

مکان یابی مناطق تجاری منطقه ۱۷ شهر تهران با استفاده از منطق فازی و AHP

محمد حیدر علی^{*۱}

Mzsn1366@gmail.com

سعید کریمی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۸/۱۳

چکیده

زمینه و هدف: امروزه مکان‌یابی کاربری‌های شهری با استفاده از GIS در برنامه‌ریزی شهری از اهمیت زیادی برخوردار است. کاربری‌های تجاری یکی از کاربری‌های مهم شهری است که سایر فعالیت‌های مهم شهری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. شایان ذکر است که انسان به صورت فعالانه با فضا برخورد می‌کند و همواره با آن در داد و ستد اطلاعات است. فرد با قرارگیری در یک مکان مناسب از منظر محیط زیستی و دریافت اطلاعات توسط حواس خود قادر خواهد بود که به محیط پاسخ فعال داده و توجه خود را به آن محیط معطوف کند. با توجه به این موارد دوری از بیمارستان، راه آهن و پمپ بنزین و نزدیکی به مکان‌های طبیعی مانند پارک، مولفه‌های ذهنی سیما و منظر از جمله صمیمیت، اصالت و سرزندگی را تحت تأثیر قرار داده و در دعوت‌کنندگی افراد تأثیرگذار خواهد بود.

روش بررسی: در این راستا معیارهای مناسب با مطالعه اسنادی تدوین و با استفاده از مدل AHP ارزش هر یک از معیارها نسبت به دیگر معیارها مشخص گردید و به هر یک از معیارهای مربوطه وزن‌هایی اختصاص یافت. در نهایت وزن‌های حاصله در لایه‌های معیارها ضرب گردید و با استفاده از ترکیبات فازی، لایه‌ها ترکیب شدند.

یافته‌ها: تلفیق داده‌ها نشان داد که ناحیه ۲ با وضعیت مطلوب‌تر نسبت به ناحیه ۱ و این ناحیه نیز با وضعیت بهتر نسبت به ناحیه ۳ از اهمیت متفاوتی برخوردارند که در آخر بهترین محل‌های ایجاد مرکز تجاری در هر ۳ ناحیه مشخص گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: منطقه ۱۷ تهران با بیش از ۳۵۸ هزار نفر جمعیت دارای ۳ ناحیه شهرداری می‌باشد که نبود دسترسی مناسب موجب افزایش هزینه‌های دسترسی به خدمات شهری شده است. بدین منظور تحقیق حاضر با تبیین شاخص‌های مناسب و با بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به مکان‌یابی مناطق تجاری در منطقه ۱۷ پرداخته و مکان‌های مناسب در هر یک از نواحی شهرداری برای استقرار کاربری مذکور انتخاب شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، مناطق تجاری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، منطق فازی، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، منطقه ۱۷ تهران.

۱- کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۲- استادیار، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Commercial Areas Locate Region 17 of Tehran Using Fuzzy AHP Method

Mohammad Heydar Ali ^{1*}

Mzsn1366@gmail.com

Saeed Karimi ²

Admission Date: August 24, 2016

Data Received: November 4, 2015

Abstract

Background and Objective: The urban location with the use of GIS in urban planning is very important. Commercial usage is one the most important urban usage wich affects other urban activities. It is worth noting that people are actively deal with space and always with the business and related information. Individual placement in a convenient location from an environmental perspective and getting it by all senses will be able to actively respond to the environment and it will draw the attention to the environment. Due to the remoteness of the hospitals, railway stations and close to natural areas such as parks, subjective factors such as the appearance of intimacy, originality and vitality affected and will affect the ability to invite people.

Method: In this regard, appropriate measures to study the documents formulation and using the AHP model value of each criterion, relative to other criteria determined and to each of the relevant criteria weights. Finally, the resulting weights in layers of criteria and multiplication using fuzzy compounds layers were combined.

Results: Integrated data showed that the 2 with more favorable situation than the 1 and the area as well as with situation better than 3 areas with different importance is the best place to create trade center.

Conclusion: Region 17 of Tehran withpopulation of more than 358 thousands suffers from adequate access to 3 district municipality and this matter makes the costs of access to urban services increase. Therefore, this study explains appropriate indicators and geographic information systems to locate suitable commercial places in the region in each explained municipal areas which have been chosen for the establishment.

Keywords: Locations, Current locations, GIS, Fuzzy logic, Analytical Hierarchy Process (AHP), Tehran District 17.

1- MSc, Faculty of Environment, Tehran University, Tehran, Iran. **(Corresponding Authors)*

2- Assistant Professor, Faculty of Environment, Tehran University, Tehran, Iran.

مقدمه

در دنیای پیشرفته و پیچیده امروز، تصمیم‌گیری صحیح علمی و به موقع نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در شکست یا موفقیت هر پروژه دارد (۱). از آن‌جا که موضوع اصلی برنامه‌ریزی شهری، ساماندهی کالبدی شهر بر اساس عدالت اجتماعی، کارایی و کیفیت محیطی است، بنابراین مکان‌گزینی مناسب فعالیت‌ها اهمیت ویژه‌ای می‌یابد که در این راستا لازم است مدیریت شهری به تامین نیاز همه اقشار جامعه و رفاه حال شهروندان توجه داشته باشد (۲). از کاربری‌های مهم شهری کاربری تجاری است که کاربری‌های دیگر شهر را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد، زمین مورد نیاز برای کاربری تجاری به شعاع عمل‌کرد آن بستگی دارد که از سطح واحد همسایگی شروع و تا منطقه شهری و بالاتر از آن را شامل می‌شود (۳). از جمله خدمات شهری که به موجب قانون شهرداری‌ها آرایه آن به عهده مدیریت شهری است، ایجاد بازار روز و میادین میوه و تره‌بار به منظور عرضه سریع و مناسب مایحتاج روزانه شهروندان است. (۴). بی‌تردید عمده‌ترین اثر رشد شتابان شهرنشینی و رشد بی‌رویه نواحی شهری به هم خوردن توزیع خدماتی و نارسایی سیستم خدماتی است که بدون استثناء در اکثر شهرهای کشور ظاهر شده و منجر به گسیختگی ساختار فضایی و ساختاری شهرها می‌شود (۵)، به نحوی که در شهرهای بزرگ یا حتی متوسط کشور بیش‌تر کالاهای اساسی و حتی مورد نیاز روزانه مردم بدون توجه به محل سکونت آن‌ها در مرکز تجاری شهر یافت می‌شوند که این ناشی از عدم مکان‌یابی بهینه مراکز تجاری و خدماتی است (۶). این عامل باعث افزایش ترافیک در مرکز شهر و اختصاص دادن زمان بیش‌تر برای خرید این نوع کالاها، عدم کارایی تجاری موجود و به هم خوردن نظام سلسله مراتبی مراکز تجاری در شهر و استفاده نادرست از فضاهای شهری شده و در کل با شاخص‌های توسعه پایدار شهری ناسازگار است (۷). مدل توسعه پایدار شهری همانند رویکرد مدل‌های رایج توسعه و رشد، توسعه را امر مدرنیزاسیون جهانی بر طبق خواسته‌ها و راه و روش غربی می‌داند (۸). این مدرنیزاسیون در جهان، باعث آثار منفی شدیدی شد که

می‌توان به شهرنشینی بی‌رویه در کشورهای جنوب، تفاوت اقتصادی در بین مناطق و فاصله‌های طبقاتی، فقر، افزایش بیماری‌های واگیر، مصرف بی‌رویه منابع و ذخایر معدنی و طبیعی در کشورهای صنعتی و کشورهای جنوب اشاره کرد (۹). توسعه پایدار شهری اهمیت به‌سزایی در دل مفهوم توسعه پایدار دارد (۱۰). ساختن جامعه شهری شهروند مدار، سالم و کارا که در برگزیده مسکن زیست‌پذیر و امنیت منطقه‌ای و اکولوژیکی، با سطح بالای کیفیت زندگی باشد، از اولویت‌های اساسی برای راهبردهای توسعه کلان‌شهرها محسوب می‌شود (۱۱). در حالی که یکی از مهم‌ترین کارکردها در شهرهای امروزی در قالب فرآیند تجارت و خدمات رسانی تجلی یافته است، در این میان تعادل بین مراکز خدمات رسان و افراد در حوزه بهره‌مندی از خدمات از ویژگی‌ها و عناصر مهم محسوب می‌شود (۱۲). هنگامی که مراکز تجاری با توجه به گسترده وظایف آن‌ها از کارکرد مناسبی برخوردار نباشند، بدون شک حتی در صورت وجود کالاها و خدمات به اندازه کافی، مصرف‌کنندگان به همه کالاها و خدمات مورد نیاز خود در اسرع وقت و با قیمت مناسبی دست نخواهند یافت و هدف کلی نظام اقتصادی و شهری که تامین نیازهای اصلی شهروندان است تامین نخواهد گردید (۱۳). با وجود یک دهه از هزاره سوم و دوره جدید شهرنشینی هنوز در بسیاری از شهرهای کشور آرایه تسهیلات و خدمات شهری هم‌پای رشد جمعیت نبوده (۱۴) و علاوه بر کمبودهای موجود در مراکز تجاری و خدمات شهری، استقرار و مکان‌یابی بهینه مراکز تجاری نوین شهری و توجه نکردن به نقش آن در آرایه خدمات به شهروندان از مسایل و معضلات مشترک شهرهاست، توسعه مراکز تجاری نوین در نواحی شهری نه تنها می‌تواند به ارتقاء عملکرد مرکز اصلی شهر منجر شود (۱۵)، بلکه در صورت برنامه‌ریزی مناسب به گسترش روابط منطقه‌ای شهر و بهبود جایگاه اقتصادی آن خواهد انجامید (۱۶). به دلیل صرف هزینه‌های زیاد جهت احداث و ایجاد مراکز خدماتی، تعیین مکان مناسب برای مراکز فوق به نحوی که همه شهروندان بتوانند به صورت مناسب از آن

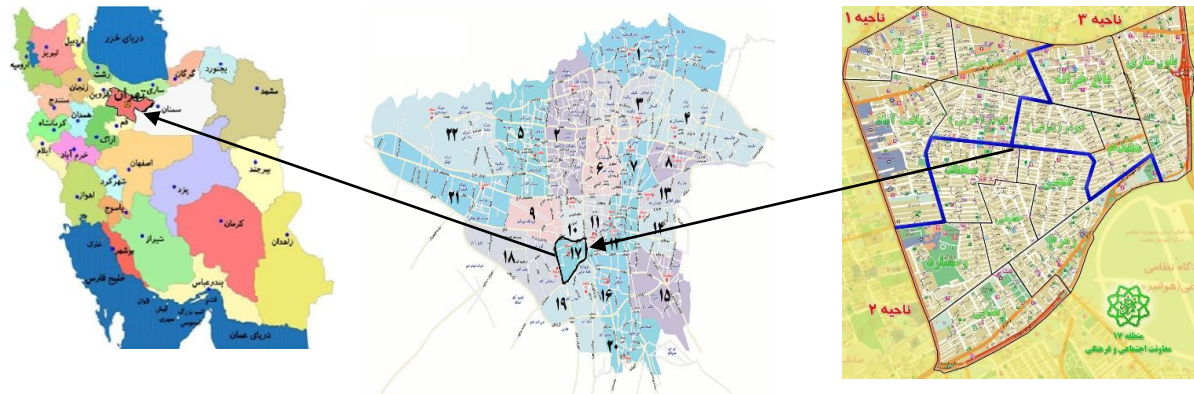
مواد و روش کار

در دنیای پیشرفته امروز علوم کاربردی و فعالیت های عمرانی که بر روی زمین انجام می گیرد کم تر اقدامی است که بی نیاز از شناخت محیط و توان و استعداد های آن باشد (۲۳). در علوم مختلف مرتبط با زمین تنها ابزاری که قابلیت تجزیه و تحلیل توام داده های مکانی و توصیفی و سازماندهی و مدیریت آن ها را دارا می باشد، سامانه اطلاعات جغرافیایی می باشد (۲۴). از سوی دیگر در مطالعات توسعه ای مهم ترین قسمت پژوهش، انتخاب شاخص های مناسب توسعه است. به طور کلی هدف از تنظیم شاخص ها، شناخت دقیق تر شرایط موجود در یک مقطع زمانی مشخص می باشد (۲۵).

مواد

محدوده مورد مطالعه برای انجام تحقیق حاضر منطقه ۱۷ تهران است که به عنوان مکان مورد مطالعه انتخاب گردید. این منطقه به علت این که در جانمایی مناطق تجاری با مشکلات معدودی مواجه است و نیز به علت عبور خط آهن شهری و بین شهری از این منطقه و فراهم نمودن دسترسی مناسب شهروندان منطقه، ۱۷ به مراکز تجاری و تامین نیازهای آن ها در سطح منطقه، کاهش سفرهای درون شهری، کاهش ترافیک و صرفه جویی در وقت و هزینه مصرف کنندگان و غیره انتخاب گردید. این منطقه در جنوب تهران می باشد که از شمال به خیابان قزوین، از جنوب به بزرگراه جوانه و از شرق به بزرگراه نواب وصل می شود، دارای ۳ ناحیه و ۱۴ محله می باشد که ناحیه دو با اختصاص بیشترین مساحت، ۳۹/۳ درصد را به خود اختصاص می دهد. بعد از آن ناحیه یک با ۳۱/۸ درصد رتبه دوم و ناحیه سه با ۲۸/۹ درصد رتبه سوم را به خود اختصاص می دهد. اراضی این منطقه به شکل اراضی کاملاً مسطح با ارتفاع متوسط ۱۱۱۹ متر از سطح دریا و وسعتی معادل ۳/۷۹۴ هکتار است. شیب منطقه دارای جهت شمال غربی- جنوب شرقی می باشد. از نظر طبقه بندی شیب، دشت های آبرفتی منطقه دارای شیب ملایمی به طرف جنوب هستند. شکل (۱) موقعیت منطقه را بین مناطق شهر تهران و موقعیت های محله های شهری را در منطقه ۱۷ شهرداری تهران نشان می دهد (۲۶).

بهرمند شوند بسیار مهم و ضروری است. در این میان پارکینگ ها با قرار گرفتن در فاصله ای متناسب باعث دسترسی بهینه افراد شده و به احساس امنیت نسبت به خودرو شخصی افراد را تامین می کند (۱۷). این مورد برای گردشگران داخلی که بیش تر با خودروی شخصی سفر می کنند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بنا به گفته دیویدسون گردشگری تجاری به صورت سفر مردم برای اهدافی می باشد که با کارشان مرتبط است و از قدیمی ترین اشکال گردشگری به شمار می آید (۱۸). امروزه شهرها یکی از پر بیننده ترین مقاصد گردشگری جهان نیز به شمار می آیند که هر ساله پذیرای میلیون ها نفر گردشگرند، جهان گردی شهری اکنون به فعالیتی مهم بدل گشته است که جریان کارها، اقدام های اجتماعی و تغییرات فضایی فراوانی را به ویژه در کشورهای اروپایی شکل می دهد و می تواند نفع اقتصادی خوبی برای شهر محسوب می شود (۱۹). با توجه به موارد مذکور GIS به عنوان علم و فن مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی قادر است بسیاری از مشکلات مربوط به مکان بانی مناطق تجاری را با توجیه اقتصادی قابل قبول رفع نماید (۲۰). در سال های اخیر استفاده از منطق فازی به عنوان رویکردی که قادر است تا داده ها و متغیرهای غیر دقیق را تحلیل و استنتاج کند، در علم اقتصاد با استقبال روبه رو شده است (۲۱). استفاده از نظریه مجموعه فازی اجازه استفاده از اطلاعات کیفی و غیر قطعی را به تصمیم گیر می دهند. بر این اساس حل مسایل مربوط به تصمیم گیری چند معیاره با استفاده از منطق فازی رواج پیدا کرده است (۲۲). هدف از این تحقیق که برای شناسایی مناطق تجاری در منطقه ۱۷ تهران صورت می گیرد، توجه به پارامترهای محیط زیستی و معیارهای زیستی مانند دور بودن از مراکز نظیر بیمارستان، پمپ بنزین و راه آهن می باشد که معمولاً با آلودگی هایی نیز همراه هستند همچنین نزدیکی به پارک و مراکز تفریحی که از لحاظ روحی و روانی تاثیرات مثبت بر افراد می گذارد، و به لحاظ امنیت مراکز پلیس در نظر گرفته شده تا امنیت مراکز تجاری و مراکز جمعیتی بالا تامین شود، این مهم می تواند پیشنهاد مناسبی جهت ساخت مراکز تجاری با ارزش اقتصادی بالا با در نظر گرفتن مسایل محیط زیستی باشد.



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه (شهرداری تهران، ۹۴)

Figure 1- Situation areas of study (Tehran municipality, 94)

روش کار

معیارهای مکان یابی

پمپ بنزین و بیمارستان، آستانه جمعیتی نیز که یکی از موارد مهم در مکان یابی می باشد در جدول (۱) برای هر واحد تجاری مشخص شده است.

معیارهای انتخاب شده در این مکان یابی عبارت است از جمعیت بالای ۳ هزار نفر، مترو، خیابان های اصلی، پارک، پلیس، راه آهن،

جدول ۱- آستانه جمعیتی برای هر واحد تجاری

Table 1- Population threshold for each business unity

واحد تجاری (خرده فروشی)	آستانه جمعیت
خواربارفروشی	۱۰۰۰ تا ۷۵۰
قصابی	۳۰۰۰ تا ۲۰۰۰
نانوایی	۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰
سبزی فروشی	۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰
داروخانه	۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰
روزنامه فروشی	۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰
ایزارفروشی (سخت افزار)	۵۰۰۰ تا ۴۰۰۰
ماهی فروش	۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰
اغذیه فروشی (رستوران)	۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰
پوشاک فروشی	۱۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰

انتخاب یک مکان مناسب برای ما اهمیت داشته باشد. زیرا این سه مورد در انتخاب مرکز تجاری از نظر اقتصادی تأثیرات منفی دارند، هم از نظر محیط زیستی گاهی با آلودگی های مختلفی همراه می باشند. جدول (۲) معیارها و مشخصات آن ها را نشان می دهد. معیارها به ترتیب اولویت:

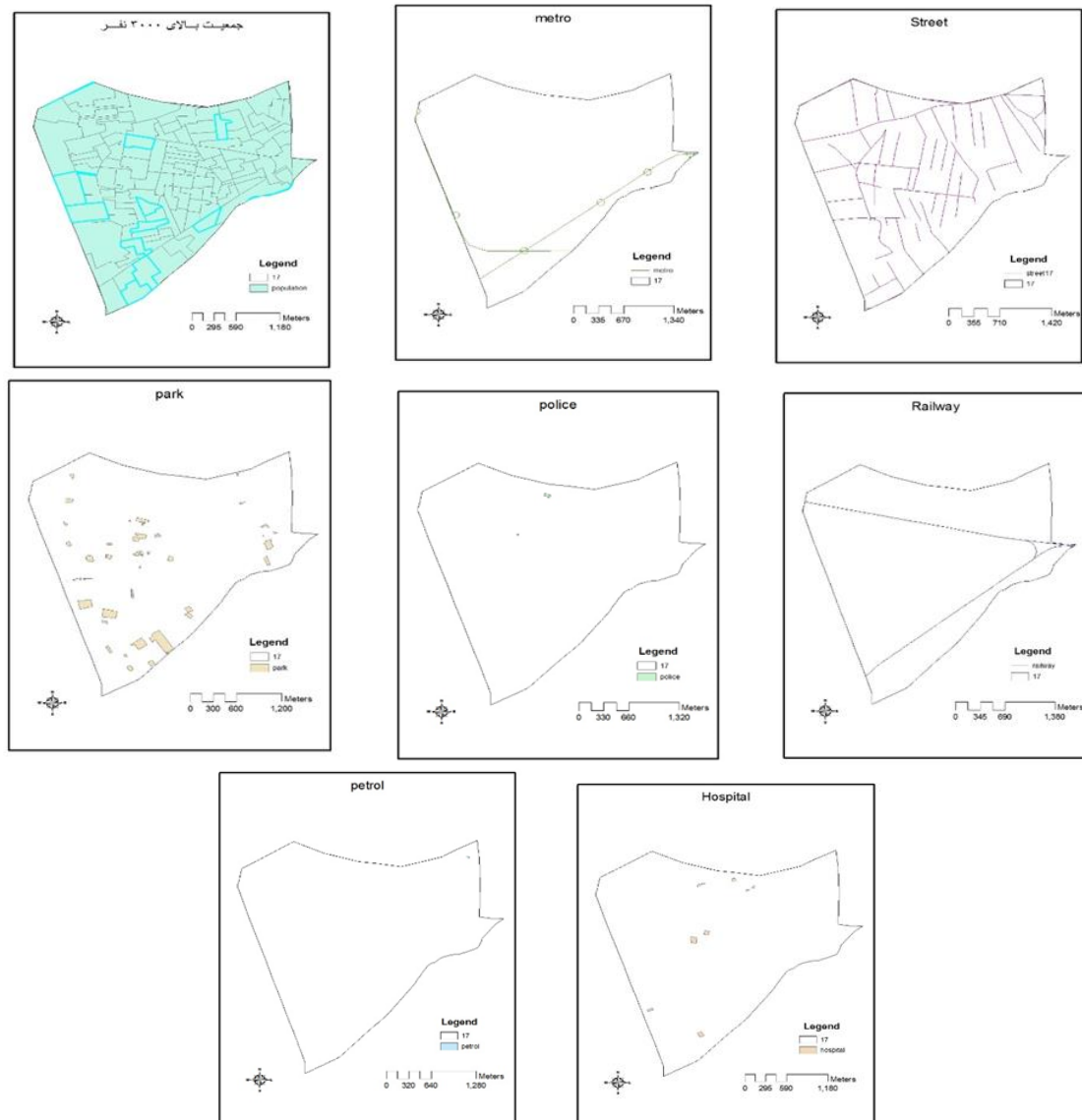
بعد مترو و خیابان های اصلی که از مراکز جمعیتی بالا می باشند، پارک ها و مراکز تفریحی در سطح منطقه می توانند تأثیر مثبتی در انتخاب مکان مناسب داشته باشند. مورد دیگر نزدیکی به مراکز امنیتی مانند پلیس می تواند در امنیت واحد تجاری عامل مهمی باشد و موارد دیگری مانند راه آهن، پمپ بنزین و بیمارستان که دور بودن از این مناطق نیز می تواند در

جدول ۲- معیارها و مشخصات آنها

Table 2- Criteria and their properties

شماره	معیارها	مشخصات
۱	جمعیت	تراکم بالای جمعیت، آستانه جمعیتی
۲	مترو	مرکز جمعیتی با ارزش اقتصادی
۳	خیابان‌های اصلی	دسترسی مناسب به واحد تجاری
۴	پارک	مرکز تفریحی
۵	پلیس	مرکز امنیتی
۶	راه آهن	دارای آلودگی‌های صوتی
۷	پمپ بنزین	دارای آلودگی‌های شیمیایی
۸	بیمارستان	دارای آلودگی‌های عفونی

لایه‌های اولیه مورد نیاز



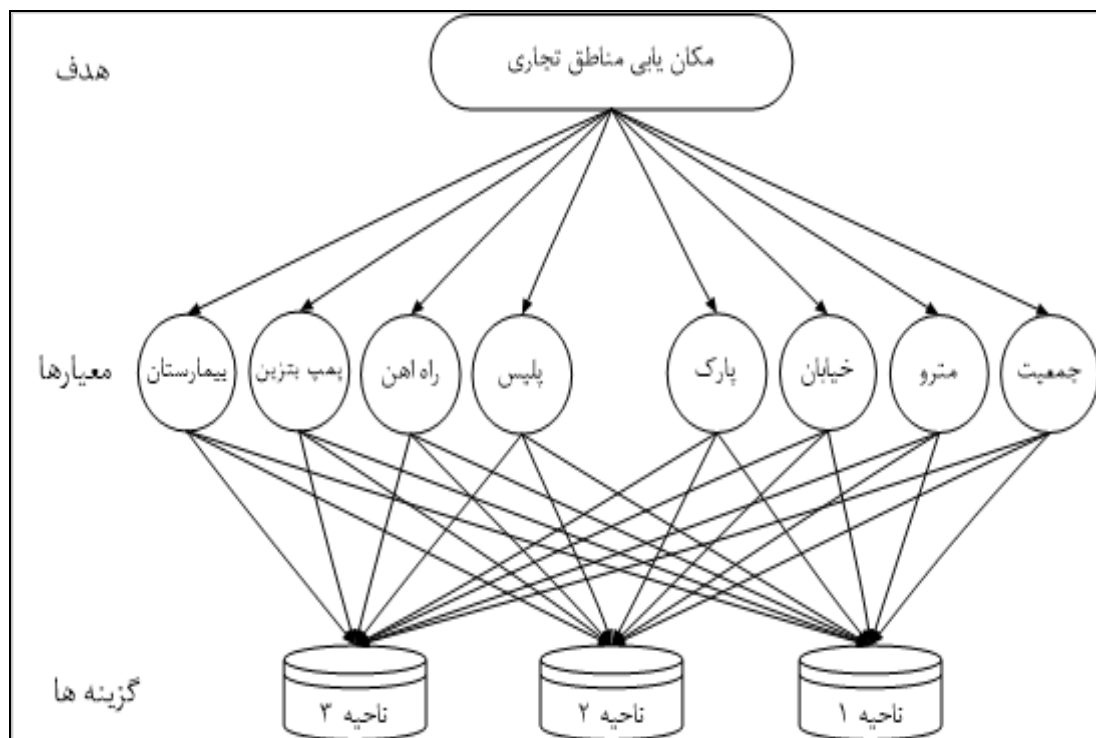
شکل ۲- لایه‌های اولیه مورد نیاز برای مکان‌یابی مناطق تجاری

Figure 2- The primary layer is required to locate the commercial areas

روش وزن دهی AHP

گزینه‌ای که بیش‌ترین وزن را دارد انتخاب شود بسیاری از محققان این روش را به سبب ایجاد دیدی شفاف از مساله با استفاده از معیارهای ارزیابی متعدد که سبب کاهش خطای تصمیم‌گیری می‌شود به کار می‌برند (۲۸). نمودار زیر مدل تحلیلی مکان‌یابی مناطق تجاری را نشان می‌دهد.

مدل AHP یکی از کارآمدترین روش‌ها در زمینه تصمیم‌گیری و مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف است که برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی مطرح شد (۲۷). در این روش، با توجه به نظر و قضاوت تصمیم‌گیرنده، گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری به وسیله ماتریس‌های مقایسه زوجی با یکدیگر مقایسه می‌شوند تا وزن و اهمیت هر گزینه تعیین و در نهایت



نمودار ۱- مدل تحلیلی مکان‌یابی مناطق تجاری منطقه ۱۷ تهران

Diagram 1-The analytical model of locating commercial areas zone 17 of Tehran

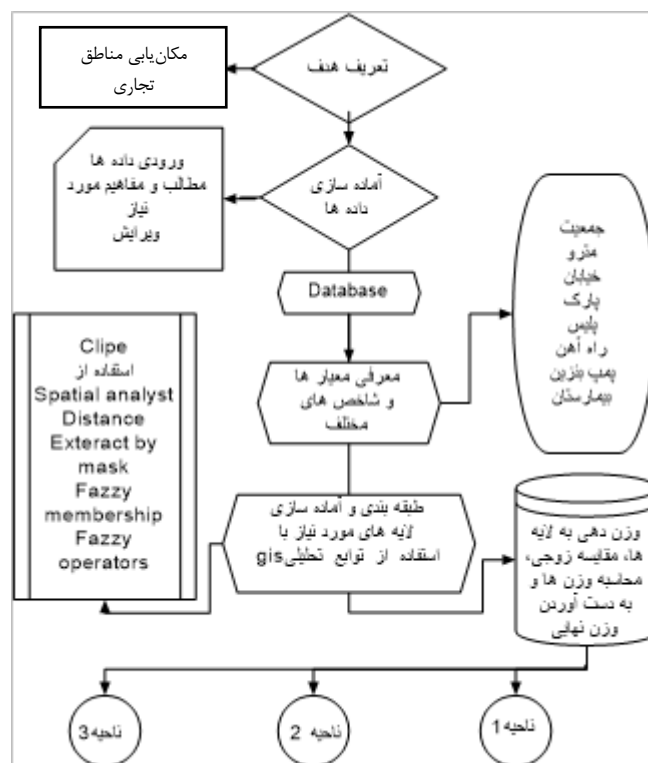
منطق فازی

می‌گیرند شکل شان فرق می‌کند (۳۰). در این مدل به هر یک از پیکسل‌ها در هر نقشه عامل مقداری بین صفر تا یک اختصاص داده می‌شود که بیان‌گر میزان مناسب بودن محل پیکسل از دیدگاه معیار مربوطه برای هدف مورد نظر (مکان‌یابی مناطق تجاری) می‌باشد. می‌توان نقشه عامل را به گونه‌ای تهیه نمود که مقدار هر پیکسل شامل اهمیت نسبی عامل مربوطه در مقایسه با سایر عوامل مکان‌یابی نیز باشد. پس از تشکیل نقشه‌های مربوط به هر یک از فاکتورها، مقادیر عضویت موجود در آن‌ها به کمک عمل‌گرهای فازی با یکدیگر ترکیب

در منطق فازی میزان عضویت یک عنصر در یک مجموعه، با مقداری در بازه یک تا صفر تعریف می‌شود، درجه عضویت معمولاً با یک تابع عضویت بیان می‌گردد که شکل تابع می‌تواند به صورت خطی، غیرخطی، پیوسته یا ناپیوسته باشد (۲۹) و در واقع به تابعی که درجه عضویت هر عنصر را نسبت به یک مجموعه نشان می‌دهد تابع عضویت گفته می‌شود. توابع عضویت مختلفی وجود دارد که از جمله می‌توان به توابع عضویت مثلثی، ذوزنقه‌ای، گوسی، زنگوله و غیره اشاره کرد که در هر یک از آن‌ها توابع عضویت بر پایه مشخصه‌هایی که

اعمال عمل گر های فازی واحدهای مکانی نقشه خروجی حاوی درجه عضویت خواهند بود. به طور کلی الگوریتم جریانی فرآیند مکان یابی در نمودار زیر بیان شده است.

می شوند (۲۹). پنج عمل گر فازی به نام ضرب فازی، اجتماع فازی، اشتراک فازی، جمع فازی و فازی گاما برای تلفیق مجموعه عوامل مورد استفاده قرار می گیرند که در نهایت با



نمودار ۲- دیاگرام مدل پیشنهادی مکان یابی مناطق تجاری منطقه ۱۷ تهران

Diagram 2- Business model diagram to locate of zone 17 of Tehran

نتایج و یافته ها

محاسبه وزن نهایی معیارها به روش AHP

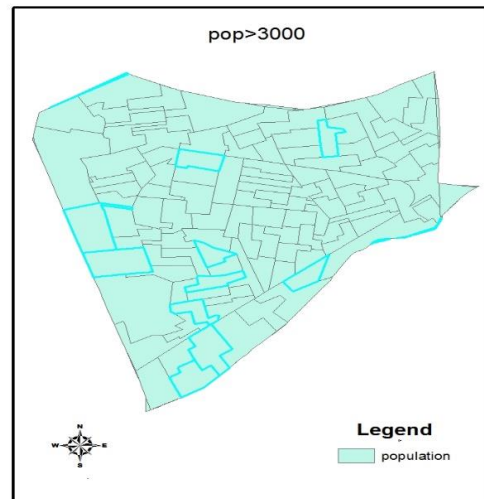
پژوهش حاضر به مکان یابی مناطق تجاری در منطقه ۱۷ شهر تهران پرداخته که با در نظر گرفتن پارامترهای محیط زیستی انجام گرفته است. معیارهای مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از جمعیت، مترو، خیابان، پارک، پلیس، راه آهن، پمپ بنزین و بیمارستان، در این میان ویژگی های جمعیتی از مهم ترین معیارهای ارزیابی مناطق تجاری به شمار می روند.

تراکم و روند رشد جمعیت از مهم ترین عواملی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند و از آن جا که هر نوع برنامه ریزی برای مردم و جلب رضایت آن ها صورت می گیرد، مکان گزینی مناطق تجاری و نحوه پراکنش آن ها باید متناسب با تراکم جمعیت صورت گیرد. بر این اساس طبق شکل (۳) مراکز جمعیتی بالای ۳۰۰۰ نفر شناسایی شده و بر این اساس بیش ترین ارزش به مکان هایی که در پایین نشان داده شده است، اختصاص می یابد.

جدول ۳- شاخص ها در روش AHP

Table 3- Indicators and method AHP

مقدار عددی	ترجیحات
۹	کاملاً مرجح، یا کاملاً مطلوب
۷	ترجیح یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	ترجیح یا مطلوبیت قوی
۳	کمی مرجح یا کمی مطلوب تر
۱	ترجیح یا مطلوبیت یکسان
۲,۴,۶,۸	ترجیحات بین فواصل فوق



شکل ۲- مراکز جمعیتی بالای ۳۰۰۰ نفر

Figure 2- Over 3000 population centers

بر مبنای جدول فوق برای هر معیار وزنی داده می شود، سپس معیارها به صورت دوتایی با هم مقایسه می شوند، لازم به توضیح است که ماتریس مقایسه زوجی در روش AHP یک ماتریس معکوس است، یعنی اگر ترجیح یک به دو ۵ است، ترجیح دو به یک $\frac{1}{5}$ است. به عبارتی دیگر هر یک از مقایسه ها همانند جدول بالا به یکی از دو صورت زیر تعیین می شود (جدول ۴).

انجام مقایسات زوجی و ضریب اهمیت معیارها

معیارهایی که به آن ها اشاره شد به روش AHP مورد ارزیابی مقایسه ای قرار گرفتند و مقادیر عددی ترجیحات در مقایسه زوجی به دست آمدند، که در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۴- ماتریس داوری مقایسات زوجی معیارها

Table 4- Matrix of pair wise comparison judgment criteria

	جمعیت	مترو	خیابان	پارک	پلیس	راه آهن	پمپ بنزین	بیمارستان
جمعیت	۱	۲	۳	۴	۴	۴	۵	۵
مترو	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۳	۴	۵	۵
خیابان	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۳	۴	۵
پارک	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۴	۵
پلیس	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳	۴
راه آهن	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۳
پمپ بنزین	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲
بیمارستان	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	۱

محاسبه وزن‌ها

مقایسه زوجی به دست می‌آیند، در حالی که وزن مطلق رتبه نهایی هر گزینه می‌باشد که از تلفیق وزن‌های نسبی حاصل می‌گردند. وزن نهایی در یک سلسله مراتبی از مجموع حاصل جمع اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها به دست می‌آید. جدول (۵) محاسبه وزن نهایی معیارها را نشان می‌دهد.

جدول ۵- وزن نهایی معیارها

Table 5-The final weight standards

بیمارستان	پمپ بنزین	راه آهن	پلیس	پارک	خیابان	مترو	جمعیت	شاخص‌ها
۰.۳	۰.۴	۰.۶	۰.۹	۰.۱۲	۰.۱۵	۰.۲۱	۰.۳۰	وزن نهایی

ابتدا ارجحیت شاخص‌ها از لحاظ وزنی نسبت به یکدیگر با تشکیل جدول ماتریسی محاسبه می‌شود و سپس به طور خودکار نرم افزار ضرایب نهایی را محاسبه می‌کند که در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه وزن‌های نسبی و محاسبه وزن‌های مطلق (نهایی) بر اساس وزن شاخص‌ها در مقایسه با وزن گزینه‌ها محاسبه می‌شود. وزن‌های نسبی از ماتریس‌های

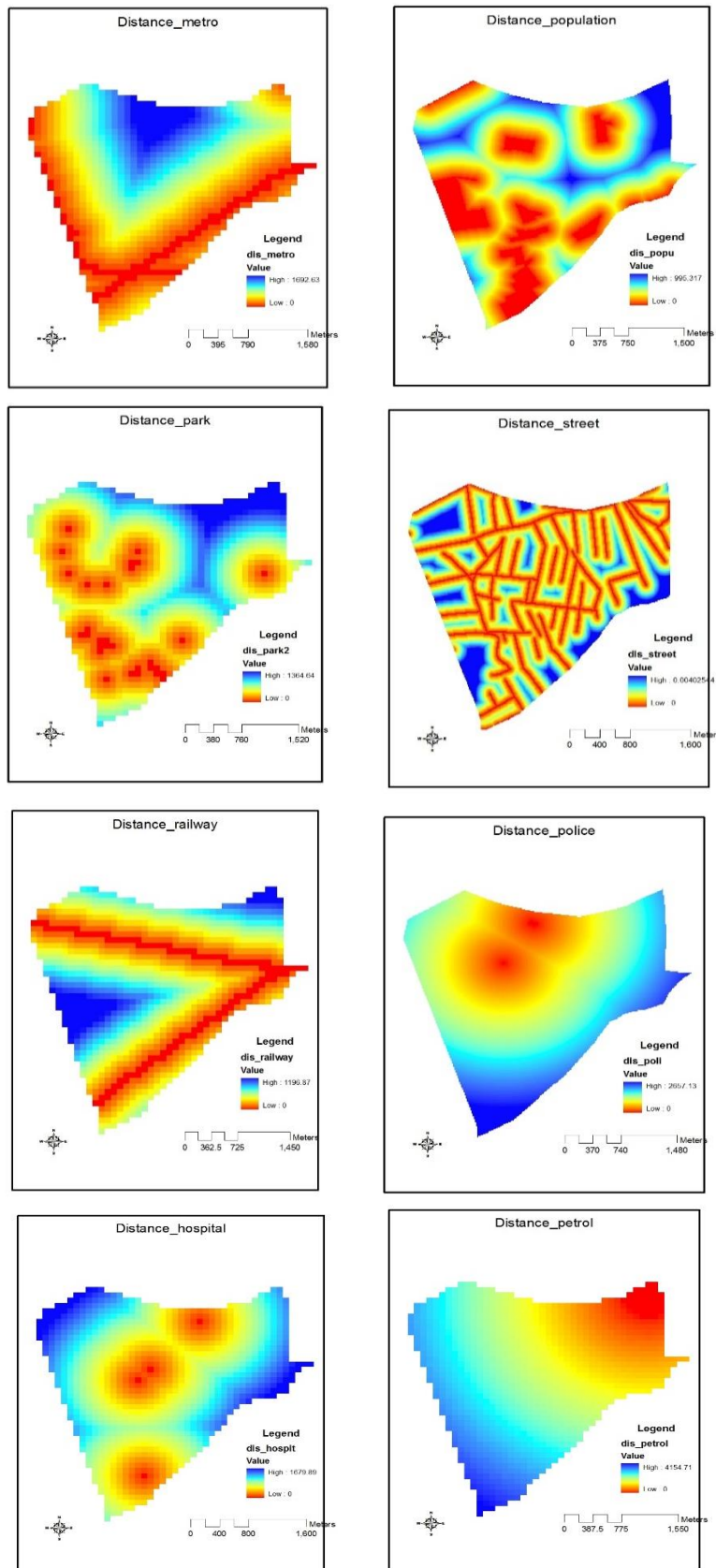
لایه‌های طبقه بندی شده

داده‌ها و لایه‌هایی که در مراحل قبل تهیه شدند، پس از وزن‌دهی به روش AHP، طبقه بندی شده سپس در قالب مدل منطق فازی و استفاده از توابع ترکیب و تلفیق گردیدند. لازم به توضیح است که مقادیر فاصله برای برخی از معیارها در نظر گرفته شده که در تعریف مقادیر فاصله معیارها، فاصله دسترسی و عمل کردی مدنظر می‌باشد. به عنوان مثال همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد فاصله از مناطق جمعیتی یا فاصله مناسب از مکان‌های امنیتی مانند پلیس می‌باشد. بعد از تهیه همه لایه‌های داده ورودی، نقشه‌های خروجی تولید شده، لایه‌ها به ۵ طبقه، طبقه بندی شدند. ۱. محدودیت ۲. به نسبت نامناسب ۳. به نسبت مناسب ۴. مناسب و ۵. کاملاً مناسب که در این طبقه بندی به ترتیب از رنگ قرمز برای محدودیت تا رنگ آبی برای مکان کاملاً مناسب استفاده شده است. در شکل (۴) لایه‌های طبقه بندی شده ارائه شده است.

تلفیق نقشه‌ها و به دست آوردن مکان مناسب با نرم افزار

GIS

سیستم اطلاعات مکانی GIS به عنوان علم و فن مدیریت اطلاعات مکان مرجع، شامل اطلاعات سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات مکانی و الگوریتم‌های تحلیلی است که به عنوان یکی از بهترین و کارآمدترین راه حل‌های مدیریت بهینه اطلاعات محسوب می‌گردد. این علم و فن آوری امکان ذخیره‌سازی، بازیابی، به هنگام‌سازی، پردازش، نمایش و کاربرد اطلاعات مکان مرجع را در قالب یک سیستم متمرکز اطلاعاتی فراهم ساخته، ترکیب مدل‌سازی مکانی و GIS، منجر به تولید اطلاعات با کیفیت و کارایی بیشتر نمایش داده‌ها و مدل‌ها، توسعه راه حل‌های بهتر جهت مسایل مختلف مکان‌مند، دید بهتر به مسایل و کمک به نمایش متغیرهای مکانی مختلف می‌شود، هم‌چنین در ترکیب لایه‌ها و به دست آوردن لایه مناسب با کاربری مورد نظر کارآمد است. لایه‌های اولیه مورد نیاز برای مکان‌یابی طبق شکل (۳) به دست می‌آید.



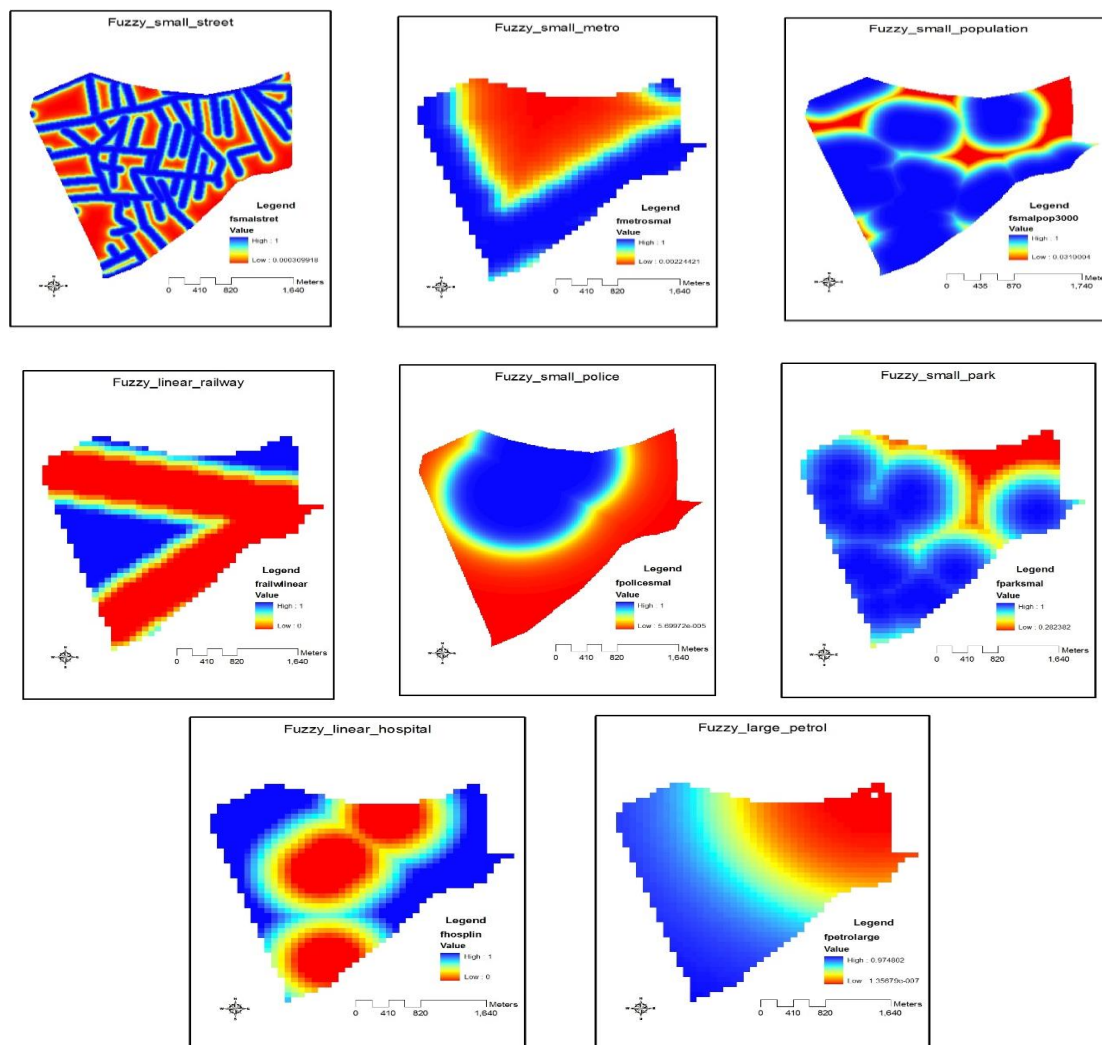
شکل ۴- لایه‌های طبقه بندی شده

Figure 4- Layer classification

لایه‌های فازی شده

عوامل موثر در استاندارد سازی نقشه‌های فازی تعیین حد آستانه می‌باشد که به آن‌ها نقاط کنترل نیز گفته می‌شود. اما نکته‌ای که در انتخاب تابع باید به آن توجه نمود، نوع کاهشی یا افزایشی بودن آن است. در این‌جا منظور از کاهشی، حداقل شونده یا نزولی بودن تابع و منظور از افزایشی، حداکثر شونده یا صعودی بودن تابع می‌باشد. به طور مثال در معیار خیابان‌های اصلی هر چه نزدیک‌تر باشد، برای ما مناسب‌تر می‌باشد. در نتیجه از تابع کاهشی استفاده می‌شود. بعد از طبقه بندی لایه‌ها در نرم افزار، لایه‌ها به وسیله توابع مختلف فازی، فازی شده و ارزش گذاری می‌شوند، در شکل (۵) لایه‌های فازی شده، نشان داده شده است.

تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در هر مدل بدون در نظر گرفتن ارزش هر یک از لایه‌های اطلاعاتی و واحدهای مربوط به آن‌ها نمی‌تواند نتایج درستی را در برداشته باشد. در منطق فازی، مساله قطعیت موجود در منطق بولین وجود ندارد و هر لایه در مقیاس بین صفر و یک درجه بندی می‌شود، یعنی عدد یک بالاترین مطلوبیت و عدد صفر فاقد مطلوبیت می‌باشد و طیفی از رنگ‌ها بین این دو عدد قرار می‌گیرند. نوع تابع فازی نیز باید مورد بررسی قرار گیرد و تابع مناسب‌تر برای معیار مورد نظر انتخاب شود. از جمله توابع مشهور می‌توان به J -Linear, Shaped & Sigmoidal اشاره کرد. علاوه بر این توابع کاربر می‌تواند با توجه به نیاز خود، تابع را تعریف کند. یکی دیگر از



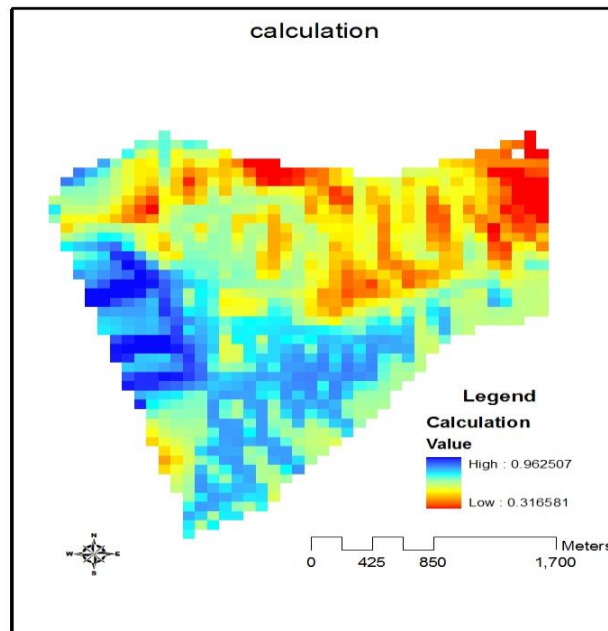
شکل ۵- لایه‌های فازی شده

Figure 5-The fuzzy layer

لایه نهایی

در آخر در نرم افزار GIS و در raster calculator با ضرب هر یک از لایه‌های فازی شده به وزن آن لایه و به روش SUM لایه نهایی به دست می‌آید. در این مکان‌یابی حداکثر سعی در دست آوردن مکانی است که با در نظر گرفتن معیارهای محیط زیستی ارزش اقتصادی نیز داشته باشد و مکان مناسب

برای مناطق تجاری در منطقه ۱۷ تهران را به ترتیب ۱. محدودیت ۲. به نسبت نامناسب ۳. به نسبت مناسب ۴. مناسب و ۵. کاملاً مناسب نشان دهد که در شکل (۶) آورده شده است. ناحیه ۱ و ۲ به نسبت مناسب تا کاملاً مناسب می‌باشد و ناحیه ۳ محدودیت تا به نسبت مناسب را نشان می‌دهد.



شکل ۶- لایه نهایی

Figure 6-The final layer

نتیجه گیری

در شهرهای امروزی، توسعه فیزیکی شهرها رابطه نزدیکی با توسعه مراکز تجاری دارد. زیر ساخت‌های اساسی انسانی و اجتماعی در کنار عوامل طبیعی باعث می‌شوند که شهرها یک نوع بازرگانی مداوم و پویا داشته باشند. شواهد و مدارکی وجود دارد که نشان می‌دهد نیروهای تجاری ابعاد و تاثیرات آن‌ها بر روی کاربری‌های شهرها و شهرک‌های قدیمی، آن‌ها را از حالت انزوا و رکود خارج می‌کند و رشد شتاب دهنده‌ای به آن‌ها می‌بخشد. مراکز تجاری در شهر از دوران گذشته تا به امروز جزو حیاتی‌ترین کاربری‌ها محسوب می‌گردد. در زمینه مکان‌یابی برای مراکز تجاری تحقیقات زیادی صورت گرفته است، مثلاً رعنا شیخ بیگلو در مقاله‌ای با موضوع برنامه‌ریزی و مکان‌یابی بازارهای روز در مناطق شهری (تبریز) در سال ۹۱ به

روش AHP با تاکید بر این که شهرها نمی‌توانند به دور از فعالیت‌های تجاری بازرگانی باشند هدف اصلی از تحقیق را دسترسی مناسب شهروندان عنوان کرده است (۳۱). یا در مقاله دیگری آقای قدیر عشورنژاد در سال ۹۲ از تلفیق شبکه عصبی و فن چند شاخصه برای شناسایی مکان بهینه استقرار مراکز مالی تجاری در فضای شهری استفاده کرده و مراکز مالی تجاری را از مهم‌ترین مراکز فضای شهری دانسته و توجه به موقعیت و مکان استقرار آن‌ها را از مهم‌ترین عوامل سودآوری و موفقیت این مراکز می‌داند (۳۲). موضوع مکان‌یابی از جمله کاربری‌های تجاری، امروزه با آن‌چه در گذشته به آن پرداخته می‌شد خیلی متفاوت است. در گذشته مکان‌یابی کاربری‌ها به صورت علمی در نظر گرفته نمی‌شد، بلکه بر اساس یک‌سری معیارهای کلی و

- Selecting a spouse." Women's Research, pp. 57-80. (In Persian).
2. Taghvaei, M. & Sheikh biglou, R. & Band ali, M. 1389. "Planning and Locating Daily Markets in Isfahan City by Analytic Hierarchy Process (ahp)." *Geography and Development Quarteriy*, pp. 99-125. (In Persian).
 3. Pour Mohammadi, M. 1382. "Urban Landuse Planning of Tehran." publication semat. (In Persian).
 4. Khajeh arzani, M. 1384. "Optimal Locating Analysis of Fruit and Vegetable Fields." Master, s Thesis of Isfahan. University of Tarbiat modares. (In Persian).
 5. Sarvar, H. 1381. "Manage and Locate Educational Spaces of (Secondary Schools) Using Gis (Case Study: Tehran Region 7)." University of Tarbiat modares. (In Persian).
 6. Mohammad Reza, K. 1383. "Locating of Vocational Schools Using Gis." Master s Thesis for Geography, University of Tabriz. (In Persian).
 7. Rahimion, A. 1378. "Determinethe Suitability of the Land with the Gis." *Shahrnegar Bimonthly*. (In Persian).
 8. Baker, S. 2006. *Sustainable Development* London. New York: Routledge.
 9. Clayton, B.D. & Bass, S. 2002. *Sustainable Development Strategies; A resource Book*. OECD: EarthScan.
 10. Xing, Y. & et al. 2009. "a Framework Model for Assessing Sustainability Impacts of Urban Development." *Accounting Forum* vol. 33, pp. 209-224.
 11. Zellner, M. & et al, . 2008. "a New Framework for Urban Sustainability Assessment: Linking Complexity, Information and Policy." *Environment*

بدیهی در نظر می‌گرفتند، به طوری که در مواردی این مکان‌گزینی‌ها با مشکلات عدیده‌ای از جمله افزایش ترافیک درون شهری، عدم سازگاری کاربری‌ها با هم، متناسب نبودن با نیازهای شهروندان و ناهماهنگی در بافت کالبدی مواجه می‌شد؛ مشکلاتی که در اکثر شهرها به‌خصوص تهران دیده می‌شود، در این تحقیق با توجه به این که وزن معیارها با روش AHP نشان داده شده، معیارهای جمعیتی از اهمیت بیش‌تری برخوردارند. سپس وزن‌دهی و تلفیق داده‌ها نشان داد که ناحیه ۲ با وضعیت مطلوب‌تر نسبت به ناحیه ۱ و این ناحیه نیز با وضعیت بهتر نسبت به ناحیه ۳ از اهمیت متفاوتی برخوردارند. این در حالی است که هم اکنون بزرگترین مراکز تجاری در ناحیه یک می‌باشد که از جمله آن می‌توان به بازار مبل یافت آباد و مرکز خرید امام‌زاده حسن اشاره نمود، با توجه به این موارد در آخر بهترین محل‌های ایجاد مرکز تجاری در هر ۳ ناحیه مشخص گردید. مزیت این تحقیق نسبت به سایر موارد در نظر گرفتن معیارهای محیط زیستی می‌باشد که در بیش‌تر موارد مکان‌یابی برای مناطق تجاری در نظر گرفته نمی‌شود. هم‌چنین دسترسی مناسب به این مناطق با کاهش زیاد ترافیک همراه می‌باشد، زیرا از مناطق شلوغی که از نظر اقتصادی و زیستی مناسب نمی‌باشد دور و به مناطق با ارزش اقتصادی محیط زیستی نزدیک می‌باشد. پس می‌توان گفت که این کار از نظر اقتصادی بسیار با ارزش می‌باشد زیرا علاوه بر زیبایی و آسایش و امنیت افراد، مهم‌ترین مورد یعنی سلامتی آن‌ها نیز در نظر گرفته شده است، پس پیشنهاد می‌شود در مکان‌یابی‌های دیگر که در آینده صورت خواهد گرفت با در نظر گرفتن معیارهای محیط زیستی بیشتر و بهتر، آسایش، آرامش و سلامتی مردم را با دسترسی و امنیت بیش‌تر فراهم کند و از سایر معیارها، توابع فازی و سایر روش‌ها و از نرم افزار GIS یا سایر نرم افزارها مانند Idrisi نیز استفاده شود.

Reference

1. Hassan, H & et al. 1386. "mathematical Model Representation Based on Multi – Criteria Decision And Software to Help Make decisions for

22. Cavallaro, F. 2010. "Fuzzy TOPSIS approach for assessing thermal-energy storage in concentrated solar power (CSP)." *Applied Energy*, 87, 496-503.
23. Ardalan, A. A., Bohairaii, H. & Taghavi, V. 1999. "Geographical Information System." *Geographical Organization of Army* 227.
24. Pir Bavaghar, M. 2004. *Forest Area Change Detection Related to Topographic Factors and Residential areas.* ., tehran: Thesis of M.Sc. in Forestry and Forest Economics of Tehran University.
25. Azizi, A. 2002. *Comparision of Rural Development Levels and Recognizing Core Villages to Produce Optimum Hierarchical Pattern of Services in Farahan District Villages of Tafresh County.* ., Tafresh County: Thesis of Msc.
26. Tehran, Municipality. 1394. *Introducing the Area.* region17.tehran.ir., (In Persian).
27. Hasan, G. 1388. "Analytical Hierarchy Process (ahp) ." Publish by Amirkabir University of Technology.
28. Ishizaka, A. and Labib, A. 2011. "Review of the main developments in the analytic hierarchy process." *Expert Systems with Application* Vol. 38, No. 11, 14336-14345.
29. Bonham-Carter, G. F. 1991. "Geographic Information System for Geoscientists: Modeling with GIS,." Pergamon, Ontario PP. 291-300.
30. Kisi, O., Karahan, M. E., and Sen, Z., 2006. " River suspended sediment modeling using a fuzzy logic approach." *Hydrological processes* 20, 4351-4362.
- and Urban Systems, Vol. 32, pp. 474-488.
12. Dastjardi, G. 1379. "Locating City-level Service Areas Using Gis." Master, s Thesis of Tehran, University of Tarbiat modares. (In Persian).
13. Jamal, M. 1383. "Distribution System Locating with Emphasis On Retail Sistems in Urban Economics." Master, s Thesis of Isfahan, University of Isfahan. (In Persian).
14. Laleh Pour, M. 1382. "Land Use Survey in Urban Planning Using Gis." Master, s Thesis of Tehran, University of Tarbiat modares. (In Persian).
15. Balsas.C.J. 2000. "City Center Revitalization in Portugal." *Pergamon*. Vol. 17, No. 1.
16. Tokatli, N., Boyaci, Y. 1999. "The Changing Morphology of Commercial Activity in Istanbul." *Pergamon*. Vol. 16, No. 3.
17. Ritsema van Eck, J.R., Jong, T.D. 1999. "Accessibility Analysis and Spatial Competition Effects in the Context of GIS-supported Service Location." *Enviroment and urban systems* vol. 23. No.1 .pp 75-89.
18. Davidson, R. 1994. *Business Travel*, London. london: pitman.
19. Cazes, G., Potier, F. 2004. *urban tourism*, Translated in Persian by Salaheddin Mahallati,., tehran: university of shahid beheshti.
20. ۲۰.Densham, P. J. and Rushton, G. 1988. "'Decision support systems for locational planning." *Geography and Planning* PP. 56-90.
21. Broz, Z. 2012. " Fuzzy Logic Decision Support for Long-term Investing in the Financial Markets." *Advances in Intelligent System and Computing* 1(1), 113-123.

BfIn Recognition Optimal Location of the Establishment Financial and Commercial in Urban Space Tehran." Land Use Planning, vol.5, No 2, pp. 289-316. (In Persian).

31. Rana, Sh. & et al. 1391. "Planning and Locating Daily Markets in Urban Areas."(Case Study: Tabriz 3rd and 4th District). Journal of Urban and Research, vol.3, No 10, pp. 105-124. (In Persian).
32. Ashoor Nejad, G. & et al. "Neural Network R Integration for Orete and