

A Framework for Sentiment Analysis in Social Networks based on Interpreting Contents

Maryam Tayefeh Mahmoudi^{1*}, Amirmansour Yadegari², Parvin Ahmadi¹, Kambiz Badie³

¹Data Analysis & Processing Research Group, IT Research Faculty, ICT Research Institute, Tehran, Iran

²Network & System Security Assessment Research Group, ICT Security Faculty, ICT Research Institute, Tehran, Iran

³E-Content & E-Services Research Group, IT Research Faculty, ICT Research Institute, Tehran, Iran

Received: 01 January 2023, Revised: 10 March 2023, Accepted: 29 March 2023

Paper type: Research

Abstract

Interpreting contents with the aim of analyzing the sentiment of their narrators in social networks, holds a high significance due to the role of a content in disseminating information to the corresponding human groups. In this paper, we propose a framework for analyzing sentiment on complex contents in a social network according to which a set of if-then type rules defined at high abstraction level, would be able to classify the messages behind these contents. According to this framework, items such as prosodic, context and key propositions are considered in the condition part of a rule and possible classes of message are taken into account in a rule's action part. It is to be noted that the rules proposed for interpreting a content do not depend on the considered language due to the very inherent property of the items which are considered in interpretation. Results of experiments on a wide range of different contents in a social network support the fact that the proposed framework is sufficiently capable of analyzing the sentiments of contents' narrators.

Keywords: Interpreting content, sentiment analysis, social network, classes of message, if-then type rules.

* Corresponding Author's email: mahmodi@itrc.ac.ir

ارائه چارچوبی برای تحلیل احساس در شبکه‌های اجتماعی بر مبنای تفسیر محتوا

مریم طایفه محمودی^{۱*}، امیرمنصور یادگاری^۲، پروین احمدی^۱، کامبیز بدیع^۳

^۱ استادیار، گروه سامانه‌های پردازش و تحلیل داده‌ها، پژوهشکده فناوری اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران، ایران
^۲ مربی، گروه ارزیابی امنیت شبکه و سامانه‌ها، پژوهشکده امنیت ارتباطات و فناوری اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران، ایران
^۳ استاد، گروه خدمات و محتوای الکترونیکی، پژوهشکده فناوری اطلاعات، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱ تاریخ بازبینی: ۱۴۰۱/۱۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۰۹

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

تفسیر محتوا با هدف تحلیل احساس (سنجمان) راویان آن در شبکه‌های اجتماعی، به علت حساسیت محتوا از منظر نقشی که در اطلاع‌رسانی و آگاهی‌رسانی به آحاد و گروه‌های انسانی دارد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مقاله، چارچوبی برای تحلیل احساس بر روی محتواهای پیچیده در شبکه اجتماعی ارائه می‌شود که با استفاده از قواعدی از نوع اگر-آنگاه که در سطح انتزاع بالا تعریف شده‌اند، قادر است تا پیام مضمونی مستتر در یک محتوا را برای کاربران شبکه‌های اجتماعی طبقه‌بندی نموده و از این طریق آنان را در حد امکان با اصل محتوا آشنا سازد. طبق این چارچوب، مواردی از قبیل لحن/ آهنگ ادای کلام، همبافت انتشار محتوا و گزاره‌های کلیدی در متن محتوا، در بخش مقدم از قاعده اگر-آنگاه و طبقات ممکنه از پیام مستتر در یک محتوا، در بخش تالی از قاعده قرار می‌گیرد. شایان ذکر است که قواعد صورت‌بندی شده پیشنهادی برای تفسیر محتوا، مستقل از زبانی است که محتوا با آن بیان شده و این امر ناشی از خاصیت ذاتی مؤلفه‌هایی است که برای تفسیر محتوا مورد اتکا قرار می‌گیرند. آزمون طیف قابل ملاحظه‌ای از محتواهای گوناگون در شبکه‌های اجتماعی حاکی از آن است که چارچوب پیشنهادی از توانایی لازم برای تحلیل احساس (سنجمان) راویان محتوا برخوردار است.

کلیدواژگان: تفسیر محتوا، تحلیل احساس (سنجمان)، شبکه اجتماعی، طبقات پیام، قواعد اگر-آنگاه.

۱- مقدمه

مستتر در یک محتوا، که نمایانگر احساس (سنجمان) گوینده محتواست، پردازند. طبقاتی که در این پروژه مدنظر قرار گرفته‌اند، برگرفته از صفات پایه‌ای است که به تعبیری منعکس‌کننده گرایش ذهنی و عاطفی راوی محتوا (و یا عناصر انسانی شرکت‌کننده در محتوا) نسبت به مضامین اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و زیست‌محیطی حاکم در جامعه است. با عنایت به این که در این ارتباط ملاحظات در قلمرو حاکمیت، ملیت، دیانت، فرهنگ و علم نیز مدنظر است، لذا در چارچوب پیشنهادی برای به‌کارگیری قاعده‌های اگر-آنگاه، سعی گردیده تا طبقات شناسایی‌شده برای پیام‌های مضمونی، در نهایت امر منطبق بر خاستگاه این ملاحظات نیز باشند. شایان توجه است که رویکردهای متعارف در تحلیل احساس (سنجمان) عمدتاً بر روی محتواهایی که از پیچیدگی خاص برخوردارند صورت نگرفته است، لذا رویکرد پیشنهادی در مقاله حاضر، می‌تواند چارچوب جدیدی برای تحلیل سنجمان در قبال محتواهای پیچیده تلقی گردد.

۲- مروری بر کارهای انجام‌شده

تحلیل احساس/سنجمان یا نظرکاوی روشی برای پی بردن به نظر، احساس، ارزیابی‌ها، گرایش‌ها و تمایلات افراد، در مواجهه با محتواهای ساخت‌نیافته، نسبت به موجودیت‌هایی مانند محصولات، خدمات، سازمان‌ها، افراد، قضایا و موضوعات مختلف است. امروزه، با گسترش تولید محتوا بر روی شبکه‌های اجتماعی، تحلیل نظرات و احساس کاربران در شبکه‌های اجتماعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گردیده است.

در حوزه داده‌های متنی، طبقه‌بندی روش‌های تحلیل احساس معمولاً با توجه به روش به‌کار برده‌شده برای طبقه‌بندی قطبیت متون، ویژگی مورد استفاده و همبافت^۱ (اطلاعات مکان، زمان، منبع انتشار، دامنه و حوزه مورد بحث و ...) انجام می‌گیرد.

در این راستا، روش‌های به‌کار برده‌شده را می‌توان در حالت کلی به سه دسته پیوندگرا (شبکه‌های عصبی)، نمادگرا^۲ و تحلیلی عادی^۳ طبقه‌بندی نمود. ویژگی‌های مورد استفاده را نیز می‌توان از سه دسته تک‌واژه، مجموعه ساده واژگان و گراف واژگان برگزید. از منظر همبافت نیز عموماً می‌توان دو دسته وابسته به همبافت و غیروابسته به همبافت را مدنظر قرار داد. شکل ۱، بر اساس نتایج حاصل از مطالعات مروری، یک طبقه‌بندی از روش‌های رایج تحلیل احساس متنی را از منظرهای مختلف نشان می‌دهد.

دنیای امروز ما با پدیده فناورانه شگرفی تحت عنوان شبکه‌های اجتماعی که تمامی ابعاد زندگی روزمره را در سطوح فردی، اجتماعی، سازمانی، ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی تحت‌الشعاع قرار داده، رویاروی گردیده است. آنچه در این میان بیش از هر نکته دیگر حائز توجه است، تجلیات این پدیده شگرف بر روی ابعاد فرهنگی و اجتماعی جوامع انسانی، از منظر نحوه تعامل، محتوای تعامل، مضامین مورد علاقه و حس آزاد بودن در بیان باورها علائق و نیات آحادی است که در این فضا به جولان می‌پردازند. بدین منوال در شبکه‌های اجتماعی با حجم بیشماری از محتوا مواجه خواهیم بود که به نوعی انعکاس‌بخش این باورها، علائق و نیات هستند. طبیعی است که رصد این محتواها و تحلیل سنجمان آنها در قالبی سامان‌یافته، چه به کمک انسان و چه در قالب آمیزهای از انسان و ماشین، می‌تواند نقش به‌سزایی را در شناخت نیات، علائق و عواطف آحاد انسانی در یک جامعه ایفاء نماید.

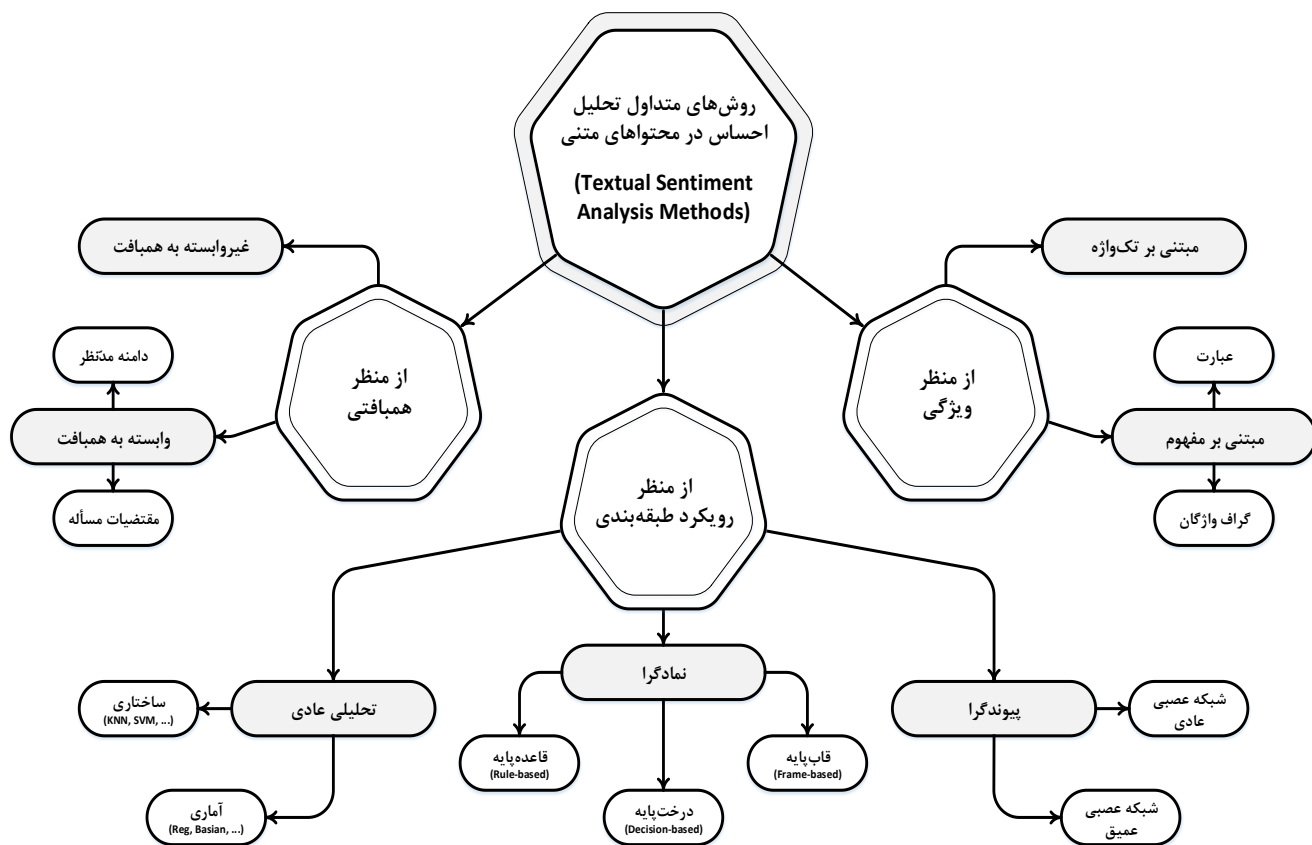
شایان ذکر است که مقاله حاضر بر آنچه مخاطب از محتوای منتشرشده در شبکه‌های اجتماعی فهم و درک می‌کند، متمرکز است و سعی دارد که با لحاظ نمودن عوامل مختلف مؤثر یا دخیل در احوال و ابعاد مرتبط با محتوا، به تفسیری قابل اتکا از آن دست یابد. قابل اتکا بودن تفسیر، از یک منظر، از روش تفسیری به کارگرفته‌شده نشأت می‌گیرد. به این معنا که به کارگیری روش، غالباً به نتایج تفسیری مشابه یا مرتبط با هم منتج گشته و پراکندگی تفاسیر محتمل برای یک مطلب مشخص، عملاً ناچیز باشد. برای این منظور، می‌بایست به عنوان یک رویکرد اساسی به مسأله تفسیر محتوا، مشخصات گوینده و شرایط ابراز آن، مدنظر قرار گیرد. چنین امری به معنای آن است که در خلال فرآیند تفسیری مدنظر، موضوع تحلیل عواطف و احساسات گوینده نیز عملاً در دستور کار قرار می‌گیرد. از این رو، حل مسأله تفسیر، نوعی از حل مسأله تحلیل احساس (سنجمان) را نیز منتج می‌دهد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که برای حل مسأله تحلیل احساس (سنجمان)، از رویکردهای تفسیری چندعامله نیز می‌توان بهره برد و از این رهگذار، ره‌آوردهای مطمئن‌تری نسبت به شیوه‌های رایج تحلیل احساس (سنجمان) حاصل کرد.

آنچه مقاله حاضر به آن می‌پردازد، سامان‌بخشی به قواعدی از نوع اگر-آنگاه است که در پرتو اطلاعات دریافتی از محتواهای رؤیت‌شده، این توانایی را در اختیار می‌گذارد تا به طبقه‌بندی پیام مضمونی

³ Analytical

¹ Context

² Symbolic



شکل ۱. دسته‌بندی روش‌های متداول تحلیل احساس در محتوای متنی (بر اساس نتایج مطالعات مروری)

و عاطفی در ارتباط با نظرات زبان طبیعی را می‌دهند [۱]. در چنین روش‌هایی، به جای استفاده ناآگاهانه از کلمات کلیدی یا واژگان حسی و شمارش تعداد کلمات هم‌رخداد، به ویژگی‌های ضمنی در ارتباط با مفاهیم زبان طبیعی تکیه می‌شود. بر خلاف روش‌های مبتنی بر تک واژه، روش‌های مبتنی بر مفهوم قادر به تشخیص قطبیت متونی که به‌صراحت احساسی منتقل نمی‌کنند، هستند و تلاش می‌کنند به‌طور ضمنی از طریق پیوند با دیگر مفاهیم به قطبیت متن دست پیدا کنند [۱۲].

۲-۲- روش‌های تحلیل احساس از منظر همبافتی

در مسئله تحلیل احساس کلاسیک، قطبیت هر متن مستقل از دامنه‌ای که متعلق به آن است محاسبه می‌شود در حالیکه دامنه سخن و حوزه گفتگو تأثیر به‌سزایی روی تعیین قطبیت دارد. همچنین کلمات در حوزه‌های مختلف دارای معانی متفاوت می‌باشند و بی‌توجهی به تعیین معانی آنها می‌تواند نتایجی ضعیف را به همراه داشته باشد [۱۲]. به طور کلی، تحلیل احساس (سنجمان) فقط بر اساس واژگان و بدون در نظر گرفتن همبافت معمولاً با نتایج خوبی همراه نیست. به ویژه، در نظر گرفتن همبافت در تحلیل

۲-۱- روش‌های تحلیل احساس از منظر ویژگی

مهمترین شاخص، در تجزیه و تحلیل قطبیت داده‌های متنی، واژگان حسی^۱ یا واژگان نظر^۲ هستند. این واژگان، کلماتی هستند که برای بیان احساسات مثبت یا منفی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قطبیت یک متن بر اساس قطبیت مجموع کل واژگان حسی مثبت یا منفی موجود در آن تعیین می‌شود [۱]. برای این منظور، واژگان برگرفته از لغت‌نامه‌های موجود همانند [۲] تا [۵] یا پیکره نظرات کاربران در مورد یک موضوع خاص همانند [۶] و [۷] و یا هر منبع دیگری، با روش‌های دستی، خودکار و یا نیمه‌خودکار برچسب‌گذاری و در نهایت واژه‌نامه‌ای تهیه می‌شود که حاوی مجموعه‌ای از واژگان به همراه قطبیت آن‌ها است. اما از آن‌جا که استفاده از تک واژگان حسی به خوبی نمی‌تواند قطبیت یک متن را مشخص کند، در پژوهش‌های متعددی [۸] تا [۱۱] سعی شده بر اساس رخداد همزمان تعدادی واژه در قالب عبارت‌های چندکلمه‌ای یا گرافی از واژگان، به تحلیل احساس (سنجمان) بپردازند. این رویکردها معمولاً بر روی تجزیه و تحلیل معنایی متن با استفاده از هستان‌شناسی یا شبکه‌های معنایی تمرکز دارند، که اجازه تجمیع اطلاعات مفهومی

² Opinion words

¹ Sentiment words

مساله)، مبتنی بر طبقه‌بندی نمادگرا (قاعده پایه) است که استفاده از ویژگی مجموعه ساده‌واژگان را دستور کار خود قرار می‌دهد.

۳- رویکرد پیشنهادی

۳-۱- ایده پایه (گزاره‌های معنایی برای تحلیل احساس)

در این مقاله جهت تحلیل احساس (سنجمان)، از گزاره‌های معنایی‌ای استفاده شده است که از نوعی ساختار ایجابی یا روال گونه (از نوع قاعده اگر-آنگاه) دارای مقدم و تالی بوده و در بخش مقدم آن مجموعه‌ای از شروط در قالب گزاره‌های معنایی مطرح می‌گردد. طبیعتاً در چنین رویکردی، تالی این روال نهایتاً حاکی از نوعی پیام مضمونی است که به تعبیری نمایانگر وضعیت یک محتوا از منظر پیام مضمونی است که به آن تعلق می‌گیرد. حال سؤال اینجاست که این گزاره‌های معنایی که در بخش مقدم یک قاعده روال گونه قید می‌گردند، از کجا نشأت می‌گیرند. یا به عبارتی دیگر، عوامل اصلی دخیل در شکل‌گیری پیام مضمونی یک محتوا چیست.

با نگاهی اجمالی بر نحوه حضور یک محتوا در فضای مجازی (رایاسپهر)، گزاره‌های معنایی را که در شکل‌گیری پیام مضمونی یک محتوا دخیل هستند، می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

همبافت انتشار محتوا که عمدتاً حکایت از آن دارد که محتوای مربوطه در چه زمان، مکان، موقعیت و یا توسط چه منبعی انتشار داده شده است.

لحن (آهنگ ادای) کلام که حاکی از آن است که فرد راوی (روایت کننده) یک متن، یک تصویر/ ویدئو و یا تلفیقی از آنها، با چه نیت یا غرضی در شکل‌دهی آن نقش داشته است. این نیت یا غرض می‌تواند از جنس نوعی تقدیر/ تشویق/ تبلیغ/ ...، و یا بالعکس از جنس نوعی اعتراض/ گلایه/ انتقاد/ کنایه/ تحقیر/ ... باشد. نکته حائز اهمیت در خصوص لحن کلام، تشخیص سنجیده آن توسط کاربر شبکه‌های اجتماعی است که با توجه به پیچیدگی‌های فطری یک متن، نیاز به ممارست خاص دارد. ضمناً به این نکته نیز باید توجه داشت که در حالت کلی دو نوع روایت در دو سطح مختلف، حاکم بر فضای یک محتواست. روایت نوع اول همان روایتی است که لحن کلام در خصوص آن اهمیت می‌یابد و روایت نوع دوم روایت (نقل قول) مستتر در متن محتوا توسط یک شخصیت حقیقی یا حقوقی است که زیربنای آرگومان (کلام) راوی سطح اول را تشکیل می‌دهد. آنچه ما به طور خاص به آن می‌پردازیم، لحن کلام مرتبط با راوی سطح اول است.

نظرات کاربران در شبکه‌های اجتماعی تاثیر زیادی در دقت تحلیل‌ها خواهد داشت. به همین دلیل، در تحقیقات متعددی [۱۳] تا [۱۷]، تلاش شده اطلاعات مربوط به دامنه و حوزه مورد بحث، شرایط و مقتضیات مسأله و ... نیز در نظر گرفته شود.

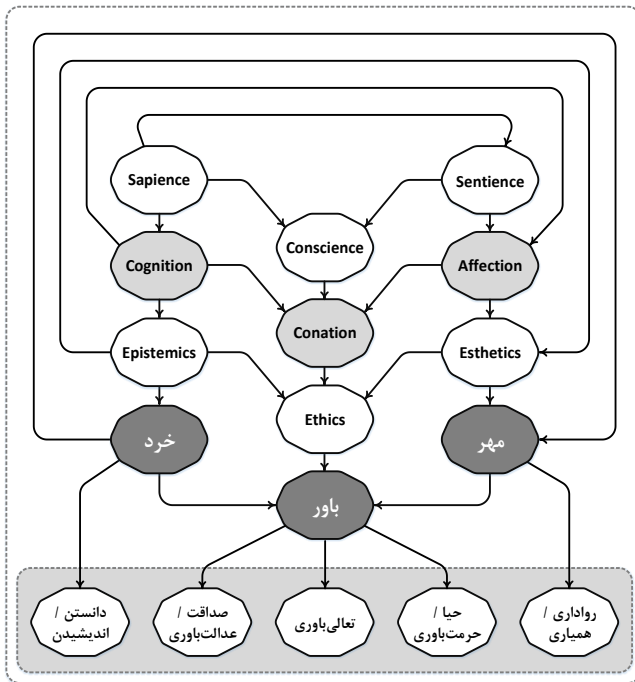
۳-۲- روش‌های تحلیل احساس از منظر روش طبقه‌بندی

برای طبقه‌بندی متون به قطبیت‌های مختلف، می‌توان همانند آنچه در [۱۸] انجام شده، از روش‌های ساده آماری و یا همانند بسیاری از پژوهش‌ها [۱۹] تا [۲۲] از روش‌های پیچیده‌تری مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده نمود. روش‌های مبتنی بر یادگیری ماشین مشتمل بر روش‌های یادگیری بانظارت، بدون نظارت و نیمه نظارتی هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به روش‌های قاعده‌پی، درخت‌های تصمیم، جنگل تصادفی، ماشین بردار پشتیبان، k امین نزدیکترین همسایه و... اشاره نمود.

با توجه به بررسی‌های انجام شده، می‌توان ادعا کرد که، هرچند پیشرفت‌های بسیاری جهت انجام و خودکارسازی تحلیل احساس از منظرهای گوناگون بعمل آمده، لیکن پاسخگوی پیچیدگی‌های شبکه‌های اجتماعی نیست و به دلیل وجود چالش‌های معنایی در تشخیص ذهنیت، لحن بیان (طعنه، نفی و...)، تعدد نظرات در خصوص یک محتوا و وابستگی به دامنه و همبافت فرهنگی، اجتماعی و... نیاز به آن می‌رود که رویکردهایی مبتنی بر شاخص‌های فرهنگی و اجتماعی نیز جهت تفسیر محتوا مطرح گردند. جهت فائق آمدن بر چنین کاستی‌هایی، در این مقاله افقی جهت تحلیل احساس (سنجمان) در شبکه‌های اجتماعی بر مبنای تفسیر محتوا و برپایه قواعد معنایی ارائه می‌گردد.

از طرفی، در روش‌های تحلیل احساس (سنجمان) و مدلسازی نظر که تاکنون ارائه شده، صرفاً تشخیص قطبیت احساس و نظر مولف (به عنوان مثال منفی، مثبت و خنثی) مد نظر قرار می‌گیرد. در این مقاله رویکردی ارائه می‌شود که در پرتو استفاده حداکثری از توانمندی‌های بالفطره قواعد از نوع اگر-آنگاه، بتوان نیت یا نگرش مولف را از منظر معنایی در حیطه امکان به قضاوت گذاشت. شایان ذکر است که نکته قوت و قدرت رویکرد ارائه شده در این مقاله برای استخراج نظر، این است که با ارائه تعداد محدودی از قاعده‌های از نوع اگر-آنگاه، می‌توان کلیه متون حاوی نظر را پوشش داده و بدین ترتیب نیت و نگرش مولف را از آن‌ها استخراج نمود.

با توجه به توضیحات ارائه شده، رویکرد اتخاذ شده در این مقاله برای تحلیل احساس، یک رویکرد وابسته به همبافت (با توجه به مقتضیات



- شکل ۲. ریشه‌های مفهومی طبقات پنج‌گانه مضامین مستتر در محتوا
- همیاری / رواداری آنجایی است که انسان از دست زدن به اقداماتی که یاری‌رسان دیگران برای رسیدن به آرامش و آسایش است، طفره نمی‌رود.
 - جایگاه دانشتن / اندیشیدن ایجاب می‌کند که انسان در مسیر دستیابی به چارچوب‌های کارآمد برای تحقق اهداف خود، از دانشتن بیشتر و تعمق بر موارد دانشسته شده و تجربه شده دریغ ننماید.
 - تعالی‌باوری آنجایی است که انسان کلافه از ناملایمات زندگی و امور ناپسندی که در حول و حوش او رخ می‌دهد، هرچه بیشتر به اهمیت جنبه‌های معنوی زندگی پی برده و با سخت‌کوشی، نیایش و تفکر، خویشتن را دستخوش تزکیه سازد.

۲-۲- قواعد پیشنهادی

در این مقاله، علاوه بر مدون نمودن منطق اصلی طرح‌ریزی قواعد مناسب برای مطالعه نظام‌مند وضعیت فرهنگی و اجتماعی شبکه‌های اجتماعی (یا به عبارتی سنجش بار فرهنگی و ارزشی / تحلیل احساس (سنجمن) محتواهای مورد تبادل در شبکه اجتماعی)، قواعد طرح‌ریزی شده در یک مجموعه منتخب (به عنوان جامعه آماری نمونه) از محتواهایی با موضوعات متنوع، در بسترهای پرکاربرد شبکه‌های اجتماعی مانند: توئیتر، تلگرام و اینستاگرام، به شرحی که خواهد آمد به محک آزمون گذاشته شدند تا جامعیت و پوشایی آنها مورد تأیید قرار گیرد. قاعدتاً دو هدف عمده از چنین

گزاره‌های معنایی کلیدی در متن محتوا که به نوعی آشکارکننده لب آن متن از منظر پیامی است که قصد تفهیم آن به مخاطبین می‌رود.

شایان ذکر است که با عنایت به جایگاه رفیع صفات الهی و مصادیق مثبت (در خصوص سازگار بودن این صفات) و بالعکس مصادیق منفی (که حکایت از سازگار نبودن این صفات دارد)، بر آن شدیم که در بخش تالی یک قاعده، پنج طبقه اصلی برآمده از این صفات را به عنوان طبقات ممکنه برای کلیت مضمون یک محتوا مد نظر قرار دهیم. این پنج طبقه عبارت‌اند از: همیاری/رواداری، حیا/حرمت باوری، صداقت/عدالت باوری، دانشتن/اندیشیدن و تعالی باوری.

جهت احصاء طبقات پنج‌گانه پیام‌های مضمونی، از یک‌سو از حدیث شریف جنود عقل و جهل [۲۳] و [۲۴] که از جامعیت و انتزاع کافی در پوشش تمامی ابعاد مورد نظر برخوردار است، استفاده شده است. حدیث مذکور، هفتاد جفت فضیلت و رذیلت اخلاقی را به عنوان لشکریان عقل و لشکریان جهل برشمرده شده است که پس از انجام چند مرحله کدگذاری به منظور افزایش سطح انتزاع و تقلیل داده‌ها و رسیدن به مفاهیم اساسی، مجموعاً پنج مجموعه پیام مضمونی پوشا و پویا حاصل گردید که هریک، بیانگر یک طبقه از پیام‌های مضمونی نهفته در محتواها خواهند بود.

از سوی دیگر و از نقطه‌نظر هستان‌شناسانه، طبقات پنج‌گانه فوق‌الذکر، در ذیل سه مفهوم اساسی خرد، باور و مهر که از دیرباز در نوشتار بزرگان حکمت و معرفت مطرح بوده، قابل دسته‌بندی می‌باشند. مفاهیم سه‌گانه مذکور، با سه‌گانه معروف ذهن [۲۵] که در حوزه روان‌شناسی نیز جایگاه دیرینه‌ای دارد و طبقه‌بندی‌های متناظر دیگری مبتنی بر آن در متون جدیدتر [۲۶] و [۲۷] شکل گرفته است، همسو می‌باشند. در شکل ۲ و بر اساس ادبیات مذکور، تناظری میان مدل ذهن و سه‌گانه‌های دیگر شکل‌گرفته بر مبنای آن با سه‌گانه خرد، باور و مهر و در نتیجه طبقات پنج‌گانه پیام‌های مضمونی مورد استفاده در مقاله حاضر نمایش داده شده است.

توصیف‌های مدنظر در مقاله حاضر در خصوص هریک از طبقات پنج‌گانه به شرح ذیل می‌باشد:

- عدالت/صداقت باوری آنجایی است که امری مهم و حیاتی جامه عمل به خود پوشانیده و از هرگونه عملی که حقوق و کرامت انسانی را به خطر می‌اندازد، پرهیز گردد.
- حیا/حرمت باوری آنجایی است که انسان در حیطة آگاهی و اراده خود از دست زدن به هرگونه اقدام شرم‌آگین که جامعه و طبیعت پیرامونی را به سخره می‌کشد، پرهیز می‌ورزد.

آزمونی مد نظر بوده است: یکی این که قدرت پاسخگویی قواعد به تفسیر و تحلیل احساس (سنجمان) انواع محتوا بررسی شود و دیگر این که متناسب با نتایج آزمون و کاستی‌های احتمالی موجود در قواعد طرح‌ریزی شده، راه کارهای بازتنظیمی/ باز طراحی برای پوشش حداکثری (در امر تفسیر) انواع محتوا نیز شناسایی و در نسخ ارتقاء یافته قواعد تدوین گردد. نهایتاً، با توجه به بررسی‌هایی که در تحلیل نمونه محتواهای مختلف به عمل آمد، مجموعه قواعدی در رابطه با هر یک از پنج طبقه مضمونی در سطح انتزاع بالاتر حاصل شدند که برخی از آنها در جدول ۱ ارائه شده است.

۳-۳- سازوکار چارچوب پیشنهادی بر اساس قواعد

سازو کار چارچوب پیشنهادی بر مبنای فازها و قواعد بکار گرفته شده همراه با مثالی در قالب شکل ۳ نشان داده شده است:

مرحله ۱: تشخیص "لحن ادای کلام راوی" و شناسایی "همبافت" محتوا با در نظر گرفتن مواردی از قبیل "منبع انتشار"، "زمان"، "مکان" و "موقعیت" ای که محتوا در آن ارائه گردیده است.

مرحله ۲: استخراج "گزاره‌های مضمونی" کلیدی از متن محتوا شایان ذکر است که منظور از گزاره‌های مضمونی کلیدی، گزاره‌هایی هستند که در ارتباط با مسائل مطروحه در شبکه‌های اجتماعی، بیش از هر چیز از منظر پنج طبقه کلی که مرتبط با "تعالی باوری"، "حیا/حرمت باوری"، "صداقت/عدالت باوری"، "همیاری/رواداری" و "دانستن/اندیشیدن" است، حائز اهمیت می باشد.

مرحله ۳: تعیین قاعده (یا قواعد) مناسب جهت طبقه‌بندی کلی پیام مضمونی برپایه موارد به دست آمده در مراحل ۱ و ۲

مرحله ۴: اعلام طبقه یا طبقات کلی پیام مضمونی بر مبنای قاعده‌های فعال شده به ازای مرحله ۳

مرحله ۵: تبیین نتایج به دست آمده در مرحله ۴ از منظر ملاحظات پنج‌گانه در شبکه اجتماعی به عنوان نتیجه (نتایج) نهایی

جدول ۱. نمونه‌هایی از قواعد مرتبط با طبقات مضمونی

طبقه مضمونی	نمونه قاعده
صداقت / عدالت‌باوری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اعتراض/گلابه/کنایه باشد نسبت به حضور امری مهم و حیاتی (در شرایط ناآگاهانه/غیرارادی عنصر مخدوشگر)، تو گویی که فرد راوی به دنبال سلب صداقت و عدالت باوری است.
عدالت‌باوری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق/ تبلیغ باشد، نسبت به مخدوش شدن نوعی کمک و یاری رسانی به افراد خاطی و معاند ، تو گویی که فرد به دنبال صداقت/ عدالت باوری است.
حیا/ حرمت باوری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اعتراض/گلابه/کنایه باشد نسبت به مخدوش شدن امر مهم و حیاتی (در شرایط آگاهانه/ارادی عنصر مخدوشگر)، تو گویی که فرد راوی به دنبال حیا و حرمت باوری است.
حیا/ حرمت باوری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق/ تبلیغ باشد نسبت به حضور امری مهم و حیاتی (در شرایط آگاهانه/ارادی عنصر مخدوشگر)، تو گویی که فرد راوی به دنبال حیا و حرمت باوری است.
رواداری / همیاری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اعتراض/گلابه/کنایه باشد، نسبت به مخدوش شدن نوعی کمک و یاری رسانی به افراد غیرخاطی و غیر معاند ، تو گویی که فرد راوی به دنبال همیاری/ رواداری است.
رواداری / همیاری	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق/ تبلیغ باشد، نسبت به حضور نوعی کمک و یاری رسانی به افراد غیرخاطی و غیر معاند ، تو گویی که فرد راوی به دنبال همیاری/ رواداری است.
دانستن / اندیشیدن	گر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اعتراض/گلابه/کنایه باشد، نسبت به مخدوش شدن امر دانستن و اندیشیدن ، تو گویی که فرد راوی به دنبال صحه گذاری برجایگاه/اهمیت دانستن و اندیشیدن است.
دانستن / اندیشیدن	اگر لحن کلام راوی، حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق/ تبلیغ باشد، نسبت به حضور امر دانستن و اندیشیدن ، تو گویی که فرد راوی به دنبال صحه گذاری برجایگاه/اهمیت دانستن و اندیشیدن است.
تعالی باوری	اگر لحن کلام راوی حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق/ تبلیغ باشد نسبت به مخدوش شدن ارزش‌های انسانی و جنبه‌های معنوی در او ، تو گویی که فرد راوی به دنبال تعالی باوری نیست
تعالی باوری	اگر لحن کلام راوی حاکی از نوعی اعتراض/گلابه/کنایه باشد نسبت به حضور تعالی ارزش‌های انسانی و جنبه‌های معنوی در او ، تو گویی که فرد راوی به دنبال تعالی باوری نیست.

نمونه	
فرهنگ	ملاحظات رایاسپهر
لحن کلام	تقدیر/ تشویق/ تبلیغ
زیرشاخه ملاحظات رایاسپهر	آداب و رسوم
پروتکل	اگر لحن کلام راوی حاکی از نوعی اظهار/ تقدیر/ تشویق باشد نسبت به حضور نوعی کمک و یاری‌رسانی به افراد غیرخاطی و غیرمعماد، تو گویی که فرد راوی به دنبال رواداری و همبازی است.
پیام مضمونی	رواداری و همبازی



نتیجه: فرد راوی به دنبال پاسداری از رواداری و همبازی در خصوص امر فرهنگی با تأکید بر آداب و رسوم است.

شکل ۴. نمونه ای از تفسیر محتوا مبتنی بر چارچوب پیشنهادی

۴- اعتبارسنجی

جهت سنجش روش ارائه شده در این مقاله، دو رویکرد اتخاذ شده است. در رویکرد اول به بررسی میزان صحت و اعتبار قواعد پیشنهادی پرداخته می‌شود، حال آنکه در رویکرد دوم با فرض صحت این قواعد، توانایی این قواعد در طبقه‌بندی صحیح محتوا مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این راستا، حدود ۲۰۰ محتوای به اشتراک‌گذاری شده در شبکه‌های اجتماعی (اینستاگرام، توئیتر و تلگرام) جمع‌آوری و از دیدگاه‌های مختلف مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

در رویکرد اول، برای تأیید روش تفسیری پیشنهادی این نکته بررسی می‌شود که آیا متخصصان متفاوتی که برای استفاده از قواعد مربوطه آموزش دیده‌اند، به نتایج مشابهی در تفسیر متون دست یافته‌اند یا خیر. در این راستا، دو عامل جنسیت و سابقه تحصیلی به عنوان عوامل اساسی برای تمایز متخصصان در نظر گرفته شده که بر اساس آن فرد مؤنث (از حوزه علوم مهندسی) و فرد مذکر (از حوزه علوم اجتماعی) جهت برچسب‌زنی دوپست محتوای جمع‌آوری شده انتخاب شده‌اند. دلیل در نظر گرفتن این عوامل این است که مشخص شود طرز فکر یک متخصص، تحت تأثیر شرایط فیزیولوژیکی او و همچنین سوگیری ذهنی و تجربه‌اش در رسیدگی به امور فکری، تا چه حد ممکن است بر سازوکارهای ویژه‌ای تأثیر بگذارد که لازمه درک لحن کلام راوی، شناسایی همبافت و استخراج گزاره‌های مضمونی محتوا (به عنوان شرایط یک قاعده) از یکسو و تعیین طبقه محتوا (به عنوان نتیجه قاعده) از سوی دیگر است. با توجه به نتایج برچسب‌گذاری، تفاوت بین دو متخصص، از منظر تحقق «لحن»، «همبافت» و «گزاره‌های مضمونی» در ۲۰۰ مطلب جمع‌آوری شده کمتر از ۳ درصد، و از منظر طبقه‌بندی این محتواها (در ۵ کلاس شامل تعالی باوری، حیا/ حرمت باوری، صداقت/ عدالت باوری، همیاری/ رواداری و دانستن/ اندیشیدن) کمتر از ۸ درصد

از قول روزنامه محلی معتبر:

"مرد حساسی خجالت نمی‌کشی بزاق دهانت را اینقدر راحت رو زمین می‌اندازی"



شکل ۳. مثالی در خصوص تحلیل احساس مبتنی بر چارچوب پیشنهادی

شایان ذکر است که طی این فرآیند، کارشناس می‌باید به این نکته توجه نماید که گزاره‌های مضمونی مستخرج از متن محتوا با لحاظ کردن همبافت حاکم بر محتوا، در عمل به کدام (کدامین) این ملاحظات از لحاظ ماهوی نزدیکتر است.

شکل ۳ در قالب یک مثال، مراحل تحلیل احساس (سنجمن) را طبق چارچوب و قواعد پیشنهادی بیان می‌نماید. به عنوان مثال، نمونه‌ای از تفسیر متن مبتنی بر چارچوب و قواعد ارائه شده، در شکل ۴ ارائه شده است.

این معیار به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP}) \quad (۱)$$

معیار Recall نسبت مقداری موارد صحیح طبقه‌بندی شده توسط الگوریتم از یک کلاس به تعداد موارد حاضر در کلاس مذکور است و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Recall} = \text{Sensitivity} = (\text{TPR}) = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN}) \quad (۲)$$

معیار F1 نیز Precision و Recall را با هم در نظر می‌گیرد و در بهترین حالت، یک و در بدترین حالت صفر است. این معیار طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

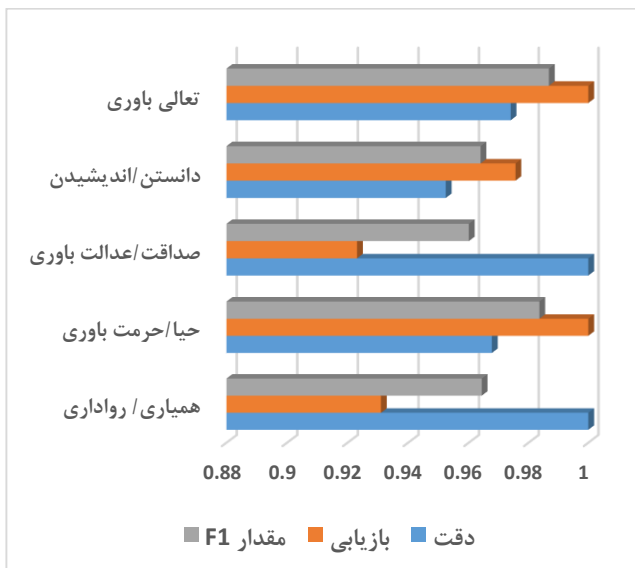
$$\text{F-measure} = 2 \times (\text{Recall} \times \text{Precision}) / (\text{Recall} + \text{Precision}) \quad (۳)$$

شکل ۵ مقدار این سه معیار را برای هر طبقه نشان می‌دهد.

معیار Accuracy به این معناست که الگوریتم طبقه‌بندی تا چه اندازه خروجی را درست پیش‌بینی می‌کند. این معیار به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{FN} + \text{FP} + \text{TN}) \quad (۴)$$

بر اساس نتایج حاصل، صحت کلی روش پیشنهادی برای تفسیر محتواهای مربوطه حدود ۹۷/۵ درصد است.



شکل ۵. سنجش معیارهای طبقه‌بندی برای هر کلاس مضمونی

برای سنجش میزان توانایی قواعد پیشنهادی، آزمون دیگری نیز انجام شد. به این صورت که ابتدا متخصصی بدون اطلاع از قواعد پیشنهادی و صرفاً با دانستن عناوین و مفاهیم پنج طبقه مضمونی، به برچسب زدن داده‌ها پرداخت. صحت کلی حاصل برای تفسیر محتوا، در مقایسه نتایج برچسب‌زنی با برچسب مرجع، در این حالت

بوده است. بدیهی است که هر چه میزان تجربه و تخصص متخصصان بیشتر باشد، تفاوت کمتری با توجه به نتایج طبقه‌بندی آن‌ها انتظار می‌رود. همچنین شایان توجه است که تفاوت‌های مشاهده شده بیشتر در ارتباط با رجحان متخصصان است که در واقع آن‌ها را به انتخاب طبقات خاصی در مقایسه با طبقات دیگر سوق می‌دهد. این نوع تفاوت به ویژه در مواردی رخ می‌دهد که یک محتوا شامل چندین طبقه باشد.

نتیجه مهم دیگر در ارتباط با برچسب‌گذاری این است که پنج طبقه مضمونی پیشنهادی در این مقاله توانایی پاسخ رضایت‌بخش به کلیه محتواها (به ویژه آنهایی که ماهیت غیر روایی دارند) را دارد. به عبارت دیگر، محتوای خاصی یافت نشد که به هیچ کدام از طبقات در نظر گرفته شده تعلق نداشته باشد. البته همانطور که قبلاً نیز ذکر شد برخی محتواها ممکن است به طبقات مضمونی مختلفی تعلق داشته باشند. اما این مساله اشکالی ایجاد نمی‌کند، زیرا بر اساس میزان تجربه و تخصص یک متخصص، تمامی طبقات مربوطه می‌توانند به طور همزمان مشمول شناسایی واقع شوند. نکته مهم دیگر در این خصوص، کفایت گزاره‌هایی است که در بخش شرطی قواعد لحاظ شده است. به این معنا که ساختارهای مبتنی بر هستان‌شناسی که برای چنین هدفی توسعه یافته‌اند، به اندازه کافی این توانایی را دارند که گزاره‌های مرتبط را به درستی تخصیص دهند. این مساله نشان دهنده آن است که گزاره‌های در نظر گرفته شده برای قواعد به اندازه کافی از این کلیت برخوردارند تا همه گزاره‌های ممکن را در محتوای به اشتراک گذاشته شده توسط کاربران انسانی پوشش دهند.

با در نظر گرفتن صحت قواعد پیشنهادی که در رویکرد اول اعتبارسنجی مورد تایید قرار گرفت، در رویکرد دوم به بررسی توانایی این قواعد در تشخیص نظر مولف متن می‌پردازیم. برای این منظور، ابتدا ۲۰۰ محتوای جمع‌آوری شده توسط یک کارشناس حرفه‌ای برچسب‌گذاری و نتیجه طبقه‌بندی به عنوان برچسب مرجع در نظر گرفته شد. سپس یک متخصص با استفاده از قواعد پیشنهادی، به برچسب‌گذاری محتواهای مربوطه پرداخت.

برای ارزیابی نتایج طبقه‌بندی از معیارهای میزان دقت (Precision)، فراخوانی (Recall) و معیار F1 برای هر طبقه استفاده می‌شود. همینطور معیار صحت (Accuracy) را می‌توان محاسبه نمود که درستی کلی روش طبقه‌بندی را نشان می‌دهد. معیار Precision نسبت مقداری موارد صحیح طبقه‌بندی شده توسط الگوریتم از یک کلاس مشخص، به کل تعداد مواردی است که الگوریتم چه به صورت صحیح و چه به صورت غلط، در آن کلاس طبقه‌بندی کرده است.

داده شده است. همچنین مقادیر دقت، فراخوانی و F1 برای هر طبقه، در هر دو حالت به کارگیری قواعد پیشنهادی و عدم به کارگیری آن‌ها در اشکال ۶ و ۷ و ۸ نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول‌ها و شکل‌ها نیز مشاهده می‌شود، به کارگیری قواعد پیشنهادی موجب بهبود قابل ملاحظه نتایج طبقه‌بندی می‌شود.

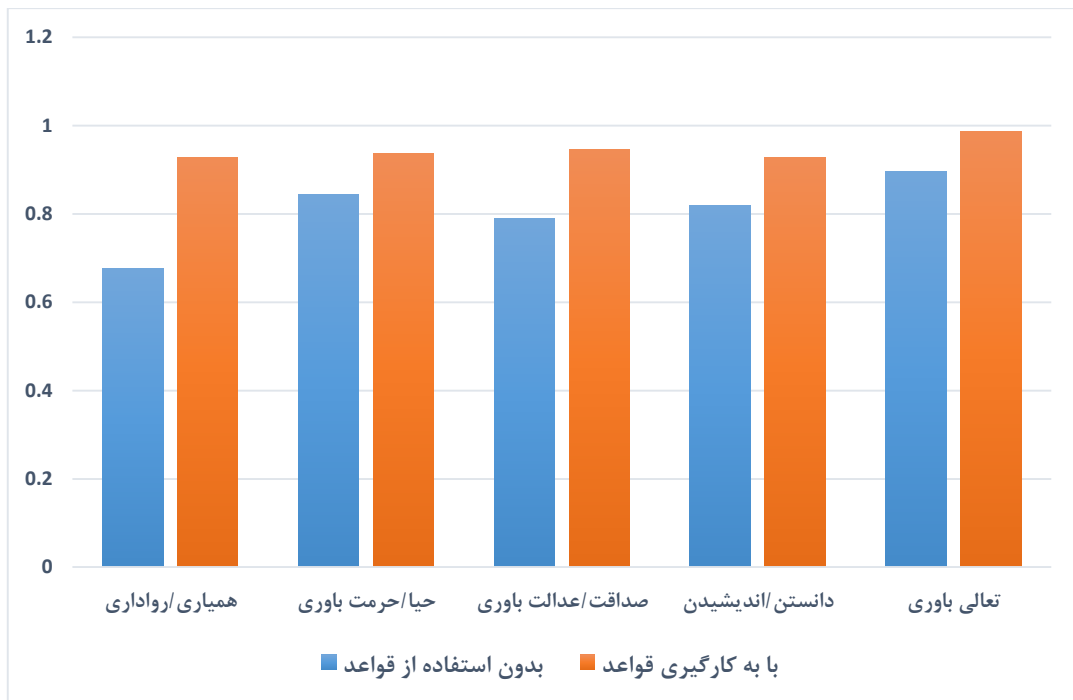
حدود ۸۲/۸ درصد به دست آمد. پس از آن، با اطلاع از قواعد پیشنهادی، برچسب‌زنی داده‌ها توسط همان متخصص بار دیگر صورت گرفت که این بار صحت کلی در حدود ۹۵/۱ درصد حاصل شد. نتیجه اینکه اطلاع از قواعد پیشنهادی به میزان ۱۲/۳ درصد، باعث بهبود صحت طبقه‌بندی محتواهای جمع‌آوری شده است. ماتریس درهم‌ریختگی (Confusion Matrix) که عملکرد الگوریتم طبقه‌بندی را نشان می‌دهد، برای دو حالت عدم به کارگیری قواعد پیشنهادی و به کارگیری آن‌ها به ترتیب در جداول ۲ و ۳ نمایش

جدول ۲. ماتریس درهم‌ریختگی در حالت عدم به کارگیری قواعد پیشنهادی

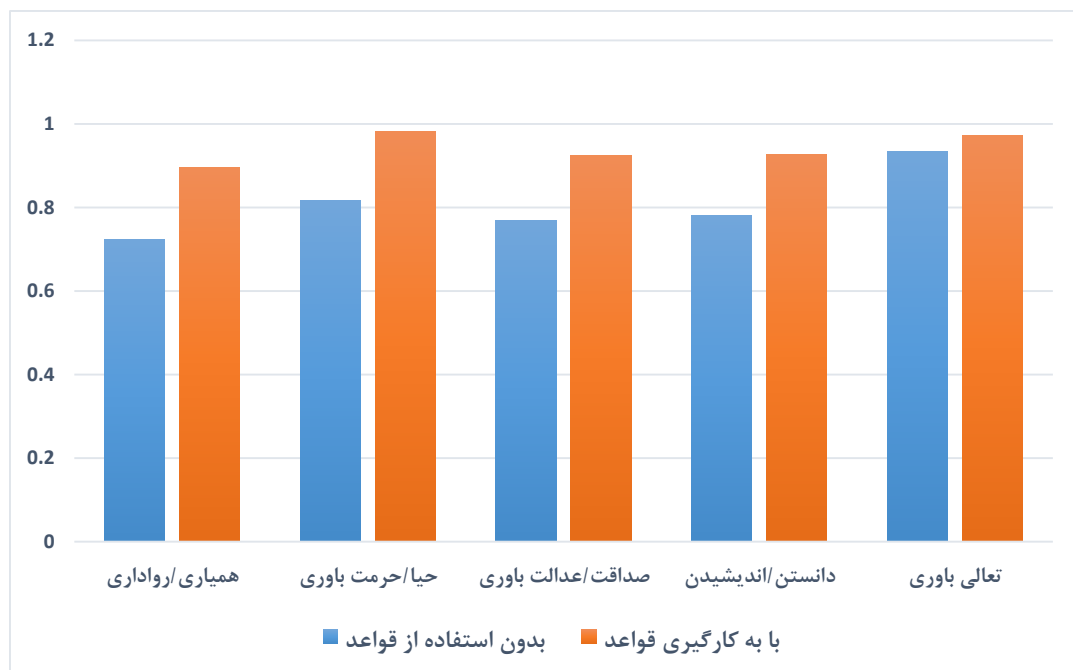
برچسب واقعی (مرجع)					برچسب پیش‌بینی شده	
تعالی باوری	دانستن / اندیشیدن	صداقت / عدالت باوری	حیا / حرمت باوری	رواداری / همیاری		
۲	۱	۴	۳	۲۱		رواداری / همیاری
۱	۲	۴	۴۹	۲		حیا / حرمت باوری
۰	۳	۳۰	۴	۱		صداقت / عدالت باوری
۲	۳۲	۰	۲	۳		دانستن / اندیشیدن
۷۰	۳	۱	۲	۲	تعالی باوری	

جدول ۳. ماتریس درهم‌ریختگی در حالت به کارگیری قواعد پیشنهادی

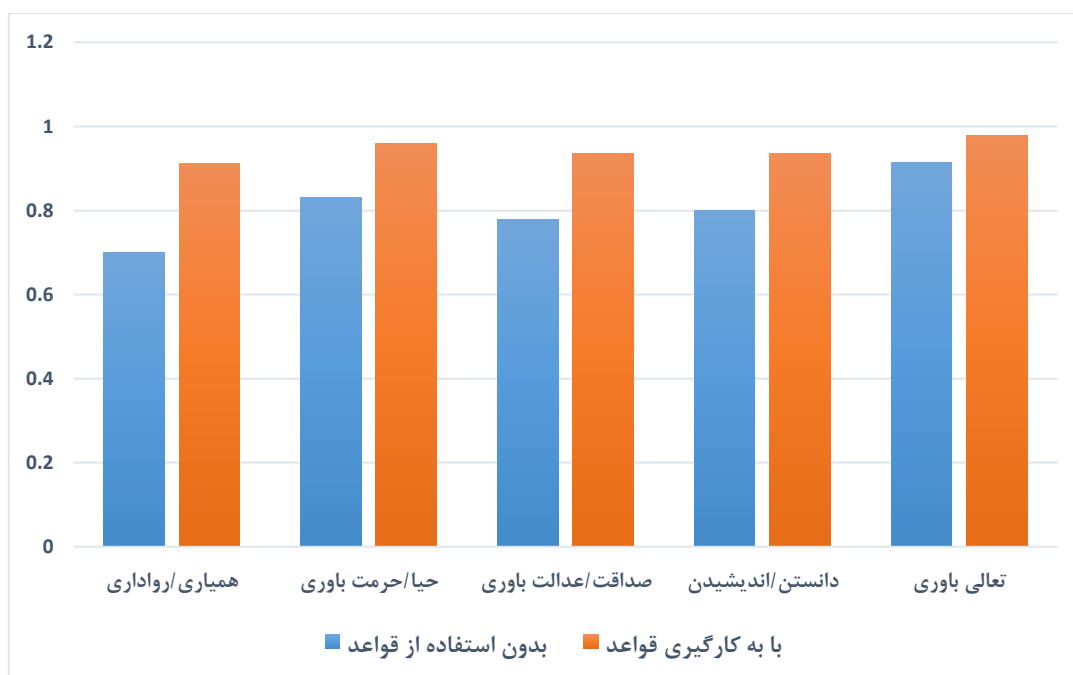
برچسب واقعی (مرجع)					برچسب پیش‌بینی شده	
تعالی باوری	دانستن / اندیشیدن	صداقت / عدالت باوری	حیا / حرمت باوری	رواداری / همیاری		
۱	۱	۰	۰	۲۶		رواداری / همیاری
۰	۰	۲	۵۹	۲		حیا / حرمت باوری
۰	۱	۳۶	۰	۱		صداقت / عدالت باوری
۱	۳۸	۱	۱	۰		دانستن / اندیشیدن
۷۳	۱	۰	۰	۰	تعالی باوری	



شکل ۶. میزان دقت به تفکیک هر طبقه مضمونی



شکل ۷. میزان فراخوانی به تفکیک هر طبقه مضمونی



شکل ۸. مقدار F1 به تفکیک هر طبقه مضمونی

و بر مبنای تجربیاتی که از تفسیر محتوای پیشین حاصل می‌گردد، به بلوغ درخوری نایل آیند که ضامن موفقیت بیشتری برای امر تفسیر مطابق واقع محتوا باشند.

همچنانکه در متن مقاله بدان اشاره شد، در حال حاضر شناسایی مواردی از قبیل لحن / آهنگ ادای کلام و نیز گزاره‌های مضمونی کلیدی نهفته در یک محتوا به کمک عامل انسانی (به طور دستی) صورت می‌پذیرد. معذالک می‌توان این انتظار را داشت که، به عنوان بخشی از فعالیت‌های آتی، این امر به طور ماشینی (و یا حداقل به طور نیمه خودکار) با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی، به ویژه تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی و یا زبان‌شناسی رایانشی، جامه عمل به خود بپوشاند. این نکته خود نویدبخش جایگاه مؤثری برای هوش مصنوعی در قبال تحلیل احساس (سنجمن) انبوه محتواهایی است که در شبکه‌های اجتماعی به اشتراک گذاشته می‌شوند.

مراجع

- [۱] رجبی، زینب، محمدرضا ولوی و مریم حورعلی، "مروری بر روش‌های تحلیل احساس در متون فارسی"، فصلنامه پردازش علائم و داده‌ها، شماره ۲، پیاپی ۵۲، ۱۴۰۱.
- [۲] عسگریان، احسان، محسن کاهانی و شهلا شریفی، "حس نگار: شبکه واژگان حسی فارسی"، فصلنامه پردازش علائم و داده‌ها، شماره ۱، پیاپی ۳۵، ۱۴۰۱.

۵- جمع‌بندی و پیشنهاد کارهای آتی

تفسیر محتوا با هدف غائی تحلیل احساس (سنجمن) در شبکه‌های اجتماعی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. بدین‌منظور در این مقاله، چارچوبی جهت احساس (سنجمن) راویان محتواهای پیچیده ارائه شده است که با ارائه قواعدی از نوع اگر-آنگاه، طبقه‌بندی پیام مضمونی مستتر در یک محتوا را برای کاربران شبکه‌های اجتماعی، تسهیل می‌نماید. در این ارتباط، مواردی از قبیل لحن / آهنگ ادای کلام، همبافت انتشار محتوا و گزاره‌های کلیدی در متن محتوا، در بخش مقدم قاعده اگر-آنگاه و طبقات ممکنه از پیام مستتر در یک محتوا که به تعبیری همان احساس (سنجمن راوی) محتوا از منظری خاص است در بخش تالی قاعده قرار می‌گیرد.

قواعد پیشنهادی، به علت خاصیت ذاتی که در مؤلفه‌های لحن / آهنگ ادای کلام، همبافت انتشار محتوا و گزاره‌های مضمونی کلیدی در متن محتوا نهفته، مستقل از زبانی است که محتوا به آن بیان می‌شود و در نتیجه، قابل تسری به سایر زبان هاست. با عنایت به این نکته که در طی فرآیند تفسیر، این نیاز وجود خواهد داشت که گزاره‌های مضمونی یک محتوا با گزاره‌های درج‌شده در بخش مقدم قواعد به نحوی تطابق یابند (تا قاعده مربوطه بتواند فعال گردد)، لذا ایجاد ساختارهای هستان‌نگارگونه مرجع و اصلی که بتوانند به عنوان پل ارتباطی در این وادی ایفای نقش نمایند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد شد. زیرا چنین ساختارهایی می‌توانند در طی زمان

- analysis", in Proceedings of the 5th International Conference of the Global WordNet Association. Mumbai, India, 2010.
- [15] E. Kontopoulos, C. Berberidis, T. Dergiades, and N. Bassiliades, "Ontology-based sentiment analysis of twitter posts", *Expert systems with applications*, vol. 40, no.10, pp. 4065-4074, 2013.
- [16] B. Agarwal, N. Mittal, P. Bansal, and S. Garg, "Sentiment analysis using common-sense and context information", *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2015.
- [17] B. Agarwal, and N. Mittal, "Sentiment analysis using conceptnet ontology and context information", *Prominent Feature Extraction for Sentiment Analysis*, Springer, Cham, 2016, pp. 63-75.
- [18] F. Amiri, S. Scerri, and M. Khodashahi, "Lexicon-based sentiment analysis for Persian text", In Proceedings of the International Conference on Recent Advances in Natural Language Processing, 2015, September, pp. 9-16.
- [19] A. Bagheri, and M. Sarace, "Persian sentiment analyzer: A framework based on a novel feature selection method", *International Journal of Artificial Intelligence*, vol. 12, no.2, pp. 115-129, 2014.
- [۲۰] حاجی عبدالله، شقایق، و میرزازایی، میترا، "بهبود شناسایی قطبش در تحلیل احساسات به کمک طعنه کاوی و الگوریتمهای یادگیری ماشین در توییت های فارسی"، دو فصلنامه علمی-پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، شماره ۵۳، دوره ۱۴، پاییز-زمستان ۱۴۰۱.
- [21] E. Vaziripour, C. Giraud-Carrier, and D. Zappala, "Analyzing the political sentiment of tweets in Farsi", in Proceedings of the 10th International AAAI Conference on Web and Social Media, March 2016.
- [22] S. S. Sadidpour, H. Shirazi, N. M. Sharef, B. Minaei-Bidgoli, and M. E. Sanjaghi, "Context-sensitive opinion mining using polarity patterns", *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 7, no. 9, 2016.
- [۲۳] ابومحمد حرّانی، "تَحْفُ الْعُقُولِ عَنِ آلِ الرَّسُولِ (ص)", ترجمه صادق حسن‌زاده، انتشارات آل علی (ع)، چاپ یازدهم، ۱۳۸۸.
- [۲۴] سید روح‌الله موسوی خمینی، "شرح حدیث جنود عقل و جهل"، مؤسسه تنظیم و نشر آثار امام خمینی، چاپ پنجم، ۱۳۸۰.
- [25] Hilgard, E.R. (1980). The trilogy of mind: Cognition, affection, and conation. *The Journal of the History of Behavioral Sciences*, vol.16, 107-117.
- [26] Kolbe, K. (1990). *The Conative Connection: Acting on Instinct*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- [27] Waisel, L. (2013). On KOLBE Capabilities and Research. *Report: Kolbe Corp.*
- [۳] علی‌مردانی، سعیده، عبدالله آقایی، "ارائه روش نظارتی برای نظرکاوی در زبان فارسی با استفاده از لغت‌نامه و الگوریتم SVM"، نشریه مدیریت فناوری اطلاعات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۷ شماره ۲، ۱۳۹۴.
- [4] E. Asgarian, M. Kahani and S. Sharifi, "The impact of sentiment features on the sentiment polarity classification in Persian reviews", *Cognitive Computation*, vol. 10, no.1, pp. 117- 135, 2018.
- [5] R. Dehkharghani, "SentiFars: A Persian Polarity Lexicon for Sentiment Analysis", *ACM Transactions on Asian and Low Resource Language Information Processing*, vol. 19, no. 2, pp. 21, 2019.
- [۶] مرادی، مهدی، پروین خسروی‌زاده، و بهرام وزیرزاده، "ساخت پیکره‌های نشانه‌گذاری‌شده با رویکرد وب به عنوان پیکره"، دومین هم‌اندیشی زبان‌شناسی رایانشی، تهران، ۱۳۹۱.
- [۷] نجف‌زاده، محسن، سعید راحتی قوچانی و رضا قائمی، "یک چارچوب نیمه نظارتی مبتنی بر لغت نامه وفقی خودساخت جهت تحلیل نظرات فارسی"، فصلنامه پردازش علائم و داده‌ها، جلد ۱۵ شماره ۲، صفحه ۸۹-۱۰۲، ۱۳۹۷.
- [8] E. Cambria, "An introduction to concept-level sentiment analysis", in *Proceedings of Mexican International Conference on Artificial Intelligence*, Springer, Berlin, Heidelberg, November 2013, pp. 478-483.
- [9] E. Cambria, B. Schuller, Y. Xia, and C. Havasi, "New avenues in opinion mining and sentiment analysis", *IEEE Intelligent systems*, vol. 28, no.2, pp.15-21. 2013.
- [10] N. Ofek, S. Poria, L. Rokach, E. Cambria, A. Hussain, and A. Shabtai, "Unsupervised commonsense knowledge enrichment for domain-specific sentiment analysis", *Cognitive Computation*, vol. 8, no. 3, pp. 467-477, 2016.
- [11] Z. Rajabi, M. Valavi, and M. Hourali, "A model for enriching sentiment lexicon based on semantic knowledge base", in Proceedings of 10th Iranian C4I Conference, Iran, 2017.
- [۱۲] شمس، م.، برآنی، ا.، هاشمی، م.، "بهبود استخراج جنبه های متن با استفاده از دانش دامنه و گراف کلمات"، دو فصلنامه علمی-پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، شماره ۵۵، دوره ۱۵، بهار ۱۴۰۲.
- [13] J. D. Kumar, S. Qamar, S. R. Sangwan, W. Ding, and A. J. Kulkarni, "Ontology-based Natural Language Processing for Sentimental Knowledge Analysis Using Deep Learning Architectures", *ACM Transactions on Asian and Low-Resource Language Information Processing* 23, no. 1, pp.1-17, 2024.
- [14] A. Sureka and D. Correa, "Generating domain-specific ontology from common-sense semantic network for target specific sentiment