



## Evaluation and Comparison of Public Satisfaction in Iranian Provinces Using User Generated Geo-Contents (UGGCs)

Ghasem Javadi.\*<sup>1</sup> and Mohammad Taleai.<sup>2</sup>

1. Ph.D. Student of Geographic Information Systems, Faculty of Geomatics, GIS department, K.N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran
2. Prof. of Geoinformatics, Faculty of Geomatics, GIS department, K.N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran

### Abstract

In recent years, several indicators have been presented based on traditional methods of data collection, including the use of questionnaires, to measure public satisfaction. Numerous challenges and problems, including the cost and time-consuming of traditional methods, especially in large geographical areas such as a country, have led to present out-of-date values for public satisfaction. Public satisfaction is a multidimensional and dynamic concept that changes over time, so it must be evaluated dynamically at appropriate times. In recent years, the use of User Generated Geo-Contents (UGGCs) has been widely considered, therefore, in this research, by using location-based social networks (LBSNs), extraction of information and criteria that can somehow reflect public satisfaction has been done. Furthermore, considering the uncertainties in the concept of public satisfaction and input data, a fuzzy inference system has been used to evaluate and compare public satisfaction in the provinces of Iran. The extracted indices in this study, include negative/positive tweet ratio, the ratio of joy and love tweets to all tweets, and the ratio of sadness, anger and fear tweets to all tweets. The results of the proposed method led to the classification of the provinces from favorable to unfavorable situations. The results of this study demonstrated the potential of UGGCs for public satisfaction assessment in the role of complementary data rather than as an alternative to official data. The proposed method in this study is a step towards evaluating public satisfaction using data shared by users on LBSNs.

**Keywords:** Location-based social networks, Twitter, Fuzzy Inference System, Geospatial analysis.



سجش از دور

GIS ایران



سنجش از دور و GIS ایران سال دوازدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۹  
Iranian Remote Sensing & GIS Vol.12, No. 3, Autumn 2020

۸۶-۶۵  
مقاله پژوهشی

## ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی مردم در استان‌های ایران، به کمک داده‌های مکانی مردم‌ساخت

قاسم جوادی<sup>۱\*</sup> و محمد طالعی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری سیستم اطلاعات مکانی، دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران
۲. استاد گروه سیستم اطلاعات مکانی، دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۸/۱۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۹

### چکیده

شاخص‌های متعددی مبتنی بر استفاده از روش‌های رایج و معمول اخذ داده، از جمله استفاده از پرسشنامه برای سنجش رضایت عمومی، مطرح شده است. وجود چالش‌ها و مشکلات متعدد، همچون پرهزینه و زمان‌بر بودن این روش‌ها، به‌خصوص در مناطق دارای گستره وسیع جغرافیایی، مانند یک کشور، باعث شده است مقادیر شاخص‌های مرتبط در این زمینه به‌روز نباشند. رضایت عمومی مفهومی پویا و چندبُعدی است و در طی زمان، تغییر می‌کند؛ بنابراین، ضروری است در دوره‌های زمانی مناسب ارزیابی شود. از آنجاکه در سال‌های اخیر رویکرد گسترده‌ای به سمت کاربرد داده‌های مکانی مردم‌ساخت شکل گرفته است، در این تحقیق به کمک داده‌های شبکه اجتماعی مکان‌مبنا، با طرح دیدگاهی جدید، اطلاعات و معیارهایی که می‌توانند منعکس‌کننده رضایت عمومی باشند استخراج شده و در نهایت، با در نظر گرفتن عدم قطعیت در مفهوم رضایت عمومی و داده‌های ورودی، از یک سیستم استنتاج‌گر فازی برای ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی در استان‌های ایران استفاده شده است. شاخص‌های استخراج‌شده در این تحقیق نسبت توثیت‌های دارای تمایل منفی به مثبت، نسبت توثیت‌های دارای احساس شادی و لذت و نسبت توثیت‌های شامل احساس ناراحتی و عصبانیت و ترس به کل توثیت‌ها را دربر می‌گیرند. نتایج حاصل از روش پیشنهادی منجر به دسته‌بندی استان‌های کشور از وضعیت مطلوب تا نامطلوب شد. نتایج این تحقیق وجود پتانسیل داده‌های مردم‌ساخت را، در ارزیابی رضایت عمومی، بیشتر در نقش داده مکمل و نه به‌منزله جایگزین داده‌های رسمی، نشان داد. روش پیشنهادی در این تحقیق گامی به‌سوی ارزیابی رضایت عمومی، با استفاده از داده‌های به اشتراک گذاشته‌شده مردم در شبکه‌های اجتماعی مکانی محسوب می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا، توثیت، سیستم استنتاج‌گر فازی، تحلیل مکانی.

\* نویسنده مکاتبه‌کننده: تهران، خیابان ولی‌عصر، بالاتر از میدان ونک، تقاطع میرداماد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری، کدپستی ۱۵۴۳۳-۱۹۹۶۷. تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۷۷۰۷۱. نمابر: ۸۸۷۸۶۲۱۳.

## ۱- مقدمه

برای طیف وسیعی از برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان مهم است شاخص‌هایی در دست داشته باشند که به آنها کمک کند وضعیت کیفیت زندگی<sup>۱</sup> شهروندان را رصد کنند و با شناسایی مناطق نیازمند توجه بیشتر، برنامه‌ریزی‌ها را بهبود بخشند و به این ترتیب، تخصیص منابع صحیحی، برای مقابله با مشکلات حال و آینده، صورت پذیرد (حسینی عباس‌آبادی و طالعی، ۱۳۹۶). با اینکه شاخص‌های متعددی طی سال‌های اخیر مطرح شده است، همچنان اجماع کلی در مورد چگونگی تعریف و سنجش کیفیت زندگی وجود ندارد. اما ارتباط تنگاتنگ بین کیفیت زندگی و رفاه ذهنی<sup>۲</sup> افراد جامعه و در مجموع، رضایت‌مندی عمومی آنها از زندگی همواره مورد تأیید بوده است (Martinez et al., 2017; Smarzarro et al., 2017).

به‌طور کلی، روش‌های ارزیابی کیفیت زندگی به دو دسته عینی<sup>۳</sup> و ذهنی<sup>۴</sup> تقسیم می‌شوند. ارزیابی عینی کیفیت زندگی معمولاً از طریق شاخص‌هایی صورت می‌پذیرد که می‌توان آنها را اندازه‌گیری و مشاهده کرد؛ مانند پایداری اشتغال، امید به زندگی، دسترسی به تسهیلات و خدمات عمومی. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که این نوع ارزیابی به‌تنهایی نمی‌تواند وضعیت کیفیت زندگی مردم را به‌خوبی نمایش دهد و از آنجا که کیفیت زندگی، در نهایت، با احساس رضایت از زندگی و شادی و خرسندی مردم در ارتباط است، این موارد باید در ارزیابی کیفیت زندگی مورد توجه قرار گیرد (Pauken et al., 2018; McCrea et al., 2006; Sirgy et al., 2006).

برخلاف ارزیابی عینی، ارزیابی ذهنی با روش‌هایی مثل Likert scales و Opinion polls و Q-methods انجام می‌گیرد و بازتاب‌دهنده احساس و درک افراد از کیفیت زندگی است؛ با عناوین گوناگونی مانند احساس خوشبختی، شادی و رضایت عمومی از زندگی. از این‌رو، در تحقیقات گوناگون، غالباً ارزیابی رضایت‌مندی عمومی و ارزیابی ذهنی کیفیت زندگی به جای یکدیگر

استفاده می‌شوند (Bougouffa and Permana, 2018; Martinez et al., 2017).

ساده‌ترین و مستقیم‌ترین راه، برای ارزیابی رضایت عمومی، استفاده از پرسشنامه‌های مرتبط با این موضوع است. در این روش، که از روش‌های معمول و قدیمی در این زمینه است، با جمع‌آوری پرسشنامه‌ها در نواحی متفاوت منطقه مورد مطالعه، نقشه کیفیت رضایت عمومی تهیه می‌شود. اما پیچیدگی‌های پارامترهای ورودی، مشکلات و چالش‌های جمع‌آوری اطلاعات در مناطق وسیع، مانند پرهزینه و زمان‌بر بودن و نیز ناتوانی مردم در درک کامل پرسش‌ها، کار را برای تهیه نقشه‌ای مطمئن دشوار می‌کند. از این‌رو، یافتن روش‌های نوین به‌منظور ارزیابی رضایت عمومی شهروندان یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران در این حیطه شمرده می‌شود (حسینی عباس‌آبادی و طالعی، ۱۳۹۶). در سال‌های اخیر، دسترسی گسترده به تلفن‌های همراه هوشمند، مجهز به سامانه‌های تعیین موقعیت ماهواره‌ای، و ظهور شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا (LBSNs)<sup>۵</sup> منجر به رشد بی‌سابقه تولید محتواهای مکانی مردم‌ساخت (UGGCs)<sup>۶</sup> شده است (Goodchild, 2007). با توجه به وجود داده‌های مکانی بسیار زیاد روی LBSN‌ها و یا سایر منابع تولید UGGC‌ها، محققان پتانسیل‌ها و چالش‌های استفاده از محتواهای مکانی تولیدشده از سوی مردم در زمینه‌های گوناگون را شناسایی می‌کنند. این زمینه‌ها ممکن است داده تکمیلی، داده مستقل و مرجع باشند و یا جایگزین داده‌های قدیمی و تجاری‌ای شوند که سازمان‌های حاکمیتی تولید می‌کنند. محققان، پس از شناسایی این موارد، تمرکز فزاینده‌ای بر ابعاد فناوری، روش‌شناختی، مفهومی و اجتماعی این جریان داده جدید داشته‌اند (Jonietz et al., 2017).

1. Quality of Life (QoL)
2. Subjective Well-Being
3. Objective
4. Subjective
5. Location-Based Social Networks
6. User Generated Geo-Contents

استخراج شود که می‌توانند، به‌شيوه‌ای، منعکس‌کننده رضایت عمومی باشند. همچنین، در روش پیشنهادی، به‌علت پیچیدگی و نسبی‌بودن مفهوم رضایت عمومی، از سیستم استنتاج‌گر فازی استفاده شده، که توانایی مطلوبی در مدیریت و کنترل مفاهیم غیردقیق و تصمیم‌گیری در شرایط نبود اطمینان را داراست. در نهایت هم، رضایت عمومی در استان‌های ایران ارزیابی و مقایسه شده است.

## ۲- پیشینه تحقیق

در تحقیقات متفاوت، به‌منظور ارزیابی رضایت‌مندی عمومی، از مفاهیم متعددی مانند رفاه ذهنی، احساس شادی، خوشبختی و بُعد ذهنی کیفیت زندگی استفاده شده است (Carlquist et al., 2017). تا کنون مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است که می‌توان آنها را در دو دسته کلی قرار داد: مطالعاتی که از روش‌های مستقیم و قدیمی، مانند پرسشنامه و مصاحبه، استفاده کرده‌اند و تحقیقاتی که در آنها از روش‌های غیرمستقیم و نوین، مانند استفاده از داده‌های مکانی مردم‌ساخت، بهره گرفته شده است.

بیشتر تحقیقات صورت‌گرفته در زمینه ارزیابی رضایت عمومی از روش‌های مستقیم و قدیمی استفاده کرده‌اند. برای نمونه، مورو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، با استفاده از پرسشنامه، شاخص‌های ذهنی را استخراج کردند تا رضایت از زندگی را در شهرهای ایرلند بسنجند. نتایج این تحقیق ارتباطی مستقیم را میان سطح رضایت عمومی و کیفیت زندگی عینی نشان داد. همچنین، در تحقیق مورائیس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از نظرسنجی و مصاحبه، رضایت عمومی به‌منزله یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی کیفیت زندگی سنجیده شده است. تحقیقات مشابه دیگری هم در این

در این زمینه، امروزه بیشتر برنامه‌ریزی‌های پایین‌به‌بالا<sup>۱</sup>، که در گذشته از پرسشنامه‌ها و بازدیدهای میدانی استفاده می‌کردند، به‌سمت بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و محتوای مردم‌ساخت<sup>۲</sup> گرایش پیدا کرده‌اند. در حوزه برنامه‌ریزی‌های مکانی نیز، محتواهای مکانی مردم‌ساخت منبع مطلوبی از اطلاعات محسوب می‌شوند که می‌توان آنها را برای اهداف متنوعی مانند مطالعات شهری، شناسایی و مدیریت بحران، بهداشت و سلامت، استخراج احساسات و پیش‌بینی رفتار و عادات افراد به‌کار برد (Singh et al., 2017; Allen et al., 2016; Yang and Mu, 2015). از این‌رو، لزوم پردازش و استخراج اطلاعات و دانش از این نوع داده‌ها ضروری می‌نماید.

با توجه به در دسترس بودن، به‌روز بودن و زمین‌مرجع بودن داده‌های مکانی مردم‌ساخت و تجزیه‌وتحلیل‌های زمانی و مکانی متنوعی که از این داده‌ها و به‌منظور رسیدن به اهداف گوناگون حاصل می‌شود، نقش این داده‌ها در زمینه‌های متفاوت برنامه‌ریزی مکانی پررنگ‌تر شده است (See et al., 2012; Batty et al., 2016). در سال‌های اخیر، از یک‌سو، رویکرد گسترده‌ای به برنامه‌های کاربردی، درگاه‌ها، شبکه‌های اجتماعی و دیگر منابع داده مکانی مردم‌ساخت شکل گرفته و از سوی دیگر، نیاز مدیران و تصمیم‌گیرندگان حوزه مکانی به داده‌های آنی و به‌روز از منابع متنوع، به‌منظور شناسایی و ارزیابی و برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، افزایش یافته است. در این زمینه، یکی از راه‌حل‌های مطرح‌شده در مطالعات سنجش و ارزیابی ابعاد ذهنی کیفیت زندگی، مانند رضایت‌مندی عمومی، استفاده از داده‌های مکانی مردم‌ساخت است (Nenko and Petrova 2019; Zook, 2017).

به‌رغم تحقیقات متعدد درباره ارزیابی امکان استفاده از این محتواهای مکانی، به‌منزله منبع جدید داده در کاربردهای گوناگون، این نوع داده‌ها کمتر برای ارزیابی رضایت عمومی، در سطح کشور، به‌کار رفته‌اند؛ بنابراین، در این تحقیق تلاش شده است، به‌کمک داده‌های شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا، اطلاعات و معیارهایی

1. Bottom-To-Top Planning  
2. User Generated Content (UGC)  
3. Moro  
4. Morais

داده‌های توئیت برای بررسی شادی در ایالت‌های آمریکا استفاده کردند. آنها میزان شادی در هر توئیت را محاسبه کردند و با استفاده از آن، میزان شادی هر منطقه را تخمین زدند. هائو<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، با استفاده از داده‌های یک شبکه اجتماعی محبوب در چین، سعی کردند رفاه ذهنی افراد را ارزیابی کنند. نتایج این تحقیق نیز پتانسیل شبکه‌های اجتماعی را، در سنجش رضایت عمومی و ارزیابی کیفیت زندگی ذهنی، نشان داد. در سال ۲۰۱۴، سانس و کوئرچا<sup>۸</sup> در تحقیقی، به کمک داده‌های یکی دیگر از LBSNها به نام فورسکوئر<sup>۹</sup>، میزان محرومیت در شهرها را اندازه‌گیری کردند. در این تحقیق، آنها در پی یافتن پاسخی برای این مسئله بودند که آیا داده‌های شبکه‌های اجتماعی را می‌توان منبع داده جایگزینی به‌شمار آورد و با استفاده از آن، ارتباط بین منابع و خدمات شهری و میزان محرومیت را، به‌منزله یکی از متغیرهای اجتماعی- مکانی نارضایتی عمومی، مطالعه کرد؟ نتایج نشان داد که داده‌های مکانی مردم‌ساخت، به‌علت رایگان بودن، به‌روز بودن و داشتن قابلیت چندین نوع داده (متنی و مکانی) برای یک موقعیت، می‌توانند در رصد میزان رضایت عمومی، در مقیاس مکانی و زمانی خوبی، به‌کار روند. در تحقیق دیگری که ورناندی<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۵) انجام دادند، روشی خودکار برای سنجش میزان محرومیت، در مقیاس با قدرت تفکیک بالا، به‌کمک محتوای کاربرساخت پیشنهاد شد. در این پژوهش، میزان محرومیت محله‌های شهر لندن به‌کمک داده‌های OpenStreetMap و فورسکوئر اندازه‌گیری شد.

زمینه صورت گرفته است؛ مانند کوواکس-گیوری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، پاوکن<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸)، مارتینس<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷)، و همکاران (۲۰۱۶) و ونزیاک-بیالوولسکا<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) که در آنها همواره به مشکلات و چالش‌های متعدد استفاده از روش‌های قدیمی، در جمع‌آوری داده برای گستره مکانی وسیعی مانند یک کشور، اشاره شده است؛ مشکلاتی همچون نیاز به نیروی انسانی زیاد، زمان‌بر و پرهزینه بودن.

از سوی دیگر، استفاده از شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته و فرصتی مناسب برای گردآوری داده‌های مکانی قابل تحلیل در تحقیقات گوناگون را فراهم آورده است (Dodds et al., 2011). مطالعات پیشین پتانسیل داده‌های UGGCهای موجود در شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا را در حوزه‌های گوناگون برنامه‌ریزی مکانی، مانند شناسایی و مدیریت بحران، و بهداشت و تحلیل رفتار انسان‌ها، نشان داده است (Allen et al., 2016; Funayama et al., 2014; Singh et al., 2017; Yang & Mu, 2015). علاوه بر این، یکی از کاربردهای نوین داده‌های UGGCها در مطالعه درباره تمایلات و احساسات افراد است (Curini et al., 2015). در این زمینه، اکانر<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۰) با استخراج احساسات از پست‌های توئیت، یکی از محبوب‌ترین شبکه‌های اجتماعی، از طریق تحلیل فراوانی کلمات در این مطالب و مقایسه نتایج با نظرهای حاصل از نظرسنجی‌های عمومی، همبستگی هشتاددرصدی را میان آنها نشان دادند. نتایج این تحقیق امکان استفاده از داده‌های UGGC را در استخراج احساسات کاربران و نیز، به‌منزله جایگزینی برای روش‌های قدیمی نشان داد.

پتانسیل UGGCها، در استخراج نظر و احساسات کاربران در زمینه‌های گوناگون، امکان مناسبی برای ارزیابی ذهنی کیفیت زندگی و رضایت‌مندی عمومی را، با استفاده از این داده‌ها، فراهم آورده است.

دادز<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، از تجزیه و تحلیل

1. Kovacs-Györi
2. Pauken
3. Martinez
4. Węziak-Białowolska
5. O'Connor
6. Dodds
7. Hao
8. Saez & Quercia
9. Foursquare
10. Venerandi

نظرسنجی و مصاحبه و پرسشنامه، مفاهیم مرتبط با رضایت عمومی بررسی و ارزیابی شده است. در مورد مطالعاتی که در سطح ایران، برای کشور خودمان، صورت پذیرفته است، می‌توان به تحقیق منتظری و همکاران (۱۳۹۱) اشاره کرد. آنها با انجام دادن یک نظرسنجی در سطح ملی، با استفاده از یک پرسش، سطح شادکامی افراد را سنجیدند و ارتباط آن را با عوامل متفاوتی همچون سن، جنسیت، وضعیت تأهل، تحصیلات، شغل، درآمد، سلامت و محل سکونت بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که زنجان و گلستان بالاترین سطح شادکامی را در میان استان‌های ایران دارند. در تحقیق دیگری که وزارت اقتصاد، در گزارش پایش شاخص‌های ملی محیط کسب‌وکار و با هدف سنجش و ارتقای بهره‌وری، در سال ۱۳۹۶ منتشر کرد، به منظور تحلیل یکی از مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی، با عنوان داشتن احساس خوشی، از جامعه آماری حدود هشتصد تن از فعالان اقتصادی در ۲۸ مرکز استان کشور، پرسیده شد که «آیا طی هفته گذشته احساس خوشی داشته‌اید یا خیر؟». نتایج این تحقیق نشان داد، از میان ۲۸ استان مورد بررسی، نیمی از استان‌ها امتیازی بیشتر از میانگین کسب کردند و استان‌های گیلان، مازندران و کردستان بیشترین امتیاز و استان‌های اصفهان، خراسان جنوبی و آذربایجان غربی کمترین امتیاز احساس خوشی را داشتند.

در بحث ارزیابی رضایت عمومی و مفاهیم مرتبط با آن به کمک روش‌های غیرمستقیم، از جمله استفاده از داده‌های مکانی مردم‌ساخت، پژوهش شاخصی در کشور صورت نگرفته است. بنابراین، با توجه به اهمیت موضوع، لازم است تحقیقات متعددی در این زمینه انجام شود. از آنجاکه رضایت عمومی مفهومی پویاست و طی زمان تغییر می‌کند، باید آن را در دوره‌های زمانی مناسبی بررسی و ارزیابی کرد. متأسفانه، در ایران، یکی

در نهایت، نتایج به‌دست‌آمده با شاخص محرومیت گزارش شده از سوی منابع رسمی مقایسه و نتایج تأیید شد. کورینی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) نیز، با استفاده از داده‌های توئیترو، شاخص شادی را برای استان‌های کشور ایتالیا اندازه‌گیری کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که، اگرچه شاخص به‌دست‌آمده با UGGC را نمی‌توان جایگزینی کامل در سنجش کیفیت زندگی محسوب کرد، این شاخص با معیارهای ذهنی کیفیت زندگی، از جمله رضایت عمومی، هم‌خوانی خوبی دارد و می‌توان آن را جایگزینی برای این معیارها به حساب آورد و همچون ابزاری در رفع چالش‌ها و محدودیت‌های گردآوری روش‌های قدیمی به کار برد. زیوانوویچ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸) کیفیت زندگی ذهنی برای مناطق شهر بریستول را، با استفاده از داده‌های توئیترو، مطالعه کردند. آنها سطح کیفیت زندگی ذهنی را، در سه حوزه حمل‌ونقل و سلامت و شرایط محیطی در هر منطقه از شهر، به کمک داده‌های این شبکه اجتماعی محاسبه کردند. در این تحقیق، فقط به تحلیل تمایلات متن اکتفا شده و تجزیه و تحلیل احساسات و اطلاعات هیجانی شهروندان، همچون شادی یا ترس و ناراحتی، بررسی نشده است. در تحقیق دیگری ننکو و پتروا<sup>۳</sup> (۲۰۱۹)، به منظور سنجش و استخراج درک عاطفی شهروندان، از دو منبع داده UGGC شامل PPGIS<sup>۴</sup> و شبکه اجتماعی مکان‌مبنای Google Places، استفاده کردند. نتایج نشان داد که تجزیه و تحلیل احساسات شهروندان از طریق داده‌های UGGC را می‌توان به صورت ابزاری برای ارزیابی رضایت‌مندی عمومی و درک کیفیت زندگی ذهنی به کار برد.

از جمله مطالعات داخلی نیز، می‌توان به پژوهش‌های خادم‌الحسینی و همکاران (۱۳۸۹)، خواجه‌شاهکوهی و همکاران (۱۳۹۱)، تقوایی و همکاران (۱۳۹۳)، احدنژاد و نجفی (۱۳۹۴)، ابراهیم‌زاده و رحمانی (۱۳۹۷)، محمدی و همکاران (۱۳۹۵)، محمودی‌آذر و همکاران (۱۳۹۶) اشاره کرد. مطالعات این محققان به یک شهر یا چند محله و ناحیه محدود بوده و در آنها، به کمک

1. Curini
2. Zivanovic
3. Nenko & Petrova
4. Public Participation Geographic Information System

پیشنهادی شامل جمع‌آوری و استخراج توئیتهای با موقعیت مکانی واقع در منطقه مورد مطالعه، پیش‌پردازش توئیتهای، تجزیه و تحلیل محتوای توئیتهای و استخراج تمایلات منفی و خنثا و مثبت، و نیز احساسات شادی، لذت، ناراحتی، عصبانیت و ترس در هر توئیتهای می‌شود. در روش پیشنهادی، به منظور تعیین و محاسبه شاخص‌های منعکس‌کننده میزان رضایت‌مندی عمومی، از سه معیار نسبت توئیتهای با تمایل منفی به مثبت، نسبت توئیتهای با احساس شادی و لذت، و نسبت توئیتهای دارای احساس ناراحتی و عصبانیت و ترس، به کل توئیتهای، استفاده شده است. برای تلفیق معیارها و دادن خروجی نهایی، از سیستم استنتاج‌گر فازی Mamdani جهت مدل‌سازی مقادیر ورودی و خروجی، تحت عدم قطعیت، استفاده شده و در نهایت رضایت‌مندی عمومی، در استان‌های ایران، ارزیابی و مقایسه شده است.

### ۳-۱- تجزیه و تحلیل تمایلات متن (SA)<sup>۱</sup>

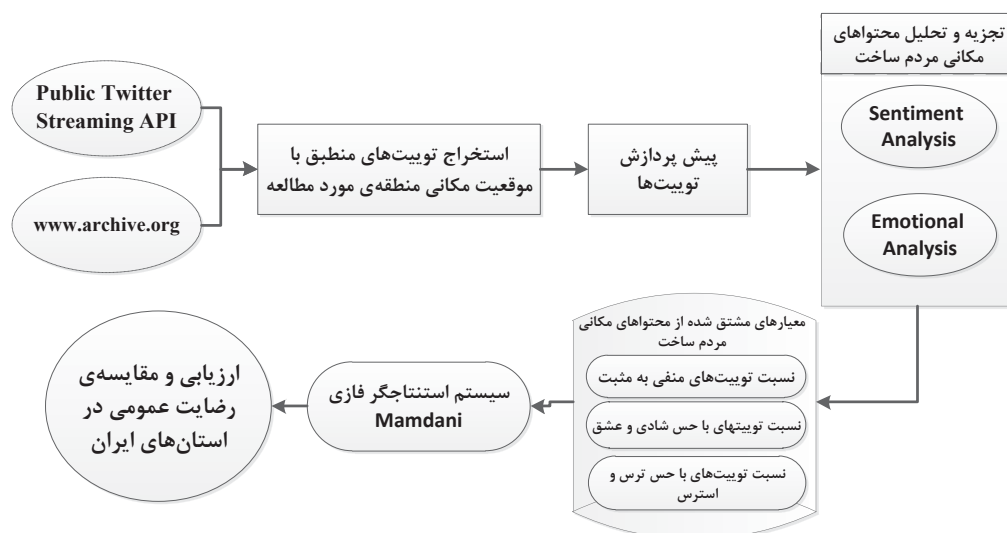
امروزه با توسعه سریع فناوری اطلاعات و فراگیر شدن استفاده از اینترنت، شبکه‌های اجتماعی به منبع عظیمی از محتوای کاربر تولید تبدیل شده‌اند. محتوای

از مهم‌ترین مشکلات در ارزیابی رضایت عمومی، فقدان رویه‌های منظم و به‌موقع در به‌روزرسانی مقادیر شاخص‌های مرتبط است. از دیگر سو، با توجه به گستره جغرافیایی وسیع ایران، استفاده از روش‌های قدیمی و پرسشنامه چالش‌ها و محدودیت‌های متعددی در پی دارد. از این رو، در این تحقیق، به کمک داده‌های شبکه اجتماعی مکان‌مبنای توئیتر، اطلاعات و معیارهایی استخراج شده‌اند که می‌توانند، از زاویه‌ای، منعکس‌کننده رضایت عمومی باشند. در نهایت، به منظور تلفیق معیارها و مدیریت عدم قطعیت در داده‌های ورودی و مفهوم رضایت عمومی، از یک سیستم استنتاج‌گر فازی برای ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی در استان‌های ایران استفاده شده است.

### ۳- مواد و روش تحقیق

شکل ۱ چارچوب پیشنهادی این تحقیق را نمایش می‌دهد.

در این تحقیق، با کمک داده‌های مکانی مردم‌ساخت و با در نظر گرفتن عدم قطعیت در مفهوم رضایت عمومی و داده‌های ورودی، رضایت عمومی استان‌های کشور ارزیابی و مقایسه شده است. روش



شکل ۱. چارچوب روش پیشنهادی

#### 1. Sentiment Analysis

در این تحقیق، به منظور تحلیل و استخراج تمایلات داده‌های مکانی مردم‌ساخت، از مدلی استفاده شده است که کالفاتو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۸) مطرح کرده‌اند. طبق تحقیقات گوناگون، تلفیق منابع عمومی<sup>۴</sup> و دامنه خاص<sup>۵</sup> سبب بهبود عملکرد روش SA می‌شود (Bollegala et al. 2012)؛ بنابراین، مدل پیشنهادی آنها، با نام Senti4SD، ترکیبی از ویژگی‌های مبتنی بر lexicon، کلیدواژگان و خصیصه‌های معنایی<sup>۶</sup> کلمات هر متن را به کار می‌برد. این مدل با استفاده از ماشین بردار پشتیبان (SVM)<sup>۷</sup> و براساس یک استاندارد طلایی<sup>۸</sup> از پرسش و پاسخ و دیدگاه‌های کاربران Stack Overflow<sup>۹</sup> آموزش یافته و اعتبارسنجی شده است و تمایلات مثبت، منفی یا خنثای این متون به صورت دستی مشخص شده‌اند. شکل ۲ مراحل تحلیل تمایلات متن (توئیت‌ها) از طریق Senti4SD را نشان می‌دهد.

روند کار به این صورت است که، در ابتدا، پیش‌پردازش توئیت‌ها شامل حذف کدهای HTML، URL، نام کاربران داخل متن، علائم و نشانه‌های موجود در توئیت انجام می‌شود. در مرحله بعد، جداسازی واژگان<sup>۱۰</sup> توئیت‌های پالایش شده به کمک Stanford NLP library صورت می‌گیرد. به منظور افزایش دقت آموزش مدل، توالی‌های تک و دوکلمه‌ای<sup>۱۱</sup> موجود در مجموعه توئیت‌ها به صورت n-grams در نظر گرفته شده و بر این اساس، گام بعدی استخراج کلیدواژگان است.

تولیدشده در این شبکه‌ها در حوزه‌های گوناگون و از سوی کاربران متنوعی شامل افراد معمولی، متخصصان، سیاستمداران، سازمان‌ها، شرکت‌ها و دیگر موارد به اشتراک گذاشته می‌شود. از سویی، محققان همواره سعی در پایش و بررسی امکان استفاده از داده‌های حجیم ساختاریافته‌ای، که در شبکه‌های اجتماعی تولید می‌شوند، داشته‌اند تا آنها را جایگزین روش‌های قدیمی کنند (Jianqiang & Xiaolin, 2017). در این زمینه، روش‌های بازیابی اطلاعات متن ویژگی‌های ذهنی آن را، از جمله تمایلات و دیدگاه‌ها<sup>۱</sup> و احساسات، پردازش و استخراج می‌کنند (Liu, 2010).

تجزیه و تحلیل تمایلات متن‌ها (SA)، در واقع، مطالعه حالت ذهنی، قضاوت و تمایل مثبت و منفی و یا خنثای متن است (Pang and Lee, 2008). اساس این روش استفاده از مجموعه‌ای بزرگ از کلمات است که گرایش مثبت، خنثی یا منفی هریک از پیش مشخص شده است. در نهایت، این تمایلات در متن براساس تمایلات کلمات تشکیل‌دهنده آن متن محاسبه و یا نتیجه در بازه‌ای [۱ و -۱] ارائه می‌شود که -۱ به معنی کاملاً منفی و ۱ به معنی کاملاً مثبت است (Calefato et al., 2018).

در روش‌های معمول قدیمی، متن‌ها به صورت دستی کدگذاری می‌شدند. این روش‌ها، اگرچه در برخی موارد عملکرد بهتری دارند، مثلاً در استخراج تمایلات و احساسات در مواجهه با طعنه و یا کشف احساسات غیرمستقیم در متن، ولی بسیار زمان‌بر هستند (Philander & Zhong, 2016). با رشد سریع داده‌های تولیدشده در شبکه‌های اجتماعی، کدگذاری دستی چالش‌برانگیز و ناممکن شده است. SA روشی است که در حوزه هوش مصنوعی و فنون پردازش زبان طبیعی (NLP)<sup>۲</sup> توسعه یافته است (Thelwall et al., 2011). به طور کلی، فنون مورد استفاده در این تحلیل در سه دسته روش‌های یادگیری ماشین، روش‌های Lexicon-based و روش‌های ترکیبی قرار می‌گیرند (Devika et al., 2016).

1. Opinions and Attitudes
2. Natural Language Processing
3. Calefato
4. Generic
5. Domain-Specific
6. Semantic Features
7. Support Vector Machine
8. Golden Standard
۹. انجمنی مجازی در حوزه برنامه نویسی، با بیش از هشت میلیون کاربر فعال
10. Tokenization
11. Uni- and bi-Grams





شکل ۲. مراحل تحلیل تمایلات براساس مدل پیشنهادی کالفاتو و همکاران (۲۰۱۸) (Senti4SD)

انسان‌ها، بررسی و تحقیق گسترده‌ای شده است. شناسایی احساسات به شیوه‌های متفاوتی امکان‌پذیر است؛ مانند پردازش متن، سخنرانی، حالت چهره و زبان بدن (Calvo & Mac Kim, 2013; Perikos & Hatzilygeroudis, 2016). استخراج احساسات کاربران در شبکه‌های اجتماعی، در حوزه‌های متفاوتی مثل رصد دیدگاه‌ها و فیلترکردن محتوا، کاربرد دارد (Zhang et al., 2009). روش‌های شناسایی و استخراج احساسات در سه دسته کلی قرار می‌گیرند:

الف) روش‌های Lexicon-based: ایده اصلی در این شیوه یافتن الگوی شباهت کلیدواژه‌های احساس‌های متفاوت و تطبیق آنها با واژه‌های درون متن است. این کار با برچسب‌گذاری کلمات در هر جمله انجام می‌شود. بدین‌منظور، برای هریک از حالت‌های احساسی، مجموعه‌ای از کلیدواژه‌های از پیش تعریف‌شده به کار می‌رود و احساس (شادی، لذت، ناراحتی، عصبانیت، ترس یا...) متناظر با هر کلمه در متن تعیین می‌شود. چنانچه در متنی بیش از یک احساس یافت شود، روش‌های گوناگونی برای تعیین احساسات به کار می‌رود؛ مانند در نظر گرفتن امتیاز

ساخت مدل معنایی توزیعی<sup>۱</sup> مرحله بعدی فرایند ایجاد مدل است. بدین‌منظور، با استفاده از الگوریتم word2vec، کوله کلمات پیوسته<sup>۲</sup> شکل می‌گیرد و این مدل به کمک یک lexicon عمومی تمایلات، که شامل دامنه وسیعی از کلمات دارای تمایلات مثبت و منفی یا خنثای مشخص شده برای آنهاست، تولید می‌شود. در این تحقیق، از SentiStrength استفاده شده که یک lexicon عمومی تمایلات شناخته‌شده است. توانایی مدیریت مناسب در کار با متون غیررسمی کوتاه و ویژگی‌هایی مانند خلاصه‌سازی، امکان استفاده از طعنه، کنایه و ایموجی‌ها، که معمولاً در محتواهای مکانی مردم‌ساخته نیز وجود دارند، از دلایل استفاده از SentiStrength بوده است. در نهایت، Senti4SD به کمک SVM آموزش و اعتبارسنجی می‌شود.

در این تحقیق، تمایلات متن (توثیت‌ها) با بهره‌گیری از Senti4SD آموزش‌دیده تحلیل می‌شوند و نسبت توثیت‌ها با تمایلات منفی به مثبت برای هر استان، به‌منزله عنوان معیار هزینه‌ای، در مراحل بعدی تحقیق به کار می‌رود.

### ۳-۲- تحلیل احساسات

درمورد شناسایی و تحلیل احساسات<sup>۳</sup> در حوزه‌های گوناگونی، همچون علوم شناختی و تحلیل رفتار

1. Distributional Semantic Model  
2. Continuous Bag-of-Words (CBOW)  
3. Emotional Analysis

به کمک این مدل، روی توئیت‌های مکانی منتشرشده هر استان تحلیل احساسات صورت می‌پذیرد و نسبت توئیت‌های دارای احساس شادی و لذت به کل توئیت‌ها، به‌منزله معیار مزیتی، و نسبت توئیت‌های محتوی احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توئیت‌ها، به‌منزله معیار هزینه‌ای، محاسبه می‌شود تا در مراحل بعدی تحقیق به کار روند.

### ۳-۳- سیستم استنتاج فازی

نظریه فازی را، اولین بار، پروفسور لطفعلی زاده در سال ۱۹۶۵، برای غلبه بر عدم قطعیت و ابهام در تصمیم‌گیری‌ها، معرفی کرد (Zadeh, 1965). در سیستم‌های فازی، پارامترها، به جای مقادیر دقیق عددی، با استفاده از مجموعه متغیرهای زبانی و درجه عضویت، که همواره عددی بین ۰ و ۱ است (۰ به معنی تعلق نداشتن و ۱ بیانگر تعلق کامل به آن مجموعه متغیر زبانی)، تعریف می‌شوند. نظریه فازی برای اقدام در شرایط نایقینی کارآمد است و در مسائلی که، در پارامترهای ورودی و خروجی، عدم اطمینان و عدم قطعیت وجود دارد، بهترین عملکرد را نشان می‌دهد (Ilbahar et al., 2018). بنابراین، با توجه به اینکه در تعریف و مفهوم رضایت عمومی و نیز داده‌های ورودی گونه‌ای عدم قطعیت وجود دارد، در این تحقیق، از یک سیستم استنتاج گر فازی استفاده شده است تا معیارها تلفیق شوند و خروجی نهایی ارزیابی رضایت عمومی به دست آید.

در نظریه مجموعه‌های فازی، ابتدا باید مجموعه متغیرهای زبانی را تعریف کرد. در این تحقیق، از پنج متغیر زبانی برای ارزیابی معیارها و نتایج استفاده شده است.  $S = \{s_i\}, i \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$  که کلاس‌های عملکرد رضایت عمومی «بسیار بالا» تا «بسیار پایین»، به ترتیب زیر، به هریک اختصاص یافته است:

$s_0 =$  بسیار پایین  
 $s_1 =$  پایین  
 $s_2 =$  متوسط  
 $s_3 =$  بسیار بالا  
 $s_4 =$  بالا

احتمالاتی برای میزان تعلق هر واژه به یک احساس و انتخاب احساس دارای بالاترین امتیاز برای کل متن (Rabeya et al., 2017).

ب) روش‌های یادگیری ماشین<sup>۱</sup>: روش‌های نظارت‌شده و نظارت‌نشده یادگیری ماشین برای شناسایی احساسات، در تحقیقات، استفاده گسترده‌ای داشته‌اند. در روش‌های نظارت‌شده یادگیری ماشین، کارشناسان مجموعه‌ای از داده‌ها را برچسب‌گذاری می‌کنند و برای آموزش و تست طبقه‌بندی‌کننده، به کار می‌برند. روش‌های Naive Bayes, Support Vector Machine, Decision Tree پرکاربردترین الگوریتم‌ها در این حوزه‌اند (Sen et al., 2017).

ج) روش‌های Hybrid: این روش بر مبنای ترکیب روش Lexicon-based و یادگیری ماشین برای دستیابی به مزایای هریک از آنها و کسب سطح بیشتر دقت استفاده می‌شود (Tiwari et al., 2016).

استفاده هریک از روش‌های یادشده مزایایی به همراه دارد. مطابق تحقیقات، استفاده از روش‌های Lexicon-based منجر به دستیابی به دقت بیشتری، در مقایسه با دیگر روش‌ها، می‌شود؛ در حالی که روش‌های یادگیری ماشین برای مواجهه با مجموعه عظیم داده‌ها کارآمدترند (Chopade, 2015; Yadollahi et al., 2017).

انتخاب مدلی مناسب برای استخراج احساسات از متن یکی از مهم‌ترین مباحث در این حوزه به‌شمار می‌رود. در این تحقیق، برای استخراج احساسات داده‌های مکانی مردم‌ساخت، از مدلی استفاده شده که کالفا تو و همکاران (۲۰۱۸) عرضه کرده‌اند. اساس آن مشابه مدل مورد استفاده برای استخراج تمایلات متن است که در بخش قبلی توضیح دادیم؛ با این تفاوت که این‌جا، به جای lexicon عمومی تمایلات، از یک Emotion Lexicon استفاده شده است. Emotion Lexicon مورد استفاده در این تحقیق WordNet Affect است که کلمات را در شش کلاس احساسی شامل، شادی، لذت، ناراحتی، عصبانیت، ترس و تعجب طبقه‌بندی می‌کند. در نهایت،

به منظور پردازش اطلاعات مربوط به معیارها در این تحقیق، امتیاز عملکرد هر گزینه (استان‌ها)،  $Z_j$  در هر معیار،  $k$ ،  $(X_{jk})$ ، بر اساس اعداد فازی مثلثی تعریف شده برای هر معیار، به درجه‌های عضویت در مجموعه متغیرهای زبانی تعریف شده تبدیل می‌شود. با این هدف، برای هر متغیر زبانی و در هر معیار، یک عدد فازی مثلثی با سه پارامتر تعریف شده است. اعداد فازی مثلثی، برای هر معیار، بر مبنای کمترین و بیشترین امتیاز در آن معیار و براساس ساختار استاندارد سلسله‌مراتبی زبانی تعریف شده‌اند.

در این حالت، نمایش اعداد فازی مثلثی برای متغیر زبانی  $i$  به صورت  $(a_i^L, a_i^C, a_i^R)$  خواهد بود که  $L$  و  $R$  به ترتیب، مقادیر چپ و راستاند و  $G$  مقدار مرکزی را بیان می‌کند. از آنجاکه، در این تحقیق، پنج متغیر متفاوت زبانی استفاده شده‌اند، پنج مجموعه فازی متفاوت شکل گرفته است (شکل ۳).

برای معیارهای مزیتی (هرچه امتیاز معیار بیشتر باشد، گزینه در آن معیار عملکرد بهتری خواهد داشت)، اعداد فازی مثلثی بدین صورت تعریف شده‌اند:

رابطه (۱)

برای  $S_0$ :

$$(a_0^L, a_0^C, a_0^R) = (x_k^-, x_k^-, x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{4})$$

برای  $S_1$ :

$$(a_1^L, a_1^C, a_1^R) = (x_k^-, x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{4}, x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{2})$$

برای  $S_2$ :

$$(a_2^L, a_2^C, a_2^R) = (x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{4}, x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{2}, x_k^- + \frac{3(x_k^* - x_k^-)}{4})$$

برای  $S_3$ :

$$(a_3^L, a_3^C, a_3^R) = (x_k^- + \frac{x_k^* - x_k^-}{2}, x_k^- + \frac{3(x_k^* - x_k^-)}{4}, x_k^*)$$

برای  $S_4$ :

$$(a_4^L, a_4^C, a_4^R) = (x_k^- + \frac{3(x_k^* - x_k^-)}{4}, x_k^*, x_k^*)$$

$x_k^*$  و  $x_k^-$  به ترتیب، کمترین و بیشترین امتیاز گزینه‌ها در آن معیارند.

برای معیارهای هزینه‌های (امتیاز بیشتر معیار نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب در آن معیار است) نیز، اعداد فازی مثلثی براساس رابطه (۲) تعریف می‌شوند:

رابطه (۲)

برای  $S_0$ :

$$(a_0^L, a_0^C, a_0^R) = (x_k^* + \frac{3(x_k^- - x_k^*)}{4}, x_k^-, x_k^-)$$

برای  $S_1$ :

$$(a_1^L, a_1^C, a_1^R) = (x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{2}, x_k^* + \frac{3(x_k^- - x_k^*)}{4}, x_k^-)$$

برای  $S_2$ :

$$(a_2^L, a_2^C, a_2^R) = (x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{4}, x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{2}, x_k^* + \frac{3(x_k^- - x_k^*)}{4})$$

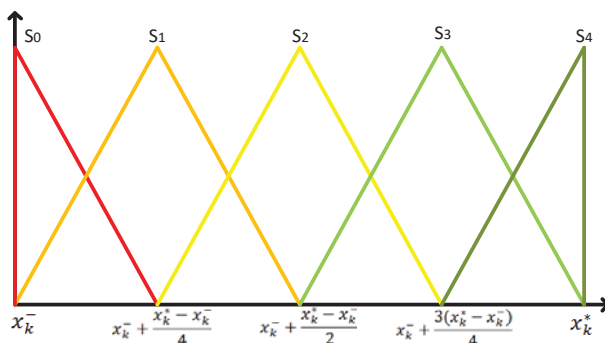
برای  $S_3$ :

$$(a_3^L, a_3^C, a_3^R) = (x_k^*, x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{4}, x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{2})$$

برای  $S_4$ :

$$(a_4^L, a_4^C, a_4^R) = (x_k^*, x_k^*, x_k^* + \frac{x_k^- - x_k^*}{4})$$

$x_k^*$  و  $x_k^-$  به ترتیب، بیشترین و کمترین امتیاز گزینه‌ها در آن معیارند.



شکل ۳. مجموعه‌های فازی متناظر با متغیرهای زبانی (برای معیارهای مزیتی)

و مرحله سوم تلفیق مجموعه‌های فازی خروجی قوانین با استفاده از روش بیشینه است.

$$\mu_B(y) = \max(\mu_{B_1}(y), \dots, \mu_{B_n}(y))$$

- پایگاه دانش: مجموعه‌ای از قوانین اگر-آنگاه است. با توجه به اینکه سایر اجزای سیستم فازی برای اجرا و اعمال این قواعد به کار می‌روند، پایگاه دانش قلب سیستم فازی محسوب می‌شود. مجموعه قوانین در سیستم استنتاج گر Mamdani به صورت زیر است:

$$R_i = \text{if } x_1 \text{ is } A_{i1} \\ \text{and } x_j \text{ is } A_{ij}, \text{ then } y \text{ is } B_i \\ i = 1, 2, \dots, n \text{ and } j = 1, 2, \dots, m$$

$x_i$  و  $y$ ، به ترتیب، متغیر ورودی و خروجی‌اند؛  $A_{ij}$  و  $B_i$  متغیرهای زبانی‌اند که با تعریف تابع عضویت برای هر یک از آنها به فازی‌سازی ورودی می‌پردازند و  $i$  و  $j$  هم بیانگر تعداد قوانین و تعداد متغیرهای ورودی‌اند.

- غیرفازی‌سازی: مقدار فازی خروجی را به مقدار crisp تبدیل می‌کند و برای تعیین نقطه‌ای، که بهترین نماینده مجموعه فازی است، به کار می‌رود. روش‌های Bisector of Area (BOA)، Center of Area (COA) Smallest of Maximum (MOM) و Largest of Maximum (LOM) از محبوب‌ترین غیرفازی‌سازها به‌شمار می‌روند (Sivanandam et al., 2007) و در این پژوهش، از روش COA استفاده شده است. شکل ۵ عملکرد سیستم استنتاج گر فازی Mamdani به‌کاررفته در تحقیق حاضر را، به‌صورت شماتیک، برای دو قانون فازی نمایش می‌دهد.

سیستم استنتاج فازی چارچوبی محاسباتی است که، با استفاده از منطق فازی و قوانین اگر - آنگاه، متغیرهای ورودی را به خروجی تبدیل می‌کند. براساس عملگرهای استنتاج گر قوانین اگر- آنگاه، سیستم‌های استنتاج گر فازی در سه دسته Mamdani، Sugeno و Tsukamoto قرار می‌گیرند (Ilbahar et al., 2018). در پژوهش حاضر، از سیستم استنتاج گر فازی Mamdani استفاده شده است.

سیستم استنتاج گر فازی Mamdani، مطابق شکل ۴، شامل چهار بخش است:

- فازی‌سازی: مقادیر crisp مجموعه ورودی را، با استفاده از توابع عضویت، با توجه به متغیر زبانی مورد نظر، به مقادیر فازی تبدیل می‌کند.

- موتور استنتاج: از اصول منطق فازی برای ترکیب قواعد اگر- آنگاه پایگاه دانش، به‌منظور تلفیق مجموعه‌های فازی ورودی و اختصاص یک مجموعه فازی خروجی، استفاده می‌کند. محاسبه خروجی، با استفاده از موتور استنتاج Mamdani، شامل سه مرحله است.

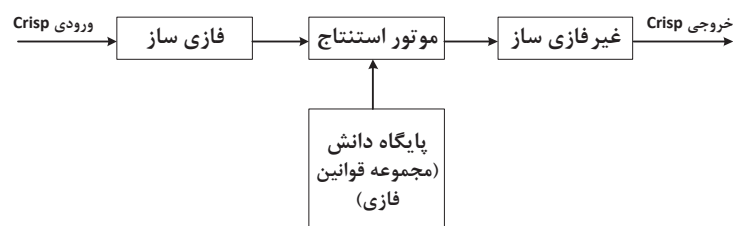
مرحله اول محاسبه درجه عضویت برای هر یک از متغیرهای ورودی، با استفاده از توابع فازی‌ساز مربوط به متغیر زبانی به‌کاررفته در قانون

$$Rule_i : m_i = \min(\mu_{A_{i1}}(x_1), \dots, \mu_{A_{im}}(x_m))$$

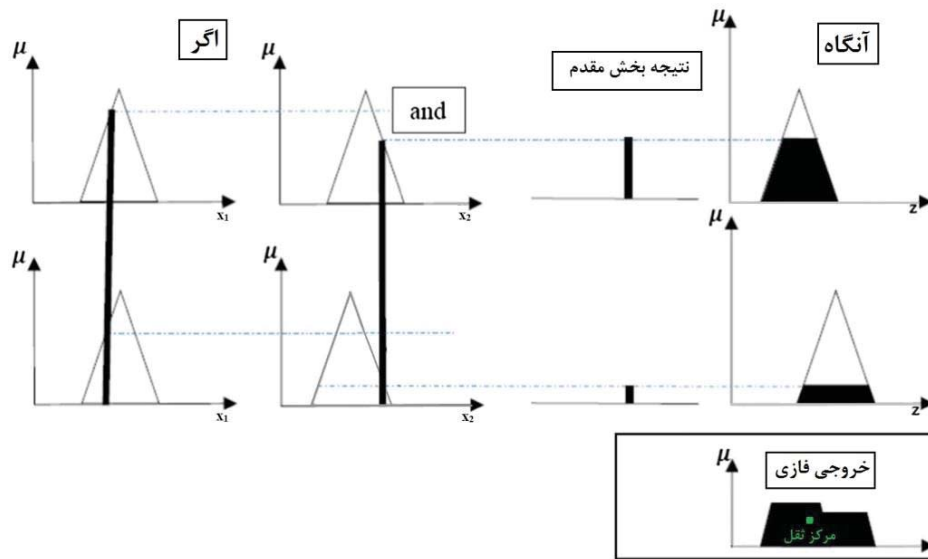
مرحله دوم برش  $m$  تابع درجه عضویت متعلق به متغیر بخش تالی قانون

Conclusion Rule<sub>i</sub> :

$$\mu_{B_i}(y) = \min(m_i, \mu_{B_i}(y))$$



شکل ۴. سیستم استنتاج گر فازی Mamdani

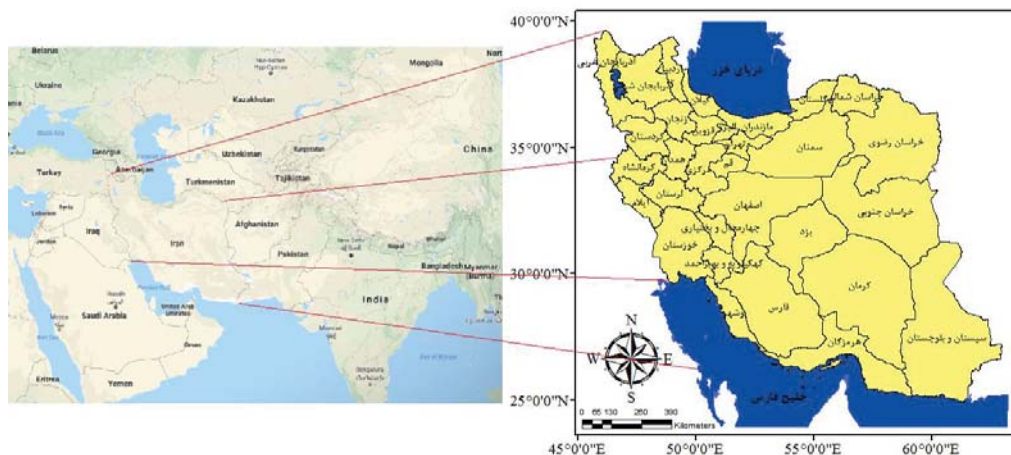


شکل ۵. شماتیک عملکرد سیستم استنتاج گر فازی Mamdani به کاررفته در پژوهش حاضر

### ۳-۴- منطقه مورد مطالعه و منابع داده

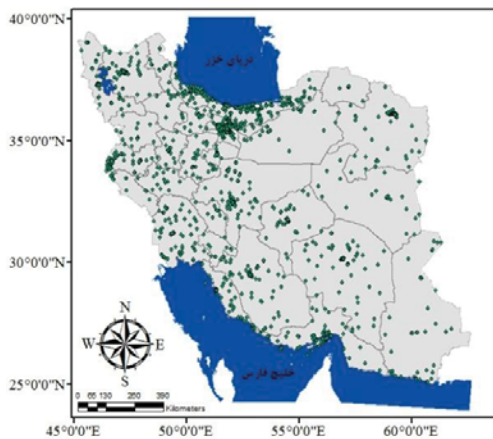
برای اجرای روش مطرح شده در این تحقیق، استان‌های ایران بررسی شدند تا رضایت عمومی در آنها ارزیابی و مقایسه شود. گستره جغرافیایی این کشور بین عرض‌های جغرافیایی ۲۴ تا ۴۰ درجه شمالی و طول‌های جغرافیایی ۴۴ تا ۶۴ درجه شرقی واقع شده و با مساحت حدود ۱ میلیون و ۶۵۰ کیلومترمربع، در جنوب غرب آسیا و در منطقه خاورمیانه قرار گرفته است. کشور ایران با جمعیت حدود ۸۲ میلیون نفر، براساس آخرین تقسیمات کشوری، ۳۱ استان دارد (شکل ۶).

یکی از ضروریات هدف‌گذاری برای بهبود وضعیت رضایت عمومی در ایران، شناخت وضعیت فعلی هر استان است؛ تا بدین طریق، با در اولویت قراردادن استان‌هایی که وضعیت مطلوبی ندارند و تغییر سیاست‌ها و گرفتن تصمیمات مقتضی، بتوان به بهبود سطح رضایت عمومی در آن استان‌ها و در نتیجه، کل کشور کمک کرد. با توجه به کمبود و گاه فقدان رویه‌های منظم و به‌موقع در به‌روزرسانی مقادیر شاخص‌های ارزیابی رضایت عمومی، و نیز پهنه وسیع کشورمان که مشکلات و چالش‌های متعدد استفاده از



شکل ۶. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

نیز، با موقعیت مکانی ایران و از اکتبر ۲۰۱۶ تا اکتبر ۲۰۱۸، استخراج و به پایگاه داده افزوده شد. همچنین، از آنجاکه داده‌های توئیتر به زبان‌های گوناگونی ارسال می‌شوند، در مرحله جمع‌آوری توئیتهای مکانی، از فیلتر زبان توئیتهای استفاده شد و توئیتهای به زبان فارسی و انگلیسی استخراج شدند. در مجموع، پس از حذف داده‌های تکراری، پایگاه داده‌ای شامل ۴۷۱۲۶ توئیتهای ژئوتگ شده برای ایران به دست آمد. این مجموعه داده، که توئیتهای مکانی برخاسته از مکانی خاص و در زمانی مشخص را دربر دارد، به‌منزله ابزاری ارزشمند، در این پژوهش به کار رفته است (شکل ۷).



شکل ۷. توزیع مکانی توئیتهای دارای برچسب مکانی مورد استفاده در این تحقیق

پس از جمع‌آوری و استخراج توئیتهای دارای موقعیت مکانی واقع در منطقه مورد مطالعه و وارد کردن آنها به پایگاه داده SQL Server، توئیتهای پیش‌پردازش و این موارد حذف شدند: تمامی تگ‌های HTML، نام کاربران داخل متن که معمولاً به‌صورت Mention و با @ همراه می‌شود، علائم و نشانه‌های متن و URLهایی که ممکن است در آموزش و تحلیل توئیتهای مشکل ایجاد کنند. پس از مرحله پیش‌پردازش، ۴۵۰۹۸ توئیتهای ۴۷۱۲۶ توئیتهای ژئوتگ شده با محتوای غیرتهی، برای تحلیل‌های بعدی، به کار رفت.

#### 1. Geotagged tweets

روش‌های قدیمی و پرسشنامه‌ای را در پی دارد، کشور ایران به‌منزله منطقه مورد مطالعه انتخاب شد.

در این تحقیق، از داده‌های شبکه اجتماعی مکان‌مبنای توئیتر استفاده شد. توئیتر یکی از محبوب‌ترین شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا در ایران است. براساس مطالعات میدانی که در سال ۲۰۱۷ در ایران صورت پذیرفته است، ۲۴٪ از مشارکت‌کنندگان به‌صورت روزانه از توئیتر استفاده می‌کنند و برآورد می‌شود که، به‌علت افزایش تعداد تلفن‌های همراه هوشمند، این رقم در حال حاضر بیشتر باشد (Jafari, 2017). توئیتر در دسته Geo-Tagged-Media-Based شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا قرار دارد و افراد، در مقام کاربران ثبت‌شده در این شبکه، علاوه بر به‌اشتراک‌گذاری عکس و ویدئو و متن، می‌توانند پیام‌هایی ارسال کنند که مکان دقیق آنها مشخص است (توئیتهای ژئوتگ شده)<sup>۱</sup>. هر کاربر توئیتر، خود، یک گزارشگر محسوب می‌شود و از موضوعات اطراف خود، در لحظه، توئیتهای منتشر می‌کند؛ به همین دلیل، توئیتر یکی از سریع‌ترین خبررسان‌های جهان به‌شمار می‌رود. یکی از دلایل مهمی که باعث شده داده‌های منتشرشده در توئیتر، به‌ویژه توئیتهای دارای برچسب مکانی، اهمیت بسیار و خاصی داشته باشند حضور تعداد بسیاری خبرنگار، شهروندخبرنگار و افراد با مناصب خاص در این شبکه است که محتواهای دسته‌اول تولید و منتشر می‌کنند. از دیگر مزایای توئیتر بر سایر شبکه‌های اجتماعی مکان‌مبنا، شفافیت و امکان اطمینان بیشتر در زمینه مطالب به اشتراک گذاشته‌شده از سوی کاربران و همچنین، سهولت در پردازش داده‌های آن را می‌توان برشمرد (Curini et al., 2015; Jianqiang and Xiaolin, 2017).

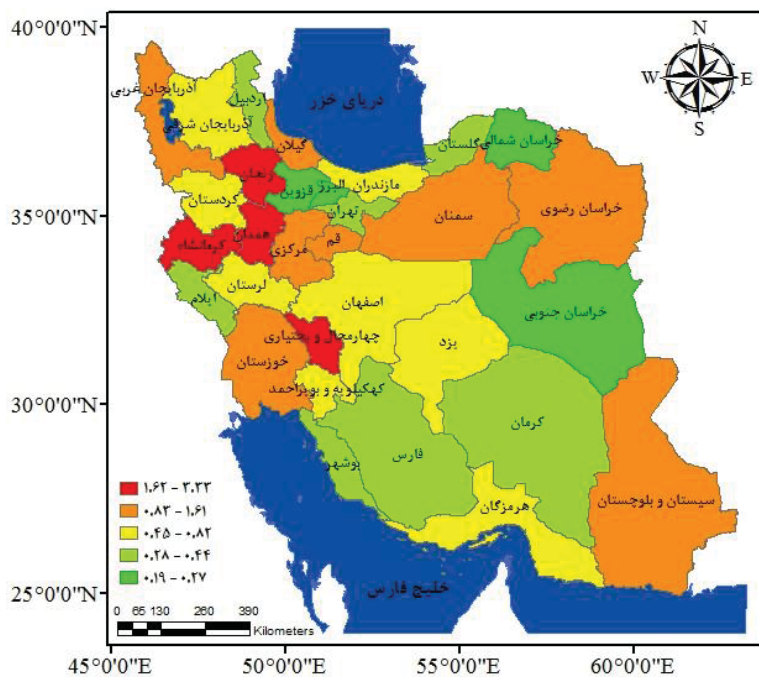
در این پژوهش و به‌کمک Public Twitter Streaming API، از تاریخ ۲۹ سپتامبر ۲۰۱۸ تا ۲ مه ۲۰۱۹، به‌مدت ۲۱۶ روز توئیتهای صرفاً مکانی، با موقعیت واقع در مرزهای ایران، دریافت شد و ۳۵۱۷۹ توئیتهای، منطبق با ویژگی‌های مورد نیاز، گرد آمد. به‌منظور غنای داده‌های مورد استفاده و به‌کمک پایگاه <https://archive.org>، که نمونه داده‌های توئیتهای را در مقیاس جهانی به اشتراک می‌گذارد، ۱۲۴۳۴ توئیتهای

#### ۴- اجرا و نتایج تحقیق

همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره شد، این تحقیق به دنبال استخراج شاخص‌هایی از توئیت‌های مکانی منتشر شده در ایران است که، به طریقی، منعکس‌کننده میزان رضایت عمومی باشند. از این‌رو، برای محاسبه معیارهای مورد استفاده در این تحقیق، در بخش استخراج تمایلات مثبت و منفی و خنثای توئیت‌ها، از مدل پیشنهادی کالفاتو و همکاران (۲۰۱۸) استفاده شد. پس از تحلیل و استخراج تمایلات، تعداد توئیت‌های شامل تمایلات منفی و مثبت و خنثا برای هر استان مشخص و نسبت توئیت‌ها با تمایلات منفی به مثبت برای هر استان، به منزله معیار هزینه‌ای، محاسبه شد. نتایج در شکل ۸ مشخص شده است.

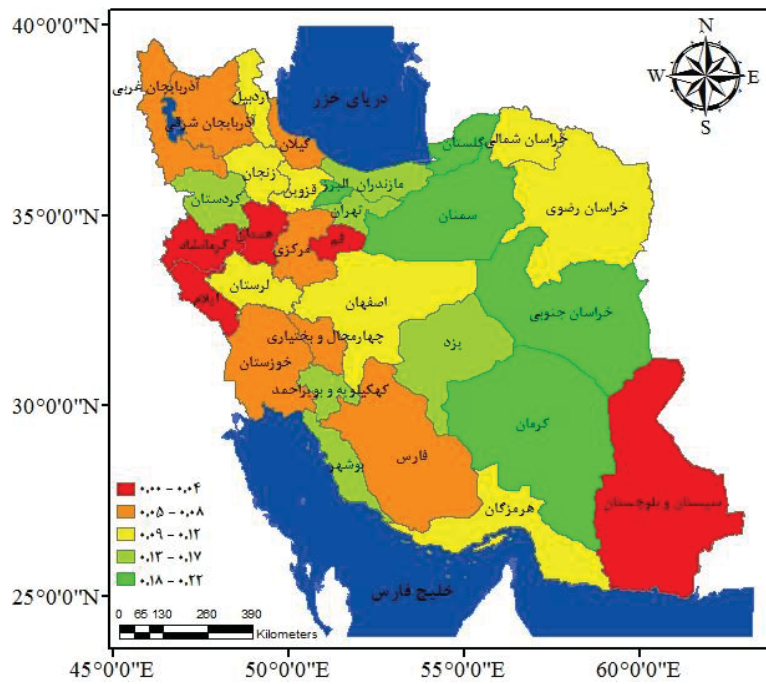
مطابق شکل ۸، چهار استان البرز، قزوین، خراسان شمالی و جنوبی وضعیتی بهتر از دیگر استان‌ها دارند و وضعیت استان‌های همدان، کرمانشاه، چهارمحال و بختیاری و زنجان، به نسبت استان‌های دیگر، نامناسب است.

به منظور استخراج احساسات از توئیت‌ها نیز، مدل کالفاتو و همکاران (۲۰۱۷) استفاده شد. با تحلیل احساسات در توئیت‌های مکانی منتشر شده در محدوده هر استان، نسبت توئیت‌های دارای احساس شادی و لذت به کل توئیت‌ها، برای هر استان، به منزله معیار مزیتی محاسبه شد. شکل ۹ نشان می‌دهد که، به ترتیب، استان‌های خراسان جنوبی، سمنان، گلستان، کرمان و البرز بیشترین نسبت و استان‌های ایلام، قم، همدان، کرمانشاه و سیستان و بلوچستان کمترین نسبت توئیت‌های شامل شادی و لذت را در کشور دارند. به علاوه، نسبت توئیت‌های دربردارنده ناراحتی و عصبانیت و ترس به کل توئیت‌ها، به منزله معیار هزینه‌ای، محاسبه شد. شکل ۱۰ نتایج به دست آمده برای هر استان را نمایش می‌دهد. نتایج مشخص می‌کنند که استان‌های همدان، آذربایجان غربی، کرمانشاه، خوزستان، سیستان و بلوچستان و قم در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و استان‌های اردبیل، خراسان شمالی، البرز، ایلام و قزوین دارای وضعیتی بهتر از دیگر استان‌ها هستند.

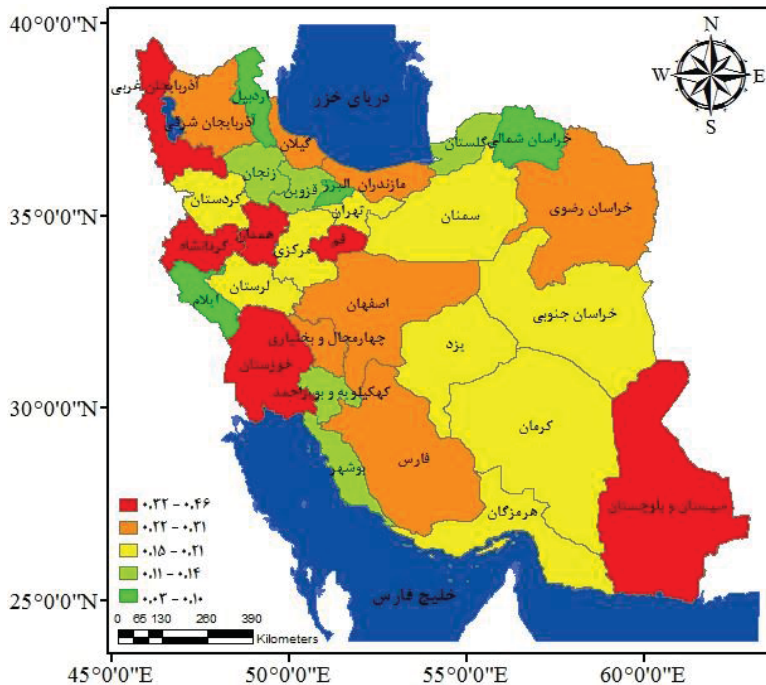


شکل ۸. نسبت توئیت‌های شامل تمایلات منفی به مثبت برای هر استان

ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی مردم در استان‌های ایران ...



شکل ۹. نسبت توفیت‌های دارای احساس شادی و لذت به کل توفیت‌ها، در هر استان



شکل ۱۰. نسبت توفیت‌های دربردارنده ناراحتی و عصبانیت و ترس به کل توفیت‌ها، در هر استان

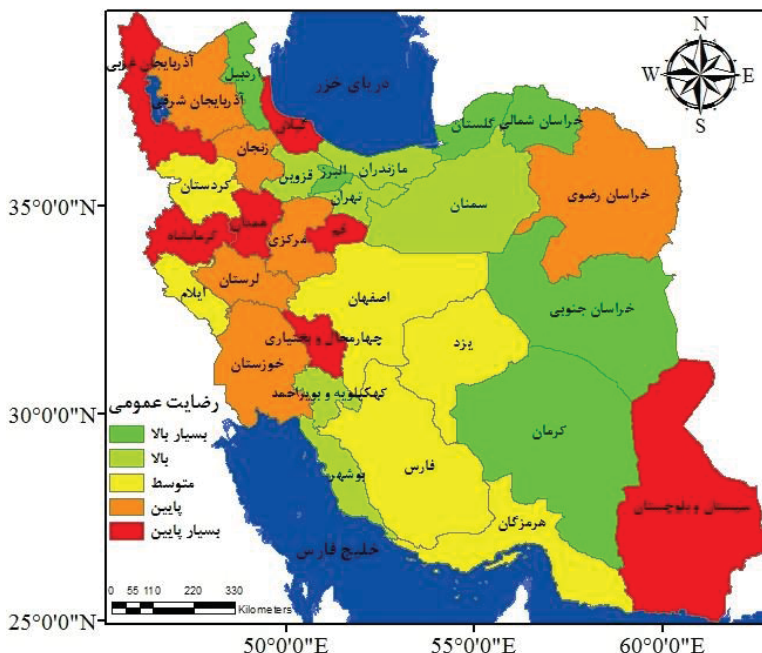


چند نمونه از مجموعه قوانین به کاررفته در این تحقیق در جدول ۱ آورده شده است (مطابق با روابط (۱) و (۲)، ماهیت معیارهای هزینه و مزیت، در تعریف توابع فازی مورد نظر، دیده شده است). نتایج نهایی به دست آمده پس از غیرفازی سازی به روش COA در جدول ۲ (ستون دوم) و شکل ۱۱ نمایش داده شده است.

در نهایت، برای تلفیق معیارها و مدیریت عدم قطعیت در داده های ورودی و مفهوم رضایت عمومی، از استنتاج گر فازی Mamdani استفاده شد تا خروجی نهایی ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی در استان های ایران بیان شود. با بررسی تمامی حالت های ممکن، ۱۲۵ قانون فازی به منظور استفاده در موتور استنتاج گر فازی تعریف شد.

جدول ۱. نمونه ای از قوانین فازی تعریف شده

|                                   |   |     |
|-----------------------------------|---|-----|
| رضایت عمومی بسیار پایین خواهد بود | «نسبت توفیت های شامل تمایلات منفی به مثبت» بسیار بد، «نسبت توفیت های شامل احساس شادی و لذت به کل توفیت ها» بسیار بد، «نسبت توفیت های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توفیت ها» بسیار بد باشد؛ |     |
| رضایت عمومی پایین خواهد بود       | «نسبت توفیت های شامل تمایلات منفی به مثبت» بسیار بد، «نسبت توفیت های شامل احساس شادی و لذت به کل توفیت ها» بد و «نسبت توفیت های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توفیت ها» متوسط باشد،         |     |
| رضایت عمومی متوسط خواهد بود       | «نسبت توفیت های شامل تمایلات منفی به مثبت» بد، «نسبت توفیت های شامل احساس شادی و لذت به کل توفیت ها» خوب و «نسبت توفیت های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توفیت ها» متوسط باشد؛              | اگر |
| رضایت عمومی بالا خواهد بود        | «نسبت توفیت های شامل تمایلات منفی به مثبت» متوسط، «نسبت توفیت های شامل احساس شادی و لذت به کل توفیت ها» متوسط و «نسبت توفیت های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توفیت ها» بسیار خوب باشد؛     |     |
| رضایت عمومی بسیار بالا خواهد بود  | «نسبت توفیت های شامل تمایلات منفی به مثبت» خوب، «نسبت توفیت های شامل احساس شادی و لذت به کل توفیت ها» خوب و «نسبت توفیت های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توفیت ها» بسیار خوب باشد؛         |     |



شکل ۱۱. نتایج نهایی ارزیابی و مقایسه رضایت عمومی در استان های ایران، با استفاده از محتوای مکانی مردم ساخت

مقایسه و ارزیابی رضایت عمومی به دست آمده در پژوهش حاضر استفاده شد. برای سادگی و یکپارچگی محاسبات، اعداد تمامی شاخص‌های نهایی، که در مطالعات یادشده آمده‌اند، به گونه‌ای نرمال‌سازی شدند که، ضمن قرارگرفتن خروجی آنها در بازه بین ۰ و ۱، عدد بیشتر نشان‌دهنده وضعیت بهتر استان مورد نظر باشد. همچنین، با توجه به حضورنداشتن استان البرز در مطالعات یادشده، مقایسه و ارزیابی نتایج تحقیق حاضر با آنها نیز بدون در نظر گرفتن این استان انجام شده است (جدول ۲).

به طور کلی و براساس نتایج، می‌توان گفت که استان‌های شمالی و شمال شرقی کشور وضعیت بهتری از سایر استان‌ها دارند. طبق رتبه‌بندی حاصل شده نیز، استان‌های البرز، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، اردبیل و گلستان، به ترتیب، از رضایت عمومی مطلوب‌تری به نسبت دیگر استان‌ها برخوردارند و استان‌های قم، سیستان و بلوچستان، چهارمحال و بختیاری و کرمانشاه، به ترتیب، در نامطلوب‌ترین وضعیت قرار گرفته‌اند. در نهایت، از نتایج پژوهش‌های منتظری و همکاران (۱۳۹۱)، مؤذنی و علیزاده (۱۳۹۱) و نیز، شاخص فلاکت (سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۵) به منزله مراجعی برای

جدول ۲. مقایسه نتایج پژوهش حاضر و برخی پژوهش‌های مرتبط انجام شده در سطح استان‌های ایران

| شاخص فلاکت<br>نرمال شده<br>(سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۸) | شاخص شادکامی<br>(منتظری و همکاران، ۱۳۹۱) | شاخص کیفیت<br>زندگی (مؤذنی و علیزاده، ۱۳۹۱) | شاخص رضایت<br>عمومی نرمال شده (با<br>حذف استان البرز) | شاخص رضایت<br>عمومی | استان<br>(مرتب شده براساس شاخص<br>رضایت عمومی) |
|--|--|---|---|---------------------|--|
| -  | -  | -   | -   | ۱                   | البرز  |
| ۰.۷۰۷  | ۰.۵۶۱                                    | ۰.۵۱۰                                       | ۱.۰۰۰   | ۰.۸۸۹               | خراسان جنوبی                                   |
| ۰.۷۷۵  | ۰.۵۲۶                                    | ۰.۴۹۳                                       | ۰.۸۶۹   | ۰.۷۷۲               | خراسان شمالی                                   |
| ۰.۷۲۵  | ۰.۴۲۱                                    | ۰.۳۴۱                                       | ۰.۸۱۳   | ۰.۷۲۲               | اردبیل   |
| ۰.۵۹۸  | ۰.۹۳۰                                    | ۰.۴۹۴                                       | ۰.۸۰۹   | ۰.۷۱۹               | گلستان   |
| ۰.۵۷۶  | ۰.۴۲۱                                    | ۰.۶۴۷                                       | ۰.۸۰۵   | ۰.۷۱۶               | کرمان  |
| ۰.۷۷۹  | ۰.۴۵۶                                    | ۰.۴۴۶                                       | ۰.۷۸۶   | ۰.۶۹۹               | قزوین  |
| ۰.۶۶۵  | ۰.۵۴۴                                    | ۰.۸۲۷                                       | ۰.۷۵۸   | ۰.۶۷۴               | تهران  |
| ۰.۶۳۵  | ۰.۸۹۵                                    | ۰.۵۵۹                                       | ۰.۷۴۲   | ۰.۶۵۹               | بوشهر  |
| ۰.۹۵۴  | ۰.۷۰۲                                    | ۰.۶۵۶                                       | ۰.۷۳۴   | ۰.۶۵۳               | سمنان  |
| ۰.۶۵۳  | ۰.۷۰۲                                    | ۰.۵۱۰                                       | ۰.۷۰۳   | ۰.۶۲۵               | مازندران                                       |
| ۰.۶۲۵  | ۰.۶۶۷                                    | ۰.۰۵۲                                       | ۰.۶۷۳   | ۰.۵۹۸               | کهگیلویه و بویراحمد                            |
| ۰.۶۴۳  | ۰.۵۰۹                                    | ۱.۰۰۰                                       | ۰.۶۶۶   | ۰.۵۹۲               | اصفهان   |
| ۰.۶۹۹  | ۰.۸۹۵                                    | ۰.۶۹۵                                       | ۰.۶۵۵   | ۰.۵۸۲               | هرمزگان  |
| ۰.۴۷۲  | ۰.۰۰۰                                    | ۰.۹۱۷                                       | ۰.۶۱۲   | ۰.۵۴۴               | یزد  |
| ۰.۸۶۵  | ۰.۴۳۹                                    | ۰.۸۳۲                                       | ۰.۶۰۲   | ۰.۵۳۵               | فارس   |
| ۰.۵۴۴  | ۰.۸۲۵                                    | ۰.۰۲۰                                       | ۰.۵۹۰   | ۰.۵۲۵               | کردستان  |
| ۰.۶۶۱  | ۰.۷۱۹                                    | ۰.۰۰۰                                       | ۰.۵۸۶   | ۰.۵۲۱               | ایلام  |
| ۰.۹۵۴  | ۰.۳۸۶                                    | ۰.۴۵۸                                       | ۰.۵۷۴   | ۰.۵۱۰               | مرکزی  |
| ۰.۸۷۸  | ۱.۰۰۰                                    | ۰.۲۰۹                                       | ۰.۵۴۵   | ۰.۴۸۵               | زنجان  |
| ۰.۳۶۱  | ۰.۸۴۲                                    | ۰.۵۷۹                                       | ۰.۵۱۰   | ۰.۴۵۴               | خوزستان  |
| ۰.۷۵۱  | ۰.۱۰۵                                    | ۰.۶۵۳                                       | ۰.۴۷۲   | ۰.۴۱۹               | خراسان رضوی                                    |
| ۰.۷۶۳  | ۰.۴۰۴                                    | ۰.۶۱۷                                       | ۰.۳۹۸   | ۰.۳۵۳               | آذربایجان شرقی                                 |
| ۰.۴۸۰  | ۰.۵۷۹                                    | ۰.۰۱۰                                       | ۰.۳۶۹   | ۰.۳۲۸               | لرستان   |
| ۰.۷۰۳  | ۰.۷۰۲                                    | ۰.۱۸۸                                       | ۰.۳۶۰   | ۰.۳۲۰               | گیلان  |
| ۰.۶۰۶  | ۰.۵۰۹                                    | ۰.۳۹۵                                       | ۰.۳۵۴   | ۰.۳۱۵               | آذربایجان غربی                                 |
| ۱.۰۰۰  | ۰.۳۱۶                                    | ۰.۱۷۵                                       | ۰.۳۳۰   | ۰.۲۹۳               | همدان  |
| ۰.۸۱۷  | ۰.۶۶۷                                    | ۰.۴۴۳                                       | ۰.۳۱۹   | ۰.۲۸۳               | قم   |
| ۰.۵۰۶  | ۰.۵۴۴                                    | ۰.۲۹۱                                       | ۰.۰۹۲   | ۰.۰۸۲               | سیستان و بلوچستان                              |
| ۰.۰۰۰  | ۰.۳۶۸                                    | ۰.۰۸۸                                       | ۰.۰۵۹   | ۰.۰۵۲               | چهارمحال و بختیاری                             |
| ۰.۱۰۸  | ۰.۰۵۳                                    | ۰.۲۵۹                                       | ۰.۰۰۰   | ۰.۰۰۰               | کرمانشاه                                       |

پرسشنامه‌ای با چالش‌ها و محدودیت‌های متعددی روبه‌روست؛ از جمله، صرف زمان زیاد و هزینه بسیار، به‌ویژه در مناطق جغرافیایی گسترده مانند یک کشور. از دیگر سو، مقادیر شاخص‌های رضایت عمومی باید در بازه‌های زمانی مناسبی به‌روزرسانی شود. پتانسیل محتواهای مکانی مردم‌ساخت، در استخراج دیدگاه‌ها و احساسات کاربران، امکان مناسبی را برای ارزیابی ذهنی کیفیت زندگی و رضایت‌مندی عمومی، با استفاده از این داده‌ها، فراهم آورده است. در این تحقیق، به کمک داده‌های شبکه اجتماعی مکان‌مبنای توئیت، اطلاعات و معیارهایی استخراج شدند که می‌توانند، از زاویه‌ای، منعکس‌کننده رضایت عمومی باشند. به همین منظور و پس از تحلیل محتوای توئیت‌ها، سه معیار نسبت توئیت‌های دارای تمایلات منفی به مثبت، نسبت توئیت‌های شامل احساس شادی و لذت به کل توئیت‌ها و نسبت توئیت‌های شامل احساس ناراحتی، عصبانیت و ترس به کل توئیت‌ها، در هریک از استان‌های ایران، محاسبه شد. به‌منظور تلفیق معیارها و مدیریت عدم قطعیت در داده‌های ورودی و مفهوم رضایت عمومی، از یک سیستم استنتاج‌گر فازی استفاده شد و در نهایت، رضایت عمومی در استان‌های ایران، از نظرگاهی نو و با داده و ابزاری جدید، ارزیابی و مقایسه شد.

نتایج نهایی روش پیشنهادی نشان می‌دهد که استان‌های البرز، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، اردبیل و گلستان، به ترتیب، رضایت عمومی مطلوب‌تری در مقایسه با دیگر استان‌ها دارند و استان‌های قم، سیستان و بلوچستان، چهارمحال و بختیاری و کرمانشاه، به ترتیب، نامطلوب‌ترین وضعیت را بین استان‌های کشور دارند. افزون بر این، نتایج حاصل برای استان‌های ایران، در این تحقیق، با نتایج شادکامی (منتظری و همکاران، ۱۳۹۱)، کیفیت زندگی (مؤذنی و علیزاده، ۱۳۹۱) و شاخص فلاکت سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۵ ارزیابی و مقایسه شد. شاخص پی‌یرسون همبستگی میان نتایج را مثبت و به ترتیب، برابر با ۰.۳۳۸، ۰.۴۰۳ و ۰.۴۶۵ نشان می‌دهد. بالانمودن مقادیر به‌دست‌آمده

مقایسه نتایج شادکامی محاسبه‌شده برای استان‌های ایران (منتظری و همکاران، ۱۳۹۱) و نتایج تحقیق حاضر با استفاده از ضریب همبستگی پی‌یرسون<sup>۱</sup> انجام شد و نتیجه آن ضریب همبستگی میان نتایج را مثبت و به مقدار ۰.۳۳۸ نشان داد. پژوهش مؤذنی و علیزاده (۱۳۹۱) نتایج حاصل از بررسی کیفیت زندگی و رتبه‌بندی استان‌های ایران را بیان کرده است. البته، در این تحقیق، کیفیت عینی زندگی ارزیابی شده است و این بر مفهوم رضایت عمومی، که از ابعاد ذهنی کیفیت زندگی محسوب می‌شود، دقیقاً منطبق نیست. اما فقدان تحقیقاتی که بعد ذهنی کیفیت زندگی را در سطح کشور بررسی کرده باشند و این نکته که کار این دو پژوهشگر یکی از شاخص‌ترین پژوهش‌ها در این زمینه است، از دلایل انتخاب آن به‌شمار می‌رود. ضریب همبستگی پی‌یرسون، میان نتایج این تحقیق و پژوهش حاضر، حاکی از ارتباط مستقیم نتایج به‌میزان ۰.۴۰۳ است. نتایج تحقیق حاضر نیز، با مقادیر شاخص فلاکت مطرح‌شده از سوی مرکز آمار ایران، مقایسه شد. بدین‌منظور، میانگین شاخص فلاکت سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۹۵، منطبق بر بازه مکانی داده‌های UGC به‌کاررفته در این تحقیق، محاسبه شد. شاخص همبستگی پی‌یرسون ضریب همبستگی میان نتایج این تحقیق و شاخص فلاکت را مثبت و به مقدار ۰.۴۶۵ نشان داد.

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

آگاهی از شرایط کیفیت زندگی و متغیرهای مکانی مؤثر در آن در مقیاس‌های متفاوت جغرافیایی، با هدف بهبود برنامه‌ریزی‌های مکانی، همواره از دغدغه‌های مدیران و تصمیم‌گیرندگان این حوزه بوده است. از این‌رو، ارزیابی و سنجش رضایت عمومی، به‌منزله بخش مهمی از کیفیت زندگی، اهمیت فراوانی دارد. برای پاسخ‌دادن به این پرسش که رضایت عمومی در یک منطقه چه تغییری کرده است، این فاکتور باید، به کمک انواع روش‌ها و در مکان و زمان‌های متفاوت، سنجش و بررسی و ارزیابی شود.

از یک‌سو، استفاده از روش‌های قدیمی و

1. Pearson

برنامه‌ریزی شهری، دوره ۶، شماره ۲۳، صص. ۲۰-۱.  
تقوایی، ع.ا، رفیعیان م، سلمانی، ح، ۱۳۹۳، **سنجش و بررسی کیفیت زندگی ذهنی بر اساس ادراک ساکنان (نمونه موردی محله هاشمی در منطقه ۱۰ تهران)**. جغرافیا و برنامه‌ریزی، دوره ۱۸، شماره ۵۰، صص. ۸۹-۱۰۵.

حسینی عباس‌آبادی، م، طالعی، م، ۱۳۹۶، **ارزیابی کیفیت زندگی شهری مبتنی بر داده‌های آماری و مکانی، علوم و فنون نقشه‌برداری**، دوره ۶، شماره ۴، صص. ۴۱-۵۵.

خادم‌الحسینی، ا، منصوریان، ح. ستاری، م.ح، ۱۳۸۹، **سنجش کیفیت ذهنی زندگی در نواحی شهری (مطالعه موردی: شهر نورآباد، استان لرستان)**، جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۱، شماره ۳، صص. ۴۵-۶۰.

خواجه شاهکوهی، ع.ر، مهدوی، ش.، سوری، ف.، صمدی، ر.، ۱۳۹۱، **ارزیابی و سنجش شاخص‌های ذهنی کیفیت زندگی شهری؛ مطالعه موردی: شهر کاشان**، مدیریت شهری، دوره ۱۰، شماره ۳۰، صص. ۲۹۶-۲۸۵. گزارش پایش شاخص‌های ملی محیط کسب و کار در راستای سنجش و ارتقای بهره‌وری، ۱۳۹۶، وزارت اقتصاد، ایران.

محمدی، ج.، حسینی‌خواه، ح.، محمدی‌دوست، س.، ۱۳۹۵، **سنجش میزان رضایت از کیفیت زندگی در نواحی شهری با استفاده از تکنیک روش تشابه به گزینه ایده آل فازی (مطالعه موردی: شهر دوگنبدان)**، آمایش محیط، دوره ۹، شماره ۳۵، صص. ۲۲-۱.

محمودی‌آذر، ا.، هاشم‌پور، ر.، فؤادمرعشی، س.م.، ۱۳۹۶، **تحلیلی بر تعامل کیفیت زندگی عینی و ذهنی بر مبنای دسترسی به خدمات عمومی در بافت تاریخی شهر ارومیه**، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۱۷، شماره ۴۵، صص. ۲۰۷-۲۲۵.

منتظری، ع.، امیدواری، س.، آذین، س.ع. و همکاران، ۱۳۹۱، **میزان شادکامی مردم ایران و عوامل مؤثر بر آن: مطالعه سلامت از دیدگاه مردم ایران**، پایش، دوره ۱۱، شماره ۴، صص. ۴۷۵-۴۶۷.

مؤذنی، ا.، علیزاده اقدم، م.، ۱۳۹۱، **بررسی کیفیت زندگی شهری: مدلی برای سنجش و رتبه‌بندی استان‌های ایران با استفاده از تحلیل خوشه‌ای**، جامعه‌شناسی ایران، سال ۱۳، شماره ۳، صص. ۱۷۴-۱۴۹.

برای ضرایب همبستگی میان نتایج این تحقیق و دو پژوهش یادشده را می‌توان ناشی از عواملی مانند متفاوت بودن روش و معیارهای کاربردی در این پژوهش‌ها و متفاوت بودن بازه زمانی آنها دانست. هرچند با رفع تفاوت بازه زمانی، با استفاده از شاخص فلاکت، ضریب همبستگی عدد بیشتری نشان داد؛ تمرکز شاخص فلاکت، فقط روی دو فاکتور میزان بیکاری و تورم، باعث می‌شود فقط بعد مادی رضایت عمومی مورد توجه قرار گیرد.

نتایج این تحقیق بیان می‌کند، با اینکه پتانسیل داده‌های مردم‌ساخت در ارزیابی رضایت عمومی اثبات شده است؛ به دلیل مشاهده همبستگی نسبتاً اندک میان نتایج، داده‌های شبکه اجتماعی مکان‌مبنای توئیتر بیشتر در نقش داده مکمل، و نه به‌منزله جایگزین مطلق داده‌های رسمی، در نظر گرفته می‌شود. با این حال، چه بسا محتوای مکانی مردم‌ساخت و نتایج حاصل از آنها، در فراهم کردن زاویه دید جدید برای تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان مکانی، یاری‌گر باشند.

در ادامه، پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی و بهبود نتایج بیان شده در این پژوهش مطرح می‌شود. در روش پیشنهادی، سه شاخص ذهنی درمورد رضایت عمومی بررسی شده است. در نظر گرفتن شاخص‌های ذهنی دیگر و شاخص‌هایی عینی، همچون میزان اشتغال و انواع دسترسی به کاربری‌های گوناگون، می‌تواند نتایج را بهبود بخشد. علاوه بر این، استفاده از دیگر منابع داده UGGC ممکن است به استحکام نتایج روش پیشنهادی بینجامد.

## ۶- منابع

ابراهیم‌زاده، ع.، رحمانی، ا.، ۱۳۹۷، **ارزیابی کیفیت زندگی ذهنی- ادراکی در مناطق شهری و تبیین عوامل مؤثر بر آن**، مطالعه موردی: شهر کنارک، فصلنامه شهر پایدار، دوره ۱، شماره ۳، صص. ۶۴-۵۱.

احدنژاد، م.، نجفی، س.، ۱۳۹۴، **سنجش کیفیت ذهنی زندگی در محلات شهری با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (مطالعه موردی: محلات کارمندان و اسلام‌آباد شهر زنجان)**، پژوهش و

- Allen, C., Tsou, M.H., Aslam, A., Nagel, A. & Gawron, J.M., 2016, **Applying GIS and Machine Learning Methods to Twitter Data for Multiscale Surveillance of Influenza**, PloS One, 11(7), e0157734.doi: 10.1371/journal.pone.0157734.
- Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali, Y., 2012, **Smart Cities of the Future**, The European Physical Journal Special Topics, 214(1), PP. 481-518.
- Bollegala, D., Weir, D. & Carroll, J., 2012, **Cross-Domain Sentiment Classification Using a Sentiment Sensitive Thesaurus**, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 25(8), PP. 1719-1731.
- Bougouffa, I. & Permana, A.S., 2018, **A Study on the Linkages between Residential Satisfaction and the Overall Quality of Life in Bandar Tun Razak Area of Kuala Lumpur City, Malaysia**, Applied Research in Quality of Life, 13(4), PP. 991-1013.
- Calefato, F., Lanubile, F., Maiorano, F. & Novielli, N., 2018, **Sentiment Polarity Detection for Software Development**, Empirical Software Engineering, 23(3), PP. 1352-1382.
- Calefato, F., Lanubile, F. & Novielli, N., 2017, **EmoTxt: A Toolkit for Emotion Recognition from Text**, In 2017 Seventh International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW), PP. 79-80, IEEE.
- Calvo, R.A. & Mac Kim, S., 2013, **Emotions in Text: Dimensional and Categorical Models**, Computational Intelligence, 29(3), PP. 527-543.
- Carlquist, E., Ulleberg, P., Delle Fave, A., Nafstad, H.E. & Blakar, R.M., 2017, **Everyday Understandings of Happiness, Good Life, and Satisfaction: Three Different Facets of Well-Being**, Applied Research in Quality of Life, 12(2), PP. 481-505.
- Chopade, C.R., 2015, **Text Based Emotion Recognition: A Survey**, International Journal of Science and Research, 4(6), PP. 409-414.
- Curini, L., Iacus, S. & Canova, L., 2015, **Measuring Idiosyncratic Happiness through the Analysis of Twitter: An Application to the Italian Case**, Social Indicators Research, 121(2), PP. 525-542.
- Devika, M.D., Sunitha, C. & Ganesh, A., 2016, **Sentiment Analysis: A Comparative Study on Different Approaches**, Procedia Computer Science, 87, PP. 44-49.
- Dodds, P.S., Harris, K.D., Kloumann, I.M., Bliss, C.A. & Danforth, C.M., 2011, **Temporal Patterns of Happiness and Information in a Global Social Network: Hedonometrics and Twitter**, PloS One, 6(12), e26752.https://doi.org/10.1371/journal.pone.0026752.
- Funayama, T., Yamamoto, Y., Tomita, M., Uchida, O. & Kajita, Y., 2014, **Disaster Mitigation Support System Using Twitter and GIS**, In 2014 Twelfth International Conference on ICT and Knowledge Engineering (PP. 18-23), IEEE.
- Goodchild, M.F., 2007, **Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography**, GeoJournal, 69, PP. 211-221.
- Hao, B., Li, L., Gao, R., Li, A. & Zhu, T., 2014, **Sensing Subjective Well-Being from Social Media**, In International Conference on Active Media Technology, PP. 324-335, Springer, Cham.
- Ilbahar, E., Karaşan, A., Cebi, S. & Kahraman, C., 2018, **A Novel Approach to Risk Assessment for Occupational Health and Safety Using Pythagorean Fuzzy AHP & Fuzzy Inference System**, Safety Science, 103, PP. 124-136.

- Jafari, H., 2017, **Infographic: Twitter Usage Statistics in Iran**, Techrasa. 02 August 2017 [Online], Available: <http://techrasa.com/2017/08/02/infographic-twitter-usage-statistics-iran>.
- Jianqiang, Z. & Xiaolin, G., 2017, **Comparison Research on Text Pre-Processing Methods on Twitter Sentiment Analysis**, IEEE Access, 5, PP. 2870-2879.
- Jonietz, D., Antonio, V., See, L. & Zipf, A., 2017, **Highlighting Current Trends in Volunteered Geographic Information**, ISPRS International Journal of Geo-Information, 6(7).
- Kovacs-Györi, A., Ristea, A., Kolcsar, R., Resch, B., Crivellari, A. & Blaschke, T., 2018, **Beyond Spatial Proximity—Classifying Parks and Their Visitors in London Based on Spatiotemporal and Sentiment Analysis of Twitter Data**, ISPRS International Journal of Geo-Information, 7(9), P. 378.
- Liu, B., 2010, **Sentiment Analysis and Subjectivity**, Handbook of Natural Language Processing, 2(2010), PP. 627-666.
- Martinez, J., Verplanke, J. & Miscione, G., 2017, **A Geographic and Mixed Methods Approach to Capture Unequal Quality-of-Life Conditions**, In Handbook of Community Well-Being Research, Springer Netherlands, PP. 385-402.
- McCrea, R., Shyy, T.-K. & Stimson, R., 2006, **What is the Strength of the Link between Objective and Subjective Indicators of Urban Quality of Life?**, Applied Research in Quality of Life, 1(1), PP. 79-96.
- Morais, P., Miguéis, V.L. & Camanho, A.S., 2013, **Quality of Life Experienced by Human Capital: An Assessment of European Cities**, Social Indicators Research, 110(1), PP. 187-206.
- Moro, M., Brereton, F., Ferreira, S. & Clinch, J.P., 2008, **Ranking Quality of Life Using Subjective Well-Being Data**, Ecological Economics, 65(3), PP. 448-460.
- Nenko, A. & Petrova, M., 2019, **Comparing PPGIS and LBSN Data to Measure Emotional Perception of the City**, In International Conference on Digital Transformation and Global Society (PP. 223-234), Springer, Cham.
- O'Connor, B., Balasubramanyan, R., Routledge, B.R. & Smith, N.A., 2010, **From Tweets to Polls: Linking Text Sentiment to Public Opinion Time Series**, In Fourth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.
- Pang, B. & Lee, L., 2008, **Opinion Mining and Sentiment Analysis**, Foundations and Trends® in Information Retrieval, 2(1-2), PP. 1-135.
- Pauken, B., Pradyumn, M. & Tabrizi, N., 2018, **Tracking Happiness of Different US Cities from Tweets**, In International Conference on Big Data (PP. 140-148), Springer, Cham.
- Perikos, I. & Hatzilygeroudis, I., 2016, **Recognizing Emotions in Text Using Ensemble of Classifiers**, Engineering Applications of Artificial Intelligence, 51, PP. 191-201.
- Philander, K. & Zhong, Y., 2016, **Twitter Sentiment Analysis: Capturing Sentiment from Integrated Resort Tweets**, International Journal of Hospitality Management, 55(2016), PP. 16-24.
- Quercia, D. & Saez, D., 2014, **Mining Urban Deprivation from Foursquare: Implicit Crowdsourcing of City Land Use**, IEEE Pervasive Computing, 13(2), PP. 30-36.
- Rabeya, T., Ferdous, S., Ali, H.S. & Chakraborty, N.R., 2017, **A Survey on**

- Emotion Detection: A Lexicon Based Backtracking Approach for Detecting Emotion from Bengali Text**, In 2017 20th International Conference of Computer and Information Technology (ICIT), PP. 1-7, IEEE.
- See, L., Mooney, P., Foody, G., Bastin, L., Comber, A., Estima, J., ... & Liu, H.Y., 2016, **Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information**, ISPRS International Journal of Geo-Information, 5(5), P. 55.
- Sen, A., Sinha, M., Mannarswamy, S. & Roy, S., 2017, **Multi-Task Representation Learning for Enhanced Emotion Categorization in Short Text**, In Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, PP. 324-336, Springer, Cham.
- Singh, J.P., Dwivedi, Y.K., Rana, N.P., Kumar, A. & Kapoor, K.K., 2017, **Event Classification and Location Prediction from Tweets During Disasters**, Annals of Operations Research, PP. 1-21.
- Sirgy, M.J., Michalos, A.C., Ferriss, A.L., Easterlin, R.A., Patrick, D. & Pavot, W., 2006, **The Quality-of Life (QOL) Research Movement: Past, Present, and Future**, Social Indicators Research, 76(3), PP. 343-466.
- Sivanandam, S.N., Sumathi, S. & Deepa, S.N., 2007, **Introduction to Fuzzy Logic Using MATLAB**, Vol. 1, Berlin: Springer.
- Smarzaro, R., Lima, T.F.D.M. & Davis Jr, C.A., 2017, **Quality of Urban Life Index From Location-Based Social Networks Data: A Case Study in Belo Horizonte, Brazil**, Volunteered Geographic Information and the Future of Geospatial Data, IGI Global, 2017, PP. 185-207.
- Thelwall, M., Buckley, K. & Paltoglou, G., 2011, **Sentiment in Twitter Events**, Journal of the American Society for Information Science and Technology, 62(2), PP. 406-418.
- Tiwari, S.P., Raju, M.V., Phonsa, G. & Deepu, D.K., 2016, **A Novel Approach for Detecting Emotion in Text**, Indian Journal of Science and Technology, 9(29).
- Venerandi, A., Quattrone, G., Capra, L., Quercia, D. & Saez-Trumper, D., 2015, **Measuring Urban Deprivation from User Generated Content**, In Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing, PP. 254-264.
- Węziak-Białowolska, D., 2016, **Quality of Life in Cities—Empirical Evidence in Comparative European Perspective**, Cities, 58, PP. 87-96.
- Yadollahi, A., Shahraki, A.G. & Zaiane, O.R., 2017, **Current State of Text Sentiment Analysis from Opinion to Emotion Mining**, ACM Computing Surveys (CSUR), 50(2), P. 25.
- Yang, W. & Mu, L., 2015, **GIS Analysis of Depression among Twitter Users**, Applied Geography, 60, PP. 217-223.
- Zadeh, L.A., 1965, **Fuzzy Sets**, Information and Control, Vol. 8, PP. 338-353.
- Zhang, C., Zeng, D., Li, J., Wang, F.Y. & Zuo, W., 2009, **Sentiment Analysis of Chinese Documents: From Sentence to Document Level**, Journal of the American Society for Information Science and Technology, 60(12), PP. 2474-2487.
- Zivanovic, S., Martinez, J. & Verplanke, J., 2018, **Capturing and Mapping Quality of Life Using Twitter Data**, GeoJournal, PP. 1-19.
- Zook, M., 2017, **Crowd-Sourcing the Smart City: Using Big Geosocial Media Metrics in Urban Governance**, Big Data & Society, 4(1), PP. 1041-4347.