

## مکان‌گزینی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی شهر تهران؛ مطالعه موردی: منطقه هفت شهرداری تهران

رضاطالبی\* - کارشناس ارشد آمایش سرزمین، دانشکده مدیریت شهری دانشگاه بین‌المللی چابهار، ایران.

### Optimum setting of parking places in Tehran city; Case study: Seven area of Tehran

**Abstract:** Nowadays by the increase of the population, most of the large cities suffer from the lack of public parking spaces. Public parking spaces as one of the important parts of a modern urban transportation system, plays an important role in decreasing the load of heavy traffic. Suitable site selection for public parking spaces not only increases the parking efficiency, but it also decreases marginal car parking and so results in increase of streets' width and traffic fluency. At the moment in most of the cities, public parking site selection is done by traditional methods or just visiting of the site. In this traditional method, considering all of the effective parameters in site selection is almost impossible and site selection is done by just considering some limited factors like land price. Therefore, income cases this causes the selected site for parking to fall in area so far from tourist absorbing centers, or far from crowded streets, and finally the heavy traffic in city. Geographic Information System (GIS), as a science of analysis of spatial and attribute data, is an efficient tool to find optimum place for public parking. In this field of studies use of GIS results in decrease of field visit and increase of accuracy and reliability of results. In this paper, we introduce an optimum method for parking site selection by the use of GIS and considering almost all of the effective parameters simultaneously. In this article, effective factors are considered from two main points of view including parking efficiency and the problem of providing required land for parking especially in cities central regions. Then, conceptual model of parking site selection is presented. Suitable place for parking is also selected for one of the high traffic regions of Tehran city in Iran. Different methods for information and layer integration are used and finally these methods are compared and the most suitable one is proposed.

**Keywords:** public parking site selection, GIS, multi criteria decision making, AHP, Fuzzy logic, Index overlay

### چکیده

امروزه معضل کمبود محل توقف وسایل نقلیه بخصوص در مناطق مرکزی شهر، گریبانگیر اکثر شهرهای بزرگ می‌باشد. «پارکینگ‌های عمومی» بعنوان یکی از اجزای مهم یک «سیستم حمل و نقل شهری مدرن»، وظیفه فراهم آوردن سطوحی، برای خارج کردن ترافیک ساکن از سیستم ارتباط شهری و در نتیجه کاهش شلوغی و راهبندانی‌های ترافیکی مرکز شهر را بر عهده دارند. مکانیابی مناسب پارکینگ‌های عمومی باعث افزایش کارایی پارکینگ و در نتیجه کاهش پارک حاشیه‌ای و بطور غیر مستقیم افزایش عرض خیابانها و روانی ترافیک می‌گردد. در حال حاضر، مکانیابی پارکینگ‌های عمومی به روش سنتی و با بازدید از محل انجام می‌گیرد. در این روش در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مؤثر در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی امکان پذیر نبوده و مکانهای انتخابی فقط با لحاظ نمودن تعداد محدودی از پارامترها مانند «قیمت زمین» انجام می‌گیرد. این امر باعث دورافتادن پارکینگ از مراکز جاذب سفر و احداث پارکینگ در خیابانهای شلوغ و افزایش ترافیک این خیابانها می‌شود. «سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی» (GIS) که علم و فناوری تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی هستند، سیستمی مناسب جهت یافتن بهینه‌ترین مکان جهت احداث پارکینگ‌های عمومی بشمار می‌آیند. استفاده از ثب در این زمینه باعث کاهش بازدیدهای زمینی و افزایش دقت و صحت کار می‌گردد. این مقاله نحوه مکانیابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از ثب را با در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مؤثر در مکانیابی بطور همزمان، ارائه می‌دهد. در این مقاله، پارامترهای مؤثر در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی از سه دیدگاه، ۱. نزدیکی پارکینگ به مراکز جاذب سفر، ۲. عوامل ترافیکی و ۳. مشکل آزادسازی زمین بخصوص در مناطق مرکزی شهرها» بررسی شده است و با توجه به این سه دیدگاه مدل مفهومی مکانیابی پارکینگ تهیه شده است. در ادامه، مکان مناسب احداث پارکینگ برای منطقه هفت شهرداری شهر تهران ارائه شده است. در این مقاله از روشهای مختلف وزندهی و تلفیق اطلاعات نظیر وزندهی تخصیص امتیاز، روشهای AHP nine degree و Fuzzy AHP و روش همپوشانی شاخص و فازی بعنوان روش تلفیق استفاده گردیده و نتایج این روشها با یکدیگر مقایسه شد و در نهایت روشهای مناسب پیشنهاد گردید.

واژگان کلیدی: مکانیابی پارکینگ عمومی، GIS، تصمیم‌گیری چند معیاره، AHP فازی، همپوشانی شاخص.

\* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۳۴۳۲۵۶۲، Email: re\_talebi@yahoo.com

۱- مقدمه

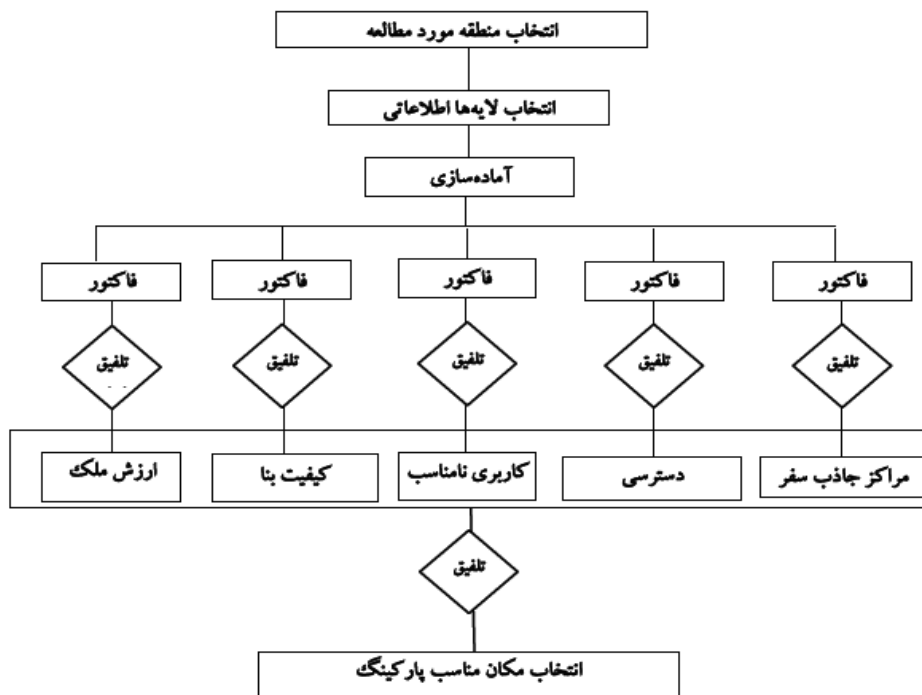
پارکینگها از سیستمهای جدیدی که توانایی تجزیه و تحلیل تعداد زیادی از پارامترها را بطور همزمان دارند استفاده شود. یکی از این سیستمها، سیستمهای اطلاعات جغرافیایی GIS است. امروزه از تواناییهای GIS در مکانیابی در زمینههای مختلفی استفاده می شود (فرهادی، ۱۳۷۹). مکانیابی مراکز خدمات شهری یکی از کاربردهای GIS در مدیریت شهری است. از جمله کارهای انجام شده در این زمینه می توان به مطالعات Weant در زمینه پارکینگ اشاره کرد. او مطالعاتی در مورد نیازهای برخی از شهرهای آمریکا به پارکینگهای جدید با استفاده از شب انجام داد (Weant, 1978). از موارد دیگر می توان به مطالعات Kligman اشاره کرد که مطالعاتی در مورد نقش پارکینگها و مدیریت آنها در بهبود وضعیت اسکان در بخش مرکزی شهر نیوتن با استفاده از GIS انجام داد. هدف این تحقیق مکانیابی پارکینگهای عمومی با استفاده از GIS است که مطالعه موردی آن منطقه هفت شهرداری تهران می باشد که در این زمینه از نتایج مطالعات جامع حمل و نقل تهران استفاده شده است.

با رشد سریع شهرنشینی در دهه های اخیر و افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است. معابر شهری و خیابانها، به عنوان جزئی از سیستم ارتباط شهری، نقش اصلی را در جابجایی انسان و کالا بر عهده دارند و چنانچه حرکت در خیابانها و معبر با اختلال مواجه شود کل سیستم شهری با مشکل مواجه شده و زندگی در چنین شهری غیر ممکن می شود. در این راستا پارکینگهای عمومی بعنوان یکی از اجزای مهم بک سیستم حمل و نقل مدرن، وظیفه فراهم آوردن سطوحی جهت خارج کردن ترافیک ساکن از سیستم ارتباط شهری و در نتیجه کاهش ترافیک و شلوغی خیابانها را بر عهده دارند. انتخاب محل مناسب احداث این مراکز باعث کارایی بیشتر آنها و کاهش پارک حاشیهای می گردد. امروزه مکانیابی پارکینگهای عمومی در شهرهای کشور ما بصورت سنتی و بازدید میدانی صورت می گیرد که این امر سبب عدم کارایی مناسب این مکانها می گردد؛ حتی در مواردی مشکلاتی از قبیل گره ترافیکی نیز بوجود می آورد. از اینرو لازم است در مکانیابی بهینه

مدیریت شهری

دو فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
No.26 Autumn & Winter

۱۲۰



نمودار ۱. مراحل اجرایی مکانیابی پارکینگ؛ ماخذ: نگارنده.

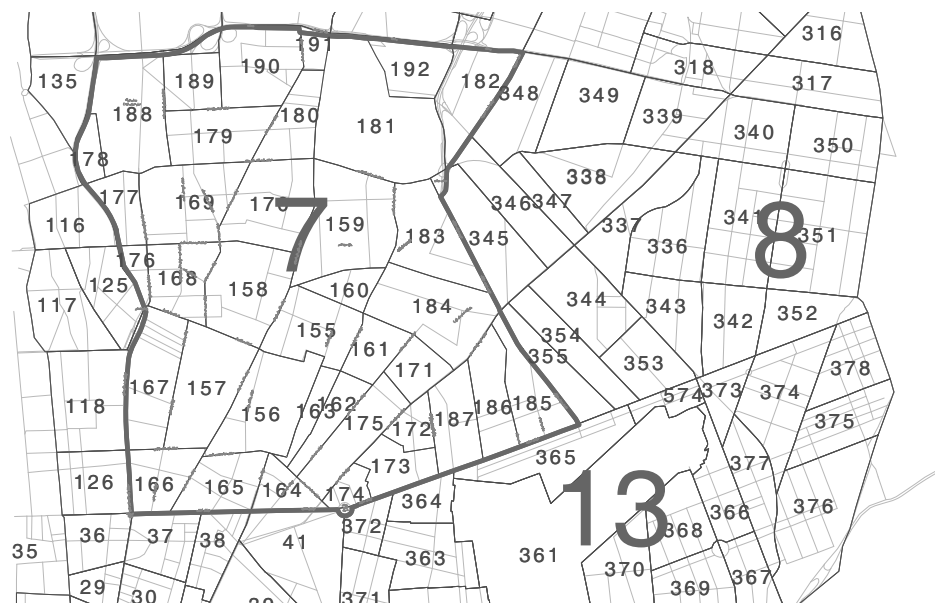
۲- روش اجراء

سراسر کشور به این شهر شده و همین امر باعث ایجاد تردد بیش از حد وسایل نقلیه و ترافیک سنگین شده است؛ به همین دلیل این شهر در چند سال اخیر رشد بی رویه ای داشته و هماهنگ با این رشد زیرساختهای حمل و نقل شهری آن توسعه نیافته است. با توجه به مطالب فوق الذکر شهر تهران مخصوصا در مناطق مرکزی شهر دارای مشکل ترافیک و همچنین بصورت خاص دارای مشکل کمبودهای پارک اتومبیلها می باشد. از اینرو انتخاب این شهر بعنوان منطقه مورد مطالعه مناسب می باشد. از طرفی دیگر در این شهر مطالعات جامع حمل و نقل انجام شده و نتایج این مطالعات جهت انجام تحقیق خیلی مفید به نظر رسید. شهر تهران دارای ۲۲ منطقه شهری و ۵۶۱ ناحیه ترافیکی می باشد. تعدادی از این نواحی ترافیکی که در منطقه ۷ تقریبا بیشترین نیاز را به پارکینگ دارند، بعنوان منطقه مطالعاتی این تحقیق، برای مکانیابی پارکینگ انتخاب شدند. این نواحی شامل ناحیه های ۱۵۵ تا ۱۹۲ می باشد که همگی در منطقه ۷ شهرداری می باشد. همان طوری که در نقشه شماره ۱ دیده می شود، منطقه مورد مطالعه در بین این نواحی ترافیکی قرار گرفته است.

به منظور مکانیابی پارکینگ در محیط GIS ابتدا می بایست منطقه مورد مطالعه و سپس پارامترهای موثر در مکانیابی پارکینگ، تعیین شود. بعد از این مرحله می بایستی این پارامترها وزندهی و لایه های اطلاعاتی آماده شوند و سپس با توجه به وزن هر لایه با یکدیگر تلفیق شوند. بعد از تلفیق لایه ها یک نقشه رستری حاصل می گردد که ارزش هر پیکسل نشانگر میزان مطلوبیت آن محل برای احداث پارکینگ می باشد، شکل شماره ۱ مراحل مختلف مربوط به مکانیابی پارکینگ را نشان می دهد.

۳- انتخاب منطقه مطالعاتی برای مکانیابی پارکینگ

اولین مرحله کار مکانیابی انتخاب محدوده مطالعاتی است بدین منظور منطقه ۷ شهر تهران بعنوان منطقه مطالعاتی انتخاب شد. شهر تهران که پایتخت ایران نیز هست، با دارا بودن مراکز متعدد اداری، تجاری و خدماتی بسیار زیاد بعنوان یک ابرشهر در جایگاه پر ترددترین شهر در ایران قرار دارد. واقع شدن مراکز بزرگ دولتی و نیز کلیه وزارتخانه ها و ادارات ستادی باعث ایجاد فرصت های شغلی زیاد گشته و موجب مهاجرت بی رویه مردم از



نقشه ۱. ناحیه های ترافیکی منطقه ۷ شهر تهران

۵- وزندهی به معیارها و زیر معیارها

در این مرحله، بعد از مشخص شدن معیارهای موثر در مکانیابی پارکینگ، باید برای این معیارها وزنی مناسب تعریف شود که برای این کار روشهای مختلفی برای وزندهی وجود دارد اما از میان این روشها، روش AHP به علت مقایسه «دوتایی پارامترها» و «سهولت استفاده» این روش و دقت بالای آن برای وزندهی به پارامترهای مکانیابی پارکینگ به سایر روشها ترجیح داده شد؛ اما مشکل اساسی این روش اعتماد کامل به نظرات کارشناسی می باشد که با استفاده از روش FUZZY AHP این مشکل نیز حل شد. با توجه به اینکه اصول کلی دو روش مانند هم می باشد؛ به همین جهت، ابتدا روش AHP توضیح داده شده و در ادامه تفاوتهای روش FUZZY AHP با روش AHP آورده شده است.

۵-۱- روش مقایسه دوتایی یا تحلیل سلسله مراتبی

(AHP)

این روش بر اساس نحوه تحلیل انسان از مسائل فازی توسط محقق با نام Saaty در سال ۱۹۷۷ پیشنهاد گردید. فرایند تحلیل سلسله مراتبی مبنی بر سه اصل «تجزیه»، «قضاوت مقایسه ای»، و «ترکیب اولویتها» می باشد. اصل تجزیه نیاز به تجزیه مسائل تصمیم گیری به عناصر مختلف به صورت سلسله مراتبی دارد؛ یعنی مرحله اول ایجاد ساختار درختی برای معیارها و زیر معیارها است. اصل قضاوت مقایسه ای نیز به مقایسه دوتایی عناصر موجود در یک سطح ساختار سلسله مراتبی با در نظر گرفتن منشاء آن در سطح بالاتر اشاره دارد؛ به این ترتیب که عناصر هر سطح نسبت به عناصر همان سطح به صورت دوتایی بر اساس جدول شماره یک مقایسه شده و اهمیت نسبی آنها محاسبه می شود که به آن وزن نسبی گفته می شود. این وزنها می تواند به صورت فردی محاسبه شده باشد و یا تلفیقی از قضاوتهای کارشناسان باشد که در این حال جهت ترکیب نظرات مختلف کارشناسان در قضاوتی خاص، جوابها با استفاده از میانگین هندسی تبدیل به یک جواب می شود (قدسی پور، ۱۳۸۱).

با در نظر گرفتن ۶۰٪ پارکینگ این نواحی در ساعات اوج تقاضا و شمارش تعداد پارکینگهای عمومی موجود در این نواحی، مشخص شد که این منطقه در مجموع ۳۰۳۰۲ فضا برای پارک کردن خودروها کمبود دارند. در صورت احداث پارکینگهای عمومی نه طبقه و در نظر گرفتن ۲۵ متر مربع برای فضای هر پارکینگ، در مجموع ۸۴۱۷۲ متر مربع مساحت باید برای احداث پارکینگ در این نواحی مکانیابی شود.

۴- تعیین فاکتورهای موثر در مکانیابی

با توجه به دیدگاه کارشناسان ترافیک و شهر سازی مهمترین پارامترهای موثر در مکانیابی پارکینگ در پنج کلاس اصلی تقسیم بندی شده است که هر کلاس از چندین زیرکلاس (عارضه) تشکیل شده است.

کلاس های اصلی عبارتند از:

- «فاصله از مراکز جاذب سفر»: مهمترین پارامتر در مکانیابی پارکینگ محسوب می شود که شامل زیر کلاسهای مراکز تجاری، اداری، خدماتی، تفریحی و توریستی می باشد.

- «منطقه ممنوعه»: این کلاس از تلفیق لایه معابر و خیابانها، مراکز تجاری و اداری و نظامی و تاریخی عمده، حریم ۵۰ متری بیمارستانها و مراکز تاریخی و مساجد تشکیل می شود.

- «دسترسی»: این کلاس شامل لایه های خیابانها با سطح دسترسی ۱، سطح دسترسی ۲، سطح دسترسی ۳ و سطح دسترسی ۴ می باشد که تقسیم بندی خیابانها در ۴ سطح با توجه به ترافیک عبوری و عرض خیابانها صورت گرفته است.

- «ارزش ملک»: این کلاس شامل لایه اطلاعاتی پلاک ساختمانی می باشد که هر پلاک ساختمانی به پنج دسته خیلی گران، گران، متوسط، خیلی ارزان و ارزان تقسیم بندی شده است.

- «کیفیت بنا»: این کلاس شامل لایه اطلاعاتی پلاک ساختمانی می باشد که هر پلاک ساختمانی به سه دسته بناهای کلنگی و خرابه ها، بناهای قابل نگهداری و بناهای نوساز تقسیم بندی شده است.



جدول ۱. مقدار عددی قضاوتها

مقدار عددی	اهمیت یک معیار نسبت به دیگری
۹	کاملاً مهمتر و یا کاملاً مطلوبتر
۷	اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	کمی مهمتر یا کمی مطلوبتر
۱	اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۸ و ۶ و ۴ و ۲	اهمیت یا مطلوبیت بین فواصل فوق

شماره ۲ الی ۴ آمده است و در جدول شماره ۵ پارامترهای جداول ۲ الی ۴ معرفی شده است.

#### ۶- آماده سازی لایه‌ها

جهت انجام آنالیز یافتن مناسبترین مکان در شبکه‌های رستری، بایستی لایه‌های رستری مربوط به پارامترهای مختلف تهیه گردد؛ بدین منظور از روش‌های معمول پردازش داده‌ای موجود در GIS، مانند تبدیل ساختار برداری به ساختار رستری، ترکیب چند لایه به صورت یک لایه (Combination)، تهیه نقشه آنالیز شبکه (Network Analyze)، طبقه بندی مجدد (Reclassification) و تبدیل فرمت (Conversion)، استفاده شد. در این مرحله ابتدا از زیر کلاسها پایین تر شروع می‌کنیم تا به سطح اول برسیم. برای محاسبه فواصل پیاده روی از مراکز سفر در این مقاله از آنالیز شبکه استفاده شده است.

#### مدلهای استفاده شده در مکانیابی پارکینگ و ارزیابی آنها

اکنون کلیه لایه‌های اطلاعاتی آماده هستند و برای یافتن مکان مناسب برای پارکینگ کفایت با استفاده از مدل‌های تلفیق اطلاعات، این لایه‌های آماده را با یکدیگر تلفیق کنیم تا مکان مناسب و بهینه پیدا شود. در این مقاله برای مکانیابی پارکینگ از مدل‌های تلفیق همپوشانی شاخص، ضرب فازی، جمع فازی و گامای فازی استفاده شده است و در ادامه نتایج این روشها با یکدیگر مقایسه و مدل مناسب انتخاب شده است.

بعد از انجام مقایسه دوتایی و استفاده از میانگین هندسی برای میانگین گیری از نظرات کارشناسان اعداد مقایسه دوتایی حاصل را در غالب ماتریسی، با عنوان ماتریس مقایسه در می‌آوریم. در این ماتریس درایه  $a_{ij}$  در حقیقت نتیجه مقایسه معیار  $A_i$  با معیار  $A_j$  با توجه به جدول شماره ۱ می‌باشد. برای محاسبه وزن معیارهای هر سطح روشهای مختلفی وجود دارد که در این مقاله از روش بردار ویژه استفاده شده است.

۲-۵- روش تحلیل سلسله مراتبی فازی AHP FUZZY مفاهیم پایه این روش مشابه روش AHP می‌باشد. تفاوت روش AHP FUZZY با روش AHP از مرحله درج وزنه‌های مقاطسه زوجی در ماتریس مقایسه آغاز می‌شود؛ بدین معنی که برخلاف روش قبلی که نظر کارشناس بصورت عددی مطلق وارد فرآیند وزن دهی می‌شد در این روش نظر کارشناس بصورت بازهای از اعداد که نشانگر عدم اعتماد کامل به نظر کارشناسی می‌باشد، وارد فرایند وزن دهی می‌شوند که از آنها به عنوان اعدادی فازی مثلثی یاد می‌شود که شامل سه عدد وزن متوالی از جدول مقایسه دوتایی می‌باشند.

#### ۳-۵- نتایج وزندهی به روش AHP FUZZY

با توضیحاتی که در مورد روش AHP FUZZY و AHP داده شد، ابتدا کلیه معیارهای مکانیابی پارکینگ در سه سطح مختلف دسته بندی شدند که معیارهای اصلی در سطح اول و زیر معیارهای آنها در سطوح بعدی قرار گرفتند. سپس این معیارها با استفاده از هر دو روش ذکر شده وزن دهی شدند که نتایج AHP FUZZY در جداول

جدول ۲. نتایج وزندهی به معیارهای سطح سوم

فاصله از	مدل مناسب
مراکز تجاری	$C = 0.523c_1 + 0.354c_2 + 0.180c_3 + 0.043c_4$
مراکز خدماتی	$D = 0.507d_1 + 0.325d_2 + 0.115d_3 + 0.053d_4$
مراکز اداری	$E = 0.507e_1 + 0.325e_2 + 0.115e_3 + 0.053e_4$
مراکز تفریحی	$F = 0.490f_1 + 0.363f_2 + 0.107f_3 + 0.040f_4$

جدول ۳. نتایج وزندهی به معیارهای سطح دوم

معیار	مدل مناسب
مراکز جاذب سفر	$g_1 = 0.324C + 0.276D + 0.242E + 0.157F$
دسترسی	$g_2 = 0.479l_1 + 0.358l_2 + 0.119l_3 + 0.044l_4$
ارزش ملک	$g_3 = 0.388m_1 + 0.297m_2 + 0.198m_3 + 0.074m_4 + 0.043m_5$
کیفیت بنا	$g_4 = 0.590n_1 + 0.327n_2 + 0.083n_3$

جدول ۴. نتایج وزندهی به معیارهای سطح اول

معیار	مدل مناسب
مکانیابی پارکینگ	$G = 0.482g_1 + 0.275g_2 + 0.158g_3 + 0.085g_4$

جدول ۵. معرفی پارامترهای جداول نتایج وزندهی

معیار	زیر معیار
مراکز تجاری	$c_1 - 16050, c_2 - 305160, c_3 - 4206300, c_4 - 5206420$
مراکز خدماتی	$d_1 - 4050, d_2 - 2606140, d_3 - 3606260, d_4 - 4506360$
مراکز اداری	$e_1 - 14050, e_2 - 2606140, e_3 - 3606260, e_4 - 4506360$
مراکز تفریحی	$f_1 - 12050, f_2 - 2206120, f_3 - 3206220, f_4 - 4006320$
مراکز جاذب سفر	$C - \text{تجاری}, D - \text{خدماتی}, E - \text{اداری}, F - \text{مراکز تفریحی}$
دسترسی	$l_1 - \text{سطح اول}, l_2 - \text{سطح دوم}, l_3 - \text{سطح سوم}, l_4 - \text{سطح چهارم}$
ارزش ملک	$m_1 - \text{خیلی ارزان}, m_2 - \text{ارزان}, m_3 - \text{متوسط}, m_4 - \text{گران}$
کیفیت بنا	$n_1 - \text{خرابدها}, n_2 - \text{قابل نگهداری}, n_3 - \text{نوساز}$
مکانیابی پارکینگ	$g_1 - \text{مراکز جاذب سفر}, g_2 - \text{دسترسی}, g_3 - \text{ارزش ملک}, g_4 - \text{کیفیت بنا}$

۱-۷- مدل‌های استفاده شده در مکانیابی پارکینگ و ارزیابی آنها  
 ابتدا لایه‌های موجود در هر کلاس اصلی یعنی زیر کلاسها، با همدیگر تلفیق شده و نقشه مربوطه به کلاسهای اصلی تولید می‌گردد. در این مرحله جهت تلفیق زیرکلاسها و تشکیل کلاسهای اصلی فقط از مدل تلفیق همپوشانی شاخص استفاده شده است. در تصاویر ۳ تا ۵، کلاسهای اصلی حاصله نشان داده شده است.

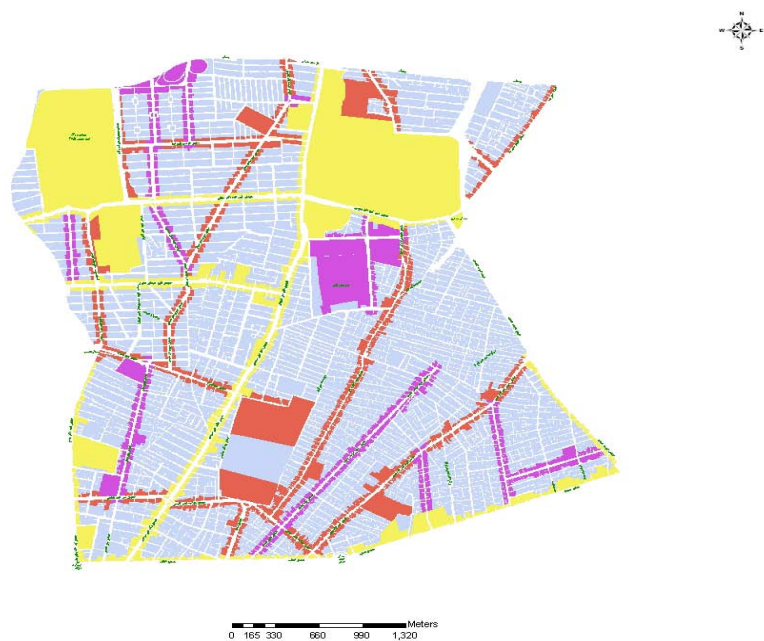


نقشه ۲. لایه ارزش ملک؛ ماخذ: نگارنده.

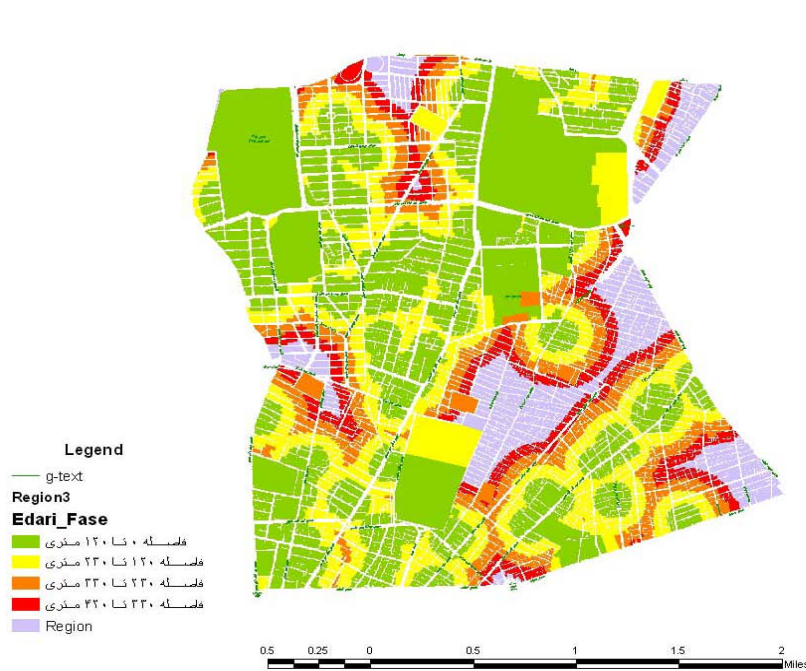
مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری  
 Urban Management  
 شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
 No.26 Autumn & Winter

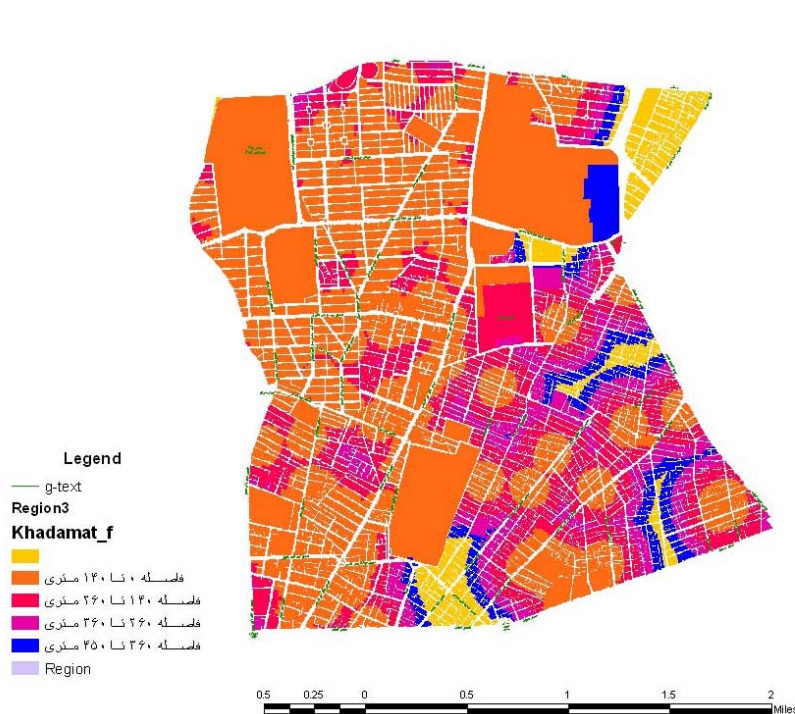
۱۲۵



نقشه ۳. لایه دسترسی؛ ماخذ: نگارنده

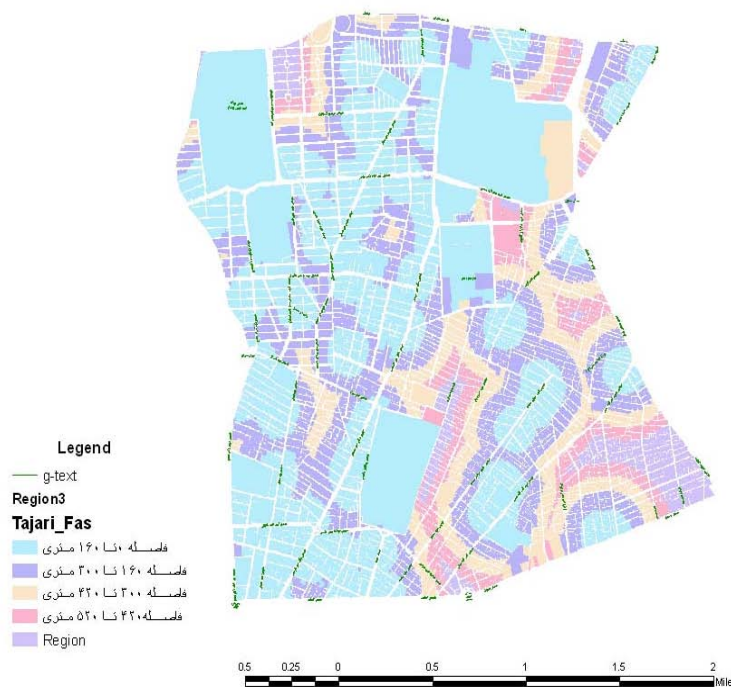


نقشه ۴. لایه‌های فاصله از مراکز جاذب سفر؛ ماخذ: نگارنده.



نقشه ۵. لایه‌های فواصل از مراکز خدمات رسانی؛ ماخذ: نگارنده.





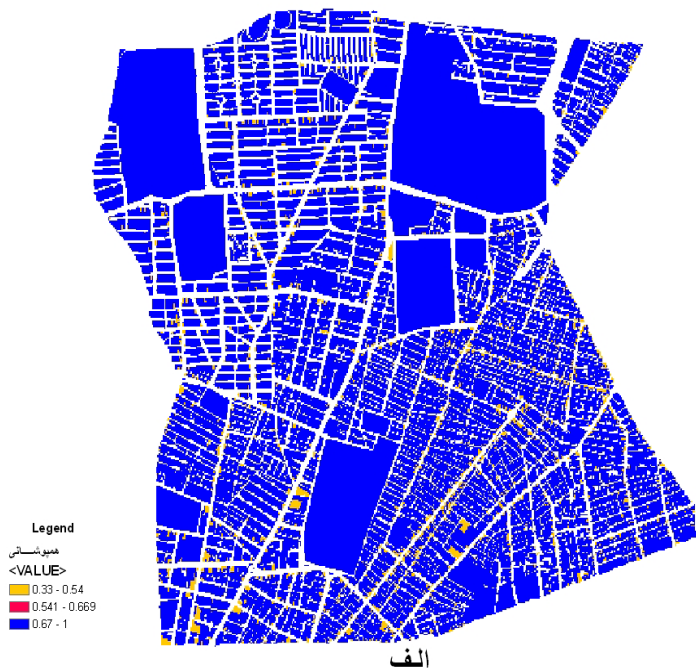
نقشه ۶. لایه‌های فواصل از مراکز تجاری؛ ماخذ: نگارنده.

## مدیریت شهری

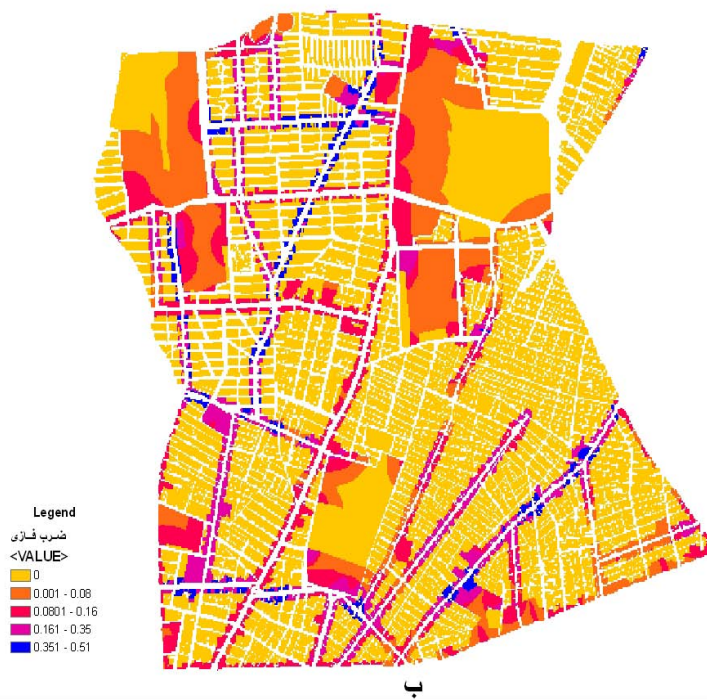
دوفصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
No.26 Autumn & Winter

۱۲۷

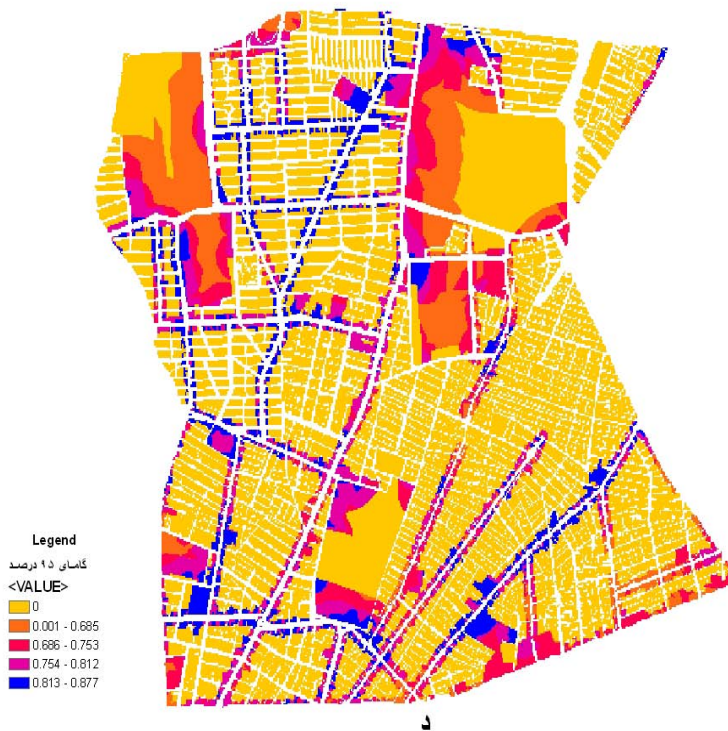
در ادامه لایه‌های مربوط به کلاسهای اصلی براساس تلفیق می‌شوند. در نقشه‌های ۶ الی ۱۱ مکانهای مناسب مدل‌های تلفیق اطلاعاتی که در بالا ذکر شدند، با یکدیگر با توجه به اولویت آنها نشان داده شده‌اند.



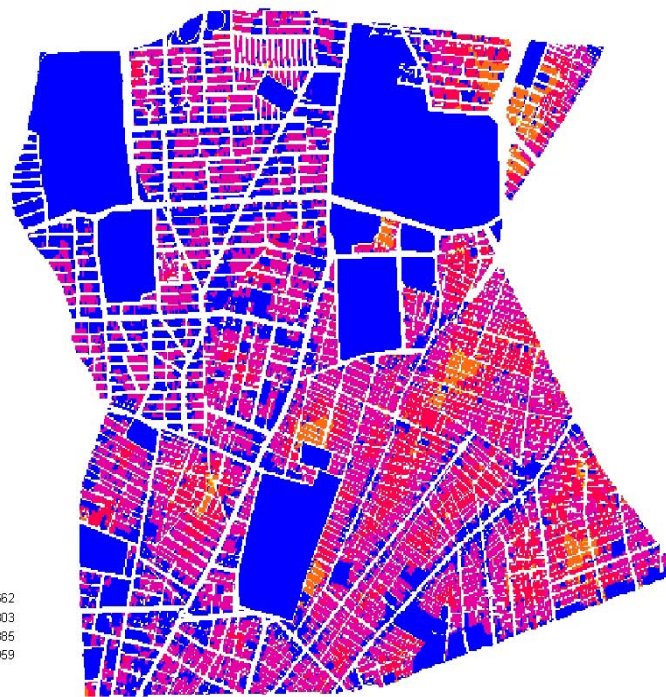
نقشه ۷. نتایج تلفیق به روش همپوشانی شاخص؛ ماخذ: نگارنده.



نقشه ۸. نتایج تلفیق به روش ضرب فازی؛ ماخذ: نگارنده.



نقشه ۹. نتایج تلفیق به روش گامای فازی؛ ماخذ: نگارنده.

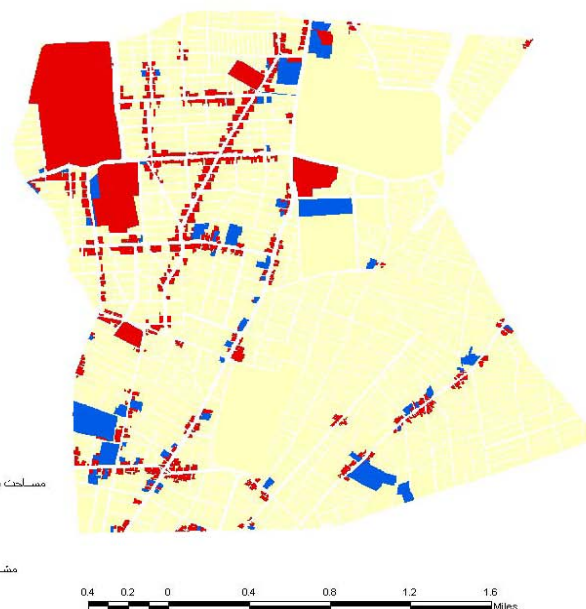


نقشه ۱۰. نتایج تلفیق به روش جمع فازی؛ ماخذ: نگارنده.

## مدیریت شهری

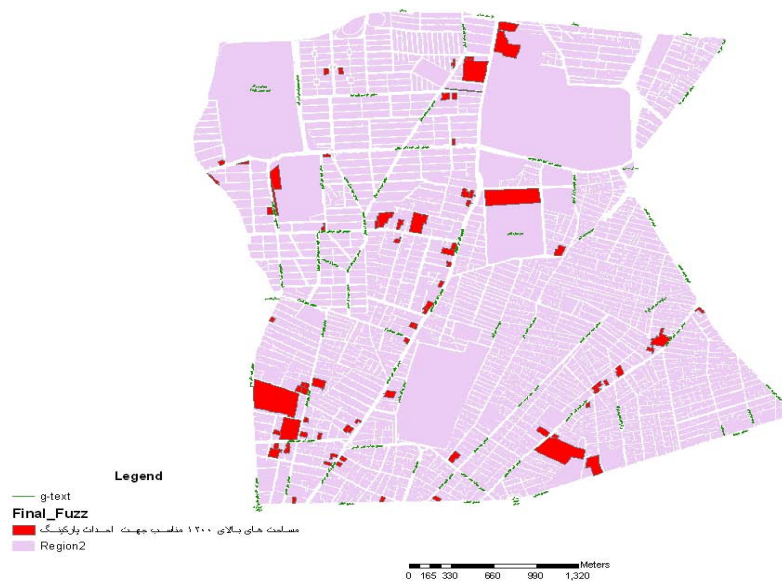
دوفصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
No.26 Autumn & Winter

۱۳۹



نقشه ۱۱. کلیه پلاکهای مشرک انتخاب شده توسط آنالیزها که مساحتی بالای ۱۲۰۰ متر با رنگ آبی است؛ ماخذ: نگارنده.





نقشه ۱۲. ۷۸ مکان مشترک در کلیه آنالیزها که مساحت آنها بالای ۱۲۰۰ متر مربع و مناسب جهت احداث پارکینگ است؛  
 ماخذ: نگارنده.

## مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری  
 Urban Management  
 شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
 No.26 Autumn & Winter

■ ۱۳۰ ■

### ۲-۷- ارزیابی نتایج مدل‌های تلفیق

با توجه به مدل‌های تلفیق در منطقه مورد نظر ۷۸ گزینه برای احداث پارکینگ برای هر روش تلفیق اطلاعات انتخاب شد. این ۷۸ گزینه در هر ۴ روش مکان‌های مشابهی بودند، اما اولویت‌های آنها در روش‌های مختلف تلفیق لایه‌ها با یکدیگر متفاوت است. جهت مقایسه این روشها، گزینه اول هر روش با گزینه اول روش‌های دیگر مقایسه شده است. در این مقایسه جایگاه مکان انتخابی در هر کدام از معیارهای اصلی مکانیابی، در جدول شماره ۶، آورده شده است؛ در این جدول برای هر معیار ۶ حالت بهترین، خوب، و غیره؛ و بدترین در نظر گرفته شده است. با توجه به نقشه‌های ۶ و ۹، نتایج روش‌های همپوشانی

شاخص و جمع‌فازی مانند هم هستند و علت آن هم عدم وزندهی فازی به لایه‌ها می‌باشد. ضرب فازی پارامتر مراکز جاذب سفر را تقریباً نادیده گرفته و با خوب بودن پارامترهای دیگر مکان منتخب خود را انتخاب کرده است؛ در حالیکه مراکز جاذب سفر مهمترین پارامتر مکانیابی پارکینگ می‌باشد. گامای فازی پارامتر مراکز جاذب سفر را در مقیاس خوب انتخاب کرده، در حالی که مدل‌های همپوشانی و جمع‌فازی این پارامتر را در مقیاس بهترین انتخاب کرده‌اند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که روش‌های همپوشانی و جمع‌فازی روش‌های مناسبی برای مکانیابی پارکینگ هستند.

جدول ۶. مقایسه روش‌های تلفیق اطلاعات؛ ماخذ: یافته‌های تحقیق

مدل تلفیقی	ارزش ملک	کیفیت بنا	دسترسی	مراکز جاذب سفر
ضرب فازی	خوب	بهترین	بهترین	بد
گامای فازی	خوب	خوب	خوب	خوب
جمع فازی	خوب	متوسط	خوب	بهترین
همپوشانی شاخص	خوب	متوسط	خوب	بهترین

## ۷- نتیجه گیری و جمع بندی

شهید بهشتی.

۵- قدسی پور، سید حسن (۱۳۸۱) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP، انتشارات دانشگاه امیرکبیر.

6- Weant, R.A. (1978) Parking Garage Planning and Operation. ENO Foundation for Transportation INC.

7- Kligman (2002) Traffic Engineering in Newton Retrieved 02/06/2003, from world wide web: www.wpi.edu/~mrmcd

8- C.M.Tam, Thomask.I.Tong, Gerald W.C.Chiu (2003) Comparing non Structural Fuzzy Decision Support System and AHP in Decision Making for Costruction Problems, from world wide web: www. Elsevier.com/locate/ejor.

9- Malczewski , J . (1999) GIS and Multi Criteria Decision Analysis. 1th edition. John Wiley & Sons INC.

در حال حاضر، مکانیابی پارکینگ به روش سنتی انجام می‌گیرد که عدم توانایی در بکارگیری کلیه پارامترهای موثر در مکانیابی به طور همزمان و زمانبر بودن آن، از مهمترین معایب آن محسوب می‌گردد که این معایب باعث عدم کارایی مناسب پارکینگهای احداث شده می‌شود. این امر موجب افزایش تمایل، به استفاده از ابزارهایی مناسب که توانایی تلفیق تعداد زیادی پارامتر مکانی را بصورت همزمان دارند، گردیده است. به همین منظور در این تحقیق، روشی مناسب برای مکانیابی پارکینگ با استفاده از ثب: پیشنهاد شده است. مهمترین نتایج استفاده از این روش جهت مکانیابی پارکینگ، به شرح زیر است:

- استفاده از این روش در مکانیابی پارکینگ به جای روش سنتی، باعث افزایش سرعت فرآیند مکانیابی و همچنین کارایی مناسب پارکینگهای احداث شده می‌گردد.

- وزنهای حاصل از AHP و AHP Fuzzy، در تحقیق انجام شده اختلاف کمی دارند، چون فاصله وزنهای معیارهای اصلی زیاد هستند؛

- در نتیجه تاثیر استفاده از روش AHP Fuzzy، در وزندهی در نتیجه کار به چشم نمی‌آید؛ لذا می‌توان در مکانیابی پارکینگ از روش AHP استفاده نمود.

- از بین روشهای تلفیقی برای مکانیابی پارکینگ، روش ضرب فازی به عنوان ضعیف‌ترین روش معرفی شد و روشهای همپوشانی و جمع فازی به عنوان بهترین روش تلفیقی معرفی گردید.

## منابع

- ۱- فرهادی، رودابه (۱۳۷۹) مکانیابی مدارس با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- شاد، روزبه (۱۳۸۳) مکانیابی شهرکهای صنعتی با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده نقشه برداری دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
- ۳- گزارش مطالعات جامع حمل و نقل شهری تهران (۱۳۷۸) کتاب مطالعات پارکینگ.
- ۴- قاضی عسکر نایینی، آرمان (۱۳۸۳) مکانیابی پارکینگ با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه

مدیریت شهری

دوفصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۲۶ پاییز و زمستان ۱۳۸۹  
No.26 Autumn & Winter