

## توسعه یک مدل GIS مبنا به منظور مکان‌یابی مراکز محلات و نواحی شهری مبتنی بر مفاهیم اختلاط کاربری‌ها

سبحان موحدی<sup>۱</sup>، محمد طالعی<sup>۲\*</sup>، محمد کریمی<sup>۳</sup>

- ۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد سیستم‌های اطلاعات مکانی، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
- ۲- عضو قطب علمی مهندسی فناوری اطلاعات مکانی و هیئت علمی گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
- ۳- عضو هیئت علمی، گروه سیستم‌های اطلاعات مکانی، دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۸/۰۴

### چکیده

در نظریه جداسازی کاربری‌ها، کاربری‌ها به علت ماهیت تزاخمی خود از هسته‌های سکونتی شهرها فاصله گرفته و برای جبران این فاصله بر استفاده از اتومبیل تأکید شد که این موضوع سبب از میان رفتن نقش محله و ناحیه و مراکز آن‌ها گردید. پس از آشکار شدن پیامدهای منفی این نظریه، رویکردهای نوین شهرسازی بر توسعه اختلاط کاربری‌ها و احیا یافت مرکز محله و ناحیه تأکید دارند. هدف از این تحقیق بهره‌گیری از قابلیت‌ها و تحلیل‌های GIS به منظور توسعه مدلی جهت مکان‌یابی و اولویت‌بندی مراکز محلات و نواحی شهری با بهره‌گیری از مفاهیم اختلاط کاربری است. این تحقیق با توسعه مدلی بر پایه سنجش پنج شاخص کمی برای واحد مکانی گره، در دو مرحله ابتدا به مکان‌یابی و سپس رتبه‌بندی مراکز پیشنهادی محله و ناحیه در منطقه هفت شهرداری تهران پرداخته است. روش کلی استفاده شده در این تحقیق کمی‌سازی معیارهای کیفی در قالب شاخص‌های عددی و تلفیق مرحله به مرحله این شاخص‌ها است. ارزیابی نتایج به دست آمده، نشان‌دهنده قابلیت مدل و شاخص‌های معرفی شده در شناسایی نقاط بالقوه و بالفعل جهت در نظر گرفته شدن به عنوان مرکز محله و ناحیه و انطباق نتایج به دست آمده از مدل با مطالعات پایه صورت گرفته برای منطقه مورد مطالعه است.

کلید واژه‌ها: سیستم اطلاعات مکانی، اختلاط کاربری، مرکز محله، مرکز ناحیه، دسترسی.

\*نویسنده مسئول: تهران، خ ولیعصر (عج)، بالاتر از تقاطع میرداماد، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی.

تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۸۶۲۱۲

## ۱- مقدمه

گسترش شهرنشینی و حمل نقل، همراه با توسعه همزمان صنایع و کارخانه‌ها، صاحب نظران را تشویق نمود که کاربری‌های مختلف شهری را از یکدیگر جدا کرده و در مناطق مختلفی از شهر مستقر کنند. روند تفکیک و جداسازی کاربری‌ها، تنها در سطح جداسازی کاربری‌های آلوده‌کننده از هسته‌های سکونتی متوقف نشد و امروزه به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، شاهد شهرهایی هستیم که کاربری‌های مختلف کاملاً از یکدیگر تفکیک گردیده و بافت مرکز محله و ناحیه و هویت مرتبط با آنها از میان رفته‌اند؛ لذا مردم برای تهیه مایحتاج خود می‌بایست به نواحی مشخصی از شهر سفر کنند، که این سفرهای درون‌شهری، دارای پیامدهای منفی مختلفی ازجمله افزایش سفرهای غیرضروری، افزایش ترافیک و آلودگی هوا و از بین رفتن هویت محلی و ناحیه‌ای خواهد بود [۱].

در مقابل، در طول دهه‌های اخیر و با مشاهده اثرات منفی توسعه تفکیک یافته کاربری‌ها، یک تغییر دیدگاه در برنامه‌ریزی شهری به سمت توسعه اختلاط یافته کاربری‌ها<sup>۱</sup> و احیاء بافت مرکز محله و ناحیه به وجود آمده که باعث تبدیل شدن اختلاط کاربری به یک الگوی مهم برنامه‌ریزی در شهرهای مختلف کشورهای پیشرفته شده است [۲]. بر این اساس می‌توان محلات نوینی را شکل داد که در آنها عنصری به نام مرکز محله وجود داشته که کلیه کاربری‌های مورد نیاز ساکنان محله در این مرکز واقع هستند. وجود چنین مراکزی باعث کاهش و از میان رفتن پیامدهای منفی تفکیک کاربری‌ها

از جمله عبور و مرورهای غیرضرور شهری که دارای تبعات منفی خود هستند، خواهد شد.

بنابراین این تحقیق به دنبال آن است تا با بهره‌گیری از مفاهیم اختلاط کاربری‌ها ضمن بازتعریف مفهوم مرکز محله و ناحیه و کارکردهای آن با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی و قابلیت‌های آن به مکان‌یابی و رتبه‌بندی مراکز محلات و نواحی شهری در قالب مدلی یکپارچه پرداخته و ضمن پیاده‌سازی مدل پیشنهادی به ارزیابی عملکرد آن بپردازد.

## ۲- مبانی نظری تحقیق

یکی از مفاهیمی که ارتباط تنگاتنگی با موضوع تحقیق داشته و یکی از ملزومات آن می‌باشد، مفهوم اختلاط کاربری است. در الگوهای نوین شهرسازی که مراکز محلات و نواحی، نقش کلیدی بازی می‌کنند، یکی از معیارهای یک مرکز محله یا ناحیه، وجود اختلاط کاربری در آن است؛ از سویی دیگر یکی از گروه‌های کاربری اراضی شهری، کاربری‌های مختلط است که یکی از نموده‌های بارز آن در مراکز محلات و نواحی آشکار می‌گردد.

اختلاط کاربری‌ها عبارت از توسعه‌ای است که دو یا تعداد بیشتری از انواع کاربری‌ها، مانند مسکونی، تجاری، اداری را با تأکید اساسی بر تسهیل دسترسی به آنها از طریق پیاده‌روی، تلفیق می‌کند؛ این تعریف ساده ویژگی‌هایی مانند عابر گرایی و اتصال خوب، وجود توأمان تمام گونه‌های حمل‌ونقل، وجود توسعه مسکونی اختلاط یافته و تلفیق فیزیکی و عملکردی کاربری‌ها از طریق جایگزینی دقیق آنها و طراحی ساختمان‌ها و معابر را برجسته می‌کند که برای توسعه اختلاط یافته ضروری است.

<sup>1</sup> Mixed Land Use

این موضوع به این معنی است که تنها قرار گرفتن چند کاربری غیر یکسان در کنار یکدیگر مفهوم اختلاط کاربری را آنگونه که مدنظر است، محقق نمی‌سازد بلکه اختلاط کاربری وقتی وجود خواهد داشت که هر سه رکن مذکور وجود داشته و وقتی مناسب خواهد بود که توزیع، تراکم و دسترسی هر سه مناسب باشند.

وجود اختلاط کاربری و کاربری‌های مورد نیاز شهروندان در فاصله‌ی قابل دسترسی موجب افزایش رضایت شهروندان از محل زندگی‌شان، تغییر رفتار ترافیکی شهروندان در جهت کاهش استفاده از اتومبیل و افزایش پیاده‌روی و افزایش قیمت مسکن خواهد شد [۶، ۷، ۸، ۹].

**محل و ناحیه،** دو جز از اجزای نظام سلسله مراتبی تقسیمات کالبدی شهری هستند که متناسب با جایگاهشان، امکانات و منابع به آن‌ها تخصیص داده می‌شود. به‌طور مثال کاربری‌های در نظر گرفته شده برای سطح محلی که در مرکز محله استقرار می‌یابند، برای رفع نیازهای روزانه و هفتگی ساکنان و با دسترسی پیاده در نظر گرفته می‌شود در حالیکه کاربری‌های سطح ناحیه‌ای که در مرکز ناحیه استقرار می‌یابند اولاً برای پوشش‌دهی به جمعیت بیشتری که متشکل از جمعیت چند محله بوده، که شیوه دسترسی الزاماً پیاده نبوده و امکان استفاده از اتومبیل وجود دارد، ثانیاً این کاربری‌ها برای رفع نیازهای ماهانه ساکنین است. محله و ناحیه از جنبه‌های مختلفی تعریف شده‌اند، برخی آن‌ها را بر اساس مساحت و جمعیت تعریف کرده‌اند [۱۰]، در مقابل عده‌ای بر این عقیده‌اند که شاخص‌هایی نظیر جمعیت، سطح و شکل، شاخص‌های مناسبی نبوده و محله و ناحیه را با نظر گرفتن یک حریم مشخص با دامنه شعاع دسترسی پیاده در پیرامون یک کاربری

این ویژگی‌هاست که توسعه اختلاط یافته<sup>۱</sup> را از توسعه چند کاربری<sup>۲</sup> متمایز می‌کند، در توسعه چند کاربری، کاربری‌های مختلف ممکن است در فواصلی از یکدیگر واقع شده باشند، اما طراحی به گونه‌ای است که ارتباطات برای عابر پیاده فراهم نشده و اساساً برای جابه‌جایی میان کاربری‌ها به اتومبیل نیاز است [۳].

از دیدگاه مراکز محلات و نواحی شهری، اختلاط کاربری به معنای جایی فعالیت‌ها و مقصدهای مختلف شهری در فاصله‌ای نزدیک به نواحی مسکونی به منظور کاهش فواصل مسافرت می‌باشد [۴]. در این خصوص دو جنبه عملکردی به معنای فراهم‌آوری کاربری‌های مورد نیاز در سطح محله یا ناحیه متناسب با هر سطح و جنبه مکانی به معنای مکان‌یابی این کاربری‌ها در فواصل مطلوب قابل طرح است [۴]. در اختلاط کاربری‌ها، این کاربری‌ها هستند که در نزدیکی و مجاورت یک محله مسکونی شکل می‌گیرند و به جای آنکه انسان در طول روز به دنبال برآوردن نیازهای روزانه خود باشد، این پاسخ نیازها هستند که در نزدیکی محل سکونت انسان و در دسترس او قرار می‌گیرند [۴].

اختلاط کاربری، دارای سه رکن اساسی الگوی توزیع اختلاط (چگونگی آرایش و قرارگیری کاربری‌های اختلاط یافته)<sup>۳</sup>، تراکم اختلاط (حجم یا مقدار اختلاط کاربری در یک محدوده)<sup>۴</sup> و دسترسی اختلاط (نشان‌دهنده مقدار راحتی واحدهای مسکونی در دسترسی به فعالیت‌های اختلاط یافته)<sup>۵</sup> است [۵].

<sup>1</sup> Mixed-Use Development

<sup>2</sup> Multi-Use Development

<sup>3</sup> Pattern

<sup>4</sup> Intensity

<sup>5</sup> Accessibility

شاخص آموزشی، مذهبی، تجاری و فضای سبز تعریف کرده‌اند [۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴].

**محلۀ شهری**، یک واحد فضایی - اجتماعی همگن و هم‌پیوند است که بر اساس نیازها، روابط و خدمات مشترک و مستقیم ساکنان شکل می‌گیرد و به‌عنوان واحد پایه برای برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت شهری به کار می‌رود [۱۵].

**ناحیه شهری** رده‌ای از تقسیمات کالبدی شهری است که از محلۀ بزرگ‌تر و از منطقه شهری کوچک‌تر است، این جز به‌طور معمول از چهار محلۀ شهری تشکیل شده است [۱۱].

**مرکز محلۀ**<sup>۱</sup> عبارت است از، محل تمرکز و تجمع خدمات روزمره موردنیاز ساکنان هر محلۀ که به محوریت مساجد و یا در بلوکی یکپارچه به‌عنوان هسته مرکزی محلۀ شکل می‌گیرد [۱۶، ۱۷]، حسینی [۱۶]، عنصر شاخص محلۀ، عناصر توزیعی و مرکز محلۀ را عناصر تشکیل‌دهندۀ محلۀ می‌داند.

**مرکز ناحیه**<sup>۲</sup> از دیدگاه اختلاط کاربری‌ها، عبارت است از مرکزی که در آن کاربری‌ها در حجم بیشتر با یکدیگر اختلاط یافته و برای سرویس‌دهی به دو یا سه محلۀ طراحی شده است. مرکز ناحیه به‌طور عمومی محدوده‌ای را که معادل با جمعیت یک مدرسه راهنمایی و یا دبیرستان است را پوشش داده و کاربری‌های متناسب با سطح عملکردی ناحیه‌ای را در خود دارا می‌باشد [۱۸]. اختلاط کاربری در سطح مرکز ناحیه نیز، اختلاطی از انواع کاربری‌های خدماتی، اداری، بهداشتی، فضای سبز و مسکونی با تراکم و مقیاس عملکردی بالاتر است [۳]. در واقع ساختار عملکردی مرکز ناحیه به موازات و

مشابه با مرکز محلۀ است که برای یک محدوده وسیع تر مناسب است [۱۸].

به‌منظور بررسی تحقیقات انجام‌شده در حیطه موضوع و شناسایی معیارهای مؤثر در خصوص مکان‌یابی مراکز محلات و نواحی شهری، متون مختلف یافت شده در رابطه با موضوع تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند که در یک دسته‌بندی کلی به دودسته‌ی طرح‌های موجود و تحقیقات انجام‌شده تقسیم‌بندی می‌شوند. در حوزه طرح‌های توسعه‌ای داخلی و خارجی می‌توان به طرح تفصیلی شهر خاش [۱۱]، طرح جامع قصر شیرین [۱۹]، طرح محلۀ سلیم غربی - مرکز ایالت اورگان [۲۰]، طرح جامع ناحیه اسپوگین در ایالت واشینگتن [۱۸]، اشاره کرد. متن سند کلیه طرح‌های اشاره‌شده حاوی ویژگی‌ها و گزاره‌های شهرسازی در رابطه با مسئله مکان‌یابی مراکز محلات و نواحی شهری بوده که در این تحقیق قابل بررسی و استفاده هستند، البته در طرح‌های اشاره‌شده، نگرش شهرسازی و بیان گزاره‌ای به مسئله مکان‌یابی این مراکز حاکم بوده و این طرح‌ها فاقد نگرش سیستمی GIS ای برای حل این مسئله بوده‌اند.

[۱] توسعه مدل ارزیابی اثرات اختلاط کاربری‌های شهری، به توسعه مدلی به منظور ارزیابی اثرات اختلاط کاربری‌های شهری بر پایه شاخص‌ها و تحلیل‌های مکانی پرداخته‌است. وی در این کار با طرح شاخص‌هایی سعی در مدلسازی اختلاط کاربری‌های شهری در سطح محلۀ و ناحیه شهری نموده‌است و ضمن برشمردن فواید اختلاط کاربری‌ها، وجود مراکز محلات و نواحی شهری را به‌منظور تبلور عینی اختلاط کاربری‌ها ضروری می‌داند؛ [۲۱] مکان‌یابی مراکز توزیع خدمات شهری تحت نایقینی<sup>۳</sup>، نیز به مکان‌یابی

<sup>۱</sup> Neighborhood Center

<sup>۲</sup> District or Community Center

<sup>۳</sup> Uncertainty

در رابطه با مسئله مرکز محله و فواید آن و اختلاط کاربری‌ها تحقیقات مختلفی به انجام رسیده است، لیکن با نگرش یکپارچه سیستمی و بر اساس شاخص‌های تحلیلی- مکانی و در حوزه استفاده از سیستم اطلاعات مکانی، تحقیق خاصی صورت نگرفته است.

### ۳- مدل‌سازی

از جمع‌بندی متون بررسی‌شده در رابطه با مرکز محله و ناحیه ویژگی‌های زیر برای یک مرکز محله یا ناحیه حاصل می‌گردد:

#### ۱. مجاورت محدوده مرکزیت با کاربری شاخص:

مرکز محله یا ناحیه در مجاورت یکی از کاربری‌های شاخص آموزشی، مذهبی، تجاری و فضای سبز ایجاد و گسترش می‌یابد، که بسته به نوع مرکزیت، هر یک سطح عملکرد مربوط به خود را دارند.

#### ۲. وجود اختلاط کاربری در محدوده مرکزیت:

محدوده مرکز محله و ناحیه محدوده‌ای دارای اختلاط کاربری است.

#### ۳. وجود گره و تلاقی: مرکز محله یا ناحیه بر، یا

در نزدیکی گره یا تلاقی میان خیابان‌ها (ترجیحاً میان خیابان‌های شریانی و جمع و پخش‌کننده) واقع شده است.

#### ۴. دسترسی مناسب به سیستم حمل و

نقل عمومی: مرکز محله یا ناحیه در فاصله‌ای کمتر از ۴۰۰ متری زیرساخت حمل‌ونقل عمومی واقع شده است.

#### ۵. اندازه و وسعت محدوده مرکزیت:

مرکز محله دارای وسعتی به اندازه یک یا چند بلوک شهری، ۶۰۰۰-۱۲۰۰۰ مترمربع و مرکز ناحیه بزرگ‌تر از ۱۲۰۰۰ مترمربع است.

مراکز توزیع خدمات شهری تحت نایقینی با استفاده از تکنیک فازی- تاپسیس پرداخته است. این مقاله با لحاظ نمودن ۱۱ شاخص و اندازه‌گیری آن‌ها با متغیرهای زبانی، سعی در توسعه چهارچوب تصمیم‌گیری چندمعیاره برای ارزیابی نقاط کاندید بر اساس تکنیک فازی- تاپسیس نموده است؛ [۱۶] طراحی مرکز محله پایدار، ضمن بررسی محلات سنتی ایران و تعیین عوامل مطلوبیت آن‌ها از حیث معماری، به برشمردن شاخصه‌های پایداری در سطح محلات از جمله سرزندگی، دسترسی، کارایی و عدالت پرداخته است و در نهایت یک مرکز محله نمونه را بر اساس شاخص‌هایی معماری نظیر نحوه چینش خیابان‌ها و ساختمان‌ها در مجاورت یکدیگر طراحی کرده است؛ [۲۸] ارائه مدلی یکپارچه به منظور ارزیابی میزان عدالت فضایی، بر اساس شاخص دسترسی با در نظر گرفتن سطح عملکرد تک تک کاربری‌ها در مقیاس محله و ناحیه پرداخته است. واحد مکانی مورد ارزیابی در این پژوهش پارسل‌های ساختمانی است. همچنین در این پژوهش واحدهای خدمات رسانی شهری بر پایه شعاع عملکردی‌شان در سطح محله و ناحیه مورد استفاده قرار گرفته و تقسیمات شهری شهرداری مبنای کار قرار نگرفته است. اشاره کرد.

پاره‌ای از تحقیقات با نگاهی متفاوت به موضوع محله ضمن بررسی نقش و جایگاه محله و مرکز آن نتیجه می‌گیرند که وجود محله و مرکز آن از یکسو موجب تغییر رفتار عابران پیاده در افزایش پیاده‌روی و به تبع آن افزایش سطح سلامت جسمی شهروندان گردیده و از سوی دیگر بر سلامت روانی و امنیت شهروندان تأثیرگذار است که نقش مهمی در توسعه پایدار شهری دارد که می‌توان در این رابطه به مقالات [۸]، [۹]، [۶] و [۱۰] اشاره کرد.

در رابطه با تحقیقات انجام‌شده در خصوص موضوع باید گفت، که اگرچه از جنبه‌های مختلف

- شاخص مرکز محله<sup>۱</sup> (مدلسازی معیار "مجاورت محدوده مرکزیت با کاربری شاخص")

این شاخص مجاورت مرکز محله یا ناحیه را با کاربری‌های شاخص آموزشی، مذهبی، فضای سبز و یا تجاری، بر اساس شاخصی مبتنی بر مفاهیم دسترسی می‌سازد [۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷]:

رابطه (۱)

$$NC\_Index_j = \sum_{k=1}^4 S_k \cdot \left( \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{D_{ji}} \right)$$

که در آن:

$A_i$  مساحت کاربری شاخص به عنوان شاخص جذابیت

$D_{ji}$  فاصله تحت شبکه کاربری شاخص تا گره  $j$

$i$  شمارنده کاربری‌های شاخص از یک دسته کاربری در اطراف هر گره در محدوده تحت پوشش هر کاربری بسته به شعاع عملکرد آن کاربری

$S_k$  وزن هر دسته کاربری از کاربری‌های شاخص مذهبی، آموزشی، فضای سبز و تجاری که در این تحقیق برای کلیه کاربری‌ها، برابر یک در نظر گرفته شد.

$k$  شمارنده هر دسته از کاربری‌های چهارگانه شاخص

در این تحقیق کاربری‌های شاخص به همراه شعاع عملکردشان به شرح جدول (۱) در نظر گرفته شدند [۱، ۱۱، ۲۸].

۶. فاصله از سایر مراکز: یک مرکز محله حدوداً ۱۶۰۰ متر از مرکز مشابه خودش فاصله دارد.

۷. اتصال با سایر مراکز: یک محله یا ناحیه از طریق معبر گذرنده از مرکز به سایر محلات و نواحی متصل است.

واحد تحلیل مکانی در این تحقیق، گره‌ها یا به عبارت دیگر تقاطع‌های معابر شهری انتخاب شد، علت این انتخاب تامین یکی از شروط مرکز محله و ناحیه (مدلسازی معیار "وجود گره و تلاقی") مبنی بر قرارگیری این مراکز در محل تقاطع‌ها و تلاقی معابر بود.

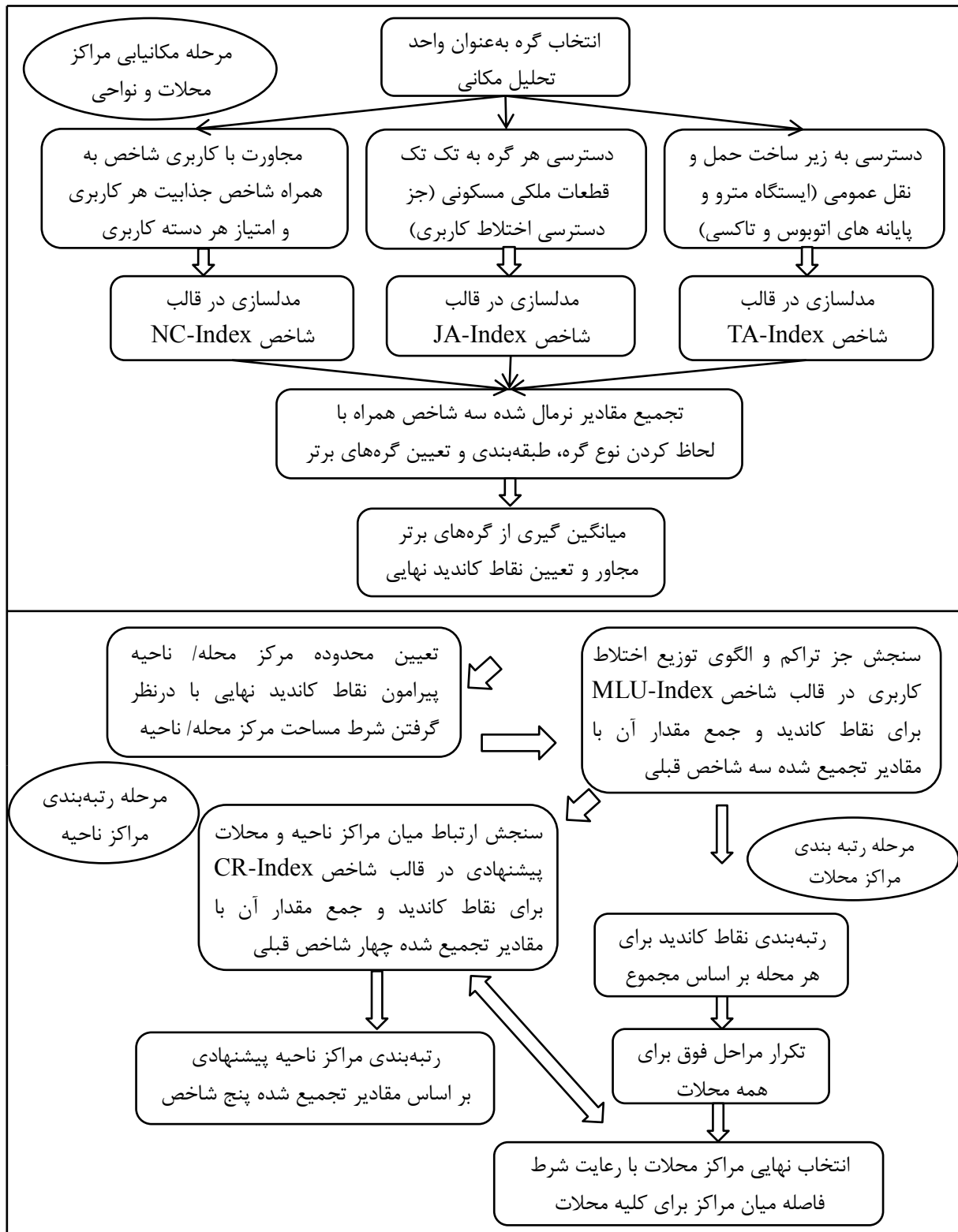
هر کدام از شاخص‌های معرفی شده در این مدل ناظر بر یکی از ویژگی‌های هفتگانه معرفی شده مرکز محله و ناحیه بوده و این مدل سعی دارد تا کلیه ویژگی‌های یافت شده در متون مختلف در رابطه با مرکز محله و ناحیه را بصورت‌های مختلف در قالب اجرای مراحل متوالی خود مدلسازی نماید.

مدل ارائه شده در این تحقیق که نمودار زیر فرایند آن را به طور کامل نشان می‌دهد، در دو مرحله ابتدا به مکان‌یابی و سپس رتبه‌بندی مراکز پیشنهادی بر پایه سنجش مقادیر تلفیق یافته پنج شاخص برای واحد تحلیل مکانی گره می‌پردازد.

در مرحله اول ابتدا مقادیر سه شاخص مرحله مکان‌یابی ( $NC\_Index$ ,  $JA\_Index$ ,  $TA\_Index$ ) برای کلیه گره‌ها محاسبه شده و با یکدیگر تلفیق می‌گردد و پس از شناسایی پهنه‌های مناسب، شاخص اختلاط کاربری ( $MLU\_Index$ ) برای این پهنه‌ها برای هر محله و ناحیه به طور مجزا محاسبه شده و نواحی شناسایی شده بر اساس سنجش شاخص اختلاط کاربری رتبه‌بندی می‌گردند.

در ادامه به معرفی شاخص‌های مطرح شده در مدل می‌پردازیم:

<sup>1</sup> Neighborhood Center (NC)-Index



شکل ۱: فلوچارت کلی روند مدل‌سازی مکان‌یابی و رتبه‌بندی مراکز محلات و نواحی شهری (NC\_Index: شاخص مرکز محله، JA\_Index: شاخص دسترسی به گره، TA\_Index: شاخص دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی)

جدول ۱: نوع کاربری شاخص به همراه شعاع عملکرد آن

نوع کاربری	در مرکز محله	شعاع عملکرد محلی	در مرکز ناحیه	شعاع عملکرد ناحیه‌ای
آموزشی	ابتدائی	۵۰۰-۷۰۰ متر	دبیرستان	۱۵۰۰-۲۵۰۰ متر
	راهنمایی	۷۰۰-۱۵۰۰ متر		
مذهبی	مسجد تا مساحت ۵۰۰ مترمربع	۵۰۰-۱۰۰۰ متر	مسجد با مساحت بیش از ۵۰۰ مترمربع	۱۰۰۰-۲۵۰۰ متر
تجاری	واحدهای خرید روزانه-هفتگی بازارهای روز	۳۰۰-۸۰۰ متر	واحدهای خرید ماهانه فروشگاه‌های زنجیره‌ای	۱۰۰۰-۲۵۰۰ متر
فضای سبز	پارک کودک	۱۰۰-۵۰۰ متر	پارک ناحیه	۱۰۰۰-۲۵۰۰ متر
	پارک محله	۱۰۰-۵۰۰ متر		

- شاخص دسترسی به زیرساخت حمل‌ونقل عمومی<sup>۳</sup> (مدلسازی معیار "دسترسی مناسب به سیستم حمل‌ونقل عمومی")

این شاخص دسترسی و مجاورت مرکز محله یا ناحیه را به زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی می‌سنجد [۲۴، ۲۰، ۳]:

رابطه (۳)

$$TA\_Index_I = \sum_{i=1}^3 S_i \cdot (N_i)_I$$

که در آن:

$(N_i)_I$  تعداد زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی از یک نوع در فاصله تحت شبکه کمتر از ۴۰۰ متر در مجاورت گره  $I$

$S_i$  امتیاز هر نوع زیرساخت حمل‌ونقل عمومی

$i$  شمارنده انواع سه‌گانه زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی

امتیاز هر نوع زیرساخت حمل‌ونقل عمومی با نظر کارشناس به شرح جدول (۲) تعیین شد:

- شاخص دسترسی به گره<sup>۱</sup> (مدلسازی جز "دسترسی" از اجزا سه‌گانه‌ای اختلاط کاربری)

با اندازه‌گیری این شاخص، میزان دسترسی‌پذیری کلیه گره‌های موجود از تک‌تک قطعات ملکی مسکونی، به‌منظور تعیین عنصر دسترسی اختلاط کاربری مورد سنجش قرار می‌گیرد. از میان مدل‌های مختلف مطرح برای دسترسی، مدل گرانش<sup>۲</sup> در این تحقیق استفاده شد [۲۳، ۲۲، ۵، ۱]:

رابطه (۲)

$$JA\_Index_I = \sum_{p=1}^n D_{JP}^{-\beta}$$

که در آن:

$D_{JP}$  فاصله تحت شبکه هر قطعه ملکی مسکونی  $P$  تا گره  $I$

$p$  شمارنده کلیه قطعات ملکی مسکونی محله

پارامتر نزول فاصله که برای این تحقیق برابر ۲ در نظر گرفته شد.  $\beta$

<sup>1</sup> Junction Accessibility (JA)-Index

<sup>2</sup> Gravity

<sup>3</sup> Transportation Accessibility (TA)-Index



پس از محاسبه مقدار هر یک از شاخص‌ها و نرمال‌سازی آن‌ها، مقادیر آن‌ها بر اساس رابطه زیر با یکدیگر تلفیق می‌گردد:

جدول ۲: نوع زیرساخت حمل‌ونقل عمومی به همراه

امتیاز آن

نوع زیرساخت	امتیاز زیرساخت
ایستگاه مترو	۰/۵
پایانه اتوبوس‌رانی	۰/۳
پایانه تاکسیرانی	۰/۲

رابطه (۴)

$$Final\_Score_j = W_j \cdot (NC\_Index_j^{Normal} + JA\_Index_j^{Normal} + TA\_Index_j^{Normal})$$

که در آن:  $(N_i)_j$  تعداد خیابان‌های هم‌نوع متصل به گره  $J$

$S_i$  امتیاز هر نوع خیابان

$\bar{I}$  شمارنده تعداد خیابان‌های متصل به گره  $J$

اعمال امتیاز هر گره، سبب تقویت گره‌های مناسب و تضعیف گره‌های نامناسب از لحاظ وضعیت معابر منتهی به آن می‌گردد. در این تحقیق معابر بر اساس نظر کارشناس مطابق با جدول (۳) به چهار دسته تقسیم‌بندی و وزندهی شدند.

$W_j$  وزن هر گره بوده (مدلسازی وضعیت معابر تشکیل‌دهنده گره‌ها) که از طریق رابطه زیر تعیین می‌گردد:

رابطه (۵)

$$W_j = \sum_{i=1}^n S_i \cdot (N_i)_j$$

که در آن:

جدول ۳: نوع معابر به همراه امتیاز آن‌ها به تفکیک تعیین مرکز محله و ناحیه

نوع معبر	امتیاز برای تعیین مرکز محله	امتیاز برای تعیین مرکز ناحیه
شریانی درجه یک	۰/۲	۰/۴
شریانی درجه دو	۰/۴	۰/۳
جمع و پخش‌کننده	۰/۳	۰/۲
معابر محلی	۰/۱	۰/۱

این نقاط به نوبه‌ی خود معرف یک محدوده یا پهنه نیستند لذا با استفاده از تحلیل مکانی تحت شبکه محدوده‌ی اطراف هریک از آنها به همراه قطعات ملکی واقع شده در آنها با لحاظ نمودن شرط وسعت محدوده مرکزیت مشخص می‌گردد (مدلسازی معیار "اندازه و وسعت محدوده مرکزیت"). این محدوده برای مرکز محله برابر با محدوده ایجادشده در شعاع عملکرد ۱۰۰ متری- حداقل شعاع عملکرد میان کاربری‌های شاخص آموزشی، مذهبی، تجاری و

پس از محاسبه مقادیر تلفیق یافته سه شاخص مرحله مکان‌یابی (  $NC\_Index$ ,  $JA\_Index$ ,  $TA\_Index$  )، و محاسبه‌ی امتیاز نهایی<sup>۱</sup> (بر اساس رابطه ۴) برای کلیه گره‌ها و طبقه‌بندی آنها نقاط کاندید نهایی در سطح هر محله یا ناحیه، مشخص می‌گردند.

<sup>۱</sup>  $Final\_Score$

مقدار شاخص اختلاط کاربری محاسبه شده برای پهنه‌های مرکز محله و ناحیه با مقادیر شاخص‌های مرحله مکان‌یابی تلفیق گردیده و مقدار شاخص کل<sup>۴</sup> (رابطه ۸) جهت رتبه‌بندی مراکز مکانیابی شده محاسبه می‌گردد.

رابطه (۸)

$$Total\_Index_j = Final\_Score_j + MLU\_Index_j$$

پس از رتبه‌بندی شدن مراکز (پهنه‌های) محله مکانیابی شده برای هر محله، به‌منظور انتخاب نهایی مرکز هر محله از میان مراکز پیشنهادی برای آن، فاصله‌ی تحت شبکه میان کاندیدهای مرکز محله‌ی محلات مختلف محاسبه‌شده و مراکز که از نظر معیار حداقل فاصله میان مراکز مناسب نیستند از چرخه‌ی انتخاب حذف شدند (مدلسازی معیار "فاصله از سایر مراکز"، بدین ترتیب مرکز (پهنه) نهایی هر محله مشخص می‌گردد.

تفاوت دو مرکز محله و ناحیه در سطح عملکرد آن‌ها در قالب نظام سلسله مراتبی است. فرایند مدل‌سازی مکان‌یابی مراکز نواحی شهری مانند مراکز محلات می‌باشد، دو تفاوت عمده مدل‌سازی این دو مرکز در این مرحله، در کاربری‌های شاخص و شعاع عملکرد آن‌ها و نحوه امتیازدهی معابر و تقاطع‌ها می‌باشد. در مرحله رتبه‌بندی مراکز ناحیه، به‌منظور سنجش ارتباط میان مراکز محلات تعیین‌شده در مرحله قبلی و مراکز ناحیه مکان‌یابی شده (مدلسازی معیار "اتصال با سایر مراکز") در قالب نظام سلسله مراتبی شاخص پنجم مطرح می‌گردد:

- شاخص ارتباط مراکز<sup>۵</sup> (مدلسازی معیار "اتصال با سایر مراکز")

فضای سبز- تحت شبکه اطراف هر گره و برای مرکز ناحیه برابر با محدوده ایجادشده در شعاع عملکرد ۳۰۰ متری تحت شبکه اطراف هر گره، به‌گونه‌ای خواهد بود که شرط مساحت مرکز محله و ناحیه نیز تأمین گردد.

پس از مشخص شدن پهنه‌های مرکز محله و ناحیه، شاخص اختلاط کاربری برای هر کدام از این پهنه‌ها مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

- شاخص سنجش اختلاط کاربری<sup>۱</sup> (مدلسازی دو جز "تراکم" و "الگوی توزیع" اختلاط کاربری)

از میان شاخص‌های مختلف ارائه‌شده برای سنجش تراکم و الگوی توزیع اختلاط کاربری [۱، ۵]، بر اساس شرایط مسئله، شاخص شمارش<sup>۲</sup> به‌منظور سنجش تراکم و شاخص HH<sup>۳</sup> به‌منظور سنجش الگوی توزیع مورد استفاده قرار گرفته‌اند. شاخص شمارش عبارت از تعداد کاربری‌های غیرمسکونی در محدوده مرکز محله یا ناحیه و شاخص HH، عبارت است از جمع مربعات مقدار مساحت هر نوع کاربری در منطقه مورد تحلیل [۱، ۵].

رابطه (۶)

$$HH\_Index_j = \sum_{i=1}^n (X_i \cdot 100)^2$$

که در آن  $X_i$  نسبت مجموع مساحت هر نوع کاربری در منطقه به مساحت کل و  $n$  تعداد کاربری‌های مختلف می‌باشد. شاخص اختلاط کاربری از تلفیق مقادیر نرمال شده شاخص‌های شمارش و HH تشکیل شده است:

رابطه (۷)

$$MLU\_Index_j = Count\_Index_j^{Normal} + HH\_Index_j^{Normal}$$

<sup>۱</sup> Mixed Land Use (MLU)-Index

<sup>۲</sup> Count

<sup>۳</sup> Herfindahl-Hirschman

<sup>۴</sup> Total\_Index

<sup>۵</sup> Centers Relationship (CR)-Index

که در آن:

$D_{dn}$  فاصله تحت شبکه هر مرکز ناحیه پیشنهادی  $d$  تا مرکز محله  $n$

$n$  شمارنده پنج مرکز محله تعیین شده در مرحله قبل است.

جهت رتبه‌بندی مراکز ناحیه پیشنهادی، مقدار شاخص کل از تلفیق شاخص‌های مرحله مکان‌یابی و اختلاط کاربری با شاخص ارتباط مراکز محاسبه می‌گردد:

$$Total\_Index_j = Final\_Score_j + MLU\_Index_j + CR\_Index_j^{Normal} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

خیابان مطهری، از جنوب به خیابان انقلاب، از شرق به خیابان شریعتی و از غرب به خیابان مفتح منتهی می‌شود. نمایش کلیه نقشه‌های موجود بر پایه سیستم تصویر UTM واقع در Zone 39N و مبتنی بر بیضوی WGS84 خواهد بود.

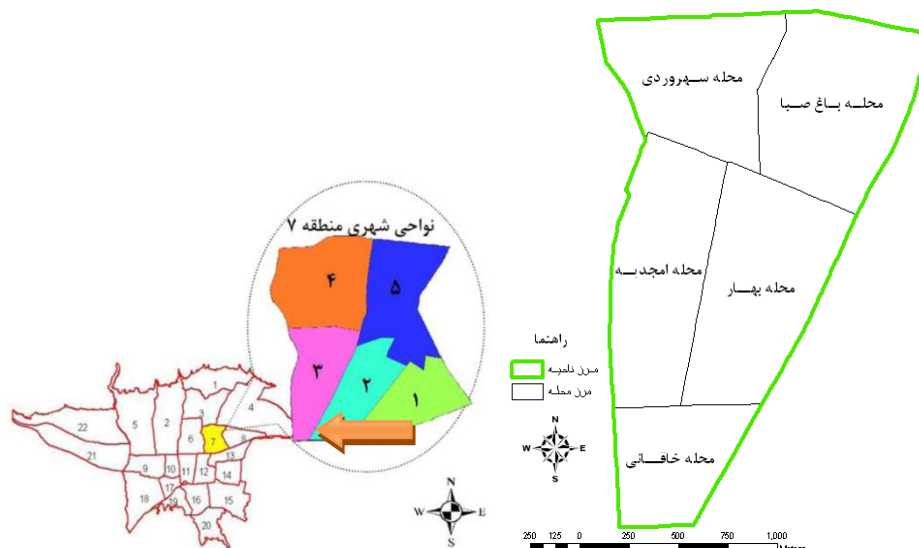
این شاخص به منظور سنجش ارتباط میان مراکز ناحیه و محله، معرفی شده و امتیاز بالاتر از این شاخص بیانگر موقعیت قرارگیری مناسب و متعادل مرکز ناحیه پیشنهادی نسبت به مراکز محلات مکانیابی شده در مرحله قبل است، این شاخص به صورت زیر تعریف می‌گردد [۲۲، ۵]:

رابطه (۹)

$$CR\_Index_j = \sum_{n=1}^5 \frac{1}{D_{dn}}$$

#### ۴- پیاده سازی مدل پیشنهادی

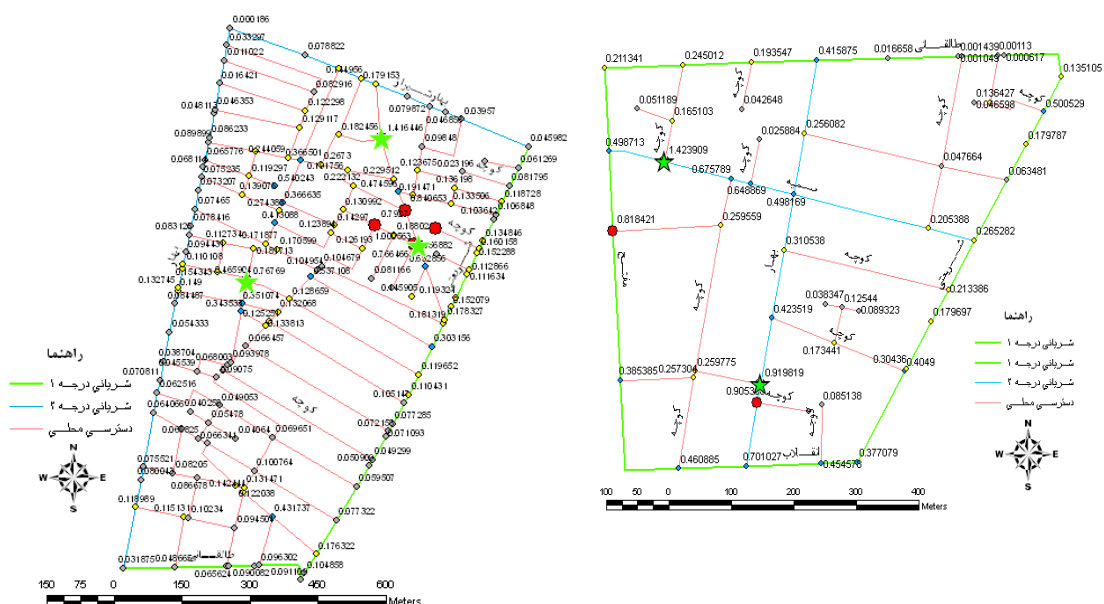
برای ارزیابی عملکرد مدل پیشنهادی، مدل برای ناحیه سه منطقه هفت شهر تهران و محلات آن پیاده‌سازی شد. این ناحیه شامل پنج محله باغ صبا، سهروردی، امجدیه، خاقانی و بهار بوده و از شمال به



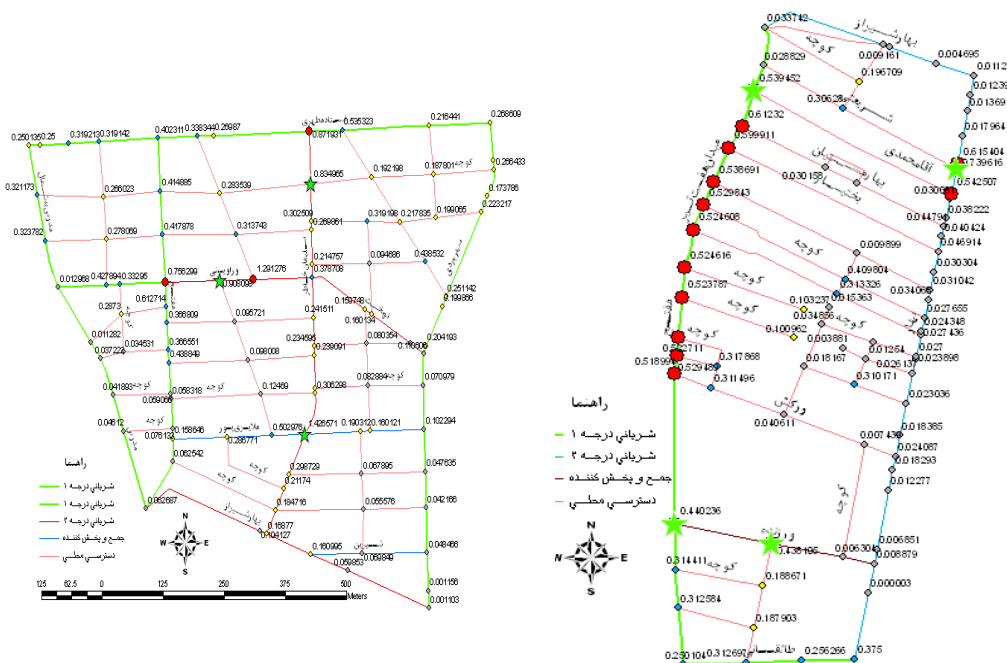
شکل ۲: محدوده منطقه هفت شهر تهران و ناحیه سه و محلات آن

گره‌های کاندید نهایی که در نقشه به با نماد ستاره قابل رؤیت هستند، در سطح هر محله مشخص شدند:

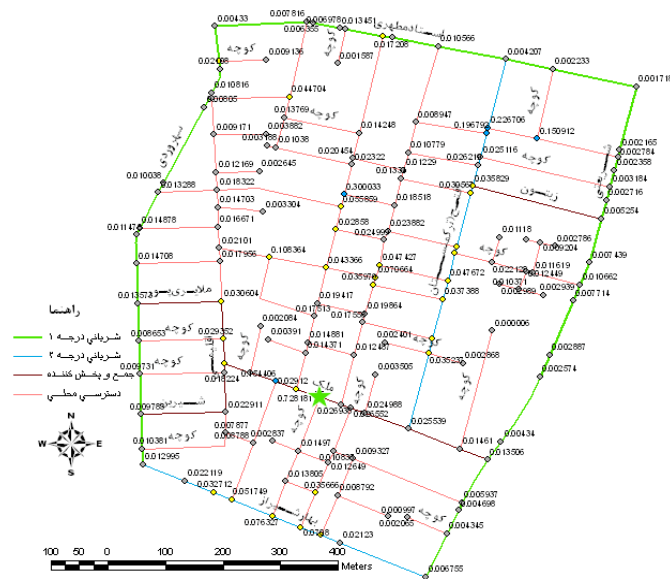
پس از تلفیق مقادیر شاخص‌های مرحله مکان‌یابی و محاسبه امتیاز نهایی برای هر گره در قالب رابطه‌ی ۴،



شکل ۳: نقشه گره‌های محلات بهار و خاقانی بر اساس محاسبه مجموع شاخص‌های مرحله مکان‌یابی



شکل ۴: نقشه گره‌های محلات امجدیه و سهروردی بر اساس محاسبه مجموع شاخص‌های مرحله مکان‌یابی



شکل ۵: نقشه گره‌های محله باغ صبا بر اساس محاسبه مجموع شاخص‌های مرحله مکان‌یابی

از محاسبه شاخص اختلاط کاربری برای این پهنه‌ها و  
تجمیع با مقادیر شاخص‌های مرحله مکان‌یابی،  
مراکز محلات به صورت زیر رتبه‌بندی شدند:

پس از مشخص شدن گره‌های کاندید نهایی  
در سطح هر محله، پهنه‌های مرکزیت در اطراف هر گره  
به طریقی که قبلاً توضیح داده شد تشکیل گردید و پس



شکل ۶: نقشه مراکز پیشنهادی محلات بهار و امجدیه به همراه رتبه‌بندی آن‌ها



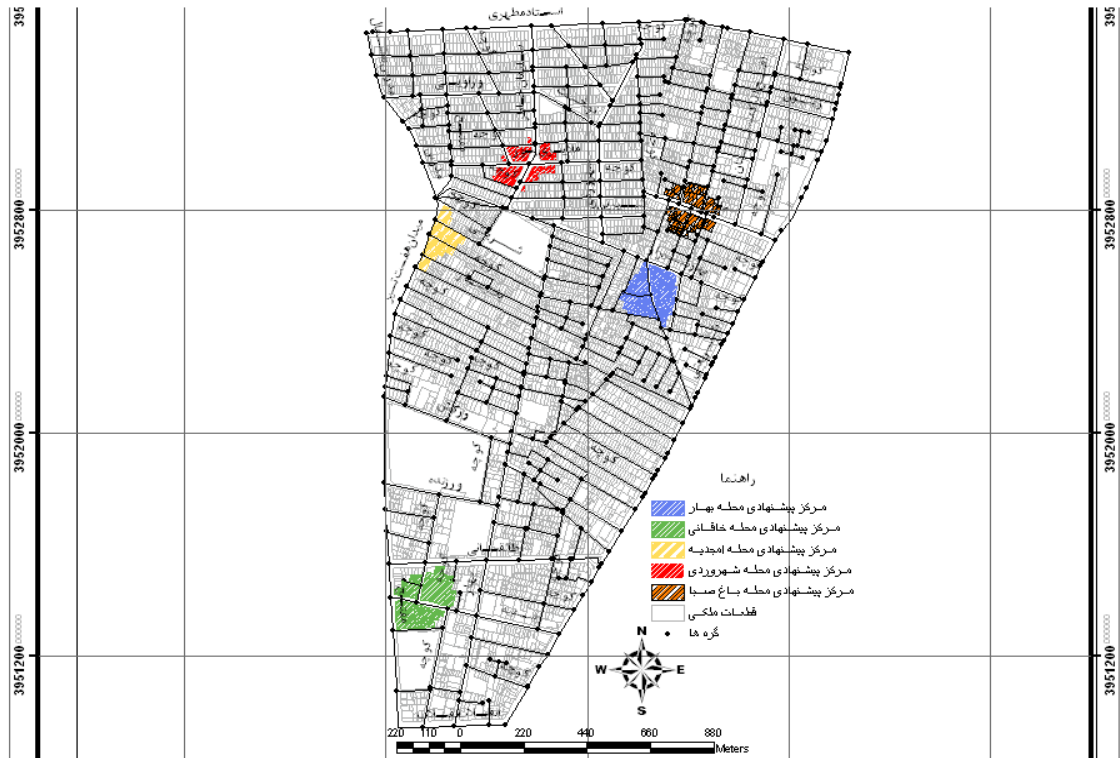
شکل ۷: نقشه مراکز پیشنهادی محلات خاقانی، سهروردی و باغ صبا به همراه رتبه‌بندی آن‌ها

فلوچارت کلی مدلسازی مشابه روند مرکز محله، پس از تلفیق مقادیر شاخص‌های مرحله مکان‌یابی و مشخص شدن گره‌های کاندید نهایی مراکز ناحیه که در شکل (۹) با نماد ستاره قابل‌رؤیت هستند، مشخص گردیدند.

پس از لحاظ نمودن معیار "فاصله از سایر مراکز" به طریقی که قبلاً توضیح داده شد، مراکز پیشنهادی نهایی محلات برای محلات ناحیه سه مطابق شکل (۳) تعیین گردیدند.

برای مکان‌یابی مراکز ناحیه نیز پس از طی مراحل معرفی شده در شکل (۱)





شکل ۸: نقشه نهایی مراکز پیشنهادی محلات ناحیه سه



شکل ۹: نقشه گره‌های ناحیه سه بر اساس مجموع شاخص‌های مرحله مکان‌یابی

### ۵- نتایج پیاده‌سازی مدل پیشنهادی

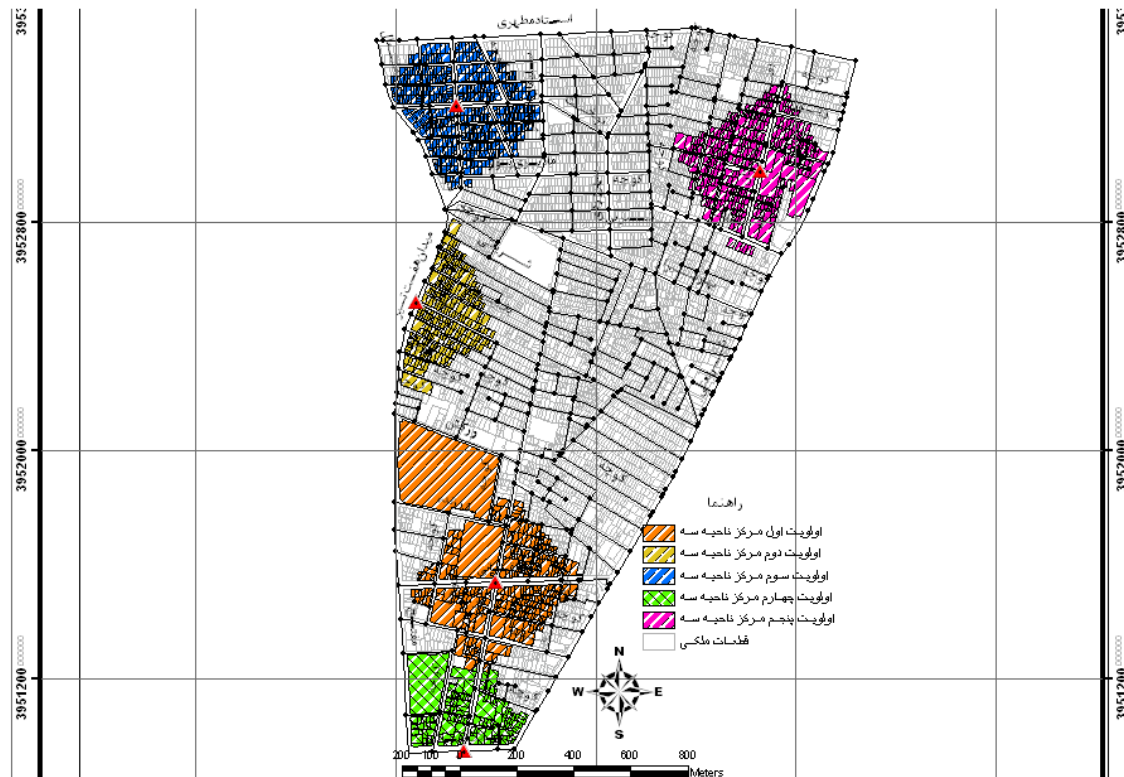
پس از محاسبه مقادیر شاخص‌های معرفی شده برای کلیه گره‌های ناحیه سه و تلفیق مقادیر شاخص‌ها بر اساس مدل، مرکز پیشنهادی برای محله بهار در مجاورت خیابان بهار شیراز، مرکز پیشنهادی برای محله خاقانی در مجاورت خیابان سمیه، مرکز پیشنهادی برای محله امجدیه در مجاورت میدان هفت‌تیر، مرکز پیشنهادی برای محله سه‌رودی در تلاقی خیابان‌های ملایری پور و سلیمان خاطر و مرکز پیشنهادی برای محله باغ صبا در مجاورت خیابان ملک مکانیابی شد.

مقادیر شاخص‌های معرفی شده در مدل برای کلیه گره‌های ناحیه سه در مرحله مکانیابی مراکز ناحیه نیز مورد محاسبه قرار گرفت که پس از رتبه‌بندی مراکز شناسایی شده، این مراکز به ترتیب اولویت، در تلاقی خیابان‌های طالقانی و بهار، در راستای

خیابان مفتوح و میدان هفت‌تیر، در تلاقی خیابان‌های مفتوح، ورامینی و مطهری، در تلاقی خیابان‌های انقلاب، مفتوح، شریعتی و بهار و پنجم در راستای خیابان‌های ترکمنستان و شریعتی مشخص شدند.

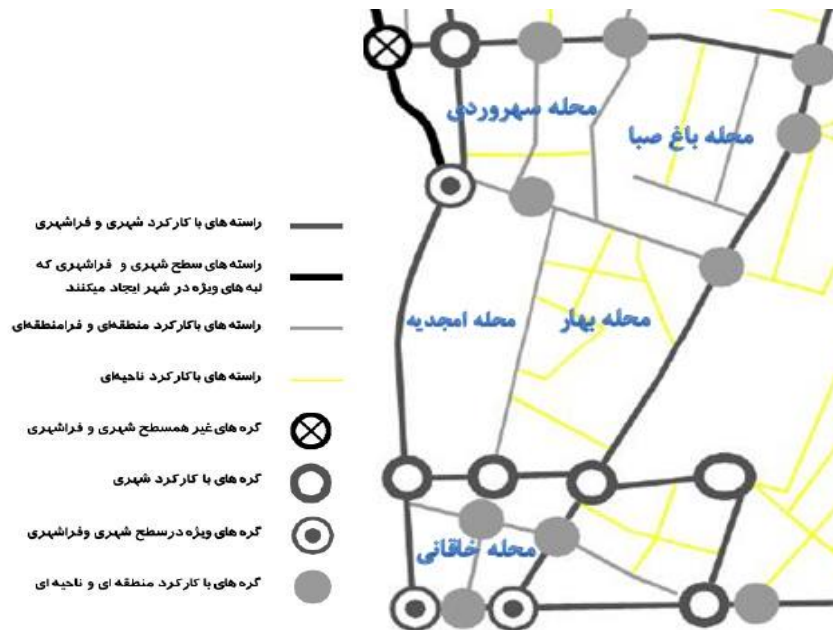
### ۶- بحث و نتیجه‌گیری نهایی

به‌منظور ارزیابی عملکرد مدل پیشنهاد شده در این تحقیق از دو روش نظری و عملی استفاده گردید. در روش نظری نتایج خروجی از مدل که مشتمل بر نقشه‌های پهنه‌های مراکز محلات و نواحی می‌باشند، اشکال (۸) و (۱۰) با نقشه‌ها و موارد مطرح شده در آخرین مطالعات پایه در دسترس منطقه‌ی هفت شهر تهران [۱۵]، شکل (۱۱) که به معرفی مراکز تجمع فعالیت و طبقه‌بندی راسته‌ها و گره‌ها در سطح ناحیه می‌پردازد، مورد مقایسه قرار گرفتند.

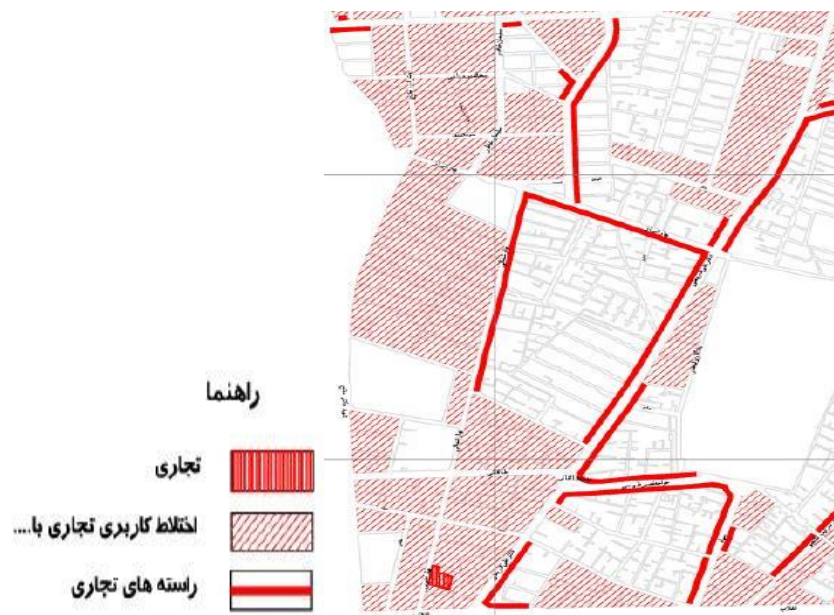


شکل ۱۰: نقشه نهایی مراکز پیشنهادی ناحیه سه و رتبه‌بندی آن‌ها





شکل ۱۱: نقشه طبقه‌بندی راس‌ها و گره‌های ناحیه سه (مطالعات منطقه هفت تهران، ۱۳۸۳)



شکل ۱۲: سطوح، راس‌ها و پهنه‌های اختلاط کاربری تجاری (مطالعات منطقه هفت تهران، ۱۳۸۳)

مؤید عملکرد قابل قبول مدل در دستیابی به اهداف آن می‌باشد.

جمع‌بندی نتایج ارزیابی نظری و عملی مدل پیشنهادی نشان‌دهنده کارایی قابل قبول و مناسب مدل پیشنهادی در تحقیق به منظور شناسایی

از سوی دیگر در روش ارزیابی عملی با مراجعه‌ی حضوری به سطح منطقه و بررسی و مشاهده‌ی نقاطی که از سوی مدل به عنوان مرکز محله و ناحیه شناسایی شده بودند، مشاهده گردید که این نقاط از پتانسیل بالایی جهت مرکزیت محله یا ناحیه برخوردار هستند که این موضوع خود

۴. استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری و تلفیق پیچیده‌تر و غیرخطی و بهره‌گیری از منطق فازی

۵. توسعه مدل در قالب یک سیستم حامی برنامه‌ریزی مکانی<sup>۳</sup> همراه با در نظر گرفتن سناریوهای مختلف

مراکز محلات و نواحی می‌باشد که می‌تواند توسط تصمیم‌گیران برنامه‌ریزی و توسعه شهری به‌منظور توسعه محله- ناحیه محور مورد استفاده قرار گیرد.

مدل معرفی شده در این تحقیق، چهارچوبی یکپارچه بر مبنای شاخص‌های مکانی پنج‌گانه‌ی مرکز محله، دسترسی به گره، دسترسی به زیرساخت حمل‌ونقل عمومی، اختلاط کاربری و ارتباط مراکز، به‌منظور مکان‌یابی و رتبه‌بندی مراکز نواحی و محلات شهری ارائه داده و مزیت مهم مدل توسعه داده شده را می‌توان در مدل نمودن یکپارچه فرایند مکان‌یابی و رتبه‌بندی یک مرکز ناحیه یا محله در قالب مدلی با قابلیت انعطاف‌پذیری، ترکیب‌پذیری و تفسیرپذیری بالا توصیف کرد که امکان تلفیق نظرات کارشناسان مختلف را مهیا می‌سازد. از سوی دیگر استفاده از مدل تلفیق خطی، باعث تعدیل اثرات و تأثیرگذاری متقابل شاخص‌ها بر یکدیگر می‌گردد که از نقاط منفی مدل معرفی شده می‌باشد، که در ادامه پیشنهادهایی برای بهبود مدل ارائه شده و تحقیقات آتی بیان می‌گردد:

۱. سنجش میزان سازگاری، ظرفیت، مطلوبیت و وابستگی میان کاربری‌های واقع شده در مرکز محله یا ناحیه، علاوه بر سنجش میزان اختلاط آن‌ها
۲. استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی<sup>۱</sup> مبتنی بر هوش مصنوعی<sup>۲</sup> به جای استفاده از روش فیلترسازی اطلاعات، جهت تعیین نهایی مراکز محلات از میان مراکز کاندید پیشنهادی
۳. انجام تحلیل حساسیت، جهت سنجش میزان حساسیت مدل پیشنهادی به عدم حضور یک شاخص

<sup>۳</sup> SPSS

<sup>۱</sup> Optimization

<sup>۲</sup> Artificial Intelligence

## مراجع

- [1] Javadi G, "Development of a model to evaluate the effects of urban mixed land use on the basis of spatial indicators and analysis", *M.Sc. Thesis*, Faculty of Geomatics Engineering, K.N.Toosi University of Technology, 2011.
- [2] Hoppenbrouwer E, Louw E, "Mixed-use Development: Theory and Practice in Amsterdam's Eastern Docklands", *European Planning studies*, Vol 13, No. 7, p 967-983, 2005.
- [3] City Council and City Planning Commission, "Colorado Springs Mixed Use Development Design Manual", 2001.
- [4] Maleki M, Zain M, Ismail A, "Variables communalities and dependence to factors of street system, density, and mixed land use in sustainable site design", *Sustainable Cities and Society Journal*, Vol 3, p 46-53, 2012.
- [5] Song Y, Rodriguez D, "The Measurement of the Level of Mixed Land Uses: A Synthetic Approach", Department of City and Regional Planning, Carolina Transportation Program, 2005.
- [6] Lovejoy K, Handy S, Mokhtarian P, "Neighborhood satisfaction in suburban versus traditional environment: An evaluation of contributing characteristics in eight California neighborhoods", *Landscape and Urban Planning Journal*, Vol 97, p 37-48, 2010.
- [7] Song Y, Knaap GJ, "Measuring the effects of mixed land uses on housing values", *Regional Science and Urban Economics Journal*, Vol 34, No.6, p 663-680, 2004.
- [8] Aditjandra PT, Cao X, Mulley C, "Understanding neighborhood design impact on travel behavior: An application of structural equations model to a British metropolitan data", *Journal of Transportation Research*, Part A 46, p 22-32, 2012.
- [9] Aditjandra PT, Mulley C, Nelson J, "The influence of neighborhood design on travel behavior: Empirical evidence from North East England", *Journal of Transport Policy*, Vol 26, p 54-65, 2013.
- [10] Azmi DI, Karim H A, "Implications of Walkability towards Promoting Sustainable Urban Neighborhood", *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol 50, p 204- 213, 2012.
- [11] Ministry of Roads & Urban Development, Secretariat of the Supreme Council for Planning, Geographic Information database, "Terms and Conditions", Comprehensive Development Plan of Khash, Tehran, 2008.
- [12] Razavian MT, Biramzadeh H, "Performance of Small Cities Management in Land Use Planning (Case Study: Bonab City)", *Journal of geographical Research Quarterly*, Vol 62, p 101- 114, 2008.
- [13] Hadipour HK, Farhodi R, Pourahmad A, "Effective Measures in Urban Regions Boundaries (Case Study: 1<sup>th</sup> Region of Tehran)", *Journal of geographical Research Quarterly*, Vol 56, p 93- 111, 2006.
- [14] Azizi MM, "Sustainable Neighborhood (Case Study: Narmak District)", *Journal of Beautiful Arts*, Vol 27, p 35- 46, 2006.
- [15] Farnahad Consulting Engineers, "Spatial & Physical Studies", *Basic Studies of Tehran 7<sup>th</sup> Region*, Tehran, 2004.
- [16] Hosseini SR, "Design of Sustainable Neighborhood (Case Study: 5<sup>th</sup> District of Tehran)", *M.Sc. Thesis*, Architecture Group, Science & Research Branch, Islamic Azad University 2010
- [17] Tehran Municipality Portal (accessed on 28/2/13), "Tehran Comprehensive Plan", 6<sup>th</sup> Appendix, Definitions & Keywords, 2007.
- [18] Urban Land Use, "Spokane Country Comprehensive Plan", chapter 2, 2008.
- [19] Ministry of Roads & Urban Development, Secretariat of the Supreme Council for Planning, Geographic Information database, "Terms and Conditions", Comprehensive Development Plan of Ghasre-Shirin, Tehran,

- 2010.
- [20] Community Development Department Planning Division of Salem City, "West Salem Neighborhood Plan", 2004.
- [21] Awasthi A, Chauhan S, Goyal S, "Multi-criteria decision making approach for location planning of urban distribution centers under uncertainty", *Journal of Mathematical and Computer Modeling*, Vol 53, p 98-109, 2011.
- [22] Geurs K, Wee B, "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", *Journal of Transport Geography*, Vol 12, p 127-140, 2004.
- [23] Makri M, Folkesson C, "Accessibility Measures for Analyses of Land-Use and Travelling with Geographical Information Systems", Lund University
- [24] Talen E, Anselin L, "Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds", *Environment and Planning Journal*, Vol 30, p 595-613, 1998.
- [25] Tsou K, Hung Y, Chang Y, "An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities", *Cities Journal*, Vol 22, No.6, p 424-435, 2005.
- [26] Chang H, Liao C, "Exploring an integrated method for measuring the relative spatial equity in public facilities in the context of urban parks", *Cities Journal*, Vol 28 Issue 5, p 361-371, 2011.
- [27] Oh K, Jeong S, "Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS", *Landscape and Urban Planning Journal*, Vol 82, p 25-32, 2007.
- [28] Naeimi L, "Development of an integrated GIS-based model for Analysis of Urban Services Distribution", *M.Sc. Thesis*, Faculty of Geomatics Engineering, K.N.Toosi University of Technology, 2012.



## **Development of a GIS-based model for Locating Urban Neighbourhood and District Centres based on Mixed Land Use Concepts**

Sobhan Movahedi<sup>1</sup>, Mohammad Taleai<sup>\*2</sup>, Mohammad Karimi<sup>2</sup>

1- M.Sc. student, Department of Geospatial Information System, K.N.Toosi University of Technology

2-Member of center of excellence in GIT, Department of Geospatial Information System, K.N.Toosi University of Technology

3-Assistant professor in Department of Geospatial Information System, K.N.Toosi University of Technology

### **Abstract**

In separation-based land use (zoning) theory, due to the contrasting nature of different land use categories to each other, a separation among residential areas and other land uses were assumed. During recent decades and after revealing negative effects of zoning, new urbanism approaches based on mixed land use development and revival of urban district and neighbourhood centres have been proposed. The aim of this research is locating and ranking urban district and neighbourhood centres based on examination of mixed land use index in GIS environment. In this article, a GIS-based model is developed through measurement of five spatial indices. In order to evaluate the efficiency of the proposed model, it was applied in the seventh region of Tehran with its five neighbourhoods. Evaluation of the results was demonstrated the appropriate performance of the model in detecting network nodes which have good potential as district or neighbourhood centres in the study area. These results have good reliability with the comprehensive plan of the case study.

**Key words:** GIS, Mixed Land Use, Neighbourhood Centre, District Centre, Accessibility, Network Analysis.