اولین کنفرانس مهندسی فناوری اطلاعات مکانی
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی نقشه‌برداری
۲۹ و ۳۰ دی ماه ۱۳۹۴

The 1st National Conference on
Geospatial Information Technology
K.N.Toosi University of Technology
Faculty of Geomatics Engineering
19 - 20 January 2016

مطابقت نشانی‌های جایگزین با رویکرد معنایی (مطالعه موردی شهر کرمان)

سبحان آرین نمازی[1*]، فرید کریمی پور[2] ، فرشاد حکیم پور[2]، علی اسماعیلی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی، دانشکده مهندسی عمران و نقشه‌برداری دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان
۲- استادیار دانشکده مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران
۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران و نقشه‌برداری دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان

چکیده :

گسترش روزافزون داده‌های مکانی مردم گستر[1] در کنار کم هزینه بودن آن‌ها می‌تواند کمک‌های شایان توجهی در مواجهه با امر جمع-آوری داده‌های مکانی به ارگان‌های مرتبط نماید. ایجاد امکان جمع‌آوری و اشتراک گذاری داده‌های مکانی برای افراد غیر حرفه‌ای امری مؤثر در راستای کاهش هزینه، دستیابی به داده‌های کامل‌تر و هم‌چنین دریافت سریع‌تر تغییرات مکانی در جهان واقع است. به دلیل دسترسی باز و امکان تغییر اطلاعات برای هر فرد، وجود ناسازگاری در میان انواع داده‌ای و ناهمگن بودن داده‌های مآخذ متفاوت ویژگی ذاتی این‌گونه داده‌ها به شمار می‌آید. سیاست دسترسی همگانی برای این‌گونه داده‌ها را می‌توان هم نقطه قوت و هم نقطه ضعف این داده‌ها دانست. نمونه‌ای از چنین ناسازگاری‌هایی را می‌توان در یافتن مسیر به کمک نشانی پستی دانست. علاوه براین، گسترش تغییرات سریع در پایگاه‌های داده باعث می‌شود که این گونه پایگاه‌ها زمان اعتبار پایینی داشته و نیاز به بروزرسانی‌های پی‌درپی داشته باشند. همان‌گونه که گفته شد داده‌های مکانی مردم‌گستر در کنار مزیت‌هایی از جمله به روز بودن و سهولت دسترسی، با مشکلاتی چون ناسازگاری و وجود داده‌های افزونه نیز روبرو هستند. در صورتی که این‌گونه مسائل به شکلی مدیریت شوند که کاربران امکان اعتماد به این داده‌ها را داشته باشند این‌نوع از جمع‌آوری داده را می‌توان یکی از قدرت‌مندترین انواع آن به شمار آورد. وب معنایی یکی از فناوری-هایی است که به خاطر قابلیت‌های بسیار خوب در زمینه‌های گردآوری اطلاعات همانند در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. پژوهش حاضر تلاشی برای گردآوری داده‌های مردم گستر مربوط به یک مکان و در بازه‌های زمانی متفاوت که با استفاده از این فناوری و یافتن آدرس‌های معادل با آدرس پستی یک محل می‌باشد.

واژه‌های کلیدی : وب معنایی، GeoSPARQL، تطبیق آدرس، تبدیل مسیر به آدرس.

نویسنده مکاتبه کننده : سبحان آرین نمازی
آدرس پستی : کرمان- چهارراه جوپاری کوی فرهنگیان خ سوم پ ۴۴
تلفن : ۰۹۱۳۱۹۶۵۲۴۴
آدرس پست الکترونیک : sobhan.namazi@ut.ac.ir

۱- مقدمه

امروزه داده‌های مکانی با روند فزاینده، در قالب‌های متفاوت با دایره واژگان[1] متفاوت و مرجع‌های زمانی مختلف در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. چنین تفاوت‌هایی با توجه به حجم بالای این داده‌ها و هم‌چنین افزونگی[2] بسیاری از آنها، که در اثر اجتماع داده‌های جمع‌آوری شده از منابع متفاوت پدید می‌آید، کار یکسان‌سازی قالب و حذف داده‌های افزونه را بیش از پیش ضروری و مشکل می‌نماید. بدیهی است که با افزایش حجم داده‌های تحت وبی که دارای محتوای مکانی هستند این مشکل شدیدتر و رفع آن نیازمند راهکارهای بهینه‌تر از نظر حجم پردازش است. از دیگر سو داده-های مکانی هر چند که از نظر دسته بندی به یکدیگر نزدیک باشند، لزوما دارای ویژگی‌های یکسان نیستند. این مسئله در پایگاه‌های داده رابطه ای[3] منجر به ایجاد جداول متفاوت و هم چنین ستون‌های زیاد در این جداول می‌شود که علاوه بر پیچیدگی روابط بین جداول، بسیاری از این ستون‌ها تنها در موارد معدود دارای مقدار بوده و بیشتر مواقع بدون مقدار هستند که باعث اشغال حافظه‌ی اضافه می‌گردد. در پایگاه‌های داده بر پایه گراف از جمله پایگاه‌های داده-ای که در وب معنایی[4] مورد استفاده هستند اشیاء از الگوی خاصی پیروی نمی‌کنند و اطلاعات همراه هر شیء با توجه به ویژگی‌های همان شیء تعیین می‌شود. علاوه بر این، این مدل معنایی قادر به برقراری پیوندهای[5] معنادار بین اشیا نیز می‌باشد که تفسیر، تحلیل و تصمیم‌گیری بر پایه این روابط را ممکن می‌سازد.

زبان SPARQL که توسط بنیاد W3C استانداردسازی شده در حال حاضر به عنوان بهترین روش برای استخراج روابط بین داده‌ها معرفی می‌شود. هرچند این استاندارد قابلیت‌های بسیار خوبی برای استخراج روابطی که صراحتا[6] در پایگاه داده وجود دارند می‌باشد دریافت روابط قابل استنتاج از داده‌ها (روابط درونی[7]) از جمله روابط مکانی با استفاده از این استاندارد کاری بسیار مشکل و در برخی موارد حتی غیرممکن است. اخیرا ائتلاف باز جهانی(OGC) برای رفع این محدودیت در زمینه ذخیره و بازیابی داده‌های مکانی استانداردی با عنوان GeoSPARQL ارائه داده است که دارای قابلیت‌های ویژه‌ای برای ذخیره داده‌های مکانی و هم‌چنین توابعی برای استخراج تعداد زیادی از روابط مکانی بین داده ها است[۱].

یکی از مشکلات به‌وجود آمده بر اثر ایجاد تغییرات در عوارض شهری به وجود آمدن تفاوت‌هایی میان نقشه شناختی فرد و نقشه فعلی محیط است که امر مسیریابی را برای فرد مشکل خواهدکرد. از طرف دیگر به خاطر سپردن مسیری که به صورت آدرس بیان شده باشد به نسبت مسیرهای نمایش داده شده روی نقشه آسان‌تر است. اما توجه به این نکته ضروری است که با توجه به مبدأ کاربر آدرس پستی در بسیاری از موارد مسیر بهینه‌ای نیست و در نتیجه نیاز است که مسیر بهینه به شکل آدرس بیان شود.

وب معنایی و نسخه تخصصی شده‌تر آن برای انجام تحلیل‌های مکانی به نام وب مکانی معنایی به دلیل دارا بودن قابلیت‌های بسیار در زمینه پرس‌وجو، تجمیع، تلفیق مجموعه داده‌های مختلف و هم‌چنین متمایز ساختن کلمات و معادل قرار دادن واژه‌ها با توجه به مفهوم مورد نظر در متن[8] می‌تواند ابزار مناسبی در طراحی یک سامانه تطبیقی برای مرتفع ساختن مشکلاتی که گفته شد باشد. هدف از انجام این پژوهش طراحی چنین سامانه‌ای با توانایی یافتن آدرس-های جایگزین یک آدرس ورودی، با یافتن مسیر معادل و تبدیل آن به آدرس و ارائه این آدرس‌ها به کاربر است.

---

[1] Vocabulary
[2] Redundancy
[3] Relational databases
[4] Semantic Web
[5] Link
[6] Explicit
[7] Implicit
[8] Context

۲- پیشینه تحقیق

از وب معنایی در زمینه‌های متفاوتی از پردازش اطلاعات کسب شده از داده‌های پیوندی تا ذخیره، پرس‌وجو میان داده‌ها و تطبیق هستنده[۹]های متفاوت براساس ساختواره‌ها استفاده شده است. در ذیل تلاش شده تا تعدادی از مشابه-ترین پژوهش‌ها به موضوع این پژوهش و هم‌چنین بنیادی‌ترین مقالات حوزه وب معنایی را به شکل اجمالی بررسی کنیم.

درزمینه تجمیع داده‌ها با استفاده از وب معنایی Du و همکاران در سال ۲۰۱۳ با استفاده از قوانین استقلال معنایی برای یافتن خطاها دسته‌ای از روش‌ها را برای تطبیق هستنده‌های متفاوت رسمی و غیررسمی با یکدیگر ارائه کردند. این روش‌ها هم در مورد تطبیق دایره لغات متفاوت و هم در موارد مربوط به تطبیق اشیاء تابع اینگونه هستنده‌ها قابل استفاده هستند.تطابق‌های انجام شده در این پژوهش که به منظور رفع خطاها مورد استفاده قرارگرفته‌اند شامل تطابق هندسی، لغوی[۱۰] و در کنار آن بررسی عدم تناقض[۱۱] منطقی هستند[۲]. هم چنین در سال ۲۰۱۳ Farazi و همکاران با استفاده از پروژه Semantic Geo-Catalogue و ارائه یک افزونه[۱۲] معنایی برای فهرست داده های استان Trento در ایتالیا که به کمک بهره‌گیری از یک ابزار تطبیق معنایی و هستنده‌ای که نتیجه استخراج داده از مجموعه داده‌های محلی بوده و دربرگیرنده دانش مربوط به منطقه مورد مطالعه بود سعی در رفع مشکل سختی کار کاربران با سامانه‌های مختلف که در اثر از پیش تعیین شده بودن دایره لغات پدید می‌آمد، داشتند[۳]. Kotoulas و همکاران نیز در سال ۲۰۱۴ با تولید یک محیط معنایی به نام SPUD که قابلیت تجمیع ،ادراک، پردازش، فهرست بندی ،کاوش و تبدیل داده های شهری را داراست و هم چنین بهره‌گیری از رویکردی بر پایه وب معنایی در جهت تجمیع افزایشی و مداوم داده‌های ثابت و متغیر واستفاده از این فناوری در یک سامانه تشخیص ترافیک در شهر دوبلین، جزو محققان این حوزه بوده‌اند[۴]. پژوهش‌های یادشده و دیگر پژوهش‌های از این دست عموما در حوزه تطبیق هستنده‌ها در هنگام تجمیع داده‌ها هستند اما همانگونه که در بخش‌های پیش رو بررسی خواهد شد تجمیع داده‌های معنایی از پایگاه‌های متفاوت علاوه بر این نوع تطبیق به اصلاحات دیگری از جمله تطبیق الفاظ نیز نیازمند هستند.

۳- وب معنایی-مکانی

از جمله مهم‌ترین برتری‌های وب معنایی در برابر وب مرسوم یکی ارائه قالب‌های واحد و مشترک به منظور انجام دادوستد داده و دیگری استفاده از زبان‌های استاندارد شده‌ای برای ذخیره روابط میان داده‌ها با یکدیگر و با دنیای واقعی است. وجود چنین توانایی‌هایی سامانه‌های هوشمند را قادر به پاسخ‌گویی به پرسش‌هایی چون « کدام شرکت-های هواپیمایی در ایران علاوه بر حمل مسافر حمل بار نیز انجام می‌دهند؟» که در فناوری کنونی تنها صفحاتی شامل کلمات "هواپیمایی"، "ایران" و "شرکت" باشند را به عنوان پاسخ باز گردانده می‌شود، می‌سازد به نحوی که پاسخ‌ها از لحاظ معنایی به جمله پرسش شده ارتباط داشته باشند.

در کنار گسترش وب معنایی، وب مکانی معنایی، یک نسخه ویژه حوزه مکانی از وب معنایی، آغاز شد. به دلیل ناهمگن بودن اطلاعات مکانی از جمله، چند منبعی، چند قالبی، چند مقیاسی و چند انتظامی[۱۳] بودن آن‌ها اهمیت معانی بر دسترسی و مجتمع‌سازی اطلاعات مکانی توزیع شده دیر زمانیست که مورد توجه قرار دارد. ظهور وب معنایی نوید دهنده یک قالب کاری کلی به منظور استفاده از هستنده‌ها برای دریافت مفاهیم و روابط که منجر به بازیابی اطلاعات می‌شود است. هرچند این قالب کاری به گونه‌ای صریح با تعدادی از بنیادی‌ترین هستنده‌ها، ویژگی‌ها و روابطی که

[9] Ontology
[10] Literal
[11] Inconsistency
[12] Extension
[13] Multi-Disciplinary

مهم‌ترین نقش‌ها را برای بسیاری از روندهای پردازشی اطلاعات مکانی عهده‌دار هستند، ارتباط برقرار نمی‌کند. به منظور آشکارسازی، بازیابی و استفاده بهینه‌تر از اطلاعات مکانی، وب مکانی معنایی به منظور ایجاد و مدیریت هستنده-های مکانی در جهت تسخیر دنیای شبکه‌های مکانی و امکان‌پذیر کردن بهره‌وری از استدلال مکانی درون برنامه‌ای با قصد استنتاج دانش در نرم‌افزارهای هوشمند به‌وجود آمد[۵].

۳-۱- GeoSPARQL یک استاندارد فراگیر

استاندارد GeoSPARQL با هدف تعریف، ذخیره، دسترسی و بازیابی داده‌های مکانی معنایی طراحی و معرفی شد. طبق تعریف ارائه شده یک سند با قالب GeoSPARQL دربرگیرنده واژگانی به منظور بیان داده‌های مکانی در RDF است. افزون بر این، این استاندارد SPARQL را به گونه‌ای گسترش می‌دهد که امکان پردازش و پرس‌وجو در داده‌های مکانی را داشته باشد[۶]. همانگونه که گفته شد زبان GeoSPARQL امکان استنتاج مکانی کیفی را به کاربر خود می-دهد. این نوع از استدلال را می‌توان ابزاری برای بیان دانش و اطلاعات در زمینه فضاهای پیوسته‌ای از دنیای خارج همچون فضا و زمان دانست. در این‌گونه استدلال مشخصه‌های کیفی جایگزین مشخصه‌های عددی و کمی می‌شوند که یکی از مزیت‌های آن در مواجهه با داده‌های غیردقیق و یا داده‌هایی که به صورت کمی قابل بیان نیستند است. نمونه-ای از استفاده سامانه استنتاج کیفی روی داده‌های مکانی ترکیب داده‌های مربوط با اندازه‌گیری فاصله و زاویه است. در علوم مربوط به مکان برخی از اطلاعات و پردازش‌های مورد نیاز قابل تبدیل به مسائل هندسه تحلیلی نیستند؛ در این-گونه موارد پردازش‌های کیفی توانایی حل مسئله با یک مجموعه کوچک از قوانین را دارنددر این‌گونه استدلال مشخصه‌های کیفی جایگزین مشخصه‌های عددی و کمی می‌شوند که یکی از مزیت‌های آن در مواجهه با داده‌های غیردقیق و یا داده‌هایی که به صورت کمی قابل بیان نیستند است. نمونه‌ای از استفاده سامانه استنتاج کیفی روی داده-های مکانی ترکیب داده‌های مربوط با اندازه‌گیری فاصله و زاویه است. در علوم مربوط به مکان برخی از اطلاعات و پردازش‌های مورد نیاز قابل تبدیل به مسائل هندسه تحلیلی نیستند؛ در این‌گونه موارد پردازش‌های کیفی توانایی حل مسئله با یک مجموعه کوچک از قوانین را دارند[۷].

۳-۱-۱- شئ مکانی[14] و شکل هندسی[15]

این دو را می‌توان پایه‌ای ترین مفاهیم در علوم مکانی دانست. یه شیء مکانی جسمی در فضای حقیقی است که می-توان به آن یک موقعیت مکانی نسبت داد؛ به عنوان مثال یک مجتمع مسکونی. ممکن است موقعیت مکانی یک شیء مکانی را نتوان به گونه‌ای واضح و دقیق بیان نمود مانند محدوده‌های آبی یا حوزه استحفاظی. یک شکل هندسی نیز دربرگیرنده سه حالت نقطه، خط و چندضلعی است و به منظور توصیف موقعیت مکانی یک شئ مکانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. موقعیت مکانی را می‌توان با سطح جزئیات متفاوت و با توجه به مولرد استفاده از آن مشخص کرد. برای مثال ممکن است در برخی کاربردها موقعیت یک شئ را یک نقطه در مرکز آن شئ در نظر گرفت و در برخی کاربردهای دیگر نیاز به مشخص شدن دقیق مرزهای آن شئ نیز باشد. اگرچه در بسیاری از حالات یک شئ مکانی از شکل هندسی خود قابل تشخیص است اما در مواردی نیز چنین کاری بسیار مشکل می‌نماید[8].

۳-۱-۲- روابط توپولوژی

طبیعت اشیاء مکانی به گونه‌ایست که در ارتباط با دیگر اشیاء معنا می‌یابند. روابط میان اشیاء مکانی از اشیایی که با هم تلاقی دارند گرفته تا اشیایی که فاصله زیادی با یکدیگر دارند قابل اندازه‌گیری و استفاده است. تاکنون این‌گونه

[14] Feature
[15] Geometry

روابط در قالب‌های گوناگونی تعریف و استفاده شده‌اند. از جمله این قالب‌ها RCC8 نام دارد که زیر مجموعه‌ای از یک قالب جامع‌تر با عنوان ۱۶RCC است [۹].

جدول ۲-۱ روابط توپولوژی معادل در سه مدل تعریفی [6]

RCC8	Egenhofer	Simple Feature
EQ	equal	Equals
DC	Disjoint	Disjoint
¬DC	¬disjoint	Intersects
EC	Meet	Touches
NTPP + TPP	Inside + coveredBy	Within
NTPPi + TPPi	Contain + covers	Contain
PO	Overlap	overlaps

قالب RCC8 همان‌گونه که از نام آن می‌توان دریافت شامل هشت حالت ممکن در روابط میان اشیاء مکانی گسترده (دو بعدی) است که در هر مورد تنها یکی از این حالات امکان وقوع دارد. برای مثال دو شئ جدا از هم[17] مطمئنا با هم مماس[18] نیستند. جدول ۲-۱ نمایان‌گر این هشت حالت در RCC8 و هم‌چنین معادل‌های آن‌ها در مدل Egenhofer مدل نه تقاطعی[19] که در ادامه روند پژوهش‌های این زمینه معرفی شد می‌باشد. روابط مربوط به RCC8 در زبان GeoSPARQL از پیش گنجانیده شده و قابل استفاده هستند که در ادامه شیوه استفاده از این قوانین در این زبان توضیح داده خواهد شد.

۴- روش پیاده‌سازی

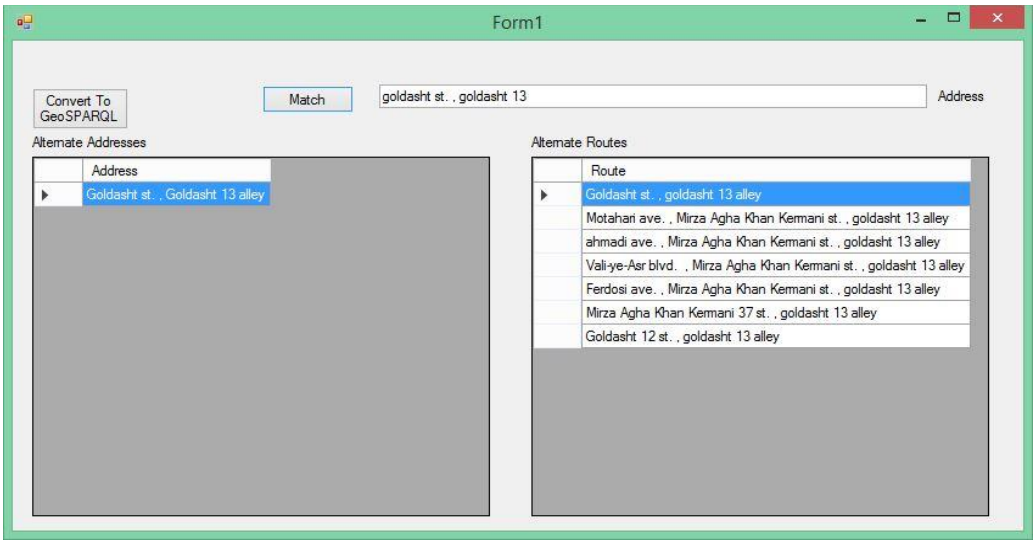
به منظور پیاده‌سازی این تطبیق که شامل یافتن مسیرهای معادل برای آدرس ورودی است، رویکرد استفاده شده بدین صورت است که مسیر حرکت از نقطه مورد نظر شروع و در جهت‌های متفاوت ادامه می‌یابد و سپس مسیر پیموده شده تبدیل به یک آدرس می‌شود. به زبان دیگر، می‌توان گفت مسیر را از مقصد به مبدأ می‌پیماییم. برای پیاده سازی این روش در عمل فرض می‌شود که آخرین عارضه موجود در آدرس دربرگیرنده نقطه مقصد باشد. در حقیقت و در عمل به جای مسیر دستیابی به نقطه مورد نظر، مسیر دستیابی به آخرین عارضه را که همان کوچه، خیابان فرعی و یا دیگر عارضه‌ای است که مقصد در آن واقع شده است می‌یابیم. سپس تقاطع این عارضه با عوارض دیگر بررسی شده و برای هرکدام از عوارض متقاطع نیز این عمل انجام می‌شود. در پیاده‌سازی این روند با دو چالش مهم روبه‌رو هستیم. نخست این‌که همان‌گونه که مشاهده می‌شود این روند به صورت یک حلقه تکرار است و برای اتمام این حلقه باید شرطی در نظر گرفته شود و دومین چالش حذف موارد نامطلوب از مجموعه جواب‌هاست.

[16] Region Connection Calculus
[17] Disjoint
[18] Meet
[19] Nine Intersection Model

همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد خروجی سامانه مورد نظر در قالب آدرس بیان می‌شود و این موضوع بدان علت است که در بسیاری از موارد فرد از محیط اطلاعات اولیه‌ای در نقشه شناختی خود در ذهن دارد. بدیهی است که نقشه شناختی یک فرد در مسیر تکامل، ابتدا شامل عوارضی است که جلب نظر بیشتری داشته باشند. برای مثال، می‌توان این‌گونه برداشت نمود که هرچه خیابانی بزرگ‌تر و پر رفت و آمدتر باشد راحت‌تر و زودتر در نقشه شناختی فرد جای خواهد گرفت. همین‌نکته را می‌توان به عنوان شرط خروج از حلقه تکرار در روند ذکر شده در نظر گرفت. بدین معنی که زمانی که عارضه مورد از نوع خیابان اصلی و یا بزرگراه بود آن عارضه به عنوان شروع آدرس دهی در نظر گرفته شود.

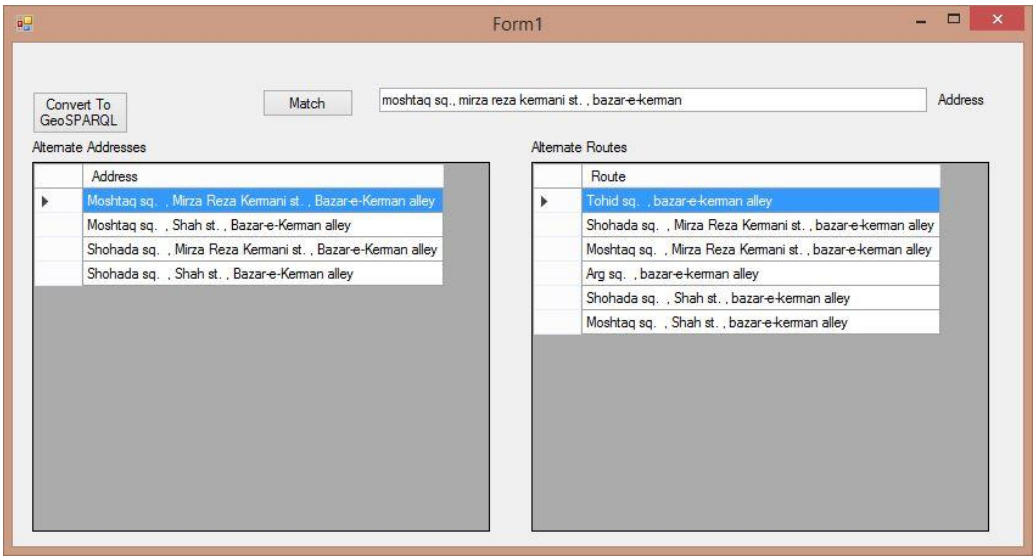
برای حل چالش دوم ابتدا بایستی مشخص نمود که چه مواردی به عنوان خروجی نامطلوب در نظر گرفته می‌شود. یکی از حالات نامطلوب مسیرهایی است که در آنها قسمتی از مسیر پیموده شده تکرار شود. این رویداد بدان معناست که قسمتی از مسیر پیموده شده بازگشته و سپس تغییر مسیر داده‌ایم. حالت دیگر، مسیرهای بسیار پیچیده است. این حالت را می‌توان به دو بخش تقسیم نمود، بخش اول شامل مسیرهایی است که می‌توان از ساختار آن‌ها دریافت که احتمال بهینه بودن آن‌ها پایین است. یک نمونه از این رویداد مسیر مارپیچ و جابجایی مکرر بین دو یا چند عارضه یکسان است. بخش دوم دربرگیرنده مسیرهایی است که اگرچه ممکن است مسیر بهینه باشند، اما به دلیل پیچیدگی زیاد برای تبدیل به آدرس و استفاده در سامانه‌های شناختی مناسب نیستند. با تأمل در حالات گفته شده می‌توان دریافت که یکی از نقاط مشترک بین آنها حرکت از عارضه بزرگ‌تر به عارضه کوچک‌تر است. به زبان دیگر، در این‌گونه مسیرها حرکت از خیابان اصلی به خیابان فرعی، از خیابان فرعی به کوچه و یا مواردی از نوع اتفاق می‌افتد، حال آن‌که همان‌گونه که گفته شد حرکت ما در مسیر مورد نظر به سمت عارضه‌های بزرگ‌تر است. در نتیجه با در نظر گرفتن شرط حرکت به سمت عوارض بزرگ‌تر می‌توان مشکلاتی از این دست را برطرف نمود.

در این پژوهش به منظور تولید و بررسی نتایج توسط سامانه از اطلاعات مکانی و نام‌های معابر شهر کرمان استفاده شد. شکل‌های (۱) و (۳) نمونه‌هایی از نتایج این سامانه و شکل‌های (۲) و (۴) نمایش مسیرهای به دست آمده در این شکل‌ها بر روی نقشه می‌باشد. علاوه بر این، ذکر این نکته الزامیست که سامانه پیاده شده با فرض آدرس‌دهی به عابر پیاده و صرف نظر از یک‌طرفه یا دوطرفه بودن معابر امر مسیریابی را انجام می‌دهد



شکل ۱: نام‌ها و مسیرهای معادل برای کوچه گلدشت ۱۳

شکل ۲: نمایش مسیرهای یافته شده در شکل ۱



شکل ۳: نام‌ها و مسیرهای معادل برای بازار کرمان

شکل ۴: نمایش مسیرهای معادل یافته شده در شکل ۳

همان‌گونه که دراین تصاویر مشاهده می‌شود در نشانی‌های نمایش داده شده در بخش نتایج سعی شده است از پیچیدگی بیش از حد مسیر اجتناب شده و به کوتاه‌ترین شکل ممکن به عوارضی چون خیابان اصلی، بزرگ‌راه و میدان که پر رفت‌وآمد تر و شناخته شده تر هستند رسید. این کار علاوه بر سادگی متن آدرس و سهولت در به خاطر سپردن آن بخشی از مسیریابی را به عهده کاربر می‌گذارد تا با استفاده از شناخت پیشین خود از محیط و شرایطی از قبیل مسدود بودن موقتی برخی راه‌ها که جزو اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده نیستند به مقصد برسد.

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

به منظور افزایش کارایی و استفاده هوشمند در یک سامانه مکانی، یکی از پایه‌ای ترین پیش‌نیازها وجود توانایی ارائه مفاهیم مکانی در قالب معنایی است. پژوهش پیش‌رو تلاشی در زمینه تطبیق مسیرهای معادل مرتبط به یک مکان در قالب آدرس‌های متنی و با رویکرد وب معنایی است. تلاش و پژوهش در این زمینه و زمینه‌های مشابه آن از نظر استفاده از فناوری‌های نوین در علوم مکانی و همچنین نگاه متفاوت به مسئله مسیریابی از اهمیت خاصی برخوردار است. نتایج این پژوهش علاوه براین که نشان‌دهنده توانایی وب معنایی-مکانی در انجام تطبیق معنایی بر روی داده‌ها است، می‌تواند پایه‌ای برای انجام تحقیقات بیش‌تر و پیشرفته‌تر در این راستا، مانند تطبیق تفاوت‌های املایی در اسامی و یا استفاده از اطلاعات توصیفی دیگر در انجام این گونه بررسی‌ها باشد.

مراجع

[1] R. Battle and D. Kolas, "Enabling the geospatial Semantic Web with Parliament and GeoSPARQL," *Semantic Web*, vol. 3, pp. 355-370, 01/01/ 2012.

[2] H. Du, N. Alechina, M. Jackson, and G. Hart, "Matching Formal and Informal Geospatial Ontologies," in *Geographic Information Science at the Heart of Europe*, D. Vandenbroucke, B. Bucher, and J. Crompvoets, Eds., ed: Springer International Publishing, 2013, pp. 155-171.

[3] F. Farazi, V. Maltese, B. Dutta, A. Ivanyukovich, and V. Rizzi, "A semantic geo-catalogue for a local administration," *Artificial Intelligence Review*, vol. 40, pp. 193-212, 2013/08/01 2013.

[4] S. Kotoulas, V. Lopez, R. Lloyd, M. L. Sbodio, F. Lecue, M. Stephenson, *et al.*, "SPUD—Semantic Processing of Urban Data," *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, vol. 24, pp. 11-17, 1// 2014.

[5] P. Yue, "Geospatial Semantic Web," in *Semantic Web-based Intelligent Geospatial Web Services*, ed: Springer New York, 2013, pp. 17-20.

[6] M. Perry and J. Herring, "OGC GeoSPARQL-A geographic query language for RDF data," *OGC Implementation Standard, ref: OGC*, 2011.

[7] A. U. Frank, "Qualitative spatial reasoning about distances and directions in geographic space," *Journal of Visual Languages & Computing*, vol. 3, pp. 343-371, 1992/12/01 1992.

[8] R. Battle and D. Kolas, "Geosparql: enabling a geospatial semantic web," *Semantic Web Journal*, vol. 3, pp. 355-370, 2011.

[9] F. Wolter and M. Zakharyaschev, "Spatio-temporal representation and reasoning based on RCC-8," in *KR*, 2000, pp. 3-14.

Abstract:

Rapid development of crowd-sourcing or volunteered geographic information (VGI) provides opportunities for authoritative that deal with geospatial information. Heterogeneity of multiple data sources and inconsistency of data types is a key characteristics of VGI datasets. The expansion of cities resulted in the growing number of POIs in the Open Street Map, the most well-known VGI source, that cause the datasets to outdate in short periods of time so these changes made to spatial and aspatial attributes of features such as names and addresses might cause confusion or ambiguity in the processes that require feature's literal information like addressing and geocoding. VGI sources neither will conform specific vocabularies nor will remain in a specific schema for a long period of time. As a result, the integration of VGI sources is crucial and inevitable in order to avoid duplication and the waste of resources. Information integration can be used to match features and qualify different annotation alternatives for disambiguation. This study enhances the search capabilities of geospatial tools with applications able to understand user terminology to pursuit an efficient ways for finding desired results. Semantic web is a capable tool for developing technologies that deal with lexical and numerical calculations and estimations. There are a vast amount of literal-spatial data representing the capability of linguistic information in knowledge modeling, but these resources need to be harmonized based on Semantic Web standard. The process of making addresses homogenous generates a helpful tool based on spatial data integration and lexical annotation matching and disambiguating.