

Sentiment Analysis of Trip Advisor Comments for Iranian Restaurants With a Deep Learning Approach

SeyedehArmina Mohseni 

Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

Ameneh Khadivar *

Associate Professor Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

Fatemeh Abbasi 

Assistant Professor, Dep. of Information Technology, Institute of Higher Education Mehralborz, Tehran, Iran

Abstract

In recent years, many users have expressed their opinions about food, service, quality and restaurant atmosphere online. These comments are very important for the decision of other users as well as restaurants to maintain quality, product development and their brand. Sentiment analysis is a natural language processing approach and allows systematic analysis of users' opinions. Due to the importance of this issue, the purpose of this study is to present a model for analyzing the sentiment of TripAdvisor's comments about Iranian restaurants. In this research, an aspect-based sentiment analysis based on a deep learning algorithm which is the standard long short-term memory neural network to extract users' sentiments about restaurant is proposed. To teach the model, 4000 comments were labeled according to four aspects in three classes of not related, positive and negative, and the study steps were done based on Crisp methodology. Accuracy for food, service, value and atmosphere were %82, %86, %87 and %81, respectively. These results indicate the efficiency and acceptable performance of the model for aspect-based sentiment analysis of restaurants. Also, the aspect of food and atmosphere are considered the most important aspects for customers of Iranian restaurants. Restaurateurs and business owners can use the developed model to gain competitive advantage and find their strengths and weaknesses. Furthermore, considering that comments were labeled manually, they can be used in future research.


* Corresponding Author: a.khadivar@alzahra.ac.ir


How to Cite: Khadivar, A., Mohseni, S., Abbasi, F. (2022). Sentiment Analysis of Trip Advisor Comments for Iranian Restaurants With a Deep Learning Approach, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 10(40), 17-41.


Keywords: Deep Learning, Neural Network, Text Mining, Sentiment Analysis, Trip Advisor.



تحلیل احساسات نظرات کاربران تریپ‌ادوایزر برای رستوران‌های ایران با رویکرد یادگیری عمیق

سیده آرمینا محسنی  کارشناس ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

آمنه خدیور  * دانشیار، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

فاطمه عباسی  استادیار دانشکده فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی مهرالبرز، تهران، ایران

چکیده

در سال‌های اخیر بسیاری از کاربران نظرات خود را در مورد غذا، خدمات، کیفیت و فضای رستوران‌ها در بسترهای آنلاین بیان کرده‌اند. این نظرات برای تصمیم‌گیری سایر کاربران و همین‌طور رستوران‌ها جهت حفظ کیفیت، توسعه محصول و برند بسیار مهم است. تحلیل احساسات رویکردی جهت پردازش زبان طبیعی است و امکان تحلیل سیستماتیک نظرات کاربران را فراهم کرده است. با توجه به اهمیت این موضوع، هدف این مطالعه ارائه مدل تحلیل احساسات نظرات سایت تریپ‌ادوایزر درباره رستوران‌های ایرانی است. این پژوهش تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه بر اساس الگوریتم یادگیری عمیق شبکه عصبی حافظه طولانی کوتاه‌مدت استاندارد را برای استخراج احساسات کاربران در مورد رستوران‌ها پیشنهاد کرده است. برای آموزش مدل، ۴۰۰۰ نظر طبق چهار جنبه در سه حالت عدم اشاره، مثبت و منفی برچسب زده شد و گام‌های مطالعه طبق روش شناسی کریسپ صورت گرفت. میزان دقت برای معیارهای غذا، خدمات، قیمت و اتمسفر به ترتیب ۰.۸۲، ۰.۸۶، ۰.۸۷ و ۰.۸۱ به دست آمد. این نتایج نشان از کارایی و عملکرد قابل قبول مدل برای تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه رستوران‌ها است. همچنین جنبه غذا و اتمسفر به ترتیب مهم‌ترین جنبه‌ها برای مشتریان رستوران‌های ایرانی محسوب می‌شوند. رستوران‌داران و صاحبان کسب‌وکار می‌توانند از مدل توسعه‌یافته برای کسب مزیت رقابتی و یافتن نقاط قوت و ضعف خود استفاده کنند. همچنین با توجه به اینکه نظرات به صورت دستی برچسب زده شدند، می‌توانند در پژوهش‌های بعدی نیز مورد استفاده قرار گیرند.

کلیدواژه‌ها: یادگیری عمیق، شبکه عصبی، متن‌کاوی، تحلیل احساسات، تریپ ادوایزر.

مقاله حاضر برگرفته از رساله کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه الزهراء (س) است.

* نویسنده مسئول: khadivar@alzahra.ac.ir

مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد تعداد کاربران شبکه‌های اجتماعی در سال ۲۰۲۱، ۳,۷۸ میلیارد نفر است و پیش‌بینی می‌شود این تعداد تا سال ۲۰۲۵ به ۴,۴۱ میلیارد نفر برسد. اکنون افراد از طریق شبکه‌های اجتماعی به عقیده و نظرات اطرافیان، دوستان و حتی غریبه‌ها در سرتاسر دنیا در خصوص خدمات یا محصولاتی که استفاده کرده‌اند، دسترسی دارند. این نظرات که در کانال‌های ارتباطی الکترونیکی و شبکه‌های اجتماعی منتشر می‌شوند، بر روی تصمیمات بسیاری از مشتریان اثرگذار است؛ همچنین به مدیران شرکت‌ها در خصوص حفظ کیفیت، توسعه محصول و برندشان کمک می‌کند (Zhang et al., 2011, Abbasi et al., 2017). در سال‌های اخیر کانال‌های ارتباطی و پلتفرم‌های آنلاینی چون سایت یلپ^۱، تریپ‌ادوایزر^۲ و ایربی‌اندبی^۳ اجازه انتشار تجربیات را به افراد می‌دهند (Vu et al., 2019). در این بین، سایت تریپ‌ادوایزر یکی از این منابع اطلاعاتی است و بزرگترین وب‌سایت سفر در جهان به شمار می‌رود که به طور گسترده برای نشر نظرات در خصوص هتل‌ها، رستوران‌ها و اماکن گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Khorsand et al. 2020). هرچند افراد برای یافتن رستوران مورد نظر خود، از منابع مختلفی مانند تبلیغات در مجلات و تلویزیون و پیشنهاد دوستان استفاده می‌کنند، اما همان‌طور که گفته شد، گسترش تکنولوژی و استفاده از شبکه‌های اجتماعی جهت بیان نظرات، تصمیمات افراد زیادی را تحت تاثیر نظرات در وب قرار می‌دهد (Schoute, 2016; Jia, 2018).

به دلیل ناشناس و داوطلبانه بودن نظرات آنلاین، فشار اجتماعی برای بیان نظرات کاهش یافته و احساسات واقعی بیان می‌شوند. همچنین معمولاً بیان نظرات بلافاصله پس از تجربه صورت می‌گیرد که موجب می‌شود نظرات دقیق‌تر بیان شوند، اما در پرسش‌نامه از حافظه استفاده می‌شود که ممکن است حاوی احساسات و عقاید واقعی نباشد (Yan et al., 2015; Abbasi et al., 2019). صاحبان رستوران‌ها با متن‌کاوی محتوایی که کاربران به

-
1. Yelp
 2. TripAdvisor
 3. Airbnb

اشتراک می‌گذارند، می‌توانند به صورت موثر و کم‌هزینه، نکات کلیدی زیادی برای بهبود کیفیت به دست آورند (Jia, 2018). به طور کلی متن کاوی یافتن الگویی پنهان از بین داده‌های بسیار است که نگرش و احساس افراد را نسبت به موضوعی خاص که در نظرات پنهان است مشخص می‌کند؛ بنابراین عقیده کاوی استخراج و تحلیل عقیده افراد می‌باشد و تحلیل احساسات به عنوان تکنیک آن احساسات را در جملات استخراج و جمع‌آوری می‌کند (Divyashree et al., 2017). در نظرات کاربران جنبه‌هایی در خصوص رستوران وجود دارد که موضوع نظر را تشکیل می‌دهند. تحلیل احساسات در سطح جنبه^۱ به عنوان "تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه" نیز شناخته می‌شود که به صراحت یا به طور ضمنی نظر هر کاربر و جنبه‌های آن نظر را در متن محاسبه می‌کند (Zuheros et al., 2021). توجه به جنبه‌های منعکس شده در هر نظر، حایز اهمیت است. طبق مطالعات صورت گرفته پرتکرارترین جنبه‌های اشاره شده در نظرات غذا، کارمندان و ارتباطات، قیمت و اتمسفر هستند (Jumaaton & Azmi, 2014).

امروزه در جامعه ایران استفاده از غذای رستوران‌ها به علت افزایش اشتغال زنان و تغییرات گسترده در سبک زندگی روبه‌رشد است که هرچند بازار خوبی را برای صنعت رستوران‌داری مهیا می‌کند، اما رقابت را برای جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان فعلی مشکل می‌نماید (Haghighi, 2012). با توجه به اینکه مشتریان به سلامت خود اهمیت زیادی می‌دهند و تعداد رستوران‌های در دسترس نیز زیاد است، مدیران باید به تغییر استراتژی‌های جذب و بازاریابی بپردازند (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به اینکه افراد جامعه در طول سال دفعات متعددی به رستوران‌ها مراجعه می‌کنند، دیگر رستوران تنها مکانی برای صرف غذا نیست بلکه بخشی از تفریحات و تعاملات جامعه را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین رستوران‌داری صنعتی با حجم بالای تراکنش در کشور است. به همین دلیل، توجه ویژه به این بخش و بهبود کیفیت و کاهش کاستی‌ها، مطابق خواست مشتریان، ضروری است. در گذشته جمع‌آوری داده و نظرات خود یک چالش محسوب

می‌شد، اما در حال حاضر مشتریان نیازها و نظرات خود را در شبکه‌های اجتماعی و سایت‌ها منعکس می‌کنند که حجم عظیمی از داده‌های خام را تشکیل می‌دهد که تبدیل آن‌ها به اطلاعات قابل استفاده و مفید چالش اصلی است. متن نظرات منتشر شده و مستندات این سایت‌ها، غیرساختاریافته هستند. با کمک ابزارهای تحلیل احساسات و متن کاوی، متون غیرساختاریافته به اطلاعاتی قابل درک، مفاهیم و الگوهای تبدیل می‌شوند. اطلاعات استخراج شده در نهایت، فرصت مناسبی برای صاحبان رستوران‌ها است تا بتوانند نظرات در خصوص رستوران خود و رقبا را شناسایی کنند؛ بنابراین به دلیل اهمیت ذکر شده در صنعت رستوران‌داری در ایران، توجه به نظرات کاربران برای موفقیت این صنعت مهم‌ترین امر تلقی می‌شود. حجم زیاد نظرات کاربران در سایت‌هایی از قبیل تریپ‌ادوایزر، تحلیل و نتایجی دقیق‌تر را فراهم می‌نماید. به همین دلیل، در این پژوهش به تحلیل احساسات مشتریان رستوران‌های ایران در شهرهای تهران، اصفهان، شیراز، یزد، کرمان، کیش، قشم، مشهد، تبریز و کاشان پرداخته شده است.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری پژوهش

کسب‌وکارها بیش‌ازپیش به اهمیت نظرات مشتریان واقف شده‌اند و با توجه به رشد بسترهای دیجیتال برای انعکاس نظرات افراد، توجه به آن‌ها امری حیاتی برای رشد کسب‌وکار در دنیای رقابتی در صنایع مختلف است (خدییور و عباسی، ۱۳۹۵). به همین دلیل، پژوهش‌های داده‌کاوی بسیاری با روش‌ها و رویکردهای مختلف در حوزه گردشگری و بطور خاص رستوران‌داری صورت گرفته است. انواع مختلفی از مدل‌های فرآیندی برای پیاده‌سازی داده‌کاوی وجود دارند که یکی از رایج‌ترین آن‌ها کریسپ^۱ است که شامل گام‌های درک کسب‌وکار، درک داده، آماده‌سازی داده، مدل‌سازی، ارزیابی و توسعه می‌شود (Shafique & Campus, 2014). متن‌کاوی یکی از شاخه‌های

داده‌کاوی است اما با آن از نظر کار با داده‌های ساختارنیافته تفاوت دارد؛ زیرا دانش و اطلاعاتی جالب و غیربدیهی را از اسناد متنی ساختارنیافته ارایه می‌کند (حاتمی ناغانی و عباسی، ۱۳۹۵).

در تحلیل احساسات به وسیله یادگیری ماشین، سه رویکرد اصلی واژگانی، غیرواژگانی و ترکیبی وجود دارد. یادگیری ماشین به طور کلی در دو بخش یادگیری ماشین نظارت‌شده و یادگیری ماشین نظارت نشده تقسیم‌بندی می‌شود. یادگیری نظارت‌شده شامل طبقه‌بندی آماری تعداد زیادی از موارد دارای برچسب به صورت استاندارد است (Yue et al., 2018). بسیاری از اوقات کاربران در حین ثبت نظر برچسب گذاری را از طریق دسته‌بندی (برای مثال هتل) یا رتبه‌بندی (نمره‌دهی) مشخص در سایت‌ها انجام می‌دهند که در نهایت از طریق این داده‌های دارای برچسب، مدلی برای طبقه‌بندی ایجاد می‌شود که برای تشخیص قطبیت داده جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد (Alaei et al., 2017). ماشین بردار پشتیبان^۱، شبکه عصبی^۲، حداکثر آنترپی^۳ و طبقه‌بندی‌کننده ساده بیز^۴ روش‌هایی نظارت‌شده هستند (الهی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ زیرا در این روش‌ها داده‌ها و اطلاعات آماری مربوطه در خصوص ویژگی داده‌ها در دسترس هستند (Singh et al., 2018). اما روش واژگانی به هیچ نمونه برچسب‌زده شده‌ای نیاز ندارد؛ بنابراین رویکردی بی‌ناظر^۵ تلقی می‌شود. در این روش واژگان به دو طبقه مثبت و منفی تقسیم می‌شوند و اگر مجموع تعداد اصطلاحات مثبت بیشتر باشد، سند مثبت در نظر گرفته می‌شود (Tan et al., 2008). یادگیری ماشین زیر مجموعه‌ای تحت عنوان یادگیری عمیق دارد که در آن روش‌های مختلف شبکه عصبی برای طبقه‌بندی الگوها با هم ترکیب شده‌اند. معمولاً چندین لایه به کار گرفته می‌شود تا قادر به یادگیری نمایش داده‌های پیچیده، ویژگی‌های سطح بالاتر و طبقه‌بندی صحیح یا اندازه‌گیری خصوصیت داده‌ها باشد (Agarwal &

-
1. Support Vector Machine
 2. Neural Network
 3. Maximum Entropy
 4. Naive Bayes
 5. Unsupervised Learning

(Nayak, 2018). امروزه انواع مختلفی از مدل‌های یادگیری عمیق برای تجزیه و تحلیل احساسات مانند شبکه عصبی عمیق، شبکه عصبی بازگشتی^۱، شبکه عصبی پیچشی^۲ استفاده می‌شوند. در شبکه‌های عصبی بازگشتی اتصالات بین نورون‌ها یک چرخه جهت‌دار را تشکیل می‌دهد، که باعث ایجاد حلقه‌های بازخورد در آن می‌شود. عملکرد اصلی این شبکه، پردازش اطلاعات پی در پی بر اساس حافظه داخلی است که توسط چرخه‌های هدایت شده گرفته شده است. برخلاف شبکه‌های عصبی سنتی، شبکه عصبی بازگشتی می‌تواند محاسبه قبلی اطلاعات را به یاد داشته باشد و با استفاده از عنصر بعدی در دنباله ورودی، از آن استفاده مجدد کند (Dang et al., 2020). شبکه‌های حافظه طولانی کوتاه‌مدت یکی از انواع شبکه عصبی بازگشتی هستند. ساختار شبکه‌های LSTM شبیه به شبکه‌های عصبی بازگشتی است فقط به جای هر واحد مخفی خود متصل، نوعی واحد حافظه وجود دارد. علیرغم اینکه شبکه‌های عصبی بازگشتی برای مقابله با توالی‌های متغیر طراحی شده‌اند، محدودیت‌هایی دارند. شبکه‌های عصبی بازگشتی، وابستگی‌های طولانی مدت را یاد نمی‌گیرند اما شبکه LSTM با استفاده از حافظه این مشکل را حل می‌کند (Roshanfekar et al, 2017).

پیشینه تجربی پژوهش

تحلیل احساسات

دامی و ستوده با هدف عقیده‌کاوی در گردشگری با استفاده از یادگیری بدون نظارت، یک چارچوب استخراج عقاید درباره هتل‌ها از سایت ایران‌بوکینگ ساختند و خوشه‌بندی به روش کی-میانگین^۳ انجام شد و نظرات مثبت، منفی و خنثی با دقت ۷۰ درصد دسته‌بندی شد (دامی و ستوده، ۱۳۹۶). خاراوی و پاتل (۲۰۱۷) نیز با استفاده از ماشین بردار پشتیبان به تحلیل نظرات کاربران در خصوص رستوران‌ها پرداخته‌اند و به دقت قابل قبولی رسیدند

1- Recurrent Neural Network (RNN)

2- Convolutional Neural Network

3- K-means Clustering

(Kharadi & Patel, 2017). ژنگ و همکاران (۲۰۱۱) با بازخورهای کاربران سایت اپن رایس نتیجه گرفته‌اند که تکنیک‌های یادگیری ماشین در طبقه‌بندی نظرات به زبان کانتونیز^۱ خوب عمل می‌کنند. بیز ساده عملکردی بهتر از ماشین بردار پشتیبان کسب کرد و هنگامی که حجم ویژگی افزایش می‌یابد، دقت هر دو پیش از بیش‌برازش دسته‌بندها به حداکثر می‌رسد (Zhang et al, 2011). اوپادهیا و رنگاناتان (۲۰۲۲) به تحلیل احساسات رستوران‌های دبی توسط پکیج‌های آماری آر^۲ پرداختند و تفاوت امتیازهای رستوران‌ها را با توجه به دسته‌بندی که داشتند مورد مقایسه قرار دادند. همچنین توانستند احساسات نهان را با توجه به تکرار هر دسته‌بندی احساسی مشخص کنند (Renganathan & Upadhyay, 2022).

تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه

در یادگیری ماشین برای نظرات رستوران‌ها می‌توان به پژوهش سحر و همکاران (۲۰۱۸) اشاره کرد که تحلیل احساسات از منظر جنبه با نظرات سایت تریپ‌ادوایزر را انجام داده است. بیز ساده بر روی بسته کلمات و همچنین بسته اسامی صورت گرفت که برای تشخیص احساسات در حالت دوم عملکرد بهتری کسب کرد (Sahar et al, 2018). یو و همکاران^۳ (۲۰۱۷) با استفاده از ماشین بردار پشتیبان تمایز بین نظرات مثبت و منفی و شدت آن‌ها را معلوم کرد و مشخص شد که خدمات بیشتر از مزه غذا مهم است. پارک و همکاران^۴ (۲۰۱۶) توییت‌های مربوط به رستوران‌های آسیایی را تحلیل کردند. اکثر توییت‌های مثبت مربوط به کیفیت غذا و توییت‌های منفی مربوط به کیفیت خدمات یا فرهنگ غذایی بود.

1. Cantonese
2. R Statistical Software Package
3. Yu et al
4. Park et al

یادگیری عمیق در تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه

رودر و همکاران (۲۰۱۶) بر روی مجموعه داده‌هایی آماده در پنج حوزه (رستوران‌ها، هتل‌ها، لپ‌تاپ‌ها، تلفن‌ها، دوربین) و به هشت زبان با روش مبتنی بر جنبه و الگوریتم یادگیری عمیق را به کار گرفتند. نتیجه گرفتند با توجه الگوریتم به ساختار نظر و بستر جملات برای پیش‌بینی عملکرد آن بهبود پیدا می‌کند (Ruder et al, 2016). در پژوهشی با الگوریتم شبکه توجه چندگانه به استخراج سطح جنبه و احساسات کلی از متن نظر رستوران و هتل با استفاده از سطح جنبه و رتبه‌بندی کلی مشتری پرداخته شد که دقت بالایی داشت در بین سایر روش‌های مبتنی بر توجه و ترکیب آن‌ها با LSTM، پژوهش ما و همکاران (۲۰۱۸) است که در آن یک مدل دو مرحله‌ای شامل رمزگذاری اهداف و جمله ارایه شد. توجه به سطح هدف می‌آموزد که در قسمت احساساتی یک عبارت هدف شرکت کند و نمایش دقیق‌تری از هدف ایجاد کند، در حالی که توجه به سطح جمله در جستجوی شواهد مربوط به هدف و جنبه در طول جمله است (Ma et al, 2018)، یا در مثالی دیگر پژوهش وانگ (۲۰۱۶) با استفاده از نظرات رستوران‌ها نشان داد مکانیزم توجه هنگامی که جنبه‌های مختلف به عنوان ورودی در نظر گرفته شود، می‌تواند روی قسمت های مختلف یک جمله متمرکز شود؛ همچنین قطبیت جمله بسیار مرتبط با جنبه مورد نظر است (Wang et al, 2016). ما و خین (۲۰۱۹) برای رستوران و هتل در زبان میانماری یک شبکه حافظه طولانی کوتاه‌مدت دوطرفه پیشنهاد کرده اما نمی‌توانست به خوبی طبقه‌بندی جنبه را با کلمات زمینه انجام دهد (Maw & Khine, 2019).

طبق جستجوهای صورت گرفته توسط پژوهشگر نمونه پژوهشی مشابه که بر روی رستوران‌های ایران تحلیل کرده باشد، یافت نشد؛ همچنین برچسب‌گذاری دستی داده‌ها، این پژوهش را از بسیاری از پژوهش‌های پیشین متمایز می‌کند.

روش‌شناسی پژوهش

گام‌های این پژوهش طبق روش‌شناسی کریسپ صورت گرفته است. این روش‌شناسی شامل گام‌های درک کسب‌وکار، درک داده، آماده‌سازی داده، مدل‌سازی، ارزیابی و

توسعه می‌شود (Shafique & Campus, 2014). در مرحله اول برای درک کسب و کار، سایت تریپ‌ادوایزر و نحوه عملکرد آن مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی معیارهایی چون ابعاد کسب و کار، اهداف کسب و کار و فرآیندهایی که این سایت پشتیبانی می‌کند و داده‌هایی که در آن ردو بدل می‌شود، مدنظر قرار گرفته است. سپس در مرحله درک داده، ۱۹۴۰۵ نظر از ده شهر تهران، اصفهان، شیراز، یزد، کرمان، کیش، قشم، مشهد، تبریز و کاشان از سایت تریپ‌ادوایزر گردآوری شد و این داده‌های استخراج شده برای ورود به مدل نیاز به پیش‌پردازش و آماده‌سازی دارند. آماده‌سازی داده‌ها بیانگر تمام فعالیت‌ها برای ساخت مجموعه داده نهایی برای اهداف مدل‌سازی است. برای آماده‌سازی داده مراحل زیر طی شد:

- برچسب‌گذاری: در یادگیری نظارت‌شده، مدل از داده‌های نمونه‌ای آموزش داده می‌شود که براساس برخی از مفاهیم هدف برچسب‌گذاری شده‌اند. وب‌سایت تریپ‌ادوایزر چهار بعد غذا، خدمات، ارزش و اتمسفر رستوران را تعریف کرده است و هر نظر از حیث این چهار بعد با چهار عدد زیر برچسب مشخص شد که در حدود ۴۰۰۰ نظر از افراد مختلف بود.

- نشانگر عدم نظر یا اشاره به جنبه موردنظر در پژوهش بود.
- نشانگر نظر منفی کاربر در خصوص جنبه بود.
- نشانگر نظر مثبت کاربر در خصوص جنبه بود.
- نشانگر نظر خنثی کاربر در خصوص جنبه بود.

لازم به ذکر است که به دلیل تعداد بسیار اندک و ناکافی نظرات خنثی برای یادگیری مدل، برچسب صفر در هنگام اجرای مدل حذف شد.

- حذف علائم نگارشی: برای آماده‌شدن متن برای تحلیل، لازم است علائم نگارشی مانند "+*:#\$%&'@!?.\," و اعداد حذف شوند.

- نرمال‌سازی: برای نرمال‌سازی متون انگلیسی تمامی حروف متن به شکل کوچک تبدیل شدند تا برای تحلیل یکپارچه باشند.
- حذف ایست‌واژه‌ها: به منظور کارایی بهتر مدل، کلمات پرتکراری که دانشی به متن اضافه نمی‌کنند مانند "you"، "a"، "it"، "I"، "the" و "of" در این مرحله حذف شدند.
- بن واژه‌سازی: کلمه، جمله را به فرم فرهنگ لغت آن تبدیل می‌کند و باعث از بین رفتن اشکال تصریفی^۱ مختلف هر کلمه می‌شود. بن واژه‌سازی و ریشه‌یابی نه تنها باعث کاهش اختلالات می‌شوند بلکه موجب بهبود در دقت بازیابی اطلاعات نیز هستند (Agarwal & Nayak, 2018).
- واحدسازی: بخش‌بندی مطلب توسط تقسیم بر اساس فاصله و نشان‌های مشخص و تشکیل بسته‌ای از کلمات، واحدسازی نامیده می‌شود (Kharadi & Patel, 2017). این گام هم طی شد تا داده‌ها برای ورود به مدل آماده شوند. مراحل آماده‌سازی به صورت مثال در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱. آماده‌سازی داده‌ها

تغییرات جمله	آماده‌سازی
A good and economic place to taste Persian cuisine but, English is out of service here!!	متن اولیه
A good and economic place to taste Persian cuisine but English is out of service here	حذف علائم نگارشی
a good and economic place to taste persian cuisine but english is out of service here	نرمال‌سازی
good economic place taste persian cuisine english service here	حذف ایست‌واژه‌ها
good economy place taste persian cuisine english service here	بن‌واژه‌سازی
[good], [economy], [place], [taste], [persian], [cuisine], [english], [service], [here]	واحدسازی

1. Conjugation

پس از مرحله آماده‌سازی، نظرات وارد مرحله مدل‌سازی شدند. در بین روش‌های طبقه‌بندی، یادگیری عمیق در پژوهش‌ها به نتایج خوبی دست یافته است و این نوع مدل‌سازی، یک رویکرد چندلایه را با لایه‌های پنهان شبکه عصبی تطبیق می‌دهد (Dang et al., 2020).

شبکه عصبی بازگشتی یکی از انواع شبکه‌های عصبی است که برخلاف شبکه‌های عصبی سنتی، از حلقه‌های بازخورد استفاده می‌کند که در آن خروجی هر مرحله به RNN تغذیه می‌شود تا نتیجه مرحله فعلی را تحت تاثیر قرار دهد، این فرایند برای مراحل بعدی نیز تکرار می‌شود. RNNها ثابت کرده‌اند که در تحلیل احساسات سطح جملات به نتایج خوبی می‌رسند همچنین یک الگوریتم قدرتمند برای پردازش داده‌های متوالی هستند (AI-Smadi et al., 2018). این شبکه به طور خاص برای یادگیری توالی داده‌ها طراحی شده و عمدتاً برای طبقه‌بندی داده‌های متنی استفاده می‌شوند با این تفاوت که LSTM قابلیت یادگیری وابستگی‌های طولانی‌مدت را دارد. مدل استفاده شده در این پژوهش یک شبکه عصبی عمیق بازگشتی از نوع حافظه طولانی کوتاه‌مدت استاندارد^۱ است که با کتابخانه کراس^۲ و توسط مدل ترتیبی^۳ اجرا شده است. یک شبکه واحد و استاندارد از این نوع، معمولاً دنباله را تنها از یک جهت رمزگذاری می‌کند (Maw & Khine, 2019). بازنمایی ریاضی سلول شبکه عصبی حافظه طولانی کوتاه‌مدت به این صورت است (Ma et al., 2018):

$$\begin{aligned} f_i &= \sigma(W_f[x_i, h_{i-1}] + b_f) \\ I_i &= \sigma(W_I[x_i, h_{i-1}] + b_I) \\ \tilde{C}_i &= \tanh(W_C[x_i, h_{i-1}] + b_C) \\ C_i &= f_i * C_{i-1} + I_i * \tilde{C}_i \\ o_i &= \sigma(W_O[x_i, h_{i-1}] + b_O) \\ h_i &= o_i * \tanh(C_i) \end{aligned}$$

معادله ۱: بازنمایی ریاضی سلول LSTM (Ma et al. 2018)

1 LSTM

2 Keras Library

3 Sequential Model

جدول ۲. توضیحات بازنمایی ریاضی سلول LSTM (Ma et al. 2018)

توضیحات	مؤلفه
بردار دروازه فراموشی و وزن به یادداری اطلاعات قدیمی	f_i
بردار دروازه ورودی و وزن ذخیره اطلاعات جدید	I_i
بردار خروجی	O_i
ماتریس وزن	W_f, W_I, W_O
مقیاس یا بردار اربب	b_f, b_I
سلول وضعیت یا سلول حافظه	C
خروجی پنهان	h_i
تابع سیگموئید	σ

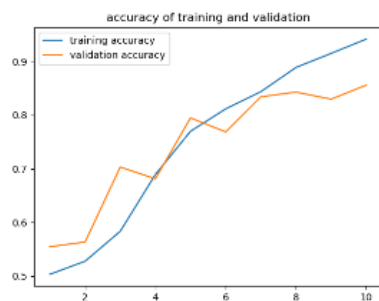
پس از مرحله مدل‌سازی، آموزش مدل انجام شد و پارامترها و ابرپارامترها تعریف شدند. برای هر جنبه ابرپارامترهای متفاوتی بسته به تعداد نظرات در هر جنبه و آزمون و خطا انتخاب شد که به عنوان مثال برای جنبه اتمسفر به صورت زیر است:

جدول ۳. مقادیر ابرپارامترها برای جنبه اتمسفر

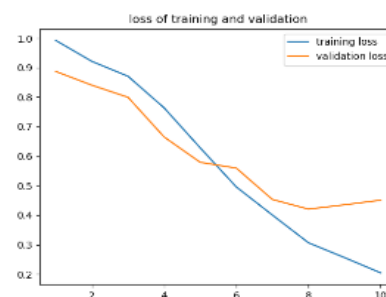
ابریارامتر	مقدار
نرخ حذف تصادفی	۲۰٪
وزن طبقه‌ها	{۰:۱, ۱:۵, ۲:۱}
دوره آموزش	۶
اندازه بسته	۱۶
بهینه‌ساز	RMSprop
نرخ آموزش	۰/۰۰۰۴
تابع فعال‌ساز در لایه پنهان	یکسوساز (Relu)
تابع فعال‌ساز در لایه خروجی	بیشینه هموار (Softmax)
تابع هزینه	آنترپی متقاطع (Categorical class entropy)

از آنجایی که کلمات در این مدل به بردار تبدیل می‌شوند، مدل کلمات جدیدی که به عنوان ورودی تعریف می‌شوند را با فضای بردار کلماتی که توسط آن‌ها آموزش دیده مقایسه کرده و پس از مطابقت، دسته‌بندی را انجام می‌دهد.

گام بعدی اطمینان از عملکرد مدل بود که توسط معیارهای ارزیابی صورت می‌گیرد. از منظر روش‌شناسی کریسپ قبل از شروع به کارگیری نهایی مدل، لازم است که آن را به طور کامل از منظر عملکرد، دقت و کارایی ارزیابی کرده و مراحل انجام شده برای ایجاد آن را مرور کرد، تا یقین حاصل شود که این مدل به درستی اهداف تجاری را به دست می‌آورد. در پایان این مرحله باید تصمیمی در مورد استفاده از نتایج داده‌کاوی اتخاذ شود (Pete et al., 2000). توجه به نوع داده و هدف نهایی الگوریتم در انتخاب روش ارزیابی اثرگذار است. انتخاب تابع هزینه به عواملی مانند نوع یادگیری مورد نظر و تابع فعال‌ساز بستگی دارد. با توجه به سه طبقه بودن مدل، تابع آنتروپی متقابل برای تابع هزینه انتخاب شده است. نمودارهای ۱ و ۲ نشان می‌دهند که فرآیند آموزش مدل به خوبی و بدون بیش‌برازش انجام شده است.



رسم توضیحی ۱. دقت داده‌های آموزشی و تست



رسم توضیحی ۲. هزینه داده‌های آموزشی و تست

الگوریتم‌ها و معیارهای مختلفی برای ارزیابی استفاده می‌شوند که از سه معیار دقت، صحت و معیار F استفاده شد. در این بخش معیارهای ارزیابی معرفی و بررسی می‌گردد.

دقت

دقت یک معیار ارزیابی متداول در تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه است و فهم آسانی دارد. دقت، نسبت تعداد طبقه‌بندی‌های صحیح به همه طبقه‌ها را در نمونه‌های تمامی طبقه‌ها نشان می‌دهد. به طور کلی، دقت بالاتر نشانگر طبقه‌بندی بهتر است. اما همیشه هم به این صورت نیست. این معیار نمی‌تواند عملکرد طبقه‌بند^۱ را در یک مجموعه داده که دارای توزیع ناتوازن است نشان دهد (Liu & Shen, 2020).

معادله ۲ محاسبه دقت و به صورت زیر است:

$$Accuracy = \frac{TrueNegatives + TruePositive}{TruePositive + FalsePositive + TrueNegative + FalseNegative}$$

معادله ۲. معادله دقت

صحت

در طبقه‌بندی، صحت همان تعداد مثبت‌های واقعی برای یک طبقه است یعنی تعداد مواردی که به طور صحیح متعلق به طبقه مثبت هستند بر تعداد کل عناصر متعلق به طبقه مثبت تقسیم می‌شود (یعنی جمع مثبت واقعی و نادرست که مواردی هستند که به اشتباه به طبقه متعلق شده‌اند) (Seth, 2015). معادله ۳ مربوط به معادله صحت و به صورت زیر است:

$$precision = \frac{TruePositives}{TruePositives + FalsePositives}$$

معادله ۳. معادله صحت

معیار F

برای تشخیص عملکرد طبقه‌بندی این معیار، معیارهای صحت و بازخوانی را با هم ترکیب می‌کند. در حقیقت بازخوانی تعداد مثبت درست تقسیم بر تعداد کل مؤلفه‌های متعلق به طبقه مثبت است. به عبارتی دیگر عناصر مثبت درست تقسیم بر مجموع مثبت درست و

منفی نادرست نرخ بازخوانی را محاسبه می‌کند (Seth, 2015). معادله ۴ به صورت زیر است:

$$F1 = 2 * \frac{\text{precision} * \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}$$

معادله ۴. معادله معیار F

در آخر باید اشاره کرد که بر اساس روش‌شناسی کریسپ گام آخر داده‌کاوی به ارزیابی ختم نمی‌شود و نتایج باید مورد استفاده پژوهش‌های بعدی یا کسب‌وکارها قرار گیرد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، توسط تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه یافته‌های زیر به دست آمد: از ابرکلمات به عنوان بخشی از نمایش داده قبل از آماده‌سازی آن برای ساخت مدل استفاده شد. ابرکلمات نمایش بصری بهتری ارائه کرده و به مقایسه بین دو یا چند دسته‌بندی کمک می‌کند. هرچه تکرار استفاده از یک کلمه بیشتر باشد، نمایش بزرگتری در ابرکلمه خواهد داشت (Geetha et al, 2017). بیشترین کلمات به کار برده شده در شهرها رستوران، غذا، خوب، خدمات، مکان و خوشمزه است. در نمودارهای گرافیکی زیر، نمودار درصد هر طبقه در هر جنبه مشخص شده است. استفاده از این نمودارها برای فهم دقیق‌تر داده کمک می‌کند. لازم به ذکر است که آموزش و ارزیابی مدل توسط نظرات ۱۰ شهر صورت گرفته است اما برای مقایسه نظرات توسط نمودار گرافیکی و ابرکلمات از نظرات چهار کلان‌شهر استفاده شد.



شکل ۲. ابرکلمات شهر اصفهان



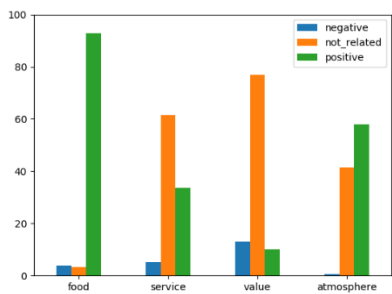
شکل ۱. ابرکلمات شهر مشهد



شکل ۳. ابرکلمات شهر تهران

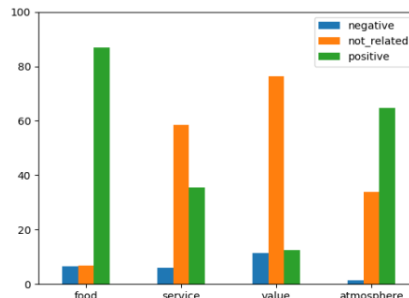


شکل ۳. ابرکلمات شهر شیراز



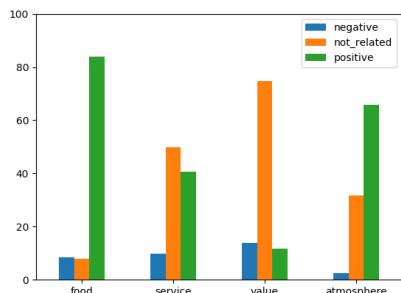
رسم توضیحی ۲. درصد طبقه در هر جنبه شهر

تهران



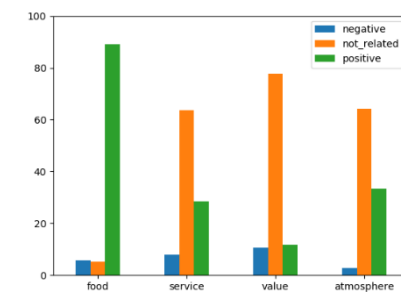
رسم توضیحی ۱. درصد طبقه در هر جنبه شهر

شیراز



رسم توضیحی ۴. درصد طبقه در هر جنبه شهر

اصفهان



رسم توضیحی ۳. درصد طبقه در هر جنبه شهر

مشهد

همانطور که در نمودارهای بالا قابل مشاهده است، اکثریت نظرات در خصوص جنبه غذا مثبت بوده است. درحالی که نظراتی که به جنبه خدمات اشاره نکرده بودند، بیشتر از سایر نظرات بود و درصد افرادی که نظرات مثبتی به خدمات رستوران‌ها داشته‌اند، بیشتر از نظرات منفی بوده است. ارزش یا قیمت جنبه دیگری بوده است که معمولاً در نظرات به آن پرداخته نشده بود. اما در بین کسانی که به آن توجه داشته‌اند، در شهرهای اصفهان و تهران نظرات منفی در خصوص قیمت با اختلاف ناچیزی بیشتر از مثبت بوده است و در شهرهای شیراز و مشهد نیز این اختلاف بسیار جزئی در اکثریت نظرات مثبت نسبت به منفی وجود دارد. غالب نظرات شهر مشهد به جنبه اتمسفر اشاره‌ای نداشته‌اند. در صورتی که در مابقی شهرها، نظر مثبت نسبت به فضا و اتمسفر رستوران اکثریت نظرات را تشکیل می‌دهد. نتایج حاصل از معیارهای ارزیابی آن به صورت زیر است:

جدول ۴: نتایج حاصله از معیارهای ارزیابی

معیار	جنبه غذا	جنبه خدمات	جنبه ارزش	جنبه اتمسفر
دقت	٪۸۲/۴۲	٪۸۶/۷۱	٪۸۷/۰۷	٪۸۱/۴۰
صحت طبقه اول (۲-)	٪۴۸/۳۸	٪۸۴/۲۹	٪۹۱/۶۶	٪۸۰/۱۰
صحت طبقه دوم (۱-)	٪۷۴/۱۹	٪۸۷/۵۰	٪۷۱/۸۷	٪۳۳/۳۳
صحت طبقه سوم (۱+)	٪۸۵/۲۰	٪۹۰/۶۷	٪۷۵/۳۰	٪۸۲/۸۳
معیار F	٪۸۲/۴۲	٪۸۶/۷۱	٪۸۷/۰۷	٪۸۱/۴۰

معیارهای ارزیابی در **Error! Reference source not found.** فوق، کارایی مدل را به تفکیک هر جنبه نشان می‌دهند. معیار دقت نشان می‌دهد که آیا مدل درست آموزش دیده است و خروجی را به درستی پیش‌بینی می‌کند یا خیر. در تمامی جنبه‌ها این معیار بالای ۸۰ درصد بوده است که نشان‌دهنده عملکرد کلی خوب مدل است. به عبارتی دیگر اگر ۱۰۰ نظر به عنوان نمونه وجود داشت، قطبیت نظر را در هر جنبه در بالای ۸۰ مورد به درستی شناسایی می‌کند. هرچه معیار صحت بالاتر باشد به معنی اندک بودن تعداد داده‌هایی است که به اشتباه در یک طبقه خاص دسته‌بندی شده‌اند. در طبقه ۲- در جنبه غذا صحت پایین شده است. دلیل اصلی این است که در نظرات، اکثریت افراد به جنبه غذا اشاره داشته‌اند و

تعداد بسیار اندکی اشاره‌ای به این جنبه نکرده‌اند. به همین دلیل، صحت زیر ۵۰٪ به دست آمده است. همچنین طبقه ۱- در جنبه اتمسفر صحت پایینی دارد؛ به این علت که تعداد کسانی که از فضا و اتمسفر رستوران ناراضی بوده‌اند بسیار کم بوده است. معیار F به خوبی نحوه عملکرد دسته‌بند روی طبقه‌ها و کیفیت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد. معیار F بالای ۸۰٪ برای تمام جنبه‌ها به دست آمده است که نشان‌دهنده طبقه‌بندی مناسب مدل است. در نتیجه مدل مورد نظر با دقت و صحت قابل قبولی توانسته به تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه نظرات رستوران‌های ایرانی بپردازد.

پیشنهادها

این پژوهش نشان می‌دهد که روش شبکه عصبی حافظه طولانی کوتاه‌مدت استاندارد برای تحلیل احساسات مبتنی بر جنبه رستوران‌های ایرانی عملکرد قابل قبولی دارد. دقت الگوریتم به ترتیب جنبه‌های غذا، خدمات، قیمت و اتمسفر، ۸۲/۴۲٪، ۸۶/۷۱٪، ۸۷/۰۷٪ و ۸۱/۴۰٪ به دست آمد. همچنین مانند پژوهش‌های پیشین لزوم توجه به نظرات آنلاین را برای صاحبان رستوران‌ها یادآور می‌شود و پیشنهادهای کاربردی را به مدیران ارائه می‌دهد. طبق نتایج به دست آمده غذا جز پر تکرارترین کلمات بوده و اکثریت نظرات به آن اشاره داشته‌اند. بنابراین غذا مهم‌ترین فاکتور مورد اشاره در نظرات بوده است و مدیران رستوران‌ها باید به کیفیت آن توجه لازم را داشته باشند. همچنین در اکثریت شهرها، اتمسفر و فضای رستوران دومین عامل مهم برای مشتریان بوده است. بنابراین توجه به عواملی که باعث بهبود اتمسفر می‌شوند، مهم است. در بین شهرها مشهد تنها شهری است که به طور محسوسی نظراتی که به اتمسفر رستوران اشاره‌ای نکرده‌اند بیشترین سهم را به خود اختصاص می‌دهند. توجه به نظرات آنلاین منتشر شده و تحلیل توسط مدل ارائه شده به صورت درازمدت، به کسب مزیت رقابتی منجر می‌شود. مدیران با قرار دادن لوگوی تریپ‌ادوایزر در رستوران می‌توانند مشتریان را ترغیب به گذاشتن نظر در این سایت کنند. بسیاری از مشتریان خارجی رستوران‌های کوچک در نظرات اعلام کرده بودند که صاحبان رستوران با آن‌ها صحبت و گفتگو داشته‌اند و آن را به عنوان نکته‌ای مثبت در نظر گرفته

بودند. مدیران رستوران‌ها می‌توانند از این نکته استفاده کنند. در نظرات گردشگران خارجی مشخص شد که استفاده از منو و یا کارکنانی مسلط به زبان انگلیسی، بسیار حائز اهمیت است. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی نیز از قبیل توجه به ابعاد و جنبه‌های جدید در بررسی رستوران‌ها، انجام تحلیل و پیاده‌سازی مدل با داده‌های بیشتر و مدل‌های پیچیده‌تر یادگیری عمیق یا رایانه سیستم توصیه‌گر با کمک نتایج حاصله از این پژوهش وجود دارد. در این پژوهش داده‌های رستوران‌های ایرانی در تریپ‌ادوایزر مورد بررسی قرار گرفتند و می‌توان از داده‌های سایت‌ها و برنامه‌های دیگر برای تحلیل استفاده کرد. همچنین با توجه به این گردشگری حوزه‌ای است که صنایع و فعالیت‌های مختلفی را شامل می‌شود، می‌توان از رویکرد ارایه شده در سایر حوزه‌های گردشگری و تحلیل جنبه‌های موجود در آن‌ها استفاده کرد.

مانند هر پژوهش دیگری این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی روبه‌رو بود. بررسی تنها چهار جنبه موجود در سایت تریپ‌ادوایزر برای رستوران از جمله آن‌ها بود. ممکن است برخی از صاحبان رستوران یا حتی رقبا اقدام به درج نظر تقلبی یا فیک کرده باشند و در برخی از نظرات علاوه بر نظر انگلیسی، نظر به زبان فارسی هم دیده می‌شد که حذف شدند. محدودیت داده در بعضی طبقه‌ها که باعث کاهش دقت مدل بود یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها بود برای مثال افراد کمی عدم اشاره به جنبه غذا و یا نظر منفی در خصوص اتمسفر داشته‌اند.

سپاسگزاری

از سرکار خانم دکتر آمنه خدیور و به ویژه سرکار خانم دکتر فاطمه عباسی به دلیل یاری‌ها و راهنمایی‌های بی‌چشمداشت ایشان بسیار سپاسگزارم.

ORCID

SeyedehArmina Mohseni



<http://orcid.org/0000-0003-2760-4739>

Ameneh Khadivar



<http://orcid.org/0000-0003-4620-1409>

Fatemeh Abassi



<http://orcid.org/0000-0002-6918-9679>

منابع

- الهی، شعبان، خدیور، آمنه و حسن زاده، . علیرضا.(۱۳۹۰). طراحی سیستم خبره پشتیبان تصمیم برای پشتیبانی از فرآیند توسعه استراتژی مدیریت دانش. فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، ۳(۸)، ۴۳-۶۲.
- حاتمی ناغانی، بهمن و عباسی، مسعود. (۱۳۹۵). تحلیل محتوایی مقالات علمی با استفاده از متن کاوی. فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، ۱۳۷-۱۶۷. / doi. rg / 10.22054/IMS.2021.50853.1697
- خدیور، آمنه و عباسی، فاطمه. (۱۳۹۵). ارزیابی بلوغ مدیریت دانش در سیصد شرکت برتر ایرانی. پژوهش های نوین در تصمیم گیری، ۱(۳)، 23-42.
- دامی، سینا و محمدی ستوده، ابوالفضل (۱۳۹۶). عقیده کاوی در گردشگری با استفاده از یادگیری بدون نظارت، اولین کنفرانس ملی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، سپیدان: دانشگاه آزاد اسلامی واحد سپیدان.
- رحیمی، فاطمه، سبط، محمد وحید و غنبرتهرانی، نسیم. (۱۴۰۰). تحلیل الگوی رفتاری مشتریان شعب به روش خوشه بندی و دسته بندی با استفاده از روش RFM. مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۹(۳۶) ۱۸۹-۲۰۹. / doi. rg / 10.22054/IMS.2021.50853.1697
- عباسی، فاطمه، سهرابی، بابک، مانیان، امیر و خدیور، آمنه. (۱۳۹۶). ارایه مدلی جهت دسته بندی احساسات خریداران کتاب با استفاده از رویکرد ترکیبی. مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ۶(۲۱) ۶۵-۹۲. / doi.org/10.22054/ims.2018.8512.92-65

References

- Abbasi, F., Khadivar, A., Yazdinejad, M. (2019). A grouping hotel recommender system based on deep learning and sentiment analysis. *Journal of Information Technology Management*, 11(2), 59-78.
- Agarwal, B., Nayak, R. (2018). *Deep Learning- Based Approaches for Sentiment Analysis*.
- Al-Smadi, M., Qawasmeh, O., Al-Ayyoub, M., Jararweh, Y., Gupta, B. (2018). Deep Recurrent neural network vs. support vector machine for aspect-based sentiment analysis of Arabic hotels' reviews. *Journal of Computational Science*, 27, 386-393. / doi.org/10.1016/j.jocs.2017.11.006
- Al-Smadi, M., Talafha, B., Al-Ayyoub, M., Jararweh, Y. (2019). Using long

- short-term memory deep neural networks for aspect-based sentiment analysis of Arabic reviews. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 10 (8), 2163–2175. doi.org/10.1007/s13042-018-0799-4
- Alaei, A. R., Becken, S., Stantic, B. (2017). Sentiment Analysis in Tourism : Capitalizing on Big Data. doi.org/10.1177/0047287517747753
- Dang, N. C., Moreno-García, M. N., De la Prieta, F. (2020). Sentiment analysis based on deep learning: A comparative study. *Electronics (Switzerland)*, 9 (3). doi.org/10.3390/electronics9030483
- Divyashree, N., L, S. K. K., Majumdar, J. (2017). Opinion Mining and Sentimental Analysis of TripAdvisor. in for Hotel Reviews.
- García-Pablos, A., Cuadros, M., Linaza, M. T. (2016). Automatic analysis of textual hotel reviews. *Information Technology and Tourism*, 16 (1), 45–69. doi.org/10.1007/s40558-015-0047-7
- Geetha, M., Singha, P., Sinha, S. (2017). Relationship between customer sentiment and online customer ratings for hotels - An empirical analysis, 61, 43–54.
- Haghighi, Mohammad (2012). Evaluation of factors affecting customer loyalty in the restaurant industry. *African Journal of Business Management*, 6 (14), 5039–5046. doi.org/10.5897/AJBM11.2765
- Jia, S. (Sixue). (2018). Behind the ratings: Text mining of restaurant customers' online reviews. *International Journal of Market Research*, 60 (6), 561–572. doi.org/10.1177/1470785317752048
- Jumaaton, Azmi, (2005). (2014). Fine-grained analysis of aspects , sentiments and types of attitudes in restaurant reviews. *Tourism Management Studies*, 10 (1), 66–72.
- Kharadi, B., Patel, K. (2017). opinion mining of restaurant review by sentiment analysis using svm. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 5 (4), 6415–6422. doi.org/10.15680/IJIRCCE.2017
- Khorsand, R., Rafiee, M., Kayvanfar, V. (2020). Insights into TripAdvisor's online reviews: The case of Tehran's hotels. *Tourism Management Perspectives*, 34 (August 2019), 100673. doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100673
- Li, J. Bin, Yang, L. B. (2017). A Rule-Based Chinese Sentiment Mining System with Self-Expanding Dictionary - Taking TripAdvisor as an Example. *Proceedings - 14th IEEE International Conference on E-Business Engineering, ICEBE 2017 - Including 13th Workshop on Service-Oriented Applications, Integration and Collaboration, SOAIC 2017*, 238–242. doi.org/10.1109/ICEBE.2017.45
- Liu, N., Shen, B. (2020). Aspect-based sentiment analysis with gated alternate neural network. *Knowledge-Based Systems*, 188 (xxxx),

105010. doi.org/10.1016/j.knosys.2019.105010
- Ma, Y., Peng, H., Cambria, E. (2018). Targeted aspect-based sentiment analysis via embedding commonsense knowledge into an attentive LSTM. *32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2018*, 5876–5883.
- Maw, S. Y., Khine, M. A. (2019). Aspect based Sentiment Analysis for travel and tourism in Myanmar Language using LSTM, 119–124.
- Park, S. B., Jang, J., Ok, C. M. (2016). Analyzing Twitter to explore perceptions of Asian restaurants. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 7 (4), 405–422. doi.org/10.1108/JHTT-08-2016-0042
- Pete, C., Julian, C., Randy, K., Thomas, K., Thomas, R., Colin, S., Wirth, R. (2000). Crisp-Dm 1.0. *CRISP-DM Consortium*, 76.
- Qiang, Y., Li, X., Zhu, D. (2020). Toward Tag-free Aspect Based Sentiment Analysis: A Multiple Attention Network Approach. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2003.09986>
- Renganathan, V., Upadhya, A. (2022). Dubai Restaurants : A Sentiment Analysis of Tourist Reviews, (2), 165–174.
- Roshanfekar, B., Khadivi, S., Rahmati, M. (2017). Sentiment analysis using deep learning on Persian texts. *2017 25th Iranian Conference on Electrical Engineering, ICEE 2017*, (ICEE20 17), 1503–1508. doi.org/10.1109/IranianCEE.2017.7985281
- Ruder, S., Ghaffari, P., Breslin, J. G. (2016). A hierarchical model of reviews for aspect-based sentiment analysis. *EMNLP 2016 - Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, Proceedings*, 999–1005. doi.org/10.18653/v1/d16-1103
- Sahar, N., Irshad, M., Khan, M. (2018). Bayesian Sentiment Analytics for Emerging Trends in Unstructured Data Streams. *ICST Transactions on Scalable Information Systems*, 0 (0), 159355. doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159355
- Seth, R. D. M. (2015). Weighted Sentiment Analysis Using Artificial Bee Colony Algorithm. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 4 (8), 1717–1722. Retrieved from www.ijsr.net/archive/v4i8/SUB157637.pdf
- Shafique, U., Campus, L. (2014). A Comparative Study of Data Mining Process Models (KDD , CRISP-DM and A Comparative Study of Data Mining Process Models (KDD , CRISP-DM and SEMMA), (November).
- Singh, N. K., Tomar, D. S., Sangaiah, A. K. (2018). Sentiment analysis: a review and comparative analysis over social media. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 0 (0), 1–21. doi.org/10.1007/s12652-018-0862-8
- Tan, S., Wang, Y., Cheng, X. (2008). Combining learn-based and lexicon-

- based techniques for sentiment detection without using labeled examples, 743. doi.org/10.1145/1390334.1390481
- Vu, H. Q., Li, G., Law, R., Zhang, Y. (2019). Exploring Tourist Dining Preferences Based on Restaurant Reviews. *Journal of Travel Research*, 58 (1), 149–167. doi.org/10.1177/0047287517744672
- Wang, Y., Huang, M., Zhao, L., Zhu, X. (2016). Attention-based LSTM for aspect-level sentiment classification. *EMNLP 2016 - Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, Proceedings*, 606–615. doi.org/10.18653/v1/d16-1058
- Yan, X., Wang, J., Chau, M. (2015). Customer revisit intention to restaurants: Evidence from online reviews. *Information Systems Frontiers*, 17 (3), 645–657. doi.org/10.1007/s10796-013-9446-5
- Yu, B., Zhou, J., Zhang, Y., Cao, Y. (2017). Identifying Restaurant Features via Sentiment Analysis on Yelp Reviews, 1–6. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1709.08698>
- Yue, L., Chen, W., Li, X., Zuo, W., Yin, M. (2018). A survey of sentiment analysis in social media. *Knowledge and Information Systems*, 1–47. doi.org/10.1007/s10115-018-1236-4
- Zhang, Z., Ye, Q., Zhang, Z., Li, Y. (2011). Expert Systems with Applications Sentiment classification of Internet restaurant reviews written in Cantonese. *Expert Systems With Applications*, 38 (6), 7674–7682. doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.147
- Zuheros, C., Martínez-cámara, E., Herrera-viedma, E., Herrera, F. (2021). Sentiment Analysis based Multi-Person Multi-criteria Decision Making methodology using natural language processing and deep learning for smarter decision aid. Case study of restaurant choice using TripAdvisor reviews. *Information Fusion*, 68 (November 2020), 22–36. doi.org/10.1016/j.inffus.2020.10.019

References [In Persian]

- Abbasi, F., Sohrabi, B., Manian, A., Khadivar, A. (2017). A Model to Classify Book Buyers' Sentiments Using Ensemble Approach, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 6(21), 65-92. doi.org/10.22054/ims.2018.8512. [In Persian]
- Dami, S., Mohammadi Sotoudeh, A. (2018). Opinion Mining in Tourism by supervised learning. In *Computer Engineering Information Technology Conference*, Islamic Azad University of Sepidan, Iran. [In Persian]
- Elahi, S., Khadivar, A., Hasanzadeh, A. (2011). Designing a Decision Support Expert System for Supporting the Process of Knowledge Management Strategy Development. *Journal of Information Technology Management*, 3(8), 43-62. [In Persian]

- Hatami Naghani, B., & Abessi, M. (2017). Content Analysis of Science Paper's by Using Text Mining. *IT Management Studies*, 5(18), 137-167. /doi. rg 10.22054/IMS.2021.50853.1697 [In Persian]
- Khadivar, A., Abasi, F. (2016). KM Maturity assessment in 300 top Iranian company. *Modern Research in Decision Making*, 1(3), 23-42. [In Persian]
- Rahimi, F., Vahid, M., & Ghanbar, N. (2021). Branch Client Behavior Analysis Using RFM Method. *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 36, 209-242. doi. rg/10.22054/IMS.2021.50853.1697 [In Persian]

استناد به این مقاله: محسنی، سیده آرمینا، خدیور، آمنه، عباسی، فاطمه. (۱۴۰۱). تحلیل احساسات نظرات کاربران تریپ‌ادوایزر برای رستوران‌های ایران با رویکرد یادگیری عمیق، *مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند*، ۱۰(۴۰)، ۱۷-۴۱.

DOI: 10.22054/IMS.2022.63437.2051



Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..

