but still lagged behind the transformer model.

In the multi-class classification scenario, the transformer model maintained strong performance across positive, negative, and neutral classes, with balanced accuracy levels and relatively low confusion among classes. However, minor classification challenges were observed in distinguishing neutral sentiments from adjacent classes, which is consistent with the inherent ambiguity of neutral textual expressions.

Overall, the findings confirm the effectiveness of integrating topic modeling and sentiment analysis in extracting meaningful insights from user-generated content and highlight the superior performance of transformer-based models in sentiment classification tasks.

Discussion and Conclusion

The findings of this study demonstrate that user-generated textual data can serve as a powerful source of intelligence for enhancing reverse logistics decision-making. The identification of after-sales service as the most critical issue highlights the importance of post-purchase interactions in shaping customer satisfaction and return behaviors. Similarly, the prominence of hardware-related issues and battery performance as key drivers of negative sentiment underscores the direct relationship between product quality and reverse logistics flows.

The results also confirm that combining topic modeling with sentiment analysis provides a multidimensional understanding of customer feedback. While topic modeling reveals the underlying structure of user concerns, sentiment analysis adds a crucial emotional dimension, enabling organizations to prioritize issues based on their impact on customer satisfaction. This integrated approach offers a more comprehensive framework for decision-making compared to traditional methods that rely on structured data alone.

Furthermore, the superior performance of transformer-based models reinforces the value of advanced deep learning techniques in text analytics. The ability of these models to capture contextual dependencies and

semantic nuances enhances the accuracy of sentiment classification, making them particularly suitable for analyzing complex and large-scale textual datasets.

From a managerial perspective, the study provides practical implications for improving reverse logistics systems. By leveraging insights derived from UGC, organizations can proactively identify critical issues, reduce product return rates, and enhance customer satisfaction. For instance, addressing deficiencies in after-sales service and improving product reliability can significantly mitigate the operational burden associated with reverse logistics.

In conclusion, this study contributes to the growing body of literature on text mining and supply chain analytics by proposing an integrated framework that links UGC thematic structures with reverse logistics decision quality. The results highlight the potential of combining topic modeling and sentiment analysis as a strategic tool for data-driven decision-making. Future research can extend this framework by incorporating additional data sources, exploring cross-cultural contexts, and integrating predictive analytics to further enhance decision-making capabilities in reverse logistics systems.

References

- Aattouchi, I., Mounir, A. K., Mendili, S. E., & Elmendili, F. (2022). Financial Sentiment Analysis of Tweets Based on Deep Learning Approach. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 25(3), 1759. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v25.i3.pp1759-1770>
- Artar, M., Balcioglu, Y. S., & Erdil, O. (2025). Teleworking Sentiments on X: Navigating the Shift From the Digital Advancement Era to a Post-Covid World. *Sage Open*, 15(2). <https://doi.org/10.1177/21582440251346548>
- Asgari, T., Daneshvar, A., Chobar, A. P., Ebrahimi, M., & Abrahamyan, S. (2022). Identifying Key Success Factors for Startups With Sentiment Analysis Using Text Data Mining. *International Journal of Engineering Business Management*, 14. <https://doi.org/10.1177/18479790221131612>
- Balcioglu, Y. S. (2024). Assessing the Value of Black Friday Promotions: An Analysis of Instagram Users' Sentiments and Behavioral Responses. *Ekev Akademi Dergisi*(97), 267-282. <https://doi.org/10.17753/sosekev.1389245>
- Blank, C., McBurney, M., Morgan, M., & Seetan, R. (2021). A Survey of Big Data Techniques for Extracting Information From Social Media Data. *Advances in Science Technology and Engineering Systems Journal*, 6(3), 189-204. <https://doi.org/10.25046/aj060322>
- Calderón-Fajardo, V., Puig-Cabrera, M., & Rodríguez-Rodríguez, I. (2024). Deciphering Tourism's Role in Antarctica's Geosocial Concerns Through Data Mining Techniques. *Land*, 13(6), 843. <https://doi.org/10.3390/land13060843>
- Chen, H., & Zhu, Y. (2023). Improved TF-IDF-Based LDA Topic Clustering Model for Specific Commodity Contexts and Different Sentiment Tendencies. <https://doi.org/10.3233/faia230934>
- Chen, Q., Liu, R., Jiang, Q., & Xu, S. (2024). Exploring Cross-Cultural Disparities in Tourists' Perceived Images: A Text Mining and Sentiment Analysis Study Using LDA and BERT-BILSTM Models. *Data Technologies and Applications*, 58(4), 669-690. <https://doi.org/10.1108/dta-10-2023-0645>
- Dang, D. T. (2024). Utilizing Large Datasets: Evaluating Tourists' Views on Sustainable Tourism in the Mekong Delta via Tripadvisor Feedback. *Contaduría y administración*, 70(1), 485. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2025.5227>
- Dash, S. B., & Jain, A. (2022). Experience From E-Government Services: A Topic Model Approach. *IIM Kozhikode Society & Management Review*, 14(1), 61-74. <https://doi.org/10.1177/22779752221126571>
- Gourisaria, M. K., Chandra, S., Das, H., Patra, S. S., Sahni, M., León-Castro, E., Singh, V., & Kumar, S. (2022). Semantic Analysis and Topic Modelling of Web-Scrapped COVID-19 Tweet Corpora Through Data Mining Methodologies. *Healthcare*, 10(5), 881. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050881>
- Guerreiro, J., & Loureiro, S. M. C. (2022). Unraveling E-Wom Patterns Using Text Mining and Sentiment Analysis. 433-445. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6303-1.ch024>
- Hussain, J., Azhar, Z., Ahmad, H. F., Afzal, M., Raza, M., & Lee, S. (2022). User Experience Quantification Model From Online User Reviews. *Applied Sciences*, 12(13), 6700. <https://doi.org/10.3390/app12136700>
- Kar, A. K., Kumar, S., & Ilavarasan, P. V. (2021). Modelling the Service Experience Encounters Using User-Generated Content: A Text Mining Approach. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(4), 267-288. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00279-5>

- Khanam, Z. (2023). Sentiment Analysis of User Reviews in an Online Learning Environment: Analyzing the Methods and Future Prospects. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(2), 209-217. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.2.531>
- Li, S., Liu, F., Zhang, Y., Zhu, B., Zhu, H., & Yu, Z. (2022). Text Mining of User-Generated Content (UGC) for Business Applications in E-Commerce: A Systematic Review. *Mathematics*, 10(19), 3554. <https://doi.org/10.3390/math10193554>
- Liu, Y., Zhang, D., Wan, Q., & Lin, Z. (2025). Innovative Mining of User Requirements Through Combined Topic Modeling and Sentiment Analysis: An Automotive Case Study. *Sensors*, 25(6), 1731. <https://doi.org/10.3390/s25061731>
- Mahadevan, A., & Arock, M. (2020). Integrated Topic Modeling and Sentiment Analysis: A Review Rating Prediction Approach for Recommender Systems. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 28(1), 107-123. <https://doi.org/10.3906/elk-1905-114>
- Mishra, M. (2021). Customer Experience: Extracting Topics From Tweets. *International Journal of Market Research*, 64(3), 334-353. <https://doi.org/10.1177/14707853211047515>
- Mohamed, A., Al-Feel, H., & Taie, S. A. (2023). Food Interests Analysis (FIA) Model to Extract the Food Preferences and Interests of Twitter Users. *Labyrinth Fayoum Journal of Science and Interdisciplinary Studies*, 1(1), 31-48. <https://doi.org/10.21608/ifjsis.2023.204964.1010>
- Ong, S. Q., Pauzi, M. B. M., & Gan, K. H. (2022). Text Mining and Determinants of Sentiments Towards the COVID-19 Vaccine Booster of Twitter Users in Malaysia. *Healthcare*, 10(6), 994. <https://doi.org/10.3390/healthcare10060994>
- Pan, X., & Xu, Y. (2023). Advancements of Artificial Intelligence Techniques in the Realm About Library and Information Subject—A Case Survey of Latent Dirichlet Allocation Method. *IEEE Access*, 11, 132627-132640. <https://doi.org/10.1109/access.2023.3334619>
- Regitz, D., Höpken, W., & Fuchs, M. (2024). UGC-Based Factors Influencing Customer Satisfaction Pre and Post COVID-19: The Case of Lake Constance. 373-384. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58839-6_39
- Reyes-Menéndez, A., Saura, J. R., & Filipe, A. (2020). Marketing Challenges in the #MeToo Era: Gaining Business Insights Using an Exploratory Sentiment Analysis. *Heliyon*, 6(3), e03626. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03626>
- Saranya, S., & Usha, G. (2023). A Machine Learning-Based Technique With Intelligent WordNet Lemmatize for Twitter Sentiment Analysis. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 36(1), 339-352. <https://doi.org/10.32604/iase.2023.031987>
- Saura, J. R., Palacios-Marqués, D., & Soriano, D. R. (2023). Leveraging SMEs Technologies Adoption in the Covid-19 Pandemic: A Case Study on Twitter-Based User-Generated Content. *The Journal of Technology Transfer*, 48(5), 1696-1722. <https://doi.org/10.1007/s10961-023-10023-z>
- Saura, J. R., Reyes-Menéndez, A., Matos, N., & Correia, M. B. (2021). Identifying Startups Business Opportunities From UGC on Twitter Chatting: An Exploratory Analysis. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(6), 1929-1944. <https://doi.org/10.3390/jtaer16060108>
- Shokouhyar, S., Shokoohyar, S., & Mirzaei, S. (2023). Stakeholders' Engagement Through Social Media Analytics in Promoting Sustainable Development Practices in the Mobile Supply Chain: A Cross-country Analysis. *Business Strategy and the Environment*, 32(8), 5807-5820. <https://doi.org/10.1002/bse.3449>
- Skeen, S. J., Jones, S. S., Cruse, C. M., & Horvath, K. J. (2022a). Integrating Natural Language Processing and Interpretive Thematic Analyses to Gain Human-Centered Design Insights on HIV Mobile Health: Proof-of-Concept Analysis. *JMIR human factors*, 9(3), e37350. <https://doi.org/10.2196/37350>
- Skeen, S. J., Jones, S. S., Cruse, C. M., & Horvath, K. J. (2022b). Integrating Natural Language Processing and Interpretive Thematic Analyses to Gain Human-Centered Design Insights on HIV Mobile Health: Proof-of-Concept Analysis (Preprint). <https://doi.org/10.2196/preprints.37350>
- Tounsi, A., & Temimi, M. (2023). A Systematic Review of Natural Language Processing Applications for Hydrometeorological Hazards Assessment. *Natural Hazards*, 116(3), 2819-2870. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-05842-0>
- Vigneshwaran, P., Nithyanandam, P., Manickavasagam, S., Islabudeen, M., Jaganathan, R., & Balasubramanian, M. K. (2022). A Comprehensive Analysis of Consumer Decisions on Twitter Dataset Using Machine Learning Algorithms. *Iaes International Journal of Artificial Intelligence (Ij-Ai)*, 11(3), 1085. <https://doi.org/10.11591/ijai.v11.i3.pp1085-1093>
- Wang, Y., Wei, M., Wang, P., Gao, Y., Tian, Y., Meng, N., Liu, H., Zhang, X., Wang, K., & Wu, Q. (2025). Insight Into Public Sentiment and Demand in China's Public Health Emergency Response: A Weibo Data Analysis. *BMC public health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22553-2>
- Zeng, S., Gao, L., Wu, J., Mao, M., & Peng, B. (2025). Employer Branding Multi-Criteria Comprehensive Evaluation Framework Based on Online Reviews and Intuitionistic Fuzzy Topsis-Lda-Kano Model. *International Journal of Fuzzy System Applications*, 14(1), 1-34. <https://doi.org/10.4018/ijfsa.387385>
- Zhang, B. (2023). A BERT-CNN Based Approach on Movie Review Sentiment Analysis. *SHS Web of Conferences*, 163, 04007. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202316304007>