نشریه علمی - پژوهشی علوم و فنون نقشه برداری، دوره هفتم، شماره ۳، بهمن ماه ۱۳۹۶

توسعه یک ابزار مکانیابی مراکز خدمات عمومی با استفاده از روش تصمیم‌گیری گروهی مکانی و شبکه اجتماعی مکان- مبنا (مطالعه موردی: مکانیابی مراکزتجاری)

زینب نیسانی سامانی*[۱]، محمد کریمی[۲]، علی اصغر آل شیخ[۲]

[۱] کارشناس ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی - دانشکده محیط زیست و انرژی - دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم تحقیقات تهران
zeinab.neisani@srbiau.ac.ir

[۲]استادیار دانشکده مهندسی نقشه‌برداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
{mkarimi, alesheikh}@kntu.ac.ir

(تاریخ دریافت اسفند ۱۳۹۵، تاریخ تصویب مهر ۱۳۹۶)

چکیده

مکانیابی شهری فرآیندی عمومی است که قطعا با در نظرگرفتن نظرات شهروندان،کارشناسان، متخصصین و مدیران حوزه مربوطه بیشترین میزان رضایت را ایجاد می نماید. در این راستا بکارگیری روش های تصمیم‌گیری گروهی مکانی[۱] در یک بستر شبکه اجتماعی مکان مبنا می تواند در پیشبرد توسعه شهری و مکانیابی خدمات عمومی موثر واقع شود. پژوهش حاضر، با هدف تصمیم گیری گروهی جهت توسعه مکانیابی مراکز خدمات عمومی در محیط شبکه اجتماعی مکان مبنا به مطالعه موردی مکانیابی مراکز تجاری در منطقه شش شهرداری شهر تهران می پردازد. در ابتدا، بعد از بررسی ویژگی های کاربری های شهری در منطقه مورد مطالعه و با استفاده از پارامترهای محیطی، فاکتورهای مرتبط شناسایی و ارزیابی شدند. سپس اطلاعات مکانی مربوط جمع آوری وجهت استفاده در سامانه آماده گردید. معیارهای اصلی شامل جمعیت، تراکم ترافیک، شیب، ارزش زمین، دسترسی و همچنین معیار دسترسی شامل زیرمعیارهای فاصله از مراکز تجاری، فاصله از مراکز گردشگری، فاصله از معابر اصلی، فاصله از مراکز حمل و نقل عمومی، فاصله از پارکینگ ها است. محیط توسعه نرم افزار، شبکه اجتماعی تلگرام[۲] است. جهت تصمیم گیری گروهی، روش های سیستم اطلاعات مکانی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[۳] و اکثریت فازی[۴] به کارگرفته شده است. برای ارزیابی این سامانه تصمیم گیر، جامعه آماری حدود ۵۰ نفر در نظر گرفته شد. نتایج مورد نظر نشان داد که در تصمیم گیری گروهی میزان پراکندگی گزینه های انتخاب شده و مطابقت آن با معیارها مناسب تر است ولی در تصمیم گیری فردی کاربران معمولا به یک یا دو معیار توجه بیشتری نشان داده و تصمیم نهایی دارای پراکندگی و توزیع عادلانه ای نیست. رضایت کارشناسان نیز از نتیجه حاصل در تصمیم گیری گروهی ۸۵ درصد و در تصمیم‌گیری فردی ۶۰ درصد می باشد. همچنین تصمیم گیری گروهی مکانی تحت وب از مهمترین ابزارهایی است که توانایی زیادی در اختیار برنامه ریزان شهری قرار می دهد و امکان مکانیابی های مختلف برای مراکز خدمات عمومی شهری را دارد.

واژگان کلیدی: مکانیابی، شبکه اجتماعی مکان مبنا، تصمیم گیری گروهی مکانی، مراکزتجاری

---

* نویسنده رابط

۱ Spatial Group Decision Making
۲ Telegram
۳ Analytical Hierarchy Process(AHP)
٤ Fuzzy Majority

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

تلفن های همراه هوشمند و شبکه های اجتماعی دو فناوری مهم در ده سال اخیر هستند. ادغام این دو تکنولوژی منجر به ایجاد نوع جدیدی از برنامه های کاربردی به اسم شبکه های اجتماعی مکان مبنا گردیده است، که ارتباطی بین دنیای واقعی و دنیای مجازی برقرار می کند [۱]. شبکه های اجتماعی مکان مبنا سیستم هایی برمبنای وب ۲,۰ هستند که کاربران زیادی را با سرعت بالا به سمت خود جذب می کنند. تقریبا از هر پنج کاربر تلفن های هوشمند، یک نفراز طریق دستگاه های همراه به این نوع سرویس ها دسترسی دارد[۲]. مزیت پیاده سازی سیستم اطلاعات گروهی مکانی در محیط تحت وب این است که به گروهی از مردم اجازه تعامل درباره علایق، سرگرمی ها و عقاید مشترک را از طریق دسترسی ساده و ادغام ابزارهای مختلف می دهد[۳].

توزیع بهینه کاربری ها و مراکز خدماتی، مساله ای است که اغلب برنامه ریزان با آن سرو کار دارند؛ چرا که به دلیل رشد پرشتاب جمعیت و کالبد شهرها، مشکلاتی مانند کمبود و عدم توزیع فضایی مناسب کاربری ها بوجود آمده است [۴]. از کاربری های مهم شهری، کاربری تجاری است که فعالیت های دیگر شهری را تحت تاثیر قرار می دهد و یکی از سطوح آن، مراکز تجاری نوین است که به صورت مجتمع هایی متشکل از چندین واحد تجاری- خدماتی در نواحی شهری ظاهر می شوند. عدم مکانیابی بهینه مراکز تجاری و خدماتی، باعث افزایش ترافیک در مرکز شهر، اختصاص دادن زمان بیشتر برای خرید، عدم کارایی مراکز تجاری موجود، به هم خوردن نظام سلسله مراتبی مراکز تجاری در شهر و استفاده نادرست از فضاهای شهری شده است [۵].

امروزه تصمیم گیری و علوم مرتبط با آن درحوزه مکانی امری مهم و کلیدی در جهت افزایش بهره وری و عملکرد مدیران و سازمانها می باشد. در این راستا سیستم های اطلاعات مکانی و تصمیم گیری گروهی مجموعه ای علمی و کامل را جهت فرآیند تصمیم گیری در این حوزه فراهم می سازند. با توجه به وجود نظرات مردمی و همچنین قوانین و استانداردهای شهرداری و دیگر سازمانهای مرتبط استفاده از روش های تصمیم گیری گروهی مکانی امری ضروری می نماید. برای رسیدن به این مهم استفاده از یک رویکرد تصمیم گیری چندمعیاره ابزاری موثر و کارا به شمار می رود. مکانیابی مناسب مراکز خدمات عمومی نقش مهمی در توسعه شهری دارند.

مالچوفسکی و بروشاکی[۱] (۲۰۱۰) یک مسئله تناسب اراضی برای نشان دادن روش اکثریت فازی با استفاده از میانگین وزن دار مرتب کاهش یافته[۲] برای تصمیم گیری گروهی مکانی در نظر گرفته اند[۶]. جلوخانی نیارکی (۲۰۱۳) پژوهشی با عنوان سیستم پشتیبانی تصمیم گیری چند منظوره مشارکتی مبتنی بر وب ۲,۰: مطالعه موردی الگوهای تعامل انسان و کامپیوتر را ارائه داده است. به طور کلی این پژوهش می تواند برنامه ریزی مشارکتی عمومی را ارتقا دهد و تصمیمات آگاهانه تر و دموکراتیک تر را فراهم کند[۷]. براویلی[۳]و همکاران (۲۰۱۵) پژوهشی با عنوان مشارکت عمومی در سیستم اطلاعات مکانی از طریق اپلیکیشن های تلفن همراه ارائه داده اند[۸]. جلوخانی نیارکی و مالچوفسکی (۲۰۱۵) در پژوهشی از ادغام قابلیت های سیستم اطلاعات مکانی و آنالیز تصمیم گیری چندمعیاره [۴] تحت پلت فرم وب به عنوان یک سیستم پشتیبانی تصمیم گیری مکانی چندمعیاره جهت تعیین مکان پارکینگ در منطقه ۲۲ تهران استفاده کرده اند[۹].

میرمحمدی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی با عنوان توسعه سامانه پشتیبان تصمیم گیری مشارکتی مکانی تحت وب مبتنی بر گزینه های مکانی کاربر محور (مطالعه موردی: مکان یابی سرویس های بهداشتی دائمی منطقه یک شهر مشهد) انجام دادند[۱۰]. مالچوفسکی و رینر (۲۰۱۵) مطالعه‌ای با هدف تاثیر ادغام آنالیز تصمیم گیری چندمعیاره درعلم اطلاعات مکانی[۵] انجام دادند[۱۱]. بران[۶] و همکاران (۲۰۱۶) پژوهشی ای با عنوان بررسی ذینفعان جهت برنامه ریزی حفاظت دریایی با استفاده از سیستم اطلاعات گروهی مکانی ارائه دادند[۱۲].

پیاده سازی تصمیم گیری گروهی مکانی در محیط تحت وب یک راه آسان برای به اشتراک گذاری عقاید عمومی تصمیم گیران بدون محدودیت زمان و مکان و با افزایش سطح مشارکت عمومی است[۱۳]. شبکه های اجتماعی مکان مبنا مانند Foursquare[۷] و Yelp[۸] به کاربران اجازه اشتراک گذاری

---

۱ Boroushaki
۲ Induced Ordered Weighted Averaging(IOWA)
۳ Brovelli
٤ Multi-Criteria Decision Making (MCDA)
٥ Geographic information science
٦ Brown
۷ https://foursquare.com/
۸ https://www.yelp.com/sf

Archive of SID

www.SID.ir

مکان جغرافیایی را توسط تلفن های هوشمند مجهز به سیستم تعیین موقعیت جهانی[۱] و جستجو برای مکان های مورد علاقه با ارسال نقاط مربوط به موقعیت های موجود می‌دهند [۲].

فرقانی و حکیم پور (۱۳۹۲) پژوهشی با هدف ارائه یک سیستم توصیه گر مکانی از طریق اطلاعات موجود در شبکه های اجتماعی مکان مبنا انجام دادند[۱۴]. جیانگ و میاو[۲] (۲۰۱۴) در پژوهشی شهرهای طبیعی را از منظر شبکه های اجتماعی مکان مبنا با استفاده از داده های شبکه اجتماعی مکان مبنای Brightkite ارزیابی کرده اند[۱۵]. شانگ و همکاران[۳] (۲۰۱۵) پژوهشی تحت عنوان کشف مناطق مورد علاقه با استفاده از شبکه های اجتماعی مکان مبنا ارائه دادند[۱۶]. یو و همکاران[۴] (۲۰۱۷) در پژوهشی از ویژگی مکان های ثبت شده جهت طبقه بندی مکان ها برای کاربران فردی در شبکه های اجتماعی مکان مبنا استفاده کردند[۱۷].

نتایج بدست آمده از بررسی پژوهش های انجام شده حاکی از آن است که در کلیه رویکردها تنها از نظرات کارشناسان و متخصصین حوزه مکانیابی استفاده شده است حال آنکه افراد عموم جامعه و منطقه مورد نظر می توانند نقش بسزایی در تصمیم‌گیری ایفا نمایند. همچنین شبکه اجتماعی مکان مبنا می تواند بستری مناسب برای جمع آوری دیدگاهها، استانداردها و نظرات مختلف ایجاد کند.

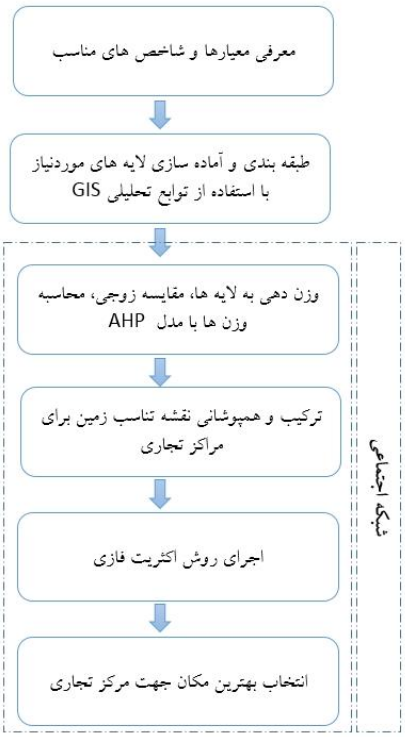
هدف تحقیق حاضر، انجام تصمیم گیری گروهی مکانی میان شهروندان و سازمانهای ذینفع و قانونگذار این حوزه می-باشد که از طریق شبکه اجتماعی مکان مبنا قابل دسترسی هستند. به دلیل وجود ذینفع های مختلف در فرآیند مذکور، لازم است که اختلاف نظرات گروه های مختلف به نوعی لحاظ شود؛ که این امر مساله فوق را به یک تصمیم گیری گروهی تبدیل کرده است و به علت وجود ابهام و عدم قطعیت در مدل های تصمیم گیری، ارزش های فازی جایگزین قضاوت های ذهنی کارشناسان می شود.

در این تحقیق، مکانیابی مراکز خرید با دو رویکرد تصمیم گیری گروهی (شهروندان، شهرداری، سازمان حفاظت از محیط زیست و سازمان کنترل ترافیک) و تصمیم گیری فردی (شهرداری) بر اساس معیارهای ثابت و وزنهای متغیر، توسط گزینه های ثابت پیشنهادی انجام می شود. البته قطعا اطلاعات هریک از این متخصصین و همچنین شهروندان راجع به معیارها یکسان نیست، لیکن فرض اصلی پژوهش حاضر آن است که نظرات کلیه کاربران با ارجحیت های یکسان در نظرگرفته شود و با حالتی که فقط کارشناسان و شهروندان نظر می دهند متفاوت است. منطقه مورد مطالعه منطقه شش شهرداری شهر تهران است. نوآوری این تحقیق توسعه شبکه اجتماعی تلگرام لست که بعنوان ایجاد کننده یک بستر نرم افزاری برای انجام تعاملات سازمانی و شهروندان استفاده شده است.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- مکانیابی مراکز تجاری

مکانیابی مراکز تجاری، باتوجه به لایه های معیارهای اصلی و زیرمعیارهای مربوط در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است. معیارهای اصلی شامل جمعیت، تراکم ترافیک، شیب، ارزش زمین، دسترسی و معیار دسترسی شامل زیرمعیارهای فاصله از مراکز تجاری، فاصله از مراکز گردشگری، فاصله از معابر اصلی، فاصله از مراکز حمل و نقل عمومی، فاصله از پارکینگ ها است. شکل ۱ مراحل مکانیابی مراکز تجاری در این پژوهش را نشان می دهد.



شکل۱- مراحل مکانیابی مراکز تجاری در سامانه پیاده سازی شده

۱ Global Positioning System(GPS)
۲ Jiang and Miao
۳ Shang et al
۴ Yu et al

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۲- شبکه اجتماعی مکان‌مبنا

اصطلاح شبکه‌های اجتماعی را نخستین بار بارنز[۱]در سال ۱۹۵۴ مطرح کرد[۱۸] . شبکه های اجتماعی مکان مبنا، یک ساختار اجتماعی جدید متشکل از افرادی است که براساس اشتراک رفتار مکانی شان در دنیای فیزیکی با هم در ارتباط هستند. در اینجا منظور از مکان، موقعیت فرد در یک زمان خاص است[۱۹].ترکیب اطلاعات عمومی بدست آمده از کاربران با اطلاعات مکانی و تحلیل آن ها، این امکان را فراهم می کند تا بتوان به کشف بهتر فعالیت های روزانه، روابط اجتماعی و الگوهای رفتاری کاربران پرداخت[۲۰].نوع فعالیت کاربر در این نوع شبکه ها نشان می دهد که تاچه اندازه تولیدکننده و مصرف کننده محتویات در شبکه های اجتماعی مکان مبنا است[۲۱].

۲-۳- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی[۲]، به عنوان یکی از تکنیک های کارآمد در تصمیم گیری های چندمعیاره مطرح گردید[۲۲].

روش AHP بر مبنای مقایسه زوجی وزن دهی است. جهت محاسبه وزن عوامل، روش میانگین هندسی استفاده می شود. مرحله بعد در این فرآیند، تخمین نسبت ناسازگاری است. این ارزش احتمال درجات متناظر تصادفی را نشان می دهد. بدین صورت که ارزش های کمتر از ۰,۱ سازگاری خوب و ارزش بیشتر از ۰,۱ ناسازگار است و باید وزن دهی معیارها مجددا صورت گیرد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با به کارگیری معیارهای کیفی وکمی به طور همزمان و نیز قابلیت بررسی ناسازگاری در قضاوت ها می تواند در بررسی موضوعات مختلف کاربرد مطلوبی داشته باشد[۲۳] و [۲۴].

۲-۴- تصمیم گیری گروهی مکانی با استفاده از روش اکثریت فازی

روش اکثریت فازی ترکیب راه حلهای فردی، جهت تصمیم گیری گروهی بر طبق نظر اکثریت تصمیم گیران می‌باشد. این روش ادغام نهایی نظرات را به شکل گردآوری شبیه ترین نظرات بهم انجام می‌دهد. این شباهت بین یک جفت ارزش A, B (این دو ارزش مقادیر هر گزینه در فاز تصمیم گیری فردی است) توسط مفهومی به نام تابع پشتیبان[۳] تعیین می‌شود. در نتیجه برای هر گزینه، هر چه مقدار ارزش نظر دو تصمیم گیر بهم نزدیکتر باشد، آن دو نظر یکدیگر را بیشتر حمایت می‌کنند.

فرآیند اکثریت فازی، بطور تلویحی معنای اکثریت را در اولویت دهی تصمیم گیران در فرآیند تصمیم گیری گروهی دخیل می‌کند. به این ترتیب امتیازاتی که از روش OWA[۴] برای هر گزینه پیشنهادی بدست می‌آید، به عنوان P^k (k شماره تصمیم‌گیر است) تعریف می‌شود[۲۵]. به این ترتیب مسئله با در نظر گرفتن همه ی مقادیر k قابل حل خواهد بود. در این مرحله روش اکثریت فازی شامل مراحل زیر است:

مرحله اول: محاسبه ی کل مقادیر پشتیبان برای یک تصمیم گیر مشخص از دیگر تصمیم گیران، برای یک گزینه‌ی مشخص با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه می شود [۶]:

$$t_k = \sum_{d=1}^{q} Sup(P_i^k, P_i^d) \qquad (۱)$$

$$Sup(P_i^k, P_i^d) = \begin{cases} ۱ & \text{if } |P_i^k - P_i^d| < \alpha \\ ۰ & \text{if } |P_i^k - P_i^d| \geq \alpha \end{cases} \qquad (۲)$$

طبق رابطه (۲)، دو ارزشی که بیشتر هم را حمایت کنند، وزنشان بیشتر است.

- α در رابطه (۲) آستانه ای نزدیک دو مقدار وزن است.
- P^k در اینجا وزن نهایی محاسبه شده با روش OWA (یا سایر روش های تصمیم گیری) است.

از مجموع این مقدارهای پشتیبان در حالت سطری، عدد t_k [۵] بدست می آید.

مرحله دوم: اعداد t_k به ترتیب صعودی مجدد مرتب سازی[۶] شده و t'_k نامیده می شود.

مرحله سوم : تعریف Q به عنوان تابع عضویت فازی مقدار " بیشترین[۷] " طبق رابطه ۳ محاسبه می گردد[۶]:

$$Q_{'most'}(X) = \begin{cases} ۱ , & X \geq ۰.۸ \\ ۲X - ۰.۶ , & ۰.۳ < X < ۰.۸ \\ ۰ , & X \leq ۰.۳ \end{cases} \qquad (۳)$$

---

۱ Barnes
۲ L. Saaty
۳ Support
۴ Ordered Weighted Averaging (OWA)
۵ Total support
۶ Re orderd
۷ Most

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله چهارم: محاسبه ی امتیاز وزن بدست آمده از روش تصمیم گیری برای هر گزینه بر اساس فرمول اکثریت فازی در رابطه (۴) است[۶]:

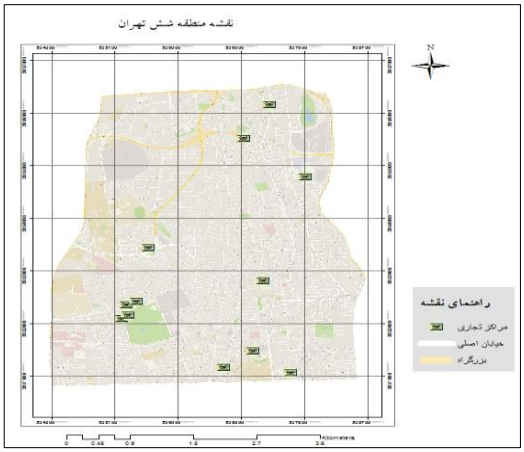
$$P_i^{majority} = OWA_i(P_i^1, P_i^2, \ldots, P_i^q) = \sum_{k=1}^{q} v_k P_i^{t\text{-}index(k)} \quad (۴)$$

- مقدار V_k از تقسیم هر مقدار Q بر مجموع ستونی مقادیر Qبدست می آید.
- مقدار P به توان $t\text{-}index(k)$، همان مقادیر بدست آمده در زمان مرتب سازی مجدد t'_k هستند[۶].

۳- پیاده سازی و نتایج تحقیق

۳-۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه شش شهرداری شهر تهران به وسعت ۲۱۴۴ هکتار است. این منطقه از سه جهت با اولین حلقه بزرگراهی شهر تهران محصور شده و دربرگیرنده ۵ خط از ۷ خط مترو مصوب شهر تهران است و از سمت شمال به بزرگراه همت، از سمت جنوب به محور انقلاب – آزادی، از شرق به بزرگراه مدرس و از سمت غرب به بزرگراه شهید چمران محدود شده است[۲۶]. جمعیت این منطقه براساس سرشماری سال ۱۳۹۰ ایران، ۲۲۹،۹۸۰ نفر (۷۳،۲۱۲ خانوار) شامل ۱۱۰،۷۵۱ مرد و ۱۱۹،۲۲۹ زن می‌باشد[۲۷]. شکل۲ موقعیت مکانی مراکز تجاری را در منطقه مورد مطالعه نمایش می دهد.

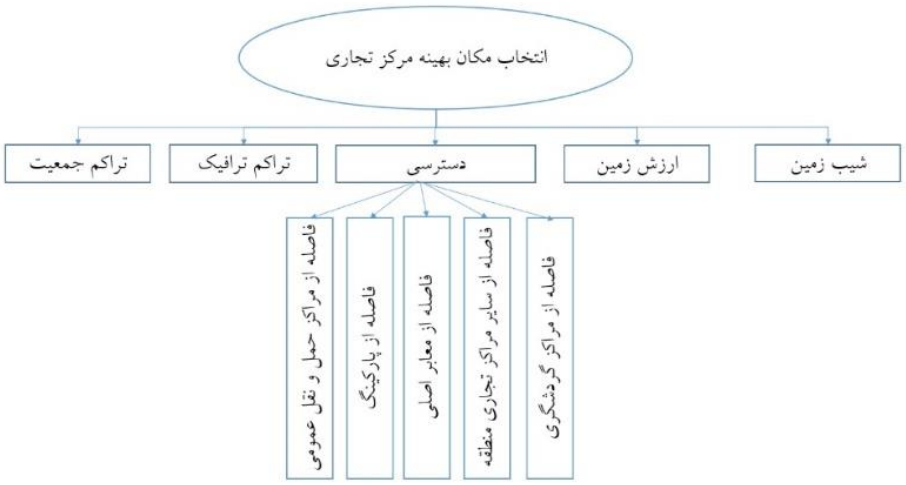


شکل۲- نقشه منطقه شش شهرداری شهرتهران

۳-۲- تعیین معیارها و زیر معیارهای موثر

به منظور بررسی و ارزیابی تناسب زمین جهت کاربری مراکز تجاری، با توجه به مطالعات قبلی و تحقیقات انجام شده در این زمینه، معیارها و فاکتورهای مرتبط شناسایی شدند. معیارهای اصلی شامل جمعیت، تراکم ترافیک، شیب، ارزش زمین، دسترسی و معیار دسترسی نیز شامل زیرمعیارهای فاصله از مراکز تجاری، فاصله از مراکز گردشگری، فاصله از معابر اصلی، فاصله از مراکز حمل و نقل عمومی، فاصله از پارکینگ ها است [۲۸]،[۲۹]،[۳۰]. سپس معیارها ارزیابی و اطلاعات مکانی مربوط به منطقه مورد مطالعه جمع آوری و جهت استفاده در سامانه پیشنهادی، آماده گردید. در مرحله اول معیارهای مختلف بصورت نمودار سلسله مراتبی معیار و زیرمعیار تعریف می‌شود.

جهت ارزیابی و وزن دهی به معیارها در این پژوهش از روش AHP استفاده شده است. نمودار سلسله مراتب معیارها جهت مکان یابی مراکز تجاری در منطقه مورد مطالعه، مطابق شکل۳ می باشد.



شکل۳- مدل تحلیلیAHP برای انتخاب بهترین مکان مراکز تجاری در منطقه موردمطالعه (ماخذ: نگارندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۳- داده های مورد استفاده در تحقیق

لایه های اطلاعاتی و داده های مکانی مورد استفاده در سامانه پیشنهادی به این صورت می باشد:

معیارهای اصلی شامل این موارد است: لایه تراکم ترافیک، که برای تهیه این لایه اطلاعاتی از گراف ناوبری ۱:۲۰۰۰ سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری شهر تهران و اطلاعات میانگین ترافیک سالیانه Google Earth برای هر معبر استفاده شد.

لایه تراکم جمعیت، با توجه به بلوکهای آماری منطقه تهیه شد. لایه ارزش زمین، جهت تهیه ارزش هر قطعه زمین از نقشه ۱:۲۰۰۰شهری و توسط رگرسیون جغرافیایی و قیمت های موجود منطقه که از سایتهای معاملات املاک و مراجعه به آژانسهای معاملاتی مربوطه و خصوصیات قطعات زمین استفاده شد.

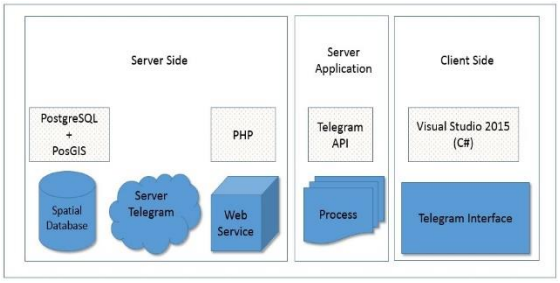
لایه شیب و نقشه شیب از DEM ۱۰ متری ASTER در ArcGIS تهیه شد. لایه دسترسی از گراف ناوبری ۱:۲۰۰۰ تهیه شد که دارای زیرمعیارهای ذکر شده در بخش ۲-۱ می باشد.

۴-۳- معماری مدل پیشنهادی سامانه

در این پژوهش، شبکه اجتماعی تلگرام به عنوان بستری برای تصمیم گیری گروهی مکانی، مورد استفاده قرار گرفته است. تلگرام نرم افزاری ساده و متن باز[۱] است که امنیت بسیار بالایی دارد. معماری سامانه پیشنهادی به طور کلی در سه لایه فیزیکی طراحی شده که عبارت است از (شکل۴): کلاینت سایید[۲] ، رابط کاربری نرم افزار تلگرام است. این لایه باتوجه به درخواست های ارسالی کاربر، داده های موجود در پایگاه داده را خوانده و نقشه مناسب را در مرورگر وب نشان می دهد.

لایه Server Application ، لایه میانی است و وظیفه پردازش داده ها را به عهده دارد. این لایه داده های وارد شده در هر مرحله را صحت سنجی کرده و سپس آنها را جهت اجرای الگوریتم و تولید پیام های ارسالی به کاربر آماده می نماید.

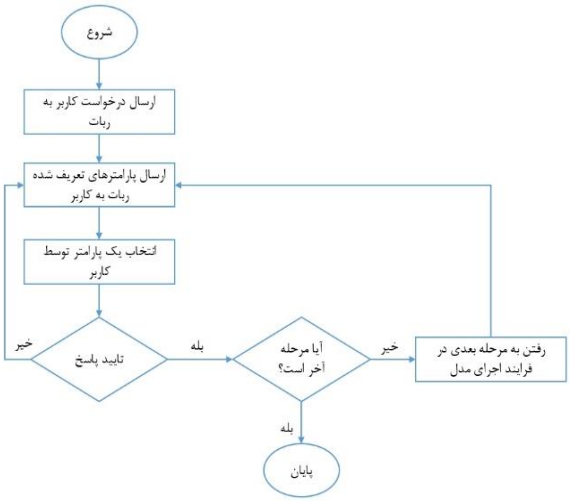
لایه سرور سایید[۳]، لایه داده ها می باشد. این لایه وظیفه ذخیره سازی و مدیریت داده ها را دارد. از سه مجموعه به این صورت تشکیل شده است: این لایه وظیفه ذخیره سازی و مدیریت داده ها را دارد و شامل بخش های وب سرویس، سرور تلگرام و پایگاه داده مکانی است.



شکل۴- معماری سامانه طراحی شده

۵-۳- پیاده سازی رابط کاربری سامانه

این سامانه دارای دو بخش تصمیم گیری فردی و تصمیم گیری گروهی است. رابط کاربری سیستم به طور کاملا ساده طراحی شده است. پیام های راهنما نیز به طور خلاصه در هر بخش به تناسب در اختیار متقاضی قرار داده می شود. شکل ۵ ارتباط کاربر سامانه با ربات تلگرام را نشان می دهد.



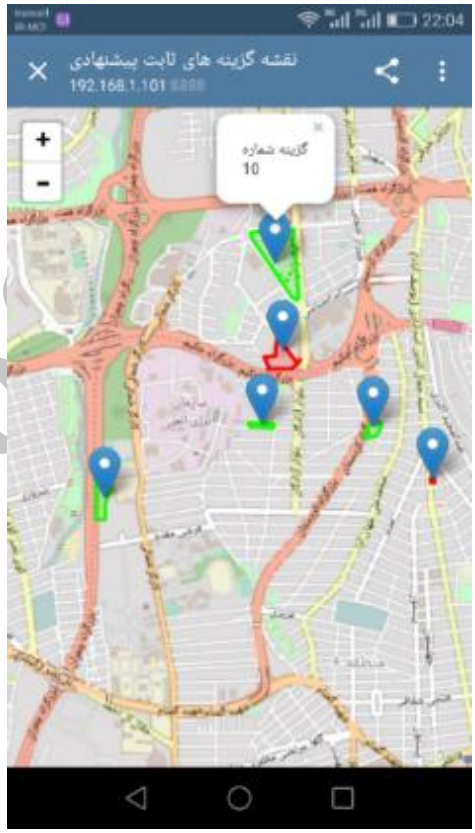
شکل۵- مدل مفهومی ارتباط کاربر با ربات تلگرام

بخش اول سامانه، تصمیم گیری فردی است. در ابتدا کاربر با کلیک بر روی واژه @FuzzyMajorityBot وارد سامانه می شود. با انتخاب گزینه Start ارتباط با ربات آغاز می گردد.

۱ Open source
۲ Client Side
۳ Server Side

www.SID.ir

در مرحله بعد از کاربر خواسته می شود که در سیستم ثبت نام نموده و وارد مرحله تصمیم گیری فردی شود. در این مرحله تعدادی مکان پیشنهادی در منطقه مورد مطالعه، در قالب یک نقشه تحت وب به کاربر نمایش داده می شود. از آنجایی که تعیین گزینه ها بر اساس معیارهای هرکاربر و یا مجموع کاربران ممکن است به واگرایی بیانجامد، لذا فرض این پژوهش انتخاب مکان از بین گزینه های موجود است. کاربر باید از بین این گزینه ها براساس معیارها و گزینه های موجود حداقل دو مورد را انتخاب و به سامانه ارسال نماید (شکل۶).



شکل۶- گزینه های پیشنهادی

در مرحله بعد کاربر جهت وزن دهی و مقایسه دودویی از ماتریس معیارهای اصلی و زیرمعیارها استفاده می کند. سپس عملیات AHP انجام شده و در مورد نحوه عملکرد سامانه از کاربر نظرسنجی صورت می گیرد. در پایان نقشه پیشنهادی مکان مناسب مراکز تجاری تحت وب نشان داده می شود. شکل ۷ نمونه ای از خروجی سامانه در این قسمت است. در این نمونه، کاربر بین ۴ گزینه انتخابی، عملیات تصمیم گیری انجام داده است.

شکل۷- خروجی مرحله تصمیم گیری فردی

بخش دوم سامانه، تصمیم گیری گروهی است. در این مرحله کارشناس از طریق پنل مربوطه عملیات تصمیم گیری را انجام می دهد (شکل ۸). در ادامه عملکرد قسمت های اصلی این پنل بیان می گردد.

شکل۸- پنل مدیرسامانه

www.SID.ir

GetAllStatus: این گزینه نمودارهای مربوط به تعداد مشارکت کنندگان، نظرات و مشخصات آنها را نشان می دهد. GetAllUsersResult: این گزینه خروجی های حاصل از تصمیم گیری فردی کاربران را به تفکیک نشان می دهد. RunFuzzyMajority: این گزینه جهت انجام فرآیند تصمیم گیری گروهی و اجرای مدل اکثریت فازی است. در این مرحله کارشناس با توجه به معیارها و خروجی های مرحله تصمیم گیری فردی و میزان فاصله ای (α) که تعریف کرده است، تصمیم قطعی و نهایی را با اجرای عملیات اکثریت فازی بدست می آورد. شکل ۱۰ نمونه ای از خروجی نهایی در این مرحله است. با کلیک برروی هر نقطه اولویت آن مکان نمایش داده می شود.

۴-نتیجه گیری

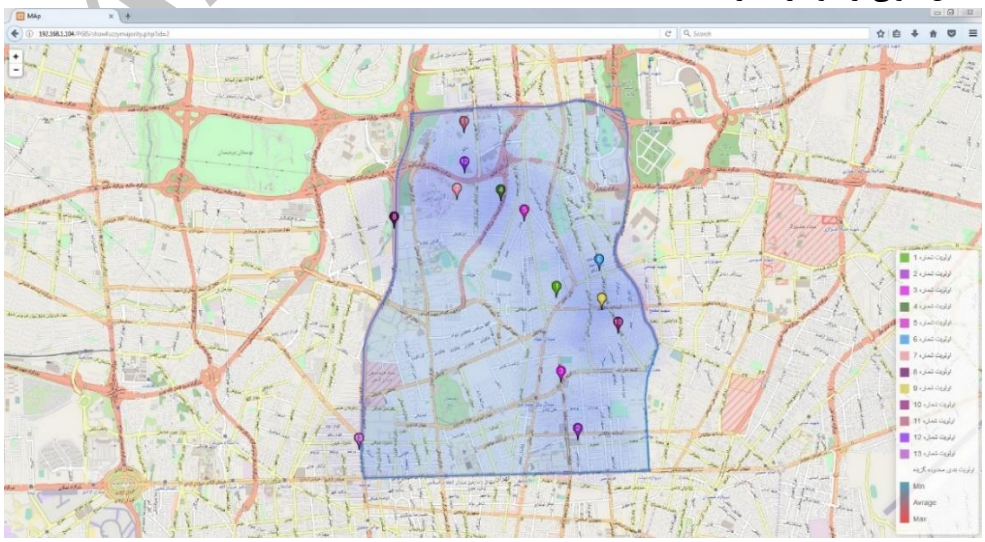
از آنجا که شبکه های اجتماعی مکان مبنا به علت سهولت دسترسی و دارا بودن قابلیت مکانی، افراد را در ارتباطات خود و در نتیجه سیستم تصمیم گیری گروهی مکانی یاری می کند، در این پژوهش به عنوان بستر تصمیم گیری انتخاب شده اند.

این پژوهش کاربرمحور است. پیاده سازی سامانه برای هر سطحی از تصمیم گیران (شهروند عادی و کارشناسان) و در محیط آسان و قابل درک شبکه اجتماعی مکان محور تلگرام انجام شده است. همچنین ربات این شبکه به علت پاسخگویی سریع و بستر امنیتی که دارد، تلفیق الگوریتم های تصمیم گیری جهت ارزیابی مکان مناسب مراکز تجاری و شبکه های اجتماعی مکان مبنا را ممکن می سازد. می توان ادعا کرد که سیستمی در این سطح از دسته بندی تصمیم گیری گروهی مکانی، سرعت قابل قبولی از خود ارائه کرده است.

برای ارزیابی این سامانه جامعه آماری حدود ۵۰ نفر از کاربرانی که زمینه ای درباره مباحث سیستم های اطلاعات مکانی داشته اند به صورت ۲۵ شهروند و ۲۵ کارشناس، در فرآیند تصمیم گیری این سامانه شرکت کردند. بخش اصلی این پژوهش، مکانیابی است. بخش اصلی این پژوهش مکان یابی براساس تصمیمات گروهی کلیه اقشار ذینفع از ایجاد مراکز خدمات عمومی شهری است. در حالیکه در تحقیقات گذشته تصمیم گیری طبق نظرات کارشناسان و برروی یک مکان مشخص انجام می شد. چالش دیگر ترکیب اطلاعات مکانی و نظرات کاربران است که این پژوهش با هدف اجرایی ساختن این چالش اجرا گردیده است.

نتایج بدست آمده نشان می دهد که در تصمیم گیری گروهی، میزان پراکندگی گزینه های انتخاب شده و مطابقت آن با معیارها مناسب تر است. در تصمیم گیری فردی، کاربران معمولا به یک یا دو معیار توجه بیشتری نشان داده و در نتیجه تصمیم نهایی دارای پراکندگی مناسب نمی باشد. از طرف دیگر رضایت کارشناسان در تصمیم گیری گروهی از نتیجه حاصل ۸۵ درصد و در تصمیم‌گیری فردی ۶۰ درصد می باشد.

سیستم پیاده سازی شده دارای محدودیت هایی است. اعم این محدودیت ها آن است که اولا فقط افرادی که اطلاعاتی در زمینه سیستم های اطلاعات مکانی دارند از این سامانه استفاده می کنند، دوما سامانه فقط در حالتی که به اینترنت متصل است اجرا می شود. محدودیت سوم این است که ربات تلگرام نمی تواند شروع کننده مکالمه با کاربران باشد و تنها زمانیکه کاربر ربات را به گروه اضافه کند یا به آن پیام بفرستد امکان ارسال پیام از طرف ربات وجود خواهد داشت.



شکل ۱۰- نقشه خروجی تصمیم گیری گروهی

Archive of SID

www.SID.ir

مراجع

[1] Li, Y.;Wu, D.; Xu, J.; Choi, B. and Su, W. (2014). Spatial-aware interest group queries in location-based social networks. Data & Knowledge Engineering 92 (20–38).

[2] Chorley, M. J.; Whitaker, R. M. and Allen S. M. (2015). Personality and location-based social networks. Computers in Human Behavior 46, 45–56.

[3] Balram, sh. and Dragicevic, S. (2006). Collaborative geographic information systems. Hershey, PA: Idea Group Publishing.

[4] Heydari, A. and Ahadnejad Roshti, M. (1388). Analysis of the spatial distribution and site selection of educational facilities using fuzzy logic and GIS. Case Study: Region 2 elementary schools in Zanjan. National Geomatics Conference and Exhibition (in Persian).

[5] Qurbani, R .; Parvin, N. And Qysryan, J. (1392). Site selection of the new urban Business centers in urban areas using Analytical Hierarchy model(Case Study 3 parts of Saqez Municipality). Journal of Geography and Planning, Vol. 17, No. 45, p 181-163. (in Persian).

[6] Boroushaki, S. and Malczewski, J. (2010). Using the fuzzy majority approach for GIS-based multi criteria group decision-making. Computers & Geosciences, vol. 36, p. 302 -312.

[7] Jelokhani-Niaraki, M. (2013). Web 2.0-based collaborative multicriteria spatial decision support system: a case study of human-computer interaction patterns.

[8] Brovelli, M. A.; Minghini, M. and Zamboni, G. (2015). Public participation in GIS via mobile applications. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.

[9] Jelokhani-Niaraki, M., and Malczewski, J. (2015). A group multicriteria spatial decision support system for parking site selection problem: A case study. Land Use Policy, 42, 492-508.

[10] Mirmohammadi,F. Jelokhani-Niaraki MR. and Alavi Panah, K.(1395). Development of Web-based collaborative decision support system based on user-based spatial options (Case study: Location of Permanent Health Services in region one of Mashhad). Scientific Journal of Science and Technology of Mapping. 1395; 6 (1): 101-115 (in Persian)

[11] Malczewski, J., & Rinner, C. (2015). Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science: Springer.

[12] Brown, G.; Strickland-Munro, J.; Kobryn, H. and Moore, S.A. (2016). Stakeholder analysis for marine conservation planning using public participation GIS. Applied Geography 67 (77-93).

[13] Boroushaki, S. and Malczewski, J. (2010). Participatory GIS: A Web-based Collaborative GIS and Multicriteria Decision Analysis. Urisa Journal, vol. 22, p. 23.

[14] Forghani, M. and Hakimpour, F. (1392). The discovery of information in the base location social networks with the aim of providing a spatial advisory system. Journal of Research in Surveying Science and Engineering, Volume 3, Number 3, February 2013

[15] Jiang, B. and Miao, Y. (2014). The Evolution of Natural Cities from the Perspective of Location-Based Social Media. Department of Technology and Built Environment, Division of Geomatics University of Gävle, SE-801 76 Gävle, Sweden.

[16] Shang, Sh.; Guo, D.; Liu, J.; Zheng, K. and Wen, J.R. (2015). Finding regions of interest using location based social media. Neurocomputing 173 (118-123).

[17] Yu, Ch.; Xiao, B.; Yao, D.; Ding, X. and Jin, H. (2017). Using Check-in Features to partition Locations for Individual Users in Location Based Social Network. Information Fusion.

[18] http://sociologyindex.com/social_network.htm

[19] Zheng, Y. (2012). Tutorial on location-based social networks. In International conference on World Wide Web.

[20] Yu, X.; Pan, A.; Tang, L. A.; Li, Z. and Han, J. (2011). Geo-Friends Recommendation in GPS-Based Cyber-Physical Social Network. Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), International Conference.IEEE

[21] Gao, H. & Liu, H. (2014). Data Analysis on Location-Based Social Networks. In Mobile Social Networking (pp. 165-194). Springer New York.

[22] Saaty, T.L. (1980). The analytical hierarchy process, planning, priority, recourses allocation, RWS publication, USA

[23] L. Saaty, T. (1990). How to make a decision:The Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research 48(9-26). North-Hollannd.

Archive of SID

www.SID.ir

[24] Malczewski, J. (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis: Evaluation Criteria and Criterion Weighting. John Wiley & Sons, Inc. 392 p.

[25] Pasi, G.and Yager, R. R. (2006). Modeling the concept of majority opinion in group decision making. Information Sciences, vol. 176 (390 – 414).

[26] Development Plan and Detailed Plan of Sixth District of Tehran - Abstract Project Results. (1385). Naghsh Jahan - Pars Consulting Engineers Co. (in Persian).

[27] https://fa.wikipedia.org/wiki/region- 6 - Municipality - Tehran (in persian).

[28] Cheng, E. W. L., Li, H. and Yu, L. (2007). A GIS approach to shopping mall location selection. Building and Environment, 42(884–8).

[29] Onut, S.; Efendigil, T. and Soner Kara, S. (2010). A combined fuzzy MCDM approach for selecting shopping center site: An example from Istanbul, Turkey, Expert Systems with Applications 37(1973-1980).

[30] Erbıyık, H.; Özcan, S. and Karaboğa ,K. (2012). Retail Store Location Selection Problem with Multiple Analytical Hierarchy Process of Decision Making an Application in Turkey. 8th International Strategic Management Conference.

Archive of SID

www.SID.ir