

The Role of Natural Language Processing in Extracting Key Insights from Financial Reports

1. Maryam Tavakoli : Department of Economics, University of Kerman, Kerman, Iran

2. Ehsan Rahimi *: Department of Computer Science, University of Yazd, Yazd, Iran. Email: rahimiehsan22@gmail.com (Corresponding Author)

3. Fatemeh Nazari : Department of Computer Science, University of Yazd, Yazd, Iran

Article history



Received: 27 April 2024

Revised: 04 June 2024

Accepted: 18 June 2024

Published: 11 July 2024

Abstract:

Natural Language Processing (NLP) has recently brought significant advancements in the analysis of financial reports as part of artificial intelligence technologies. Given the vast amount of textual data in financial reports, using NLP techniques helps analysts obtain key information more accurately and quickly. The objective of this article is to explore the role of NLP in enhancing financial report analysis and improving the speed and accuracy of financial decision-making. This article uses a descriptive analysis method to examine various applications of NLP in the financial domain. The data used includes scientific articles and published reports on NLP applications in financial report analysis. Techniques such as text analysis, summarization, and classification of texts are reviewed to extract key insights from financial reports. The findings reveal that NLP significantly improves the accuracy of financial analyses by using techniques like sentiment analysis, text classification, and summarization to extract key information more efficiently. Furthermore, NLP helps reduce human errors and enhances financial decision-making by providing faster access to crucial data. NLP is poised to become a key tool in future financial analyses. With the continued development of related technologies such as deep learning and artificial intelligence, the accuracy and speed of financial report analysis are expected to increase, creating new opportunities in the financial sector.

Keywords: Natural Language Processing, financial reports, sentiment analysis, text summarization, deep learning, artificial intelligence.

Extended Abstract

Natural Language Processing (NLP) is emerging as a powerful tool in the analysis of financial reports, providing significant improvements in both the accuracy and speed of extracting key insights. As the volume of financial data continues to grow exponentially, traditional methods of analyzing financial reports become less efficient and more prone to human error. NLP, as a branch of artificial intelligence (AI), enables automated processing of vast amounts of unstructured and structured textual data, thereby enhancing the ability of financial analysts to make informed decisions. With its capabilities in text analysis,

Citation: Tavakoli, M., Rahimi, E., & Nazari, F. (2024). The Role of Natural Language Processing in Extracting Key Insights from Financial Reports. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 1(2), 39-52.



sentiment evaluation, and content summarization, NLP plays a critical role in improving the decision-making process in the financial industry by turning raw textual data into actionable insights [1].

The primary objective of using NLP in financial analysis is to address the inefficiencies associated with manually processing large volumes of textual financial data. Financial reports, including quarterly earnings, annual reports, and other regulatory filings, are typically complex, lengthy, and written in technical language. NLP-based tools help simplify this process by identifying, extracting, and categorizing critical information that may otherwise be overlooked. For instance, NLP techniques such as named entity recognition (NER), sentiment analysis, and text summarization can automatically highlight key financial indicators, such as revenue, expenses, and forecasts, enabling analysts to focus on the most relevant data for decision-making [2]. This automation not only saves time but also ensures a higher level of accuracy and consistency in financial analyses.

One of the significant applications of NLP in finance is sentiment analysis, which helps gauge the market's reaction to financial reports and news. Sentiment analysis allows NLP models to detect positive or negative sentiments in reports and public statements, providing a more comprehensive understanding of market conditions. By analyzing the tone and sentiment of financial disclosures, companies can predict how investors might react, while investors can better assess market opportunities or risks. This predictive power has been particularly useful in understanding the implications of earnings announcements or mergers and acquisitions [3]. For example, a positive sentiment in a financial report can lead to increased investor confidence, while negative sentiment may indicate potential risks, prompting caution among investors [4].

Text summarization is another valuable feature of NLP that has transformed the way financial reports are processed. Financial documents often contain large volumes of detailed information, making it challenging for analysts to quickly identify the most critical elements. NLP-driven text summarization tools automatically condense long reports into concise summaries that emphasize essential points, such as performance highlights, risk factors, and future projections. This ability to provide streamlined summaries not only enhances the efficiency of financial analysts but also reduces the likelihood of missing important data during manual reviews [5]. Consequently, summarization improves both the speed and accuracy of financial decision-making processes by helping professionals focus on the most pertinent information in a timely manner.

Despite the benefits, the implementation of NLP in financial reporting still faces several challenges. One significant issue is the complexity and variability of financial language, which requires sophisticated models trained specifically for financial contexts. General-purpose NLP models, while effective in common language tasks, often struggle to accurately interpret the technical and domain-specific language found in financial reports [6]. Additionally, financial terminology is dynamic and subject to frequent changes, making it necessary for NLP models to be continually updated to maintain their relevance and accuracy. Another challenge lies in the need for large, high-quality datasets for training NLP models. These datasets must encompass a wide range of financial documents from various industries to ensure that the models can generalize across different contexts and capture the nuances of financial language [7].

The future of NLP in financial report analysis holds great promise, particularly with the ongoing advancements in deep learning and artificial intelligence. Newer models, such as BERT and GPT, are increasingly being used to improve the accuracy and sophistication of NLP applications in finance. These models leverage massive amounts of training data and advanced algorithms to better understand the context and subtleties of financial language. Additionally, innovations such as explainable AI (XAI) are becoming increasingly important, as they enable analysts to interpret and trust the results generated by complex NLP models [8]. By providing transparency into how NLP models arrive at their conclusions, XAI fosters greater confidence in

the use of AI-powered tools for financial analysis. Moreover, as NLP continues to evolve, it is expected that financial analysts will be able to rely more heavily on automated systems for real-time analysis of financial reports, ultimately enhancing both the efficiency and effectiveness of decision-making processes [9].

In conclusion, NLP is revolutionizing the analysis of financial reports by automating complex tasks and providing faster, more accurate insights into financial data. Through applications such as sentiment analysis and text summarization, NLP helps organizations and investors navigate the complexities of financial reporting and make better-informed decisions. However, the successful integration of NLP into financial analysis requires ongoing advancements in model development, data availability, and the adoption of explainable AI frameworks. As NLP technologies continue to advance, they are expected to become an integral part of financial reporting, offering unparalleled benefits in terms of accuracy, efficiency, and decision-making capabilities. The future research agenda should focus on improving the domain-specific capabilities of NLP models and addressing the challenges related to data quality, model transparency, and adaptability in a rapidly changing financial landscape.

Authors' Contributions

Authors equally contributed to this article.

Acknowledgments

Authors thank all participants who participate in this study.

Declaration of Interest

The authors report no conflict of interest.

Funding


According to the authors, this article has no financial support.

Ethical Considerations

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

نقش پردازش زبان طبیعی در استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی

تاریخچه مقاله



تاریخ دریافت: ۸ اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ بازنگری: ۱۵ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۳۹ خرداد ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۲۱ تیر ۱۴۰۳

۱. مریم توکلی ^{id}: دانشکده اقتصاد، دانشگاه کرمان، کرمان، ایران

۲. احسان رحیمی ^{id*}: دانشکده علوم کامپیوتر، دانشگاه یزد، یزد، ایران، ایمیل: rahimiehsan22@gmail.com
(نویسنده مسئول)

۳. فاطمه نظری ^{id}: دانشکده علوم کامپیوتر، دانشگاه یزد، یزد، ایران

چکیده

پردازش زبان طبیعی (NLP) به عنوان یکی از فناوری‌های هوش مصنوعی در سال‌های اخیر توانسته است تحولی بزرگ در تحلیل گزارش‌های مالی ایجاد کند. با توجه به حجم وسیع داده‌های متنی در گزارش‌های مالی، استفاده از تکنیک‌های NLP می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا به‌طور دقیق‌تر و سریع‌تر به اطلاعات کلیدی دست یابند. هدف این مقاله بررسی نقش پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی و بهبود دقت و سرعت تصمیم‌گیری‌های مالی است. این مقاله با استفاده از روش تحلیل توصیفی به بررسی کاربردهای مختلف NLP در حوزه مالی می‌پردازد. داده‌های مورد استفاده شامل مقالات علمی و گزارش‌های منتشر شده در زمینه کاربرد NLP در تحلیل گزارش‌های مالی است. همچنین تکنیک‌های مختلفی مانند تحلیل متن، خلاصه‌سازی و طبقه‌بندی متون برای استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی بررسی شده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که پردازش زبان طبیعی می‌تواند به‌طور قابل توجهی دقت تحلیل‌های مالی را افزایش دهد و از طریق تکنیک‌هایی مانند تحلیل احساسات، طبقه‌بندی و خلاصه‌سازی متون، اطلاعات کلیدی را به‌طور سریع‌تر و دقیق‌تر استخراج کند. همچنین، استفاده از NLP در تحلیل گزارش‌های مالی به کاهش خطاهای انسانی و بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی کمک می‌کند. پردازش زبان طبیعی به عنوان یک ابزار کلیدی در تحلیل‌های مالی آینده نقش پررنگی ایفا خواهد کرد. با توسعه تکنولوژی‌های مرتبط مانند یادگیری عمیق و هوش مصنوعی، انتظار می‌رود که دقت و سرعت تحلیل‌های مالی افزایش یابد و کاربردهای جدیدی در حوزه مالی به وجود آید.

کلیدواژه‌گان: پردازش زبان طبیعی، گزارش‌های مالی، تحلیل احساسات، خلاصه‌سازی متون، یادگیری عمیق، هوش مصنوعی.

شیوه استناددهی: توکلی، مریم، رحیمی، احسان، و توکلی، مریم. (۱۴۰۳). نقش پردازش زبان طبیعی در استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۱(۲)، ۳۹-۵۲.



پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing) یا به اختصار NLP، یکی از شاخه‌های مهم هوش مصنوعی است که به بررسی و تحلیل زبان انسانی می‌پردازد. هدف اصلی این فناوری، توانایی ماشین‌ها در درک، تحلیل و تولید زبان انسان به صورت طبیعی است. NLP با استفاده از تکنیک‌های مختلف همچون تحلیل احساسات، طبقه‌بندی متون، و استخراج اطلاعات، قادر است حجم وسیعی از داده‌های متنی را پردازش کرده و از آن‌ها بینش‌های کاربردی استخراج کند. این توانایی، به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند تحلیل گزارش‌های مالی، نقش بسزایی در بهبود تصمیم‌گیری‌های اقتصادی ایفا می‌کند. به کمک NLP می‌توان از داده‌های متنی گزارش‌های مالی به شکلی مؤثرتر و سریع‌تر استفاده کرد و اطلاعات کلیدی مانند روندهای مالی، پیش‌بینی‌های اقتصادی، و حتی ریسک‌های مالی را استخراج نمود [2, 10-12].

گزارش‌های مالی، اسنادی هستند که اطلاعات حیاتی درباره وضعیت مالی و عملکرد شرکت‌ها را به مخاطبان ارائه می‌دهند. این گزارش‌ها به تحلیل‌گران، سرمایه‌گذاران، و مدیران امکان می‌دهند تا از طریق ارزیابی داده‌های مالی و غیرمالی، تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و هوشمندانه‌تری را انجام دهند. اهمیت گزارش‌های مالی در اینجا است که آن‌ها به عنوان ابزار اصلی برای ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌ها و ارائه‌ی اطلاعاتی شفاف به ذینفعان مختلف، از جمله سهامداران و نهادهای نظارتی، عمل می‌کنند [13]. از طرف دیگر، با توجه به حجم زیاد و پیچیدگی محتوای این گزارش‌ها، تحلیل دقیق آن‌ها برای انسان‌ها به صورت دستی بسیار زمان‌بر و مشکل است. در اینجا است که پردازش زبان طبیعی به کمک می‌آید تا از طریق خودکارسازی فرایند تحلیل گزارش‌های مالی، اطلاعات کلیدی را سریع‌تر و دقیق‌تر استخراج کند [6].

در سال‌های اخیر، نیاز به استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی به دلیل افزایش حجم داده‌ها و پیچیدگی اطلاعات، بیش از پیش احساس شده است. به‌ویژه با ظهور تکنولوژی‌های پیشرفته مانند یادگیری عمیق و مدل‌های زبان بزرگ، پردازش گزارش‌های مالی به صورت خودکار و استخراج بینش‌های کلیدی از آن‌ها به یکی از ابزارهای ضروری برای تحلیل‌گران مالی تبدیل شده است [14]. یکی از دلایل اصلی این نیاز، حجم بسیار زیاد اطلاعات موجود در گزارش‌های مالی است که به‌طور معمول به صورت متنی ارائه می‌شود. این گزارش‌ها شامل بخش‌های مختلفی همچون توضیحات مالی، تحلیل‌های مدیریتی، ریسک‌های احتمالی و اطلاعات کیفی درباره وضعیت شرکت‌ها هستند که نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق دارند [15]. تکنیک‌های NLP می‌توانند با تحلیل این متون و تبدیل آن‌ها به داده‌های ساختارمند و قابل فهم، به تصمیم‌گیری‌های اقتصادی کمک شایانی کنند [16].

از سوی دیگر، استفاده از پردازش زبان طبیعی در حوزه مالی به تحلیل‌گران امکان می‌دهد تا به جای تمرکز بر تحلیل‌های سطحی، به عمق محتوای گزارش‌ها پرداخته و روندها و الگوهای پنهان در داده‌های متنی را شناسایی کنند. برای مثال، از طریق تکنیک‌هایی مانند تحلیل احساسات، می‌توان احساسات و دیدگاه‌های مدیریتی را در گزارش‌ها تحلیل کرد و ارتباط آن‌ها با عملکرد مالی شرکت را ارزیابی نمود [4]. همچنین، تکنیک‌های خلاصه‌سازی متون می‌توانند بخش‌های کلیدی گزارش‌های طولانی مالی را به صورت خودکار استخراج کرده و تحلیل را برای کاربران تسهیل کنند [2]. به کمک NLP، نه تنها سرعت تحلیل افزایش می‌یابد، بلکه دقت و جامعیت تحلیل نیز بهبود می‌یابد، چرا که ماشین‌ها قادرند حجم زیادی از داده‌های متنی را با دقت بالایی پردازش کنند [1].

یکی دیگر از کاربردهای مهم پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی، شناسایی ریسک‌های پنهان و فرصت‌های جدید در گزارش‌های مالی است. تکنیک‌های NLP می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا از طریق تحلیل خودکار گزارش‌ها، اطلاعاتی همچون پیش‌بینی‌های ریسک، تحلیل‌های مدیریت، و داده‌های مرتبط با عملکرد مالی شرکت را استخراج کنند [5]. این اطلاعات به‌طور مستقیم بر تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری‌ها تأثیرگذارند و می‌توانند به کاهش خطاهای انسانی در تحلیل داده‌ها کمک کنند [3].

همچنین، یکی دیگر از نیازهای اساسی در تحلیل گزارش‌های مالی، توانایی مقایسه سریع و کارآمد بین داده‌های مختلف است. به‌عنوان مثال، با استفاده از پردازش زبان طبیعی می‌توان گزارش‌های مالی شرکت‌های مختلف را به صورت خودکار مقایسه کرد و نقاط قوت و ضعف هر شرکت را در قالب داده‌های ساختارمند شناسایی نمود [8]. این قابلیت به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا با بهره‌گیری از تکنیک‌های NLP، تحلیل‌های خود را با دقت بالاتری انجام داده و به تصمیمات مالی بهتری دست یابند [17].

به‌طور کلی، پردازش زبان طبیعی نه تنها تحلیل گزارش‌های مالی را سرعت می‌بخشد، بلکه دقت و عمق تحلیل را نیز افزایش می‌دهد. با توجه به رشد سریع تکنولوژی و افزایش حجم داده‌های مالی، استفاده از NLP در تحلیل گزارش‌های مالی به یک ضرورت برای شرکت‌ها و نهادهای مالی تبدیل شده است [18]. این تکنولوژی می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا با سرعت بیشتری به داده‌های کلیدی دسترسی پیدا کنند و از تحلیل‌های دقیق‌تری بهره‌مند شوند [19]. با توجه به حجم وسیع داده‌های متنی در گزارش‌های مالی، استفاده از تکنیک‌های NLP می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا به‌طور دقیق‌تر و سریع‌تر به اطلاعات کلیدی دست یابند. هدف این مقاله بررسی نقش پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی و بهبود دقت و سرعت تصمیم‌گیری‌های مالی است.

روش پژوهش و مواد

در این پژوهش از روش روایت‌پژوهی با رویکرد تحلیل توصیفی استفاده شده است. در این روش، به منظور دستیابی به مروری جامع بر نقش پردازش زبان طبیعی (NLP) در استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی، از بررسی ادبیات علمی و مقالات منتشر شده در این زمینه بهره برده‌ایم. این مطالعه به‌طور گسترده به منابعی دسترسی دارد که شامل مقالات علمی معتبر، گزارش‌های صنعتی، کتاب‌ها، و مستندات فنی می‌شود.

اطلاعات مورد نیاز برای این پژوهش از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر نظیر ScienceDirect, IEEE Xplore, Google Scholar، و سایر منابع معتبر علمی استخراج شده‌اند. مقالات انتخاب‌شده باید در حوزه کاربرد پردازش زبان طبیعی در تحلیل داده‌های مالی بوده و به‌ویژه به استفاده از تکنیک‌های NLP برای استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی پرداخته باشند. از معیارهایی نظیر تعداد ارجاعات، تأثیرگذاری مقاله، و جدید بودن موضوع برای انتخاب مقالات استفاده شده است.

برای تحلیل داده‌ها از رویکرد تحلیل محتوای کیفی بهره گرفته‌ایم. مقالات و گزارش‌های مرتبط پس از انتخاب اولیه، به دقت بررسی شده و نکات کلیدی آن‌ها استخراج شده است. تحلیل محتوای کیفی به ما کمک می‌کند تا موضوعات اصلی و الگوهای رایج را در استفاده از تکنیک‌های NLP برای تحلیل گزارش‌های مالی شناسایی کنیم. علاوه بر این، مقایسه‌ای میان تکنیک‌های مختلف NLP و نتایج حاصل از آن‌ها صورت گرفته تا بهترین رویکردها و چالش‌های موجود به‌وضوح مشخص شوند.

در مرحله بعد، تکنیک‌های مختلف NLP از جمله تحلیل احساسات، دسته‌بندی متون، و مدل‌های خلاصه‌سازی متون مالی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. هر تکنیک از منظر دقت، کارایی، و چالش‌های پیاده‌سازی در تحلیل گزارش‌های مالی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این بخش، همچنین از مثال‌های عملی و موارد مطالعاتی استفاده شده تا کاربردهای واقعی و موفقیت‌آمیز تکنیک‌های NLP در تحلیل داده‌های مالی بهتر تبیین شوند.

در نهایت، نتایج تحلیل‌ها و یافته‌ها به صورت کیفی و توصیفی ارائه می‌شوند و تلاش شده است تا خوانندگان با تصویری شفاف از نقش NLP در استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی آشنا شوند. این بخش همچنین به شناسایی محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در این حوزه پرداخته و راه‌حل‌های پیشنهادی برای ارتقاء کیفیت تحلیل‌های مالی مبتنی بر NLP ارائه می‌دهد.

پردازش زبان طبیعی در حوزه مالی

پردازش زبان طبیعی در حوزه مالی یکی از کاربردهای نوین و رو به رشد تکنولوژی‌های هوش مصنوعی است که به شرکت‌ها و سازمان‌های مالی کمک می‌کند تا از داده‌های متنی پیچیده در گزارش‌های مالی و اخبار مالی استفاده کنند. این تکنولوژی با تحلیل زبان انسانی قادر است اطلاعات ارزشمندی را از داده‌های غیرساختاریافته استخراج کند. در حوزه مالی، NLP می‌تواند در کاربردهای مختلفی مانند تحلیل گزارش‌های مالی شرکت‌ها، پیش‌بینی بازارهای مالی، تحلیل اخبار مالی، و شناسایی ریسک‌های مالی به کار رود. برای مثال، از طریق تحلیل گزارش‌های مالی شرکت‌ها، این تکنولوژی می‌تواند اطلاعاتی نظیر تغییرات در روند درآمدها، هزینه‌ها، و سوددهی را به‌طور خودکار استخراج کند. همچنین، در تحلیل اخبار مالی، NLP قادر است احساسات و گرایش‌های مرتبط با بازار را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها را بر قیمت سهام پیش‌بینی کند [5].

یکی از کاربردهای کلیدی پردازش زبان طبیعی در امور مالی، تحلیل احساسات بازار و شناسایی واکنش‌های سرمایه‌گذاران به اخبار و گزارش‌های مالی است. با استفاده از تحلیل احساسات، می‌توان واکنش‌های مثبت یا منفی سرمایه‌گذاران را نسبت به اخبار و رویدادهای مالی سنجید و از این طریق به پیش‌بینی روندهای آینده بازار پرداخت. این تحلیل‌ها

به‌ویژه در بازارهای مالی که تغییرات به سرعت رخ می‌دهند، بسیار کاربردی هستند. به عنوان مثال، استفاده از NLP در تحلیل گزارش‌های مالی می‌تواند به شناسایی ریسک‌های پنهان و فرصت‌های مالی کمک کرده و اطلاعات کلیدی را به صورت سریع و دقیق ارائه دهد [7]. به این ترتیب، پردازش زبان طبیعی توانسته است نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی ایفا کند.

تاریخچه پردازش زبان طبیعی در حوزه مالی به سال‌های اخیر بازمی‌گردد، زمانی که تکنولوژی‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به طور گسترده در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفتند. با پیشرفت تکنولوژی و افزایش حجم داده‌های مالی، نیاز به ابزارهایی که بتوانند این حجم وسیع از اطلاعات را تحلیل کنند، بیش از پیش احساس شد. در ابتدا، استفاده از NLP در حوزه مالی بیشتر به تحلیل‌های سطحی و ساده مانند استخراج کلمات کلیدی از گزارش‌های مالی محدود بود. اما با گذشت زمان و توسعه الگوریتم‌های پیچیده‌تر، پردازش زبان طبیعی توانست به تحلیل‌های عمیق‌تر و پیشرفته‌تری بپردازد [14]. یکی از نقاط عطف در تاریخچه این تکنولوژی، استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق در تحلیل زبان طبیعی بود که باعث شد دقت و کارایی تحلیل‌های مالی به‌طور چشمگیری افزایش یابد.

در طول سال‌های اخیر، روند تکامل NLP در حوزه مالی به گونه‌ای بوده است که این تکنولوژی از تحلیل‌های ساده به سمت استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر و پیچیده‌تر حرکت کرده است. به‌طور خاص، استفاده از مدل‌های زبان پیش‌آموزش داده شده نظیر BERT و GPT در تحلیل گزارش‌های مالی به یکی از ابزارهای کلیدی در حوزه مالی تبدیل شده است. این مدل‌ها با قابلیت درک بهتر زبان طبیعی و توانایی شناسایی روابط پیچیده بین کلمات و جملات، توانسته‌اند تحلیل‌های دقیق‌تری از متون مالی ارائه دهند [6]. همچنین، استفاده از این مدل‌ها در تحلیل احساسات و پیش‌بینی بازارهای مالی، دقت پیش‌بینی‌ها را به‌طور قابل‌توجهی افزایش داده است [8].

ابزارها و الگوریتم‌های اصلی NLP که در تحلیل گزارش‌های مالی به کار می‌روند، شامل تکنیک‌های مختلفی همچون تحلیل احساسات، خلاصه‌سازی متون، و طبقه‌بندی متون مالی هستند. تحلیل احساسات یکی از ابزارهای پرکاربرد در NLP است که به شرکت‌ها و سازمان‌های مالی کمک می‌کند تا واکنش‌های بازار به گزارش‌های مالی و اخبار را به‌طور دقیق تحلیل کنند. به کمک این تکنیک می‌توان به‌صورت خودکار احساسات منفی یا مثبت موجود در گزارش‌های مالی را شناسایی کرد و تأثیر آن‌ها بر عملکرد مالی شرکت‌ها را ارزیابی نمود [20]. از سوی دیگر، تکنیک‌های خلاصه‌سازی متون به کاربران اجازه می‌دهند تا بخش‌های کلیدی گزارش‌های طولانی مالی را به‌طور خودکار استخراج کرده و به‌سرعت به اطلاعات مورد نیاز خود دست یابند. این ابزار به‌ویژه برای تحلیل‌گران مالی که با حجم زیادی از گزارش‌ها روبرو هستند، بسیار کارآمد است.

یکی دیگر از تکنیک‌های پرکاربرد در NLP، طبقه‌بندی متون مالی است. این تکنیک به سازمان‌ها کمک می‌کند تا گزارش‌های مالی را به دسته‌های مختلف طبقه‌بندی کرده و از این طریق تحلیل‌های دقیق‌تری انجام دهند. به‌عنوان مثال، می‌توان گزارش‌های مالی شرکت‌ها را بر اساس موضوعات مختلفی نظیر درآمدها، هزینه‌ها، و سوددهی طبقه‌بندی کرد و به‌صورت جداگانه به تحلیل هر بخش پرداخت (Cengiz, 2019). همچنین، از طریق این تکنیک می‌توان اطلاعاتی همچون ریسک‌های احتمالی و پیش‌بینی‌های مدیریتی را به‌طور دقیق شناسایی کرد و تحلیل‌های مالی جامعی را ارائه داد.

از دیگر ابزارهای مهم NLP در تحلیل گزارش‌های مالی، تکنیک‌های استخراج اطلاعات است. این تکنیک‌ها به تحلیل‌گران اجازه می‌دهند تا از متون طولانی و پیچیده مالی، داده‌های دقیق و ساختارمندی را استخراج کنند. این تکنیک‌ها می‌توانند اطلاعاتی همچون تاریخ‌های مالی مهم، ارقام کلیدی، و پیش‌بینی‌های مالی را به‌طور خودکار از گزارش‌ها استخراج کنند و به تحلیل‌گران ارائه دهند [17]. استفاده از این تکنیک‌ها نه تنها سرعت تحلیل را افزایش می‌دهد، بلکه دقت تحلیل‌ها را نیز به‌طور قابل‌توجهی بهبود می‌بخشد. به‌طور کلی، پردازش زبان طبیعی در حوزه مالی به یک ابزار ضروری برای تحلیل‌گران و مدیران مالی تبدیل شده است. با توجه به رشد سریع تکنولوژی‌های NLP و توسعه مدل‌های یادگیری عمیق، انتظار می‌رود که کاربردهای این تکنولوژی در تحلیل گزارش‌های مالی و پیش‌بینی بازارهای مالی همچنان در حال گسترش باشد [9]. این تکنولوژی می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا با دقت بیشتری به تحلیل داده‌های مالی بپردازند و از تحلیل‌های سطحی به تحلیل‌های عمیق‌تر و کاربردی‌تر دست یابند. با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های NLP، می‌توان از داده‌های متنی پیچیده در گزارش‌های مالی بهره‌برداری کرده و به نتایج دقیق‌تری در تحلیل‌های مالی رسید.

استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی با استفاده از NLP

استخراج بینش‌های کلیدی از گزارش‌های مالی با استفاده از پردازش زبان طبیعی (NLP) یکی از کاربردهای مهم و ارزشمند این فناوری در حوزه مالی است. گزارش‌های مالی شرکت‌ها شامل حجم عظیمی از داده‌های متنی است که تحلیل دقیق و کارآمد آن‌ها می‌تواند بینش‌های کلیدی در خصوص وضعیت مالی و عملکرد شرکت‌ها فراهم کند. این بینش‌ها می‌توانند به تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و سریع‌تر در مورد سرمایه‌گذاری‌ها، ریسک‌های مالی، و روندهای آتی بازار کمک کنند. پردازش زبان طبیعی با استفاده از الگوریتم‌ها و ابزارهای پیشرفته قادر است تا این حجم وسیع از داده‌ها را تحلیل کرده و اطلاعات کلیدی را استخراج کند. انواع مختلفی از بینش‌ها می‌توانند از گزارش‌های مالی استخراج شوند، از جمله تحلیل روندهای درآمدی، پیش‌بینی ریسک‌ها، تحلیل احساسات بازار نسبت به عملکرد شرکت‌ها، و شناسایی فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری.

یکی از مهم‌ترین بینش‌هایی که می‌توان از گزارش‌های مالی استخراج کرد، تحلیل عملکرد مالی شرکت‌ها و تغییرات در درآمدها، هزینه‌ها، و سوددهی است. این نوع تحلیل به تحلیل‌گران اجازه می‌دهد تا وضعیت کلی شرکت را ارزیابی کرده و تغییرات احتمالی در روندهای مالی را شناسایی کنند. به عنوان مثال، استفاده از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی می‌تواند به تحلیل سریع گزارش‌های سالانه و فصلی شرکت‌ها کمک کند و اطلاعات کلیدی مانند میزان رشد درآمدها، افزایش یا کاهش هزینه‌ها، و سوددهی کلی شرکت را استخراج کند [16]. این بینش‌ها به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا به‌طور دقیق‌تری ارزیابی کنند که آیا سرمایه‌گذاری در شرکت مذکور مناسب است یا خیر.

یکی دیگر از بینش‌های قابل استخراج از گزارش‌های مالی، تحلیل ریسک‌های مالی است. پردازش زبان طبیعی می‌تواند به شناسایی ریسک‌های پنهان در گزارش‌های مالی شرکت‌ها کمک کند. به کمک تکنیک‌های NLP مانند تحلیل متون و طبقه‌بندی، می‌توان اطلاعاتی مانند تغییرات در پیش‌بینی‌های مدیریتی، خطرات مالی احتمالی، و عوامل مرتبط با ریسک‌های بازار را استخراج کرد [3]. این نوع تحلیل‌ها می‌توانند به کاهش ریسک‌های سرمایه‌گذاری کمک کرده و به تحلیل‌گران امکان دهند تا تصمیمات بهتری در مورد مدیریت ریسک‌ها بگیرند.

در کنار این موارد، پردازش زبان طبیعی می‌تواند به تحلیل احساسات و واکنش‌های بازار نسبت به گزارش‌های مالی شرکت‌ها بپردازد. تحلیل احساسات به‌عنوان یکی از تکنیک‌های مهم NLP، به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا احساسات مثبت یا منفی موجود در گزارش‌های مالی را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها بر قیمت سهام و عملکرد مالی شرکت‌ها را ارزیابی کنند [4]. برای مثال، اگر یک گزارش مالی حاوی پیش‌بینی‌های مثبت درباره رشد درآمدهای آینده باشد، این می‌تواند باعث افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و افزایش قیمت سهام شود. در مقابل، گزارش‌هایی که احساسات منفی را منعکس می‌کنند، ممکن است به کاهش قیمت سهام منجر شوند.

یکی دیگر از کاربردهای موفق پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی، استفاده از تکنیک‌های خلاصه‌سازی متون است. این تکنیک‌ها به تحلیل‌گران اجازه می‌دهند تا از میان گزارش‌های طولانی و پیچیده مالی، به‌طور خودکار بخش‌های کلیدی را استخراج کنند و تحلیل‌های سریع‌تری انجام دهند. به‌ویژه در مواقعی که حجم گزارش‌ها بسیار زیاد است، استفاده از تکنیک‌های خلاصه‌سازی می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا در زمان کمتر، اطلاعات مهم را دریافت کنند و تصمیمات بهتری بگیرند [2]. این تکنیک‌ها در بسیاری از موارد به‌طور موفقیت‌آمیز در تحلیل گزارش‌های مالی شرکت‌های بزرگ به کار گرفته شده‌اند و نتایج مطلوبی به همراه داشته‌اند.

یکی دیگر از تکنیک‌های مهم پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی، طبقه‌بندی متون است. از طریق این تکنیک می‌توان بخش‌های مختلف گزارش‌های مالی را به دسته‌های مشخص طبقه‌بندی کرد و به‌طور جداگانه به تحلیل هر بخش پرداخت. برای مثال، می‌توان گزارش‌های مالی را بر اساس موضوعات مختلفی مانند درآمدها، هزینه‌ها، سوددهی، و پیش‌بینی‌های مالی طبقه‌بندی کرد و از این طریق تحلیل‌های دقیق‌تری ارائه داد [7]. این نوع تحلیل‌ها به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا بخش‌های مختلف گزارش‌های مالی را به‌صورت دقیق‌تری بررسی کنند و اطلاعات جامعی در مورد وضعیت مالی شرکت‌ها به دست آورند.

استفاده از پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی همچنین به تحلیل‌گران امکان می‌دهد تا بینش‌های نوینی را در مورد بازارهای مالی به‌دست آورند و روندهای آتی بازار را پیش‌بینی کنند. به عنوان مثال، تحلیل‌گران می‌توانند از طریق تکنیک‌های NLP، تغییرات احتمالی در بازارهای مالی را پیش‌بینی کرده و از این اطلاعات برای مدیریت بهتر سرمایه‌گذاری‌های خود استفاده کنند [5]. این تکنیک‌ها به‌ویژه در مواقع بحرانی که نوسانات بازار افزایش می‌یابد، بسیار کاربردی هستند و می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا تصمیمات سریع و دقیقی بگیرند.

یکی از مثال‌های موفق استفاده از پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی، شرکت‌هایی هستند که از این تکنولوژی برای پیش‌بینی بازارهای مالی و تحلیل گزارش‌های سالانه استفاده کرده‌اند. به‌عنوان نمونه، در تحلیل گزارش‌های مالی یکی از شرکت‌های بزرگ فناوری، تکنیک‌های NLP به کار گرفته شد تا پیش‌بینی‌هایی در مورد روندهای

درآمدی و هزینه‌های آتی ارائه شود. این تحلیل‌ها توانستند اطلاعات دقیقی در مورد رشد درآمدها و کاهش هزینه‌ها ارائه دهند و باعث افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران به عملکرد آینده شرکت شوند [9]. به‌طور کلی، استفاده از پردازش زبان طبیعی در این تحلیل‌ها نتایج مثبتی به همراه داشت و به تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و موفقیت‌آمیزتر منجر شد. در مجموع، پردازش زبان طبیعی به‌عنوان یکی از ابزارهای قدرتمند در تحلیل گزارش‌های مالی، به تحلیل‌گران امکان می‌دهد تا از داده‌های متنی پیچیده بهره‌برداری کنند و به بینش‌های دقیق‌تری در خصوص وضعیت مالی و عملکرد شرکت‌ها دست یابند. این تکنولوژی به‌ویژه در مواقعی که حجم گزارش‌های مالی بسیار زیاد است، می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا به‌سرعت اطلاعات کلیدی را استخراج کنند و تصمیمات هوشمندانه‌تری بگیرند.

چالش‌ها و محدودیت‌ها

استفاده از پردازش زبان طبیعی (NLP) در حوزه مالی با وجود مزایای قابل توجه، چالش‌ها و محدودیت‌هایی را نیز به همراه دارد که تحلیل‌گران و محققان باید در نظر بگیرند. یکی از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه، پیچیدگی و تنوع داده‌های مالی است. گزارش‌های مالی شامل حجم زیادی از داده‌های غیرساختاریافته، متنی، و نیمه‌ساختاریافته هستند که تحلیل آن‌ها نیازمند الگوریتم‌های پیچیده و پیشرفته است. این گزارش‌ها معمولاً حاوی اطلاعاتی هستند که به دلیل استفاده از زبان خاص مالی و اصطلاحات تخصصی، به راحتی قابل درک و تحلیل توسط مدل‌های پردازش زبان عمومی نیستند. به همین دلیل، مدل‌های NLP باید به‌طور خاص برای تحلیل متون مالی آموزش داده شوند و درکی عمیق از این نوع متون داشته باشند تا بتوانند بینش‌های دقیقی ارائه دهند [4].

یکی دیگر از چالش‌های مهم در استفاده از NLP در حوزه مالی، نوسانات زبان و تغییرات در اصطلاحات مالی است. زبان مالی به‌طور مداوم در حال تغییر است و اصطلاحات جدید به سرعت در این حوزه رایج می‌شوند. این تغییرات باعث شوند که مدل‌های NLP که بر اساس داده‌های گذشته آموزش داده شده‌اند، نتوانند به‌درستی داده‌های جدید را تحلیل کنند. این چالش به‌ویژه در تحلیل اخبار مالی و گزارش‌های سریع منتشر شده، بسیار محسوس است. همچنین، استفاده از زبان پیچیده و غیرشفاف در برخی گزارش‌های مالی باعث می‌شود که مدل‌های NLP نتوانند به‌درستی مفهوم را استخراج کنند و تحلیل‌ها ممکن است با خطا همراه باشند [1]. این موضوع نیاز به تطبیق مداوم مدل‌ها و به‌روزرسانی داده‌های آموزشی را بیش از پیش ضروری می‌کند.

یکی دیگر از محدودیت‌های کلیدی در تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی، دقت ناکافی در تحلیل متون پیچیده و طولانی است. گزارش‌های مالی معمولاً شامل توضیحات مفصل و طولانی هستند که تحلیل دقیق آن‌ها نیازمند مدل‌هایی با ظرفیت بالا برای درک زبان طبیعی است. با این حال، حتی مدل‌های پیشرفته NLP نیز ممکن است در مواجهه با متون طولانی و پیچیده، عملکرد مطلوبی نداشته باشند. این مسئله به دلیل محدودیت‌های ذاتی مدل‌ها در پردازش داده‌های طولانی و نیاز به حافظه بیشتر برای تحلیل متون است. از سوی دیگر، این مدل‌ها گاهی اوقات در تشخیص روابط پیچیده میان جملات و پاراگراف‌ها دچار مشکل می‌شوند و ممکن است نتایج نادرستی را ارائه دهند [7].

علاوه بر این، یک چالش دیگر در استفاده از NLP در تحلیل گزارش‌های مالی، نیاز به داده‌های آموزشی با کیفیت و جامع است. مدل‌های پردازش زبان طبیعی برای اینکه بتوانند به‌درستی متون مالی را تحلیل کنند، نیازمند حجم زیادی از داده‌های آموزشی با کیفیت هستند. این داده‌ها باید شامل گزارش‌های مالی مختلف از شرکت‌های مختلف و در صنایع مختلف باشند تا مدل‌ها بتوانند درک جامعی از اصطلاحات و الگوهای مالی کسب کنند. اما جمع‌آوری این داده‌ها معمولاً زمان‌بر و پرهزینه است و ممکن است به دلیل محدودیت‌های قانونی و حریم خصوصی، دسترسی به برخی از آن‌ها امکان‌پذیر نباشد [5]. این محدودیت‌ها می‌تواند بر دقت و کیفیت تحلیل‌های NLP تأثیر منفی بگذارد.

یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی برای غلبه بر این چالش‌ها، استفاده از مدل‌های یادگیری انتقالی است. این مدل‌ها به مدل‌های پردازش زبان طبیعی امکان می‌دهند تا با استفاده از دانش کسب‌شده از یک حوزه، به‌سرعت در حوزه‌های دیگر نیز عملکرد خوبی داشته باشند. در زمینه مالی، مدل‌های یادگیری انتقالی می‌توانند از داده‌های عمومی‌تر برای آموزش اولیه استفاده کنند و سپس با داده‌های مالی خاص تنظیم شوند. این تکنیک به‌ویژه در مواجهه با تغییرات سریع زبان مالی و اصطلاحات جدید بسیار کارآمد است و می‌تواند به بهبود دقت مدل‌ها در تحلیل متون مالی کمک کند [6].

همچنین، یکی دیگر از راه‌حل‌های پیشنهادی برای غلبه بر چالش‌های موجود، استفاده از ترکیب مدل‌های NLP با تکنیک‌های دیگر مانند یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی پیچیده است. این ترکیب می‌تواند به مدل‌های پردازش زبان طبیعی کمک کند تا دقت بیشتری در تحلیل متون پیچیده و طولانی داشته باشند و بتوانند روابط پنهان میان جملات

و پاراگراف‌ها را شناسایی کنند. استفاده از شبکه‌های عصبی پیچیده همچنین می‌تواند به بهبود توانایی مدل‌ها در پردازش داده‌های مالی طولانی و استخراج اطلاعات کلیدی از آن‌ها کمک کند [9]. به این ترتیب، تحلیل‌گران می‌توانند از نتایج دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری‌های مالی خود استفاده کنند.

در نهایت، برای مقابله با چالش‌های مربوط به داده‌های آموزشی، یکی از راه‌حل‌های مؤثر استفاده از تکنیک‌های افزایش داده است. این تکنیک‌ها به تحلیل‌گران امکان می‌دهند تا با تولید داده‌های مصنوعی، حجم داده‌های آموزشی خود را افزایش دهند و مدل‌های خود را بهتر آموزش دهند. استفاده از تکنیک‌های افزایش داده می‌تواند به بهبود عملکرد مدل‌های NLP در تحلیل گزارش‌های مالی کمک کند و دقت آن‌ها را در مواجهه با داده‌های جدید و ناشناخته افزایش دهد [19]. این تکنیک به‌ویژه در مواقعی که دسترسی به داده‌های واقعی محدود است، بسیار کارآمد است.

در مجموع، استفاده از پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی با چالش‌ها و محدودیت‌های مختلفی همراه است که نیاز به بررسی دقیق و راه‌حل‌های مناسب دارد. با این حال، با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته مانند یادگیری انتقالی، ترکیب مدل‌های NLP با شبکه‌های عصبی پیچیده، و استفاده از تکنیک‌های افزایش داده، می‌توان این چالش‌ها را تا حد زیادی کاهش داد و از قدرت پردازش زبان طبیعی برای تحلیل دقیق‌تر و کارآمدتر گزارش‌های مالی بهره‌برداری کرد.

آینده پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی

آینده پردازش زبان طبیعی (NLP) در تحلیل گزارش‌های مالی با توجه به پیشرفت‌های سریع تکنولوژی و افزایش تقاضا برای تحلیل‌های دقیق‌تر و سریع‌تر، به‌طور گسترده‌ای امیدوارکننده به نظر می‌رسد. یکی از مهم‌ترین روندهای آینده در این حوزه، افزایش استفاده از یادگیری عمیق و هوش مصنوعی برای بهبود دقت و کارایی مدل‌های پردازش زبان طبیعی است. مدل‌های یادگیری عمیق، به‌ویژه شبکه‌های عصبی پیچیده، قادرند داده‌های متنی بزرگ و پیچیده را با دقت بالاتری تحلیل کنند و از الگوهای پنهان در داده‌ها برای استخراج بینش‌های کلیدی استفاده کنند. این مدل‌ها به‌طور ویژه در تحلیل گزارش‌های مالی کاربرد دارند، زیرا این گزارش‌ها معمولاً شامل داده‌های متنی طولانی و غیرساختاریافته هستند که نیاز به تحلیل دقیق و جامع دارند. مدل‌های یادگیری عمیق می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا به‌صورت خودکار بخش‌های کلیدی گزارش‌های مالی را شناسایی کرده و از آن‌ها برای تصمیم‌گیری‌های مالی استفاده کنند [1].

یکی از نوآوری‌های مهمی که در آینده پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی شاهد خواهیم بود، استفاده از مدل‌های بزرگ زبانی پیش‌آموزش داده شده مانند BERT و GPT است. این مدل‌ها با استفاده از حجم عظیمی از داده‌های متنی آموزش دیده‌اند و قادرند زبان طبیعی را با دقت بالایی درک کنند. با توجه به توانایی این مدل‌ها در تحلیل متون پیچیده، انتظار می‌رود که در آینده نزدیک از آن‌ها به‌طور گسترده‌تری در تحلیل گزارش‌های مالی استفاده شود. این مدل‌ها می‌توانند به‌طور خودکار داده‌های متنی مالی را خلاصه‌سازی کرده و اطلاعات کلیدی را به‌صورت سریع و دقیق استخراج کنند. همچنین، با پیشرفت‌های اخیر در زمینه پردازش زبان طبیعی، مدل‌های پیش‌آموزش داده شده قادرند به زبان‌های مختلفی مانند انگلیسی، اسپانیایی و چینی پرداخته و گزارش‌های مالی شرکت‌های بین‌المللی را به‌طور دقیق تحلیل کنند [3].

یکی دیگر از روندهای مهم در آینده پردازش زبان طبیعی، ترکیب این فناوری با سایر تکنولوژی‌های هوش مصنوعی مانند تحلیل پیش‌بینی و یادگیری ماشین است. با ترکیب این تکنیک‌ها، مدل‌های NLP قادر خواهند بود تا نه‌تنها داده‌های مالی گذشته را تحلیل کنند، بلکه پیش‌بینی‌هایی دقیق درباره آینده بازار و عملکرد مالی شرکت‌ها ارائه دهند. این پیش‌بینی‌ها می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا از تغییرات احتمالی در بازارهای مالی مطلع شوند و استراتژی‌های سرمایه‌گذاری خود را به‌طور دقیق‌تری تنظیم کنند. به‌ویژه در مواقع بحرانی که نوسانات بازار افزایش می‌یابد، استفاده از تکنیک‌های پیش‌بینی مبتنی بر NLP می‌تواند به کاهش ریسک‌های مالی و بهبود تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری کمک کند [5].

در آینده، یکی از نقش‌های کلیدی پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی، تسهیل تحلیل چندزبانه و جهانی خواهد بود. با توجه به اینکه بسیاری از شرکت‌ها در سطح جهانی فعالیت می‌کنند و گزارش‌های مالی آن‌ها به زبان‌های مختلف منتشر می‌شود، نیاز به ابزارهایی که بتوانند به‌طور خودکار این گزارش‌ها را ترجمه و تحلیل کنند، بیش از پیش احساس می‌شود. مدل‌های NLP با استفاده از تکنیک‌های ترجمه خودکار و تحلیل چندزبانه می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا گزارش‌های مالی شرکت‌های بین‌المللی را به‌طور

دقیق‌تر تحلیل کنند و از این طریق فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید را شناسایی کنند. این قابلیت به‌ویژه برای شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران بزرگ که به دنبال تنوع‌بخشی به پرتفوی خود هستند، بسیار مفید خواهد بود [4].

یکی دیگر از فناوری‌های نوین که انتظار می‌رود در آینده پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی نقش مهمی ایفا کند، هوش مصنوعی تفسیرپذیر (Explainable AI) است. این فناوری به تحلیل‌گران امکان می‌دهد تا نتایج حاصل از مدل‌های NLP را بهتر درک کرده و تصمیم‌گیری‌های مالی خود را بر اساس این نتایج بهبود بخشند. یکی از چالش‌های اصلی در استفاده از مدل‌های پیچیده مانند یادگیری عمیق، نبود شفافیت در نتایج است. هوش مصنوعی تفسیرپذیر می‌تواند این مشکل را حل کرده و به تحلیل‌گران کمک کند تا متوجه شوند که چگونه مدل‌های NLP به نتایج خاصی دست یافته‌اند و از این طریق اعتماد بیشتری به نتایج تحلیل‌ها داشته باشند [8].

همچنین، در آینده پردازش زبان طبیعی به سمت استفاده بیشتر از تکنیک‌های شخصی‌سازی و تنظیمات خاص برای صنایع مختلف حرکت خواهد کرد. گزارش‌های مالی در صنایع مختلف ممکن است شامل اصطلاحات و ساختارهای متفاوتی باشند که تحلیل آن‌ها نیاز به مدل‌های مخصوص به خود دارد. به عنوان مثال، گزارش‌های مالی در صنعت فناوری ممکن است با گزارش‌های مالی در صنعت بانکداری بسیار متفاوت باشند. در این راستا، مدل‌های NLP باید بتوانند برای هر صنعت به‌طور خاص تنظیم شوند و با درک دقیق از اصطلاحات و الگوهای خاص هر صنعت، تحلیل‌های دقیق‌تری ارائه دهند. این امر می‌تواند به بهبود دقت تحلیل‌ها و کاهش خطاهای ناشی از تحلیل نادرست داده‌ها کمک کند [6].

به‌علاوه، یکی دیگر از نوآوری‌های آینده در پردازش زبان طبیعی، استفاده از تکنیک‌های تعامل انسانی-ماشینی است. این تکنیک‌ها به تحلیل‌گران امکان می‌دهند تا به‌طور مستقیم با مدل‌های NLP در تعامل باشند و از طریق پرسش و پاسخ، اطلاعات دقیق‌تری از گزارش‌های مالی استخراج کنند. به عنوان مثال، تحلیل‌گران می‌توانند از مدل‌های NLP بخواهند که به‌طور خودکار بخش‌های خاصی از گزارش‌های مالی را برجسته کنند یا خلاصه‌ای از اطلاعات کلیدی ارائه دهند. این نوع تعاملات می‌تواند به بهبود فرآیند تحلیل و تسهیل استفاده از مدل‌های پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی کمک کند [2].

در نهایت، انتظار می‌رود که در آینده پردازش زبان طبیعی با پیشرفت‌های بیشتری در زمینه دقت و سرعت تحلیل‌ها همراه باشد. با توسعه فناوری‌های جدید و بهبود مدل‌های یادگیری عمیق، مدل‌های NLP قادر خواهند بود به‌طور همزمان حجم بیشتری از داده‌های مالی را تحلیل کرده و نتایج دقیقی ارائه دهند. این امر به‌ویژه در مواقعی که نیاز به تحلیل سریع گزارش‌های مالی وجود دارد، بسیار کاربردی خواهد بود. همچنین، با پیشرفت‌های اخیر در زمینه استفاده از پردازش‌های موازی و افزایش توان محاسباتی، مدل‌های NLP در آینده نزدیک قادر خواهند بود داده‌های پیچیده‌تری را در زمان کمتری پردازش کنند و به تحلیل‌گران امکان دهند تا تصمیم‌گیری‌های مالی خود را به‌سرعت و با دقت بیشتری انجام دهند [9].

در مجموع، آینده پردازش زبان طبیعی در تحلیل گزارش‌های مالی با پیشرفت‌های فناوری و نوآوری‌های جدیدی که در حال ظهور هستند، بسیار روشن به نظر می‌رسد. استفاده از یادگیری عمیق، هوش مصنوعی تفسیرپذیر، ترجمه خودکار، و تکنیک‌های تعامل انسانی-ماشینی، همه از جمله نوآوری‌هایی هستند که می‌توانند به بهبود دقت و کارایی تحلیل‌های مالی کمک کنند. با توجه به افزایش حجم داده‌های مالی و نیاز به تحلیل‌های سریع و دقیق، انتظار می‌رود که پردازش زبان طبیعی به یکی از ابزارهای کلیدی در تحلیل گزارش‌های مالی تبدیل شود و نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی ایفا کند.

نتیجه‌گیری

پردازش زبان طبیعی (NLP) به‌عنوان یکی از تکنولوژی‌های پیشرفته و مؤثر در حوزه تحلیل گزارش‌های مالی، توانسته است تغییرات چشمگیری در دقت و سرعت تحلیل‌های مالی ایجاد کند. با توجه به توانایی‌های گسترده NLP در تحلیل داده‌های متنی غیرساختاریافته و پیچیده، این تکنولوژی به تحلیل‌گران مالی امکان می‌دهد تا بینش‌های ارزشمندی از گزارش‌های مالی استخراج کنند که قبلاً با روش‌های سنتی قابل دستیابی نبود. خلاصه‌ای از نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که NLP قادر است به‌صورت خودکار و با دقت بالا، اطلاعات کلیدی از گزارش‌های مالی شرکت‌ها را استخراج کرده و این اطلاعات را در قالب‌هایی که برای تصمیم‌گیری‌های مالی مؤثر هستند، به تحلیل‌گران ارائه دهد. همچنین،

تکنیک‌های مختلف NLP نظیر تحلیل احساسات، خلاصه‌سازی متون، و طبقه‌بندی متون، ابزارهای کارآمدی برای شناسایی روندها، ریسک‌ها، و فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری فراهم کرده‌اند [1].

یکی از مهم‌ترین تأثیرات استفاده از NLP در تحلیل گزارش‌های مالی، بهبود دقت و جامعیت تحلیل‌هاست. مدل‌های NLP به تحلیل‌گران اجازه می‌دهند تا به‌طور همزمان به حجم وسیعی از داده‌های مالی دسترسی داشته باشند و این داده‌ها را با دقت بالا تحلیل کنند. به‌ویژه در مواقعی که تحلیل‌گران با گزارش‌های طولانی و پیچیده مالی روبرو هستند، استفاده از تکنیک‌های NLP مانند خلاصه‌سازی متون می‌تواند به تسریع فرآیند تحلیل و شناسایی بخش‌های کلیدی گزارش‌ها کمک کند [2]. علاوه بر این، تحلیل احساسات به تحلیل‌گران این امکان را می‌دهد که به‌سرعت واکنش‌های بازار به گزارش‌های مالی را ارزیابی کرده و از تأثیرات این واکنش‌ها بر قیمت سهام مطلع شوند. این نوع تحلیل‌ها می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا تصمیمات سرمایه‌گذاری خود را به‌طور دقیق‌تری تنظیم کنند و از تغییرات ناگهانی در بازار جلوگیری کنند [3].

تأثیر دیگر استفاده از NLP در تحلیل‌های مالی، افزایش سرعت تصمیم‌گیری است. در دنیای مالی که زمان یکی از عوامل مهم در موفقیت یا شکست است، توانایی انجام تحلیل‌های سریع و دقیق یک مزیت رقابتی برای شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران محسوب می‌شود. استفاده از NLP به تحلیل‌گران امکان می‌دهد که به‌جای صرف زمان زیادی برای بررسی دستی گزارش‌های مالی، به‌طور خودکار و در زمان کمتر اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج کرده و به تحلیل‌های جامع دست یابند. این امر به‌ویژه در مواقعی که نیاز به تصمیم‌گیری‌های سریع و حیاتی وجود دارد، بسیار مفید است [5].

از سوی دیگر، یکی از نکات مهم در استفاده از NLP، امکان تحلیل چندزبانه گزارش‌های مالی است. با توجه به اینکه بسیاری از شرکت‌ها در سطح جهانی فعالیت می‌کنند و گزارش‌های مالی آن‌ها به زبان‌های مختلف منتشر می‌شود، NLP می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا به‌طور خودکار گزارش‌های مالی به زبان‌های مختلف را تحلیل کرده و از فرصت‌های سرمایه‌گذاری در بازارهای بین‌المللی بهره‌برداری کنند. این قابلیت به تحلیل‌گران اجازه می‌دهد تا با تحلیل دقیق‌تر و جامع‌تر گزارش‌های مالی در سطح جهانی، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند و از مزایای رقابتی بیشتری برخوردار شوند [4].

برای پژوهش‌های آینده، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات بیشتری در زمینه توسعه مدل‌های خاص صنایع مختلف انجام شود. با توجه به اینکه هر صنعت دارای اصطلاحات و الگوهای خاص خود در گزارش‌های مالی است، مدل‌های NLP باید برای هر صنعت به‌طور خاص تنظیم و بهینه‌سازی شوند. به‌عنوان مثال، مدل‌های NLP که برای تحلیل گزارش‌های مالی شرکت‌های فناوری اطلاعات به کار می‌روند، ممکن است نیاز به تنظیمات متفاوتی نسبت به مدل‌هایی داشته باشند که برای تحلیل گزارش‌های مالی شرکت‌های بانکی استفاده می‌شوند. این امر می‌تواند دقت تحلیل‌ها را افزایش داده و به تحلیل‌گران کمک کند تا به نتایج دقیق‌تری دست یابند [6].

یکی دیگر از پیشنهادات برای پژوهش‌های آینده، تحقیق درباره توسعه تکنیک‌های بهبود تعامل انسانی-ماشینی در تحلیل‌های مالی است. تکنیک‌هایی که به تحلیل‌گران اجازه می‌دهند تا به‌طور مستقیم با مدل‌های NLP در تعامل باشند، می‌توانند به بهبود فرآیند تحلیل و تصمیم‌گیری کمک کنند. به‌عنوان مثال، توسعه ابزارهایی که به تحلیل‌گران امکان می‌دهند از مدل‌های NLP بخواهند که به‌طور خودکار بخش‌های خاصی از گزارش‌های مالی را برجسته کنند یا خلاصه‌ای از اطلاعات کلیدی ارائه دهند، می‌تواند به بهبود کارایی تحلیل‌ها کمک کند. این نوع تکنیک‌های تعاملی نه تنها سرعت تحلیل را افزایش می‌دهند، بلکه به تحلیل‌گران امکان می‌دهند تا از ابزارهای NLP به شکلی هوشمندانه‌تر و کارآمدتر استفاده کنند [2].

علاوه بر این، یکی از زمینه‌های مهم برای پژوهش‌های آینده، بررسی تأثیر هوش مصنوعی تبیینی بر بهبود دقت و شفافیت نتایج حاصل از مدل‌های NLP است. با توجه به پیچیدگی برخی از مدل‌های NLP مانند یادگیری عمیق، هوش مصنوعی تبیینی می‌تواند به تحلیل‌گران کمک کند تا نتایج حاصل از این مدل‌ها را بهتر درک کرده و تصمیم‌گیری‌های مالی خود را بهبود بخشند. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی تبیینی می‌تواند اعتماد تحلیل‌گران به نتایج مدل‌های NLP را افزایش داده و از این طریق دقت و جامعیت تحلیل‌های مالی را بهبود بخشد [8].

در نهایت، با توجه به روند رو به رشد استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته در تحلیل‌های مالی، پژوهش‌های بیشتری در زمینه توسعه و بهبود مدل‌های چندزبانه NLP برای تحلیل گزارش‌های مالی در سطح جهانی مورد نیاز است. این مدل‌ها می‌توانند به تحلیل‌گران کمک کنند تا به‌طور دقیق‌تر و جامع‌تر گزارش‌های مالی شرکت‌های بین‌المللی را تحلیل

کرده و از فرصت‌های جدید سرمایه‌گذاری بهره‌برداری کنند. با توجه به افزایش تعاملات مالی در سطح جهانی، توسعه این نوع مدل‌ها می‌تواند به بهبود تحلیل‌های مالی و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری در بازارهای بین‌المللی کمک کند [4].

به‌طور کلی، پردازش زبان طبیعی نقش بسیار مهمی در بهبود تحلیل‌های مالی و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری ایفا می‌کند. استفاده از تکنیک‌های پیشرفته NLP نه تنها دقت و جامعیت تحلیل‌های مالی را افزایش می‌دهد، بلکه به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا به‌سرعت اطلاعات کلیدی را استخراج کرده و تصمیمات بهتری در مورد سرمایه‌گذاری‌ها و مدیریت ریسک‌ها اتخاذ کنند. با ادامه پیشرفت‌ها در این حوزه و توسعه تکنیک‌های جدید، انتظار می‌رود که NLP به یکی از ابزارهای کلیدی در تحلیل‌های مالی تبدیل شود و نقش مهمی در بهبود عملکرد شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران ایفا کند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازین اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

References

- [1] S. Arshad, "Increasing Profitability and Confidence by Using Interpretable Model for Investment Decisions," 2023, doi: 10.21203/rs.3.rs-3800581/v1.
- [2] A. Faccia, "NLP Sentiment Analysis and Accounting Transparency: A New Era of Financial Record Keeping," *Computers*, vol. 13, no. 1, p. 5, 2023, doi: 10.3390/computers13010005.
- [3] J. Deveikyte, H. Geman, C. Piccari, and A. Provetti, "A Sentiment Analysis Approach to the Prediction of Market Volatility," *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 5, 2022, doi: 10.3389/frai.2022.836809.
- [4] N. Zhong and J. Ren, "Using Sentiment Analysis to Study the Relationship Between Subjective Expression in Financial Reports and Company Performance," *Frontiers in Psychology*, vol. 13, 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.949881.
- [5] C.-H. Du, Y.-S. Chiang, K. S. Tsai, L. C. Liu, M.-F. Tsai, and C. J. Wang, "FRIDAYS: A Financial Risk Information Detecting and Analyzing System," *Proceedings of the Aaai Conference on Artificial Intelligence*, vol. 33, no. 01, pp. 9853-9854, 2019, doi: 10.1609/aaai.v33i01.33019853.
- [6] Y. Arslan *et al.*, "A Comparison of Pre-Trained Language Models for Multi-Class Text Classification in the Financial Domain," 2021, doi: 10.1145/3442442.3451375.

- [7] D. Biesner *et al.*, "Anonymization of German Financial Documents Using Neural Network-Based Language Models With Contextual Word Representations," *International Journal of Data Science and Analytics*, vol. 13, no. 2, pp. 151-161, 2021, doi: 10.1007/s41060-021-00285-x.
- [8] P. A. Griffin and M. Padaria, "Is Financial Analysis Doomed? The Birth of "Reactive Valuation" Analysis," *Accounting and Finance Research*, vol. 6, no. 3, p. 39, 2017, doi: 10.5430/afr.v6n3p39.
- [9] R. Myšková and P. Hájek, "Mining Risk-Related Sentiment in Corporate Annual Reports and Its Effect on Financial Performance," *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 26, no. 6, pp. 1422-1443, 2020, doi: 10.3846/tede.2020.13758.
- [10] R. Jørgensen, "MultiFin: A Dataset for Multilingual Financial NLP," 2023, doi: 10.18653/v1/2023.findings-eacl.66.
- [11] R. S. Sawhney, P. Khanna, A. Aggarwal, T. Jain, P. Mathur, and R. R. Shah, "VolTAGE: Volatility Forecasting via Text Audio Fusion With Graph Convolution Networks for Earnings Calls," 2020, doi: 10.18653/v1/2020.emnlp-main.643.
- [12] R. K. Sharma, "Thematic Analysis of Big Data in Financial Institutions Using NLP Techniques With a Cloud Computing Perspective: A Systematic Literature Review," *Information*, vol. 14, no. 10, p. 577, 2023, doi: 10.3390/info14100577.
- [13] T. Deußer *et al.*, "Contradiction Detection in Financial Reports," *Proceedings of the Northern Lights Deep Learning Workshop*, vol. 4, 2023, doi: 10.7557/18.6799.
- [14] J. Hirschberg and C. D. Manning, "Advances in Natural Language Processing," *Science*, vol. 349, no. 6245, pp. 261-266, 2015, doi: 10.1126/science.aaa8685.
- [15] I. E. Fisher, M. R. Garnsey, and M. E. Hughes, "Natural Language Processing in Accounting, Auditing and Finance: A Synthesis of the Literature With a Roadmap for Future Research," *Intelligent Systems in Accounting Finance & Management*, vol. 23, no. 3, pp. 157-214, 2016, doi: 10.1002/isaf.1386.
- [16] L. T. Vu, "Sentiments Extracted From News and Stock Market Reactions in Vietnam," *International Journal of Financial Studies*, vol. 11, no. 3, p. 101, 2023, doi: 10.3390/ijfs11030101.
- [17] F. Z. Xing, Z. Wang, and R. E. Welsch, "Natural Language Based Financial Forecasting: A Survey," *Artificial Intelligence Review*, vol. 50, no. 1, pp. 49-73, 2017, doi: 10.1007/s10462-017-9588-9.
- [18] Y. Huang and S.-C. Li, "Overview of Research Center for Information Technology Innovation in Taiwan Academia Sinica," 2016, doi: 10.1109/iwbis.2016.7872881.
- [19] A. Casey *et al.*, "A Systematic Review of Natural Language Processing Applied to Radiology Reports," *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 21, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12911-021-01533-7.
- [20] P. Hájek, "Combining Bag-of-Words and Sentiment Features of Annual Reports to Predict Abnormal Stock Returns," *Neural Computing and Applications*, vol. 29, no. 7, pp. 343-358, 2017, doi: 10.1007/s00521-017-3194-2.