

Presenting a Comprehensive Framework of Effective Features in Fake News Detection: a Systematic Review

Elham Mazaheri

PhD Candidate in Information Technology Management; Department of Management; Faculty of Economics and Administrative Sciences; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran Email: e.mazaheri@mail.um.ac.ir

Mohammad Mehraeen*

PhD in Management Information Systems; Professor; Department of Management; Faculty of Economics and Administrative Sciences; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran Email: Mehraeen@um.ac.ir

Mostafa Kazemi

PhD in Industrial Engineering; Professor; Department of Management; Faculty of Economics and Administrative Sciences; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran; Email: kazemi@um.ac.ir

Kamaleddin Ghiasi Shirazi

PhD in Computer Engineering; Assistant Professor; Department of Computer Engineering; Faculty of Engineering; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran Email: k.ghiasi@um.ac.ir

Received: 24, Aug. 2023 Accepted: 15, Nov. 2023

Abstract: Over recent years, with the rapid development and increasing popularity of social media, we have seen a massive growth in the volume and variety of fake news. This phenomenon has profound effects on individuals and society. Verification is a widely used method to counter the negative effects of fake news. But this method is not efficient when analyzing huge amount of data. Therefore, advanced machine learning models and feature-based approaches are used to automatically identify fake news. At the same time, the large number of models and the heterogeneity of features used in the literature often create limitations for researchers trying to improve model performance. For this reason, in the present study a comprehensive framework of the features used in the detection of fake news is presented with a systematic review method. In order to carry out this systematic review, using the guide provided by Okoli and Schabram, all studies conducted in the field

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 39 | No. 2 | pp. 477-502

Winter 2024

<https://doi.org/10.22034/jipm.2023.70908>



* Corresponding Author

of fake news using related keywords were taken from ScienceDirect, Springer, Emerald, IEEE, ACM, Wiley, Sage databases, JSTOR, Taylor and WOS and finally 72 related articles were analyzed. As a result of the analysis of related articles, the features were placed in two main categories of news content and news context. News content includes linguistic and semantic features, visual features and style-based features. The news context also includes features based on user, post and network. The obtained results showed that the most used features in detecting fake news are features based on user profile, features of statistical stylistic, writing pattern and readability. Due to the high variety of available features, it is suggested that a wide evaluation of features, models and their performance in multiple data sets should be done and in this way the performance of different models and feature sets should be compared in order to find the best combination of features in different conditions to be determined.

Keywords: Fake News, Feature, Content-Based Features, Social Context-Based Features, Systematic Review



ارائه چارچوبی جامع از ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی: یک مرور نظام‌مند

الهام مظاهری

دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات؛
دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد، ایران؛
e.mazaheri@mail.um.ac.ir

محمد مهرآیین

دکتری سیستم‌های اطلاعات مدیریت؛ استاد؛
گروه مدیریت؛ دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد، ایران؛
Mehraeen@um.ac.ir

مصطفی کاظمی

دکتری مهندسی صنایع، استاد؛ گروه مدیریت؛
دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد، ایران؛
kazemi@um.ac.ir

کمال‌الدین غیائی شیرازی

دکتری مهندسی کامپیوتر؛ استادیار؛ گروه مهندسی
کامپیوتر؛ دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد، ایران؛
k.ghiasi@um.ac.ir



دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲ | پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴ | مقاله برای اصلاح به مدت ۲۸ روز نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده: در سال‌های اخیر، با توسعه سریع و افزایش محبوبیت رسانه‌های اجتماعی، شاهد رشد گسترده‌ای در حجم و تنوع اخبار جعلی بوده‌ایم. این پدیده اثرات عمیقی بر روی افراد و جامعه دارد. راستی‌آزمایی روشی است که به‌طوری گسترده برای مقابله با اثرات منفی انتشار اخبار جعلی استفاده می‌شود. اما این روش هنگام تحلیل حجم عظیم اطلاعات کارآمد نیست. بنابراین از مدل‌های پیشرفته یادگیری ماشین و رویکردهای مبتنی بر ویژگی برای شناسایی خودکار اخبار جعلی استفاده می‌شود. در همان حال، تعداد زیاد مدل‌ها و ناهمگونی ویژگی‌های مورد استفاده در ادبیات، اغلب محدودیت‌هایی برای محققانی که سعی در بهبود عملکرد مدل دارند، ایجاد می‌کند. به همین دلیل، در مطالعه حاضر با روش مرور نظام‌مند، چارچوبی جامع از ویژگی‌هایی که در تشخیص اخبار جعلی استفاده می‌شوند، ارائه شده است. به‌منظور انجام این مرور نظام‌مند با استفاده از راهنمای ارائه‌شده توسط «اوکولی» و «اسچابرام»، کلیه مطالعات انجام‌گرفته

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (جایی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISI، و LISTA

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۹ | شماره ۲ | صص ۴۷۷-۵۰۲

زمستان ۱۴۰۲

<https://doi.org/10.22034/jipm.2023.70908>



در حوزه اخبار جعلی با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط، از پایگاه داده‌های، ScienceDirect، Taylor، JSTOR، Sage، Wiley، ACM، IEEE، Emerald، Springer و WOS استخراج شد و سرانجام، تعداد ۷۲ مقاله مرتبط مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه تحلیل مقالات مرتبط، ویژگی‌ها در دو طبقه اصلی محتوای خبر و زمینه خبر قرار گرفتند. محتوای خبر شامل ویژگی‌های زبانی و معنایی، ویژگی‌های بصری و ویژگی‌های مبتنی بر سبک هستند. زمینه خبر نیز شامل ویژگی‌های مبتنی بر کاربر، پست و شبکه است. نتایج به‌دست آمده نشان داد که پرکاربردترین ویژگی‌ها در تشخیص اخبار جعلی ویژگی‌های مبتنی بر پروفایل کاربر، ویژگی‌های سبک آماری، الگوی نوشتاری و خوانایی هستند. با توجه به تنوع بالای ویژگی‌های موجود پیشنهاد می‌شود ارزیابی گسترده‌ای از ویژگی‌ها، مدل‌ها و همچنین عملکرد آنها در مجموعه داده‌های متعدد انجام شود و از این طریق عملکرد مدل‌ها و مجموعه ویژگی‌های مختلف مقایسه شود تا بهترین ترکیب ویژگی در شرایط مختلف مشخص گردد.

کلیدواژه‌ها: اخبار جعلی، ویژگی، ویژگی‌های مبتنی بر محتوا، ویژگی‌های مبتنی بر زمینه اجتماعی، مرور نظام‌مند

۱. مقدمه

در دهه اخیر، اینترنت و رسانه‌های اجتماعی به بستری برای تبادل اطلاعات بین افراد تبدیل شده و نقش مهمی در انتشار و توزیع محتوا، اخبار و عقاید بین افراد جامعه ایفا می‌کنند. یکی از نتایج منفی این روند، گسترش اخبار جعلی و محتوای نامعتبر است. بدین لحاظ که هر کسی می‌تواند اطلاعاتی را که می‌خواهد در رسانه‌های اجتماعی پخش کند و تقریباً هیچ قدرت و مرجعی برای کنترل اطلاعات وجود ندارد (Shu, Mahudeswaran and Liu 2019). همچنین بر اساس تحقیقی که توسط محققان MIT بر توئیتر انجام شده، «اخبار جعلی سریع‌تر از موضوعات واقعی منتشر می‌شوند» (Vosoughi, Roy and Aral 2018).

اخبار جعلی تقریباً از شروع انتشار اخبار به شکل گسترده پس از اختراع ماشین چاپ در سال ۱۴۳۹، وجود داشته است. با این حال، هیچ تعریف توافقی نشده‌ای درباره اصطلاح «اخبار جعلی» وجود ندارد (Shu et al. 2017). با توجه به آنچه که در «ویکی‌پدیا» آمده، اخبار جعلی «یک نوع از روزنامه‌نگاری زرد و یا تبلیغاتی است که شامل اطلاعات غلط عمدی یا مضر است و از طریق رسانه‌های خبری و چاپی سنتی یا رسانه‌های اجتماعی آنلاین منتشر شده است» (Fake News, Wikipedia 2018). دانشگاه «استنفورد» تعریفی از اخبار جعلی به صورت زیر ارائه می‌دهد: «مقالات خبری که به عمد و به شکل قابل اثبات نادرست هستند و می‌توانند خوانندگان را گمراه کنند» (Zhang and Ghorbani 2020).

در مطالعه حاضر و با تلفیق تعاریف قبلی و در نظر گرفتن دیدگاه کلی‌تر، اخبار جعلی به صورت زیر تعریف شده است: اخبار جعلی به تمام انواع پیام‌ها، پست‌ها، گزارشات یا اخبار نادرستی اشاره دارد که عمدتاً به منظور گمراه کردن عمدی، فریفتن و اغوا کردن خوانندگان، با انگیزه‌ها و اهداف متفاوتی از قبیل اهداف مخرب (مانند آسیب زدن یا رسوایی)، سود (برای به دست آوردن منافع مالی)، نفوذ (برای جهت‌دهی به افکار عمومی)، اختلاف و نفاق (ایجاد اختلال و اغتشاش)، اشتیاق و احساسات شدید (برای پیشبرد تعصبات ایدئولوژیک)، و سرگرمی و لذت (سرگرمی فردی) (Zannettou et al. 2019) در اینترنت منتشر و توزیع می‌شود. بنابراین، بر اساس تعریف مذکور انواع پست‌ها و پیام‌های نادرست یا فریبنده نیز نوعی از اخبار جعلی محسوب شده و در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

انتشار اخبار جعلی بسیاری از جنبه‌های مهم زندگی، جامعه، سیاست و اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، با توجه به تأثیرات عمیق اخبار جعلی، کشف آن‌ها موضوع مهمی بوده و لازم است برای شناسایی این گونه اخبار، به منظور غلبه بر اثرات مضر اطلاعات نادرست گسترده و هدفمند، به کاربران کمک شود (Janze and Risius 2017).

به طور کلی، برای تشخیص اخبار جعلی دو رویکرد اصلی در ادبیات پیشنهاد شده است: رویکرد مبتنی بر دانش و رویکرد مبتنی بر ویژگی¹ (Anoop et al. 2019). رویکردهای مبتنی بر دانش از منابعی استفاده می‌کنند که در مطالب خبری ادعاهای موجود را بررسی می‌کنند (Vlachos and Riedel 2014). به بیان دیگر، هدف، ارزیابی صحت اخبار از طریق مقایسه اطلاعات استخراج شده از محتوای خبری تأیید شده با دانش شناخته شده است. رویکردهای موجود را می‌توان به صورت راستی‌آزمایی دستی و راستی‌آزمایی خودکار طبقه‌بندی کرد (Shu and Liu 2019). در رویکردهای مبتنی بر ویژگی، ابتدا ویژگی‌های مفید استخراج و سپس مدل‌های یادگیری ماشین مختلف بر اساس آن‌ها ایجاد می‌شوند. در یادگیری ماشین، ویژگی داده‌ای است که به عنوان ورودی مدل‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی استفاده می‌شود. ویژگی‌ها می‌توانند مرتبط با محتوای خبر و یا زمینه اجتماعی یعنی محیط اجتماعی که در آن اخبار منتشر می‌شود، باشند.

1. feature

به‌رغم حجم روبه‌افزایش مطالعات اخیر در این حوزه، به‌دلیل ماهیت پویای رسانه‌های اجتماعی و پیچیدگی و تنوع داده‌های ارتباطی آنلاین، مسئله تشخیص اخبار جعلی همچنان چالش‌برانگیز است، به‌طوری‌که با بررسی دقیق مطالعات انجام‌شده مشخص شد که تاکنون بررسی جامع و کاملی در مورد شناسایی انواع ویژگی‌های مهم در تشخیص اخبار جعلی صورت نگرفته است. افزون بر این، با توجه به مشکل شناسایی واضح ویژگی‌های مرتبط برای تحلیل، تا آنجا که ممکن است باید اطلاعات بیشتری جمع‌آوری شود تا بینش عمیق‌تری در مورد این مسئله به‌دست آید (Bondielli and Marcelloni 2019). بنابراین، به پژوهش‌هایی نیاز است که چارچوب جامعی از ویژگی‌ها برای تشخیص اخبار جعلی فراهم کنند. تحقیق حاضر در این زمینه می‌تواند کمک کند. در همین راستا، پژوهش حاضر قصد دارد با انجام مرور نظام‌مند به شناسایی ویژگی‌های مهم در تشخیص اخبار نامعتبر و جعلی بپردازد. این پژوهش در ضمن، تلاش می‌کند تا به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

- ◇ مهم‌ترین ویژگی‌ها برای تشخیص اخبار جعلی کدام‌اند؟
- ◇ طبقه‌بندی این ویژگی‌ها در قالب چارچوبی جامع چگونه است؟

در ادامه، پس از مرور پیشینه پژوهش، روش و مهم‌ترین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و کدگذاری و سرانجام، بحث و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲. پیشینه پژوهش

در این بخش پیشینه تجربی پژوهش مطرح و سرانجام، جمع‌بندی ارائه می‌شود. بررسی محقق نشان می‌دهد که در حوزه شناسایی ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی در داخل کشور پژوهش قابل توجهی انجام نشده و اندک مطالعات صورت گرفته نیز از یک روش مشخص در کشف اخبار جعلی استفاده کرده‌اند که هدف آن‌ها بهبود معیارهای ارزیابی برای تشخیص اخبار جعلی است. بیشتر مطالعات خارج از کشور نیز به بررسی و مقایسه مدل‌های مختلف یادگیری ماشین و یادگیری عمیق و همچنین دیتاست‌های موجود پرداخته‌اند و در برخی از آن‌ها به‌صورت موردی به ویژگی‌ها نیز اشاره شده است. لازم به ذکر است پژوهشی که صرفاً به شناسایی ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی و طبقه‌بندی آن‌ها بپردازد، یافت نشد. از این‌رو، در بیان پیشینه تجربی به برخی از پژوهش‌های خارج از کشور بر اساس سال انتشار اشاره می‌شود.

«کندامودیا» و همکاران پژوهشی با عنوان «بررسی جامع اخبار جعلی در شبکه‌های اجتماعی: خصوصیت‌ها، ویژگی‌ها و رویکردهای تشخیص» انجام دادند. این مطالعه به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود: (۱) خصوصیات اخبار جعلی شامل محتوای خبر، زمینه اجتماعی اخبار و ایجادکننده خبر، (۲) رویکردهای تشخیص شامل یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، و (۳) ویژگی‌های اخبار جعلی شامل ویژگی‌های مبتنی بر محتوای خبر، ویژگی‌های مبتنی بر زمینه اجتماعی و ویژگی‌های مبتنی بر کاربر. در این مطالعه به ویژگی‌ها در همین سطح اشاره شده و گروه‌بندی برای آن‌ها مطرح نشده است (Kondamudi et al. 2023).

در مطالعه‌ای با عنوان «تشخیص اخبار جعلی مبتنی بر محتوا با یادگیری عمیق و یادگیری ماشین: مرور نظام‌مند» که توسط «کاپوانو» و همکاران انجام شده، محققان بر روی مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق و ویژگی‌های مورد استفاده در روش‌های تشخیص اخبار جعلی مبتنی بر محتوا تمرکز دارند. در این مطالعه محققان ویژگی‌های مبتنی بر محتوا را به هفت طبقه شامل ویژگی‌های مبتنی بر تعداد، ویژگی‌های جاسازی، ویژگی‌های برچسب‌گذاری کلمه، تعداد مطلق/نسبی، خوانایی، ویژگی‌های مبتنی بر احساسات و عواطف و سایر ویژگی‌ها تقسیم کرده‌اند (Capuano et al. 2023). مطالعه مورد نظر تنها ویژگی‌های مبتنی بر محتوا را در برمی‌گیرد، در حالی که مطالعه حاضر افزون بر ویژگی‌های مبتنی بر محتوا، ویژگی‌های مبتنی بر زمینه اجتماعی را نیز شامل می‌شود. «آمی یور، آمری و براسارد» پژوهشی با عنوان «اخبار جعلی، اطلاعات نادرست و اطلاعات غلط در رسانه‌های اجتماعی: مرور نظام‌مند» انجام دادند. هدف این مطالعه ارائه یک مرور جامع و نظام‌مند از تحقیقات در حوزه اخبار جعلی و همچنین بررسی رویکردهای موجود برای شناسایی و جلوگیری از انتشار اخبار جعلی از طریق شبکه‌های اجتماعی آنلاین است. در این مطالعه محققان روش‌های تشخیص اخبار جعلی را به دو دسته مبتنی بر محتوا و مبتنی بر زمینه اجتماعی تقسیم کرده و سپس ویژگی‌های مورد استفاده در رویکردهای مبتنی بر محتوا و زمینه را به صورت کلی نام برده و مطالعات مرتبط با آن را ذکر کرده‌اند. اما این ویژگی‌ها گروه‌بندی نشده و به جزئیات دقیق آن‌ها اشاره‌ای نشده است (Aimeur, Amri, and Brassard 2023).

«ژانگ و قربانی» در پژوهشی با عنوان «مروری بر اخبار جعلی آنلاین: خصوصیات، تشخیص و بحث» به ارائه خلاصه‌ای جامع از یافته‌های به‌دست‌آمده در مورد اخبار جعلی پرداخته و ضمن توضیح در مورد اثرات منفی اخبار جعلی، به توصیف روش‌های تشخیص

موجود پرداختند. مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از این روش‌ها بر شناسایی ویژگی‌های کاربران، محتوا و زمینه متکی هستند (Zhang and Ghorbani 2020).

جمع‌بندی محقق نشان می‌دهد که هیچ‌کدام از مطالعات انجام‌شده به بیان تمام ویژگی‌های مؤثر به صورت یک چارچوب جامع نپرداخته است. تنها در مطالعه Zhang and Ghorbani (2020) ویژگی‌ها به طور نسبتاً کامل بیان شده، اما این مطالعه نیز به روش مرور نظام‌مند نبوده و مربوط به سال ۲۰۲۰ است. همچنین مطالعه Capuano et al. (2023) نیز که ویژگی‌ها و گروه‌بندی آن‌ها را ذکر کرده، تنها بر ویژگی‌های متنی تمرکز دارد و ویژگی‌های زمینه اجتماعی را بررسی نکرده است.

برخی مطالعات مروری موجود بیش از حد کلی هستند و انواع ویژگی‌ها را با جزئیات کافی پوشش نمی‌دهند. پیچیدگی و تنوع مدل‌ها و ویژگی‌های مورد استفاده در ادبیات، اغلب تحقیقات را کند و ناکارآمد می‌سازد؛ به طوری که به جای کمک به شناسایی بهتر اخبار جعلی، به ایجاد سردرگمی منجر می‌شوند. بنابراین در مقایسه با پژوهش‌های دیگر، مطالعه حاضر تنها پژوهشی است که افزون بر نظام‌مند بودن، جزئیات بیشتری را در مورد ویژگی‌ها ارائه می‌دهد. به گفته دیگر، این مطالعه ویژگی‌ها را در طبقه، زیرطبقه و گروه‌های مشخص تقسیم‌بندی کرده و ضمن تشریح ویژگی‌ها، مطالعاتی را نیز که از هر ویژگی استفاده کرده‌اند، مشخص می‌کند. با توجه به اهمیت این بحث، مطالعه حاضر قصد دارد با مرور نظام‌مند تمام ویژگی‌های مؤثر در شناسایی اخبار جعلی را به صورت یکپارچه ارائه کند. این کار و خروجی آن به محققان در شناسایی و ترکیب بهترین مجموعه ویژگی برای ایجاد سیستم‌ها و ابزارهای خودکار در کشف اخبار جعلی کمک خواهد کرد. همان‌طور که در بخش‌های پیشین بیان شد، ایجاد سیستم‌ها و ابزارهایی که به کشف و تشخیص اخبار جعلی کمک کند، می‌تواند بسیار مهم و حیاتی باشد؛ چرا که اخبار جعلی به شکلی گسترده تمام ابعاد زندگی افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد و انتشار بی‌رویه و بدون کنترل آن می‌تواند تبعات جبران‌ناپذیر برای افراد، سازمان‌ها و حتی دولت‌ها داشته باشد. بنابراین، پژوهش حاضر می‌تواند با شناسایی ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی به روند کنترل و کاهش آن کمک کند.

۳. روش پژوهش

از آنجا که هدف مطالعه حاضر ارائه چارچوبی جامع از ویژگی‌های مؤثر در تشخیص

اخبار جعلی بر مبنای مرور نظام‌مند پژوهش‌های پیشین است، روش مرور نظام‌مند می‌تواند بهترین رویکرد باشد.

«اوکولی و اسچابرام» راهنمایی برای انجام مرور ادبیات نظام‌مند که به‌ویژه برای تحقیقات سیستم‌های اطلاعاتی متناسب است، ارائه کرده‌اند (Okoli and Schabram 2015). راهنمایی که در اینجا ارائه شده، دارای هشت مرحله اصلی است: هدف از مرور ادبیات، پروتکل و آموزش، جست‌وجوی ادبیات، غربالگری عملی، ارزیابی کیفیت، استخراج داده، ترکیب مطالعات، و نوشتن مرور (Okoli and Schabram 2015).

۴. یافته‌های پژوهش

در این بخش چگونگی انجام جست‌وجوی نظام‌مند و انتخاب مقاله‌های مناسب برای تحلیل کیفی و کمی شرح داده شده است.

گام اول- هدف از مرور ادبیات: اهداف اصلی پژوهش حاضر این گونه مطرح می‌شود:

◇ شناسایی ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی؛

◇ ارائه چارچوبی جامع از ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی.

گام دوم- پروتکل و آموزش: هر مرور نظام‌مند مستلزم داشتن یک پروتکل کتبی برای اطمینان از ثبات در اجرای مرور نظام‌مند است. تمامی پروتکل‌ها و موارد مورد نیاز به دقت در مراحل بعدی اشاره شده است.

گام سوم- جست‌وجوی ادبیات: در این گام با هدف انتخاب مطالعات مرتبط برای پاسخ به سؤالات تحقیق، کلیدواژه‌هایی برای ساخت رشته جست‌وجو شناسایی شد. این کلیدواژه‌ها توسط عملگرهای بولین به‌صورت عبارت زیر ترکیب شدند. عبارت نهایی شامل مترادف‌ها و عملگرهای جانشین نیز است.

“identify* fake news” OR “identification of fake news” OR “fake news identification” OR “detection of fake news” OR “fake news detection” OR “detect* fake news” OR “find* fake news” OR “fake news find*” OR “fake news recognition” OR “recognition of fake news” OR “discover* fake news” OR “Discovery of fake news” OR “fake news discovery” AND (feature*) OR “news content” OR “social context”

در این پژوهش پایگاه‌های داده به زبان انگلیسی شامل ScienceDirect، Scopus

تا ۲۰۲۳ بررسی شده‌اند که در جدول، تعداد مقالات هر یک از این پایگاه‌ها به تفکیک ارائه شده است.

جدول ۱. تعداد مقالات یافت‌شده از پایگاه‌های داده

| نام پایگاه داده | تعداد مقاله |
|------------------|-------------|
| Scopus | ۸۳۰ |
| ScienceDirect | ۵۴ |
| Springer | ۵۵۰۲ |
| Emerald | ۱۰۳ |
| IEEE | ۴۰۷ |
| ACM | ۶۵ |
| Wiley | ۹ |
| Sage | ۱ |
| JSTOR | ۱۹ |
| Taylor & Francis | ۵ |
| WOS | ۴۰۶ |
| مجموع | ۷۴۰۱ |

گام چهارم - غربالگری عملی: در این گام منابع یافت‌شده در مرحله قبل به صورت گام‌به‌گام بر اساس معیارهای پذیرش یا عدم پذیرش مقالات بررسی می‌شوند. این معیارها در جدول ۲، ذکر شده‌اند:

جدول ۲. معیارهای پذیرش و عدم پذیرش مقالات

| معیار پذیرش | معیار عدم پذیرش |
|---|---------------------|
| زبان پژوهش | زبان انگلیسی |
| دوره مورد نظر انجام پژوهش از ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ | غیر از زبان انگلیسی |
| | قبل از ۲۰۰۰ |

| معیار پذیرش | معیار عدم پذیرش |
|--------------|---|
| شرایط مطالعه | بیان دقیق ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی (در سطح طبقه اصلی و ویژگی‌های استفاده‌شده به‌طور دقیق) |
| نوع مطالعه | مقالات چاپ‌شده در مجلات و فصول کتاب و کنفرانس‌های معتبر |
| | مطالعاتی که به ویژگی‌ها به‌صورت دقیق اشاره نکرده‌اند. |
| | مطالعاتی که در آن‌ها فقط به طبقه اصلی ویژگی‌ها اشاره شده، ولی ویژگی‌های واقعی مورد استفاده مشخص نشده‌اند. |
| | کتاب‌ها، پایان‌نامه‌ها، مجموعه مقالات کنفرانس، مقالات مروری |

در مرحله اول، غربالگری بر اساس زبان (۱۰۵ مطالعه غیر از زبان انگلیسی بوده و حذف شد)، سال (۳۳ مطالعه قبل از سال ۲۰۰۰ حذف شد)، نوع مطالعه (۴۷۳۷ مطالعه که شرایط اشاره‌شده را نداشتند، حذف شد) و حذف مقالات تکراری (۸۵۰ مقاله تکراری) انجام شد. سرانجام، ۱۶۷۶ مقاله در این مرحله باقی ماند. در مرحله سوم، غربالگری بر مبنای شرایط مطالعه و بر اساس محتوا انجام شد که در آن پس از حذف ۷۵ مقاله، ۷۲ مقاله نهایی انتخاب شد.

گام پنجم - ارزیابی کیفیت: کیفیت مقالات منتخب با استفاده از سؤالات ارائه‌شده در جدول ۳، تأیید شد. معیارهای جدول از مطالعه Capuano et al. (2023) اقتباس شده است. همه مطالعات انتخاب‌شده پنج معیار یا بیشتر دارند. به همین دلیل، هیچ مطالعه دیگری از لیست انتخاب‌شده حذف نشد.

جدول ۳. معیارهای کیفیت (Capuano et al. 2023)

| ردیف | شرح |
|------|--|
| ۱ | آیا هدف مطالعه در مقاله مشخص است؟ |
| ۲ | آیا مطالعه شامل مرور ادبیات یا پیشینه است؟ |
| ۳ | آیا سهم اصلی مطالعه مشخص است؟ |
| ۴ | آیا مقاله روش تحقیق را توضیح می‌دهد؟ |
| ۵ | آیا مطالعه نتایج تحقیقات را نشان می‌دهد؟ |
| ۶ | آیا نتیجه‌گیری تحقیق با هدف تحقیق مرتبط است؟ |
| ۷ | آیا مقاله شامل پیشرفت و کارهای آینده می‌شود؟ |

بنابراین سرانجام، ۷۲ مقاله که از سطح کیفی خوبی برخوردار بودند، باقی ماندند و به منظور استخراج ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی به تفصیل بررسی شدند.

گام ششم- استخراج داده: به علت حجم زیاد کدهای استخراج شده، این مرحله به همراه ترکیب مطالعات در گام هفتم ارائه می‌گردد.

گام هفتم- ترکیب مطالعات: این مرحله که با عنوان تحلیل نیز شناخته می‌شود، شامل ترکیب حقایق استخراج شده از مطالعات با استفاده از تکنیک‌های مناسب، کمی و کیفی و از هر دو است. در این پژوهش ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی که از متن مقالات منتخب استخراج گردید، به عنوان کد در نظر گرفته شد. طبقه‌بندی کدها در گروه‌های مشابه نیز مفاهیمی مانند ویژگی‌های لغوی، ویژگی‌های نحوی و ... را ایجاد کرد. در سطح بالاتر طبقه‌ها در شش سطح ویژگی‌های زبانی و معنایی، ویژگی‌های بصری، ویژگی‌های مبتنی بر سبک، ویژگی‌های مبتنی بر کاربر، ویژگی‌های مبتنی بر پست، و ویژگی‌های مبتنی بر شبکه شکل گرفتند. سرانجام، دو مقوله یا طبقه اصلی شامل محتوای خبر و زمینه خبر ایجاد شدند که در جدول ۴، ارائه شده است. به این ترتیب، ۳۷۶ کد، ۱۶ مفهوم اصلی، ۶ طبقه و سرانجام، ۲ مقوله یا طبقه اصلی شناسایی گردید.

جدول ۴. دسته‌بندی کدها در قالب مفاهیم و طبقه‌ها و مقوله‌ها

| مقوله اصلی | طبقه | مفاهیم | کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات |
|------------|--------------------------|----------------|--|
| محتوای خبر | ویژگی‌های زبانی و معنایی | ویژگی‌های لغوی | منحصر به فرد Unigrams (1)- Bigrams (2)- Trigrams (2)- n-gram (1) Hash (9)-TF-IDF (3)-TF (1) منحصر به فرد Trigrams (1)-Bigrams (1) Vectorization (1)-bag-of-words (4) |

مقاله اصلی طبقه مفاهیم کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات

برچسب‌زنی اجزای کلام (۱۳) - تشخیص موجودیت‌های اسمی (۱۳) - منبع خبر (۳) - زبان متن (۱) - وجود URL (۲) - عنوان خبر (۱) - آیا علامت سؤال دارد؟ (۳) - آیا علامت تعجب دارد؟ (۴) - تنوع واژگانی (غنای واژگانی) (۶) - تراکم واژگانی (۲) - تجزیه نحوی یا ساختار نحوی (۱) - وجود «@» در توییت (۱) - وجود «#» در توییت (۱) - عنوان خبر (۱) - نسبت خطای تایپی (۱) - توکن‌های همپوشانی (۱) - طولانی‌ترین همپوشانی مشترک (۱) - وجود افعال کمکی مدال (۱)

آیا عبارت انحصار در متن وجود دارد؟ but, without, exclude (۱)

آیا عبارت شناختی در متن وجود دارد؟ cause, know, ought (۱)

آیا عبارت عاطفی در متن وجود دارد؟ happy, cried, abandon (۱)

آیا عبارت احتمالی در متن وجود دارد؟ may be, perhaps, guess (۱)

آیا عبارت قطعی در متن وجود دارد؟ never, always (۱)

آیا عبارت برای «شنیدن» در متن وجود دارد؟ listen, hearing (۱)

ویژگی‌های نحوی

شباهت‌های بین عنوان و متن خبر (۲) - شباهت‌های بین عنوان مدل‌سازی موضوعی و متن خبر (۱) - امتیاز شباهت کسینوسی بین عنوان با یک کوئری معین (۱) - نمره شباهت کسینوسی کل بین عنوان و متن هر پاراگراف (۳) - مشابهت عنوان (۱) - تعداد تگ‌های مترادف (۱) - وجود کلمات مترادف (۱) - وجود کلمات متضاد (۱) - ابرنام (۱) - شمول معنایی (۱)

ویژگی‌های معنایی

امتیاز احساسات AFINN (۲) - امتیاز احساسات VADER / امتیاز احساسات هر توییت (۷) - امتیاز کلی احساسات / میانگین امتیاز احساسات (۴) - فراوانی کلمات مثبت (۹) - فراوانی کلمات منفی (۱۱) - تعداد کلمات خنثی (۱) - امتیاز قطیبت (۱۵) - امتیاز ذهنیت (۹) - امتیاز احساسات مثبت (۱۰) - امتیاز احساسات منفی (۱۰) - امتیاز احساسات خنثی (۹) - امتیاز احساسات مرکب (۶) - هیجانات و عواطف مثبت و منفی، شادی، تعجب، خشم، غم، انزجار و ترس، کلمات عصبانیت (۶) - کلمات جنسی (۱) - ویژگی‌های استرس بیان‌شده از طریق زبان (۱) - امتیاز textblob (۱) - تعداد شکلک‌های مثبت (۱) - تعداد شکلک‌های منفی (۱) - نسبت مثبت به منفی (۱) - نسبت منفی به مثبت (۱) - فراوانی شکلک‌های شاد (۱) - فراوانی شکلک‌های عصبانی (۱) - فراوانی شکلک‌های شگفت‌زده (۱) - فراوانی شکلک‌های غمگین (۱) - فراوانی شکلک‌های خنثی (۱) - آیا شکلک دارد؟ (۱) - آیا توییت دارای احساس نفرت است؟ (۱) - تعداد جملات مثبت در متن (۱) - تعداد جملات منفی در متن (۱) - احساسات استعداد، برانگیختگی و تسلط (۱) - تعداد کلمات غیررسمی (فحاشی و عامیانه) (۳) - تعداد توییت‌های مثبت (۲) - تعداد توییت‌های منفی (۲) - تعداد توییت‌های خنثی (۱) - احساس پیام (۱) - شاخص احساسات (۱) - تعداد اصطلاحات عاطفی (۲) -

ویژگی‌های مبتنی بر احساسات

| مقاله اصلی | طبقه | مفاهیم | کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات |
|----------------|----------------------|----------------------|--|
| ویژگی‌های بصری | ویژگی‌های آماری بصری | ویژگی‌های آماری بصری | وجود ویدیو یا تصویر در توییت (۲) - تعداد تصاویر منتشر شده در این توییت (۲) - نرخ تصاویر داغ (۱) - نرخ تصاویر بلند (۱) |
| ویژگی‌های سبک | ویژگی‌های آماری | ویژگی‌های آماری | اندازه‌گیری تشابه با استفاده از فاصله اقلیدسی (۱) - اندازه تصویر (۱) - ارتفاع تصویر (۱) - عرض تصویر (۱) - وجود خشونت در تصویر (۱) - متن مصنوعی (۱) - احتمال ویرایش متن یا چهره (۱) - رنگ غالب در ناحیه فوکوس شده (۱) - رایج‌ترین رنگ: اجزای [قرمز، سبز، آبی] (۱) - امتیاز وضوح بصری (۱) - امتیاز انسجام بصری (۱) - همستوگرام توزیع شباهت بصری (۱) - امتیاز تنوع بصری (۱) - امتیاز خوشه‌بندی بصری (۱) |
| | ویژگی‌های سبک | ویژگی‌های سبک | تعداد کاراکترها در خبر یا توییت (۲۱) - تعداد کاراکترها در عنوان خبر (۱) - تعداد کلمات در یک توییت/خبر (۲۵) - تعداد جملات (۱۸) - میانگین تعداد جملات در هر پاراگراف (۱) - میانگین تعداد کاراکتر در هر کلمه (میانگین طول کلمه) (۱۳) - میانگین تعداد کاراکترها در هر جمله (میانگین طول جمله) (۴) - میانگین تعداد کلمات در هر جمله (۱۳) - میانگین تعداد کلمات در هر پاراگراف/تعداد کلمات در هر پاراگراف (۲) - تعداد کلمات در هر جمله (۲) - انحراف معیار طول جمله (۱) - تعداد article (۴) - تعداد Determinant (۴) - تعداد اسم (۵) - تعداد فعل (۱۰) - تعداد قید (۹) - تعداد هجاها (۷) - میانگین هجاها در هر کلمه/تعداد هجاها در هر کلمه (۵) - فراوانی کلمات نفی (۵) - تعداد صفت (۶) - نرخ قید (۷) - نسبت صفت‌ها (۱) - نرخ اسم (۳) - تعداد ضمیرهای شخصی و غیرشخصی (۸) - نرخ حرف اضافه و حرف ربط (۱) - تعداد صامت (۱) - نرخ فعل (۱) - تعداد ضمایر «I» (۱) - تعداد ضمایر «we» (۱) - ضمیر شخصی -you (۱) - تعداد خط‌ها (۱) - تعداد اعداد (۲) - تعداد سؤالات (۱) - فراوانی ضمیر اول شخص (۳) - فراوانی ضمیر دوم شخص (۱) - فراوانی ضمیر سوم شخص (۲) - تعداد فضاها سفید (۱) - نسبت اسم‌ها به افعال (۱) - تعداد پاراگراف‌ها (۲) - تعداد توکن‌ها (۱) - میانگین تعداد توکن‌ها در هر جمله (۱) - تعداد نسبی هر یک از تگ‌های PoS (۱) - تعداد کلمات تابع (۱) - تعداد پیوندها در سرتیتر ^۱ (۱) - تعداد کلمات در هدر (۲) - تعداد کلمات کمی‌سازی (کمیت) (۱) - تعداد کلمات مقایسه‌ای (۱) - فراوانی کلمات خارج از فرهنگ لغت (۱) - نسبت علامت نقل قول به اندازه متن (۱) - تعداد کلمات بزرگ (کلمات با بیش از ۶ حرف) (۲) - تعداد "to" (۱) - تعداد حروف ربط (۱) - درصد کلمات قطاری، کلمات فرهنگ لغت (۱) - درصد حرف اضافه‌ها (۱) - تعداد عبارت اسمی (۱) - میانگین تعداد بندها (۱) - میانگین طول عبارت اسمی (۱) - تعداد افعال مدال (۱) - تعداد صفات اشاره (این، آن، این‌ها) (۱) |

| مقاله اصلی | طبقه | مفاهیم | کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات |
|------------|------|--------|--|
|------------|------|--------|--|

تعداد کلمات با حروف اول بزرگ (۳) - تعداد کلمات (کامل) با حروف بزرگ (۶) - تعداد کلمات با حروف کوچک (۱) - تعداد علائم نگارشی / میانگین تعداد نمادهای نگارشی (۱۳) - میانگین تعداد حروف بزرگ (۱۶) - تعداد تمام کاراکترهای با حروف بزرگ (۴) - تعداد حروف کوچک (۶) - میانگین تعداد کاراکترهای عددی / تعداد کاراکترهای عددی (۵) - میانگین تعداد ایست واژه‌ها / تعداد ایست‌واژه‌ها (۱۰) - نسبت نوع-توکن (۴) - تعداد کاراکتر خاص / میانگین تعداد کاراکترهای خاص (۱۶) - تعداد جملات کوتاه (۵) - تعداد جملات طولانی (۵) - میانگین تعداد URLها / تعداد URLها (۱۱) - میانگین تعداد اشاره‌ها / تعداد اشاره‌های کاربر (۱۰) - تعداد هشتمک‌ها (۱۳) - میانگین ایموجی‌ها و شکلک‌ها (۳) - تعداد کلمات عامیانه (۳) - تعداد کلمات پرسشی یا ادوات استفهام (۲) - تعداد نقل قول (") (۵) - طول هشتمک (۱) - تعداد هشتمک‌های با حروف اول بزرگ (۱) - تعداد کلمات منحصر به فرد (۵) - تعداد توقف کامل (۰) (۳) - وجود نمادهای خاص (۱) - شروع با Article (۱) - شروع با کلمات کلیدی از قبیل "report:", "study:", "unsure" (۱) - شروع با اعداد (۱) - وجود کلمات کلیدی خاص مانند "coworkers", "sort of", etc. (۱) - وجود الفاظ توهین‌آمیز (۱) - وجود مخفف‌ها (۲) - وجود حذف به قرینه / فراوانی حذف به قرینه (۳) - وجود کلمات با حرف بزرگ (۱) - درصد کلمات با ۱۲ کاراکتر یا بیشتر (۱) - درصد کلمات حاوی علائم نگارشی یا اعداد (۱) - درصد کلمات دارای غلط املائی (۲) - درصد کلمات با حروف بزرگ (۱) - درصد کلمات با سه هجا یا بیشتر (۱) - جهت‌گیری زمانی (تمرکز روی گذشته و تمرکز روی آینده) (۱) - تعداد علامت تعجب (۱) - کلمات مربوط به حال (۱) - کلمات مربوط به گذشته (۱) - کلمات مرتبط با کار (۱) - کلمات پرکننده مکث (۱) - نسبت علامت سؤال، علامت تعجب (۱) -

ویژگی‌های آکوی نوشتاری

شاخص Coleman-Liau Inde (CLI) (۸) - شاخص Gunning fog index (GFI) (۱۳) - شاخص خوانایی Automated (۱۰) - شاخص Flesch-Kincaid Grade Level (FKGL) (۱۴) - شاخص Flesch Reading Ease Index (FREI) (۷) - شاخص Linsear Write (۱) - شاخص خوانایی Dale-Chall Readability (۶) - شاخص Spache (۱) - شاخص Simple Measure of Gobbledygook (۱) - شاخص Lycee International (۱) - شاخص غنای واژگان (۱) - امتیاز SMOG (۶) - Yule's K (۱) - Brunets (۱) - W (۱) - Honores R (۱) - تعداد happax legomena (۱) - تعداد happax dislegomena (۱) - فرمول Linsear write (۳) - پیچیدگی جمله (۱) - افزونگی (۱) -

ویژگی‌های خوانایی

| مقاله اصلی | طبقه | مفاهیم | کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| زینبیه بنی | ویژگی‌های مبتنی بر کاربرد | ویژگی‌های پروفایل کاربر | <p>طول نام کاربری (۱) - تعداد فهرست شده / تعداد لیست کاربران (۵) - تعداد وضعیت (۶) - تعداد علاقمندی‌ها (۶) - تعداد فالوئر‌ها / میانگین تعداد فالوئر‌ها (۱۳) - تعداد دنبال کنندگان / میانگین تعداد دنبال کنندگان (۷) - تعداد دوستان (۷) - آیا حساب کاربری تأیید شده است؟ (۶) - سن حساب کاربری / تاریخ ایجاد حساب کاربری (۹) - جنسیت کاربر (۲) - سن کاربر (۱) - پنج ویژگی شخصیتی (۲) - ویژگی‌های نیازها (۱) - ویژگی‌های ارزش‌ها (۱) - جهت گیری سیاسی (۱) - موقعیت کاربر (۱) - نام نویسنده (۱) - شناسه کاربر / شناسه منحصر به فرد کاربر (۵) - امتیاز ریات کاربر (۱) - شناسه توییت (۱) - وجود خود معرفی یا بیو در پروفایل کاربر (۱) - وجود URL در پروفایل کاربر (۲) - نام صفحه کاربر (۲) - نرخ URL (۱) - نرخ محتوای اصلی (۱) - نسبت هشتک‌های کاربر (۱) - درصد باز توییت (۱) - نام نمایشی کاربر (۱)</p> |
| ویژگی‌های مبتنی بر پست | ویژگی‌های اعتبار کاربر | ویژگی‌های اعتبار کاربر | <p>نسبت فالوئر به فالوئینگ در توییت (TFF) (۱) - امتیاز اعتبار کاربر بر اساس احتمال شرطی (۲) - تأثیر کاربر / امتیاز تأثیر کاربر (۲) - h-index باز توییت کاربر یا امتیاز h-index بر اساس تعداد ریتوییت (۱) - h-index لایک کاربر یا امتیاز h-index بر اساس تعداد لایک (۱) - امتیاز احساسات کاربر (۱) - اعتبار توییت کاربر (۱) - امتیاز شهرت اجتماعی کاربر (۱) - نسبت دوستان به فالوئر‌ها (۱) -</p> |
| ویژگی‌های مبتنی بر پست | ویژگی‌های مبتنی بر موضوع | ویژگی‌های مبتنی بر موضوع | <p>تعداد لایک / تعداد لایک‌های پست (۱) - واکنش عشق (۱) - واکنش تعجب (۱) - واکنش‌ها (۱) - واکنش غم‌انگیز (۱) - واکنش عصبانی (۱) - تعداد اشتراک‌ها (۱) - تعداد کل نظرات (۱) - تعداد کل همه تعاملات (۱) - امتیاز عملکرد بیش از حد (۱) - فعالیت مخاطب (۱) - عبارات شوکه کننده (۱) - آیا نظرات حاوی تصویر است؟ (۱) -</p> |
| ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | <p>فراوانی شکلک‌های شاد (۱) - فراوانی شکلک‌های عصبانی (۱) - فراوانی شکلک‌های شگفت‌زده (۱) - فراوانی شکلک‌های غمگین (۱) - فراوانی شکلک‌های خنثی (۱) - فراوانی ؟ و ! در کامنت (۲) - فراوانی حذف به قرینه (۱) - فراوانی کلمات مثبت (۱) - فراوانی کلمات منفی (۱) - فراوانی کلمات نفی (۱) - فراوانی ضمیر اول شخص (۲) - فراوانی ضمیر دوم شخص (۱) - فراوانی ضمیر سوم شخص (۱) - تعداد حروف بزرگ (۱) - تعداد شکلک‌ها در کامنت‌ها (۱) - احتمال مثبت بودن نظر (۱) - احتمال موافقت نویسنده نظر (۱) -</p> |
| ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | <p>تعداد اشاره‌ها در کامنت (۱) - تعداد هشتک‌ها در کامنت (۱) - تعداد URL‌ها در کامنت (۱) - طول کامنت (۱) -</p> |

مقاله
اصلی

ویژگی‌های مبتنی بر شبکه

ویژگی‌های ساختاری

کدها (ویژگی‌ها) و فراوانی آن‌ها در مطالعات

حداکثر مقدار درجه در نمودار انتشار (۱) - نسبت اندازه لایه‌ها (۱) - میانگین مرکزیت بینیت (۲) - قطر شبکه (۱) - مقدار متوسط درجه در نمودار انتشار (۲) - میانگین کوتاه‌ترین مسیر (۳) - تعداد گره‌ها در نمودار انتشار (۴) - تعداد زیرگراف‌ها (۱) - تعداد توپیت در بزرگ‌ترین زیرگراف (۱) - ناهمگونی ساختاری (۱) - درجه موتیف عمقی (۱) - مرکزیت نزدیکی (۱) - تعداد لبه‌ها (۲) - درجه ورودی (۱) - درجه خروجی (۱) - حداکثر درجه خروجی توپیت (۱) - اتصال همسایگی (۱) - مرکزیت استرس (۱) - شاخص خروج از مرکز (۱) - شریک جفت گره چندلبه (۱) - حداکثر عمق (۱) - حداکثر عرض در یک مسیر یابی معین (۱) - میانگین فاصله همه جفت گره‌ها (۱) - تعداد توپیت‌هایی که برای اولین بار مقاله خبری را پست کردند (۱) - عمق از مقاله خبری تا پست تأثیرگذار (۱) - تعداد توپیت‌های دارای ریتویت (۱) - نسبت توپیت‌های دارای ریتویت (۱) - تعداد کل توپیت‌ها/پست‌ها/مقالات (۷) - تعداد کل ریتویت‌ها (۱۲) - تعداد کل پاسخ‌های موجود در درخت انتشار برای هر فریم زمانی (۱) - عمق درخت انتشار (فاصله دورترین گره تا ریشه) (۳) - تعداد کاربران تأیید نشده‌ای که مقاله خبری را به اشتراک گذاشته‌اند (۱) - تعداد کاربران عادی (۱) - تعداد کاربران لیدر (۱) - تعداد توپیت‌هایی که دارای درجه خروجی نیستند (۱) - حداکثر درجه مرکزیت (۱) - حداکثر مرکزیت بینیت (۱) - متوسط ضریب خوشه‌بندی (۱) - تراکم (۱) - حداکثر مرکزیت بردار ویژه (۱) - حداکثر مرکزیت نزدیکی (۱) - حداکثر رتبه صفحه (۱) - تعداد جوامع (۱) - تعداد پاسخ‌ها (۱) - فراوانی و نسبت توپیت‌هایی که حاوی هشنگ، رسانه (تصاویر یا ویدئو)، اشاره‌ها، ریتویت‌ها و لینک‌های وب هستند. (۱) - اندازه حداکثر زیر درخت (۱) -

ویژگی‌های مبتنی بر زمان

زمان مشخصه (۱) - زمان حداکثر درجه یعنی زمان ایجاد توپیت با حداکثر درجه (یعنی ریتویت) در نمودار انتشار (۱) - زمان پاسخ (۱) - میانگین اختلاف زمانی بین گره‌های ریتویت مجاور (۱) - اختلاف زمانی بین اولین توپیت و آخرین ریتویت (۲) - اختلاف زمانی بین توپیت اول و توپیت با حداکثر درجه خروجی (۲) - اختلاف زمانی بین توپیت و آخرین ریتویت آن (۱) - میانگین اختلاف زمانی بین ریتویت‌های مجاور در عمیق‌ترین مسیر (۱) - اختلاف زمانی بین اولین و آخرین «توئیت» ارسال‌کننده مقاله خبری (۲) - میانگین زمان در میان توپیت‌هایی که مقاله خبری را ارسال می‌کنند (۱) - اختلاف زمانی بین اولین توپیت و اولین ریتویت آن (۱) - میانگین اختلاف زمانی بین توپیت‌ها و اولین ریتویت آن‌ها (۲) - تایم استمپ حساب کاربری (۱) - اختلاف زمانی با گره منبع (۱) - اختلاف زمانی با گره بلافاصله قبلی (۱) - میانگین اختلاف زمانی با جانشینان بلافاصله (۱) - زمان انتشار/ زمان توپیت (۶) - میانگین اختلاف زمانی بین تولید دو گره متوالی شامل توپیت، ریتویت و پاسخ در درخت انتشار (۱) - میانگین زمان بین یک توپیت و یک ریتویت مربوطه (۱) - تفاوت زمانی بین اولین و آخرین تاریخ انتشار ثبت‌شده توپیت‌ها (یا ریتویت‌ها) در نمودار (۱) - قدرت روند (۱) - اسپایک (۱) - خطی بودن و انحنا (۱) - تابع خود همبستگی (۱) - آنتروپی شانون (۱) - پایداری (۱) - ناهنجاری (۱) - نقاط عبور (۱) - حداکثر تغییر سطح (۱) - حداکثر تغییر متغیر (۱) - حداکثر تغییر کولبک-لیبلر (۱) - تعداد توپیت در دقیقه (۱) - شاخص بی‌خوابی (۱) - شاخص آخر هفته (۱) - میانگین زمان سپری‌شده بین دو توپیت متوالی کاربر (۱) -

گام هشتم - نوشتن مرور: بر اساس مطالعه پژوهش‌های پیشین و کدهای استخراج‌شده، ویژگی‌های اصلی مؤثر برای شناسایی اخبار جعلی منحصر به ویژگی‌های محتوا و زمینه خبر می‌شود. محتوای خبر به بدنه خبر اشاره دارد و محتوای فیزیکی (مانند عنوان خبر، بدنه اصلی خبر و سایر عناصر چندرسانه‌ای مانند تصاویر یا ویدئوهای خبر) و محتوای غیرفیزیکی (مانند هدف، احساسات، موضوعات، نگرش‌ها و نظراتی که ایجادکنندگان اخبار می‌خواهند بیان کنند) را شامل است. بر این اساس، ویژگی‌های محتوای خبر شامل ویژگی‌های زبانی و معنایی، ویژگی‌های بصری و ویژگی‌های سبک می‌شود. زمینه خبر به کل سیستم فعالیت و محیط اجتماعی اطلاق می‌شود که در آن انتشار اخبار رخ می‌دهد و شامل نحوه توزیع داده‌ها و نحوه تعامل کاربران آنلاین با یکدیگر است. ویژگی‌های زمینه خبر شامل ویژگی‌های مبتنی بر کاربر، مبتنی بر پست و مبتنی بر شبکه است.

◇ **ویژگی‌های زبانی و معنایی:** هم تحلیل زبانی و هم تحلیل مبتنی بر معنا، مطالعات کلاسیک و علمی زبان طبیعی هستند. تحلیل زبانی و معنایی با استخراج اطلاعات مفید از محتوای اخبار می‌تواند الگوهای زبانی مرتبط، ساختارها و معانی خبر را تحلیل کند. ویژگی‌های زبانی و معنایی به مؤلفه‌های اساسی، ساختار و معناشناسی زبان طبیعی اشاره دارد. اگرچه محتوای اخبار جعلی همیشه عمداً برای گمراه کردن کاربران آنلاین تولید می‌شود، اما ویژگی‌های زبانی و نحوی همچنان منابع ارزشمندی برای تحلیل اخبار مشکوک هستند و آن‌ها را می‌توان به ویژگی‌های لغوی، نحوی، معنایی و ویژگی‌های مبتنی بر احساسات طبقه‌بندی کرد.

ویژگی‌های لغوی، ویژگی‌های سطح کاراکتر و سطح کلمه از قبیل bag-of-words، TF، n-gram و TF-IDF هستند که رایج‌ترین ویژگی‌های زبانی مورد استفاده برای پردازش زبان طبیعی هستند.

در bag-of-words، با در نظر گرفتن هر کلمه به‌عنوان یک واحد منفرد و مساوی می‌توان متن خام خبر را بدون توجه به دستور زبان و ترتیب کلمات، به‌عنوان مجموعه واژه‌های آن نشان داد. در "n-gram"، متن خبر خام با دنباله‌ای از n قلم به‌هم‌پیوسته نشان داده می‌شود، اقلام می‌توانند واج، هجا، حروف یا کلمات باشند (Zhang and Ghorbani 2020). مقدار TF-IDF مخفف دو کلمه است: TF به معنای Term Frequency یعنی تعداد تکرار یک کلمه در یک متن و عبارت IDF به معنای Inverse Document Frequency که می‌توان آن را به برعکس تعداد تکرار در متون ترجمه کرد.

ویژگی‌های نحوی به تمام ویژگی‌های مهم بر اساس مقیاس جمله اشاره دارد. مهم‌ترین ویژگی‌های نحوی عبارت‌اند از: برجسب‌زنی اجزای کلام و تشخیص موجودیت‌های اسمی. برجسب‌زنی اجزای کلام به‌عنوان فرایند اختصاص دادن بخش‌های خاصی از گفتار مربوط به آن کلمه بر اساس بافت و معنای آن تعریف می‌شود (Capuano et al. 2023). تشخیص موجودیت‌های اسمی فرایند تشخیص واحدهای اطلاعاتی مانند اسامی افراد، سازمان‌ها و مکان‌ها، و همچنین بیانات عددی از متن است.

ویژگی‌های معنایی می‌تواند میزان سازگاری و تطابق بین تجربه شخصی ایجادکننده خبر و محتوای اخبار را کشف کند. به‌عنوان مثال، ایجادکنندگان اخبار جعلی اغلب از عناوین اغراق‌آمیز برای جلب توجه خوانندگان استفاده می‌کنند. بنابراین عنوان اخبار جعلی به‌طور معمول نامرتب یا در تضاد با محتوای خبر است (Zhang and Ghorbani, 2020).

ویژگی‌های مبتنی بر احساسات گروهی هستند که توسط تمام آن ویژگی‌هایی تشکیل شده‌اند که احساسات سطح بالایی را که یک متن بیان می‌کند، نشان می‌دهند. تحلیل احساسات روشی مفید برای نشان دادن احساسات، نگرش‌ها و عقایدی است که توسط رسانه‌های اجتماعی آنلاین منتقل می‌شود. قطبیت و ذهنیت دو ویژگی مهم این مجموعه هستند. قطبیت جهت‌گیری احساسات بیان‌شده را تعریف می‌کند. قطبیت به گفته دیگر، تعیین می‌کند که آیا متن بیانگر احساسات مثبت، منفی یا خنثی کاربر در مورد موجودیت مورد نظر است (Capuano et al. 2023). ذهنیت به عددی بین ۰ تا ۱ اشاره دارد که به عقاید، احساسات یا قضاوت شخصی در تضاد با حقایق مرتبط است.

◇ **ویژگی‌های بصری:** تصاویر یا ویدئوهای موجود در یک محتوای خبری نشانه‌های مهمی برای شناسایی اطلاعات مشکوک یا فریبده هستند. ویژگی‌های بصری به‌طور کلی به دو نوع طبقه‌بندی می‌شوند: ویژگی‌های آماری بصری و ویژگی‌های محتوای بصری. ویژگی‌های آماری بصری نشان‌دهنده آمار پیوسته شده به اخبار جعلی / واقعی است؛ مانند وجود تصویر یا ویدئو یا تعداد آن‌ها. از طرفی تحقیقات (Jin et al. 2016) نشان داده است که محتوای تصویری در اخبار جعلی و اخبار واقعی دارای ویژگی‌های متفاوتی است. برخی از این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: اندازه تصویر، ارتفاع تصویر، عرض تصویر، امتیاز وضوح بصری، هیستوگرام توزیع شباهت بصری، امتیاز انسجام بصری و ...

◇ ویژگی‌های سبک: هدف ویژگی‌های مبتنی بر سبک، آشکار کردن مشخصات مختلف سبک‌های نوشتاری برای نویسندگان اخبار جعلی است. اگرچه بیشتر اوقات، نویسندگان اخبار جعلی سعی می‌کنند از سبک نگارش یک نویسنده اخبار معمولی تقلید کنند تا خوانندگان آن‌لاین را فریب دهند، اما هنوز تفاوت‌هایی وجود دارد که می‌تواند برای متمایز ساختن ایجادکنندگان اخبار جعلی و ایجادکنندگان اخبار واقعی مورد استفاده قرار گیرد (Zhang and Ghorbani 2020).

ویژگی‌های مبتنی بر سبک شامل ویژگی‌های سبک آماری، ویژگی‌های الگوی نوشتاری و ویژگی‌های خوانایی هستند. ویژگی‌های سبک آماری با تعداد مطلق یا نسبی یک عنصر مرتبط است. به‌عنوان مثال تعداد، درصد یا میانگین کلمات، کاراکترها، صفت‌ها، فعل‌ها و ... هستند.

ویژگی‌های الگوی نوشتاری بر سبک نوشتاری نویسنده تأکید دارد و شامل تعداد کلمات با حروف کوچک/بزرگ، تعداد کلمات با حروف اول بزرگ، تعداد میانگین نمادهای نگارشی، میانگین/تعداد کاراکترهای عددی و ... است. با تلاش برای به‌تصویر کشیدن ویژگی‌های متمایز سبک نوشتاری بین کاربران قانونی و حساب‌های کاربری غیرعادی، تحلیل مبتنی بر الگوی نوشتاری نقش مهمی در شناسایی اخبار جعلی آن‌لاین ایفا می‌کند.

ویژگی‌های خوانایی میزان سهولت خواندن متن را نشان می‌دهند. در زمینه یادگیری ماشین و تشخیص اخبار جعلی، چندین مورد ویژگی مرتبط با خوانایی استفاده می‌شوند؛ از قبیل شاخص‌های (Automated Gunning fog index (GFI)، Coleman-Liau Inde (CLI)، Flesch-Kincaid Grade Level (FKGL)، Dale-Chall Readability و مانند آن.

◇ ویژگی‌های مبتنی بر کاربر: ویژگی‌های مبتنی بر کاربر به‌طور گسترده برای شناسایی حساب‌های آن‌لاین مشکوک استفاده شده‌اند. این ویژگی‌ها با هدف ثبت ویژگی‌های یکتای حساب‌های کاربری مشکوک یا حساب‌های غیرانسانی هستند و به دو دسته ویژگی‌های پروفایل کاربر و ویژگی‌های اعتبار کاربر دسته‌بندی می‌شوند. ویژگی‌های پروفایل کاربری شامل اطلاعات اولیه کاربر مانند نام حساب کاربری، اطلاعات موقعیت جغرافیایی، داده‌های ثبت نام کاربر، تأیید شده یا نشده، دارای توضیحات یا بدون آن و غیره است. ویژگی‌های اعتبار کاربر تأثیر و اعتبار حساب آن‌لاین را ثبت می‌کند و شامل امتیاز اعتبار کاربر، امتیاز تأثیر کاربر، نسبت

بین دوستان و فالوئرهای کاربر و از این قبیل است.

◇ **ویژگی‌های مبتنی بر پست:** کاربرانی که در فرایند انتشار خبر مشارکت دارند، نظرات و احساسات خود را از طریق پست / نظر بیان می‌کنند. پاسخ‌های کاربر سیگنال‌های مفیدی را در رابطه با صحت ادعاهای خبری ارائه می‌دهند. مطالعات اخیر به ویژگی‌های مبتنی بر موضع کاربر، ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف و ویژگی‌های زبانی پست برای بهبود عملکرد تشخیص اخبار جعلی می‌پردازند. موضع‌گیری‌ها (یا دیدگاه‌ها) نظرات کاربران را نسبت به اخبار نشان می‌دهد؛ مانند حمایت، مخالفت و غیره. به‌طور معمول، اخبار جعلی می‌تواند دیدگاه‌های بحث‌برانگیز قابل توجهی را در میان کاربران رسانه‌های اجتماعی برانگیزد که در آن، موضع‌گیری‌های انکار و پرسش نقش مهمی در نشان دادن ادعاها به‌عنوان جعلی بودن دارند. این ویژگی‌ها می‌توانند صریح یا ضمنی باشند. موضع‌گیری‌های صریح بیان مستقیم احساسات یا عقاید هستند، مانند اقدام «لایک» در فیس‌بوک. موضع‌گیری‌های ضمنی را می‌توان به‌طور خودکار از پست‌های رسانه‌های اجتماعی استخراج کرد.

ناشران اخبار جعلی اغلب به‌دنبال انتشار گسترده اطلاعات و جلب توجه عمومی هستند. مطالعات بلندمدت علوم اجتماعی نشان می‌دهد که اخباری که برانگیختگی بالا یا احساسات فعال‌کننده (هیبت، خشم یا اضطراب) را برمی‌انگیزند، در رسانه‌های اجتماعی فراگیرتر هستند (Ferrara and Yang 2015; Stieglitz and Dang-Xuan 2013).

برای دستیابی به این هدف، ناشران اخبار جعلی به‌طور معمول، دو رویکرد را اتخاذ می‌کنند. اول، ناشران، اخباری را با احساسات شدید منتشر می‌کنند که سطح بالایی از برانگیختگی فیزیولوژیکی را در آحاد مردم به‌وجود می‌آورد. دوم، ناشران ممکن است اخبار را به‌صورت عینی ارائه کنند، به‌صورتی که محتوای آن‌ها بحث‌برانگیز باشد و احساسات شدیدی را در عموم برانگیزد و سرانجام، از این طریق به‌طور گسترده منتشر شود. در برخی از مطالعات نیز ممکن است ویژگی‌های زبانی متن پست‌ها و نظرات برای شناسایی جعلی بودن اخبار استفاده شود؛ از قبیل تعداد اشاره‌ها، هشتگ‌ها و URLها در نظرات و یا طول نظرات.

◇ **ویژگی‌های مبتنی بر شبکه:** ویژگی‌های مبتنی بر شبکه برای منعکس کردن الگوی توزیع اخبار آنلاین و تعامل بین کاربران آنلاین طراحی شده‌اند و آن‌ها را می‌توان به ویژگی‌های ساختاری و ویژگی‌های مبتنی بر زمان گروه‌بندی کرد. ویژگی‌های

ساختاری می‌توانند به دریافت الگوی انتشار متمایز اخبار آنلاین کمک کنند. به‌طور معمول، یک درخت انتشار می‌تواند برای تسهیل توصیف ماهیت توزیع یک خبر ساخته شود. ویژگی‌های مربوط به درخت انتشار عبارت‌اند از: حداکثر مقدار درجه در نمودار انتشار، تعداد گره‌ها در نمودار انتشار، عمق درخت و غیره. افزون بر این، برخی ویژگی‌های دیگر مانند تعداد ریتوییت‌ها/ پست‌های مجدد برای توییت/ پست اصلی، کسری از توییت‌ها/ پست‌هایی که برای یک حساب آنلاین باز توییت می‌شوند، درجه ورودی و خروجی کاربر نیز می‌تواند برای ارزیابی تأثیر، محبوبیت و سطح مشکوک بودن اخبار جعلی آنلاین استفاده شود.

ویژگی‌های مبتنی بر زمان را می‌توان برای توصیف رفتار ارسال ایجادکننده خبر آنلاین به‌صورت سری زمانی استفاده کرد. این دسته، ویژگی‌های خوبی برای شناسایی فعالیت‌های پست مشکوک هستند و می‌توانند برای نشان دادن سطح نادرست بودن اخبار آنلاین استفاده شوند. ویژگی‌های مبتنی بر زمان که به‌طور معمول استفاده می‌شوند، عبارت‌اند از: اختلاف زمانی بین اولین توییت و آخرین ریتوییت، اختلاف زمانی بین اولین و آخرین توییت ارسال‌کننده مقاله خبری، زمان انتشار و

بر اساس یافته‌های پژوهش، چارچوب نهایی ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی در سطح مفاهیم، طبقه‌ها و مقوله (طبقه) اصلی مطابق جدول ۵، تدوین شد.

جدول ۵. چارچوب جامع ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی

| مقوله اصلی | طبقه | مفاهیم |
|------------------------------------|----------------|----------------------------|
| ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی | محتوای خبر | ویژگی‌های لغوی |
| | | ویژگی‌های نحوی |
| | | ویژگی‌های معنایی |
| | | ویژگی‌های مبتنی بر احساسات |
| | ویژگی‌های بصری | ویژگی‌های آماری بصری |
| | | ویژگی‌های محتوای بصری |
| | ویژگی‌های سبک | ویژگی‌های سبک آماری |
| | | ویژگی‌های الگوی نوشتاری |
| | | ویژگی‌های خوانایی |

| مفاهیم | طبقه | مقوله اصلی |
|----------------------------------|--------------------------|------------|
| ویژگی‌های پروفایل کاربر | ویژگی‌های مبتنی بر کاربر | زمینه خبر |
| ویژگی‌های اعتبار کاربر | | |
| ویژگی‌های مبتنی بر موضع | ویژگی‌های مبتنی بر پست | |
| ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف | | |
| ویژگی‌های زبانی پست | | |
| ویژگی‌های ساختاری | ویژگی‌های مبتنی بر شبکه | |
| ویژگی‌های مبتنی بر زمان | | |

برای کنترل کدها و مفاهیم استخراجی از دو کدگذار استفاده شده و شاخص مورد نظر در این زمینه، شاخص کاپاست. شاخص کاپا بین صفر تا یک نوسان دارد. هرچه مقدار این سنجه به عدد یک نزدیک‌تر باشد، نشان می‌دهد که توافق بیشتری بین رتبه‌دهندگان (کدگذاران) وجود دارد. اما زمانی که مقدار کاپا به صفر نزدیک‌تر باشد، در آن صورت توافق کمتر بین دو رتبه‌دهنده وجود دارد (Cohen 1960).

$$\text{کاپا} = \frac{(\text{درصد اتفاق نظری که فقط بر حسب شانس انتظار می‌رود}) - (\text{درصد اتفاق نظر مشاهده شده})}{(\text{درصد اتفاق نظری که فقط بر حسب شانس انتظار می‌رود}) - 100 \text{ درصد}}$$

جدول ۶. مقدار اندازه توافق

| مقدار | انحراف استاندارد | سطح معناداری |
|-------|------------------|--------------|
| ۰/۶۸۵ | ۰/۱۲۵ | ۰/۰۰۱ |
| ۱۶ | | |

با توجه به اطلاعات جدول ۶، ملاحظه می‌شود که سطح معناداری شاخص کاپا کمتر از سطح خطای ۰/۰۵ است. بنابراین، کدها و مفاهیم استخراجی از پایایی مناسبی برخوردار هستند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در سال‌های اخیر، با توسعه سریع و افزایش محبوبیت رسانه‌های اجتماعی شاهد رشد گسترده‌ای در حجم و تنوع اخبار جعلی بوده‌ایم. امروزه، اخبار جعلی آزاردهنده، مزاحم،

گیج‌کننده در همه جا هست. این پدیده اثرات عمیقی بر روی افراد و جامعه دارد (Zhang and Ghorbani 2020). اخبار نامعتبر ممکن است اثرات اجتماعی و سیاسی بر افکار، عقاید و تصمیمات افراد داشته باشند؛ همچنان که در انتخابات سال ۲۰۱۶، اخبار جعلی متعددی در جریان مبارزات انتخاباتی «ترامپ» رخ داد. در این زمینه، «فیس بوک» با انتقاد شدید نسبت به نقش خود در انتخابات ریاست جمهوری مواجه شد، زیرا اجازه انتشار اخبار جعلی از وبسایت‌های کنترل‌نشده را داد که بر روند انتخابات تأثیر بسیاری داشت (Figueira and Oliveira 2017). در طول این مبارزه انتخاباتی، صدها یا هزاران حساب جعلی روسی پیام‌های ضد «کلینتون» مانند «هیلاری بیمار بود»، «هیلاری یک جنایتکار بود»، «اوباما یک ارتش مخفی داشت» و غیره، برای نفوذ در حامیان و طرفداران ساده لوح «هیلاری کلینتون» منتشر کردند. این دیدگاه وجود دارد که پیروزی «دونالد ترامپ» در انتخابات ریاست جمهوری ایالات متحده در سال ۲۰۱۶، به نوعی به عنوان نتیجه‌ای از اخبار جعلی تلقی می‌شود (Zhang and Ghorbani 2020). اقتصادهای دنیا نیز از اخبار جعلی مصون نیستند؛ به عنوان مثال، اخبار جعلی که ادعا می‌کرد «باراک اوباما» در انفجار مجروح شده است، ۱۳۰ میلیارد دلار از ارزش سهام را از بین برد (Rapoza 2017). در واقع، اخبار نامعتبر می‌تواند میلیاردها دلار زیان مالی در عرض چند ثانیه ایجاد کند (Cooke 2017). (Carvalho, Klagge, and Moench 2011) اشاره کردند که یک گزارش غلط از ورشکستگی یک شرکت اصلی United Airlines در سال ۲۰۰۸، سبب شد که قیمت سهام در عرض چند دقیقه معادل ۷۶ درصد کاهش یابد. افزون بر این، روایت‌ها و گزارشات دروغین اغلب هنگام بلایای طبیعی مانند زمین‌لرزه ژاپن در سال ۲۰۱۱، (Takayasu et al. 2015) و طوفان «سندی» در سال ۲۰۱۲، (Gupta et al. 2013) پدیدار می‌شوند که هدف آن‌ها افزایش وحشت، اختلال و آشفتگی است.

با توجه به اهمیت موارد ذکر شده بدیهی است که موضوع اطلاعات نادرست و اخبار جعلی در وب، مسئله‌ای مهم است و نیاز به افزایش آگاهی عمومی و نیز توجه فوری از سوی سازمان‌های اجرایی، نهادهای دولتی و به‌طور خاص، جامعه پژوهش دارد (Zannettou et al. 2019). انتشار اخبار جعلی بسیاری از جنبه‌های مهم زندگی، جامعه، سیاست و اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در نتیجه، ضرورت شناسایی ویژگی‌های مهم برای تشخیص و شناسایی اخبار آنلاین جعلی که زمینه‌ساز طراحی سیستم‌های تشخیص خودکار اخبار جعلی هستند، آشکار است.

به‌رغم تلاش‌های زیاد در سال‌های اخیر برای ساخت سیستم‌های تشخیص خودکار اخبار جعلی، ممکن است با انتخاب دقیق ویژگی‌ها، پیشرفت‌های بیشتری حاصل شود. برای مقابله با تأثیری که اخبار جعلی بر جامعه و افراد دارد، ارائه توصیه به محققان برای بهبود عملکرد سیستم‌های تشخیص خودکار اخبار جعلی بسیار مهم است. بنابراین، مطالعه حاضر با ارائه مجموعه تمام ویژگی‌ها به‌صورت یکپارچه به محققان کمک می‌کند که ترکیب بهتری از ویژگی‌ها را انتخاب کنند. در همین راستا، پژوهش حاضر به بررسی نظام‌مند مطالعات در حوزه ویژگی‌های مؤثر در تشخیص اخبار جعلی پرداخته است.

نتایج نشان می‌دهد که مفاهیم این حوزه را می‌توان در شش طبقه ویژگی‌های زبانی و معنایی، ویژگی‌های بصری، ویژگی‌های سبک، ویژگی‌های مبتنی بر کاربر، ویژگی‌های مبتنی بر پست، و ویژگی‌های مبتنی بر شبکه و دو مقوله اصلی محتوای خبر و زمینه خبر طبقه‌بندی نمود. مفاهیم موجود در طبقه ویژگی‌های زبانی و معنایی، ویژگی‌های لغوی، ویژگی‌های نحوی، ویژگی‌های معنایی و ویژگی‌های مبتنی بر احساسات هستند. دو مفهوم ویژگی‌های آماری بصری و ویژگی‌های محتوای بصری نیز در ذیل طبقه ویژگی‌های بصری طبقه‌بندی شدند. سه مفهوم ویژگی‌های سبک آماری، ویژگی‌های الگوی نوشتاری و ویژگی‌های خوانایی نیز، طبقه ویژگی‌های سبک را شکل دادند. مفاهیم موجود در طبقه ویژگی‌های مبتنی بر کاربر، ویژگی‌های پروفایل کاربر و ویژگی‌های اعتبار هستند. همچنین ویژگی‌های مبتنی بر موضع، ویژگی‌های مبتنی بر هیجان و عواطف و ویژگی‌های زبانی پست در ذیل طبقه ویژگی‌های مبتنی بر پست طبقه‌بندی شدند. سرانجام، دو مفهوم ویژگی‌های ساختاری و ویژگی‌های مبتنی بر زمان، طبقه ویژگی‌های مبتنی بر شبکه را شکل دادند. در میان مفاهیم احصاشده، در مقوله اصلی زمینه خبر، ویژگی‌های مبتنی بر پروفایل کاربر سهم بیشتری را به خود اختصاص داده و در حوزه ویژگی‌های مبتنی بر محتوای خبر، ویژگی‌های سبک آماری، الگوی نوشتاری و خوانایی سهم بیشتری را شامل شده است.

تمرکز مطالعه حاضر بر روی شناسایی ویژگی‌های مؤثر در دیتاست‌های به زبان انگلیسی است. در عین حال، در ادبیات، مطالعات بسیاری از زبان‌های دیگر وجود دارد که تحلیل عملکرد و ویژگی‌ها را از منظر چندزبانه دشوار می‌کند. بنابراین، با توجه به تنوع بالای ویژگی‌های موجود در مجموعه داده‌های مختلف و زبان‌های متفاوت، نیاز به بررسی‌های بیشتر در این حوزه وجود دارد. افزون بر این، پیشنهاد می‌شود که در کارهای

آتی ارزیابی گسترده‌ای از ویژگی‌ها و مدل‌ها و همچنین عملکرد آن‌ها در مجموعه داده‌های متعدد انجام شود و از این طریق عملکرد مدل‌ها و مجموعه ویژگی‌های مختلف مقایسه گردد.

References

- Aimeur, Esma, Sabrina Amri, and Gilles Brassard. 2023. Fake news, disinformation and misinformation in social media: a review. *Social Network Analysis and Mining*, 13 (1): 30.
- Aljabri, Malak, Dorieh M Alomari, and Menna Aboulmour. 2022. Fake News Detection Using Machine Learning Models. In 2022 14th International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks (CICN), 473-77. IEEE.
- Anoop, K., P. Manjary Gangan, P. Deepak, and VL Lajish. 2019. Leveraging heterogeneous data for fake news detection, Linking and mining heterogeneous and multi-view data. ? 229-64.
- Bondielli, Alessandro, and Francesco Marcelloni. 2019. A survey on fake news and rumour detection techniques. *Information Sciences* 497: 38-55.
- Capuano, Nicola, Giuseppe Fenza, Vincenzo Loia, and Francesco David Nota. 2023. Content Based Fake News Detection with machine and deep learning: a systematic review. *Neurocomputing* 530 (1): 91-103.
- Choudhary, Anshika, and Anuja Arora. 2021. Linguistic feature based learning model for fake news detection and classification, *Expert Systems with Applications*, 169: 114171.
- Cohen, Jacob. 1960. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement* 20: 37-46.
- Cooke, Nicole A. 2017. Posttruth, truthiness, and alternative facts: Information behavior and critical information consumption for a new age. *The library quarterly* 87: 211-21.
- Fake news. https://en.wikipedia.org/wiki/Fake_news. (Accessed May 16, 2018)
- Ferrara, Emilio, and Zeyao Yang. 2015. Quantifying the effect of sentiment on information diffusion in social media. *PeerJ Computer Science* 1: e26 <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.26>.
- Figueira, Álvaro, and Luciana Oliveira. 2017. The current state of fake news: challenges and opportunities. *Procedia Computer Science* 121: 817-25.
- Gupta, Aditi, Hemank Lamba, Ponnuram Kumaraguru, and Anupam Joshi. 2013. Faking sandy: characterizing and identifying fake images on twitter during hurricane sandy. In Proceedings of the 22nd international conference on World Wide Web, 729-736.
- Janze, Christian, and Marten Risius. 2017. Automatic detection of fake news on social media platforms. PACIS 2017 Proceedings, 261.
- Jin, Zhiwei, Juan Cao, Yongdong Zhang, Jianshe Zhou, and Qi Tian. 2016. Novel visual and statistical image features for microblogs news verification. *IEEE Transactions on Multimedia* 19: 598-608.
- Kondamudi, Medeswara Rao, Somya Ranjan Sahoo, Lokesh Chouhan, and Nandakishor Yadav. 2023. A comprehensive survey of fake news in social networks: Attributes, features, and detection approaches, *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences* 35: 101571.
- Okoli, Chitu, and Kira Schabram. 2015. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10 (26). <http://sprouts.aisnet.org/10-26>.
- Rapoza, Kenneth. 2017. Can fake news impact the stock market. *Forbes News* 11.

- Shu, Kai, Amy Sliva, Suhang Wang, Jiliang Tang, and Huan Liu. 2017. Fake news detection on social media: A data mining perspective. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter* 19: 22-36.
- Shu, K, and H Liu. 2019. Detecting fake news on social media. *Synthesis Lectures on Data Mining and Knowledge Discovery* 11 (3): 1-129.
- Shu, Kai, Deepak Mahudeswaran, and Huan Liu. 2019. FakeNewsTracker: a tool for fake news collection, detection, and visualization. *Computational and Mathematical Organization Theory* 25: 60-71.
- Stieglitz, Stefan, and Linh Dang-Xuan. 2013. Emotions and information diffusion in social media—sentiment of microblogs and sharing behavior. *Journal of Management Information Systems* 29: 217-48.
- Takayasu, Misako, Kazuya Sato, Yukie Sano, Kenta Yamada, Wataru Miura, and Hideki Takayasu. 2015. Rumor diffusion and convergence during the 3.11 earthquake: a Twitter case study, *PLoS one*, 10: e0121443.
- Vlachos, Andreas, and Sebastian Riedel. 2014. Fact checking: Task definition and dataset construction. In *Proceedings of the ACL 2014 workshop on language technologies and computational social science*, 18-22. Maryland, USA.
- Vosoughi, Soroush, Deb Roy, and Sinan Aral. 2018. The spread of true and false news online. *scienc*, 359: 1146-51.
- Zannettou, Savvas, Michael Sirivianos, Jeremy Blackburn, and Nicolas Kourtellis. 2019. The web of false information: Rumors, fake news, hoaxes, clickbait, and various other shenanigans. *Journal of Data and Information Quality (JDIQ)* 11: 1-37.

الهام مظاهری

دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات گرایش کسب‌وکار هوشمند در دانشگاه فردوسی مشهد است. متن کاوی، داده کاوی، یادگیری ماشین و روش‌شناسی پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی وی است.



محمد مهر آیین

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته سیستم‌های اطلاعات مدیریت از دانشگاه منچستر انگلستان است. ایشان هم‌اکنون استاد گروه مدیریت دانشگاه فردوسی مشهد است.



سیستم‌های اطلاعات مدیریت، دولت الکترونیک، مدیریت دانش، تحول دیجیتال و روش‌شناسی پژوهش در سیستم‌های اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی وی است.

مصطفی کاظمی

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مهندسی صنایع (مدیریت سیستم و بهره‌وری) از دانشگاه علم و صنعت ایران است. ایشان هم‌اکنون استاد گروه مدیریت دانشگاه فردوسی مشهد است.
بهینه‌سازی کاربردی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، داده‌کاوی و کیفیت و بهره‌وری از جمله علایق پژوهشی وی است.



سید کمال‌الدین غیاثی شیرازی

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مهندسی کامپیوتر از دانشگاه صنعتی امیرکبیر ایران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه فردوسی مشهد است.
شبکه‌های عصبی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، شناسایی الگو، یادگیری تقویتی و بینایی ماشین از جمله علایق پژوهشی وی است.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی