تاریخ دریافت: ۹۲/۰۳/۰۱
تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۶/۳۰
صفحات:

رتبه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲گانه شهر تهران در اولویت‌بندی استقرار مراکز مالی و تجاری با استفاده از روش رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری چند شاخصه

غدیر عشورنژاد[1*]
حسنعلی فرجی سبکبار[2]

چکیده

توجه به موقعیت و مکان استقرار فعالیت‌های مالی و تجاری، یکی از مهمترین پارامترهای سودآوری و موفقیت برای این مراکز محسوب می‌شود و دستیابی به این هدف، با در اختیار داشتن اطلاعات دقیق مکانی، امکان‌پذیر می‌گردد؛ در حالی‌که در بسیاری از موارد، جمع‌آوری و دستیابی به این اطلاعات، هزینه و زمان بسیاری را می‌طلبد. از این‌رو رتبه‌بندی اقتصادی مناطق کلان‌شهرها در گام نخست، برای مدیران و برنامه‌ریزان اقتصادی، دید کلی نسبت به وضعیت اقتصادی مناطق شهری ایجاد می‌کند تا پس از شناسایی مناطق مستعد اقتصادی، نسبت به جایابی دقیق مکان استقرار مراکز مالی و تجاری، بر حسب اولویت، اقدام نمایند. در این تحقیق، از تکنیک‌های تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی چند شاخصه برای رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری پس از شناسایی شاخص‌ها و پارامترهای مؤثر اقتصادی در شهر تهران و از تکنیک بردار ویژه برای وزن‌دهی به این شاخص‌ها استفاده گردید. نتایج به دست آمده از تکنیک‌های چند شاخصه، با استفاده از ضریب گاما، با نتایج به دست آمده از پهنه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲گانه شهر تهران در سیستم اطلاعات جغرافیایی، مقایسه شدند.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد شهری، مراکز مالی و تجاری، رتبه‌بندی، تکنیک‌های چندشاخصه رتبه‌بندی جمعی، تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مقایسه‌ای، تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف

طبقه‌بندی JEL: R15, R11, G38, G11.

۱*- کارشناسی ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران، مسئول مکاتبات: ashournejad@ut.ac.ir

۲- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، گروه کارتوگرافی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

۱- 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 (حاله و همکاران، ۱۳۸۶). مراکز اقتصادی و تجاری؛ از جمله بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی شهرها محسوب می‌گردند. این مراکز با جذب و هدایت وجوه سپرده‌گذاران، ارائه خدمات به مردم و مشارکت در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، نقش‌های مؤثری در جوامع شهری به عهده دارند و روز به روز در حال گسترش و توسعه خدمات می‌باشند. این گسترش با ایجاد رقابت بین بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری برای جذب بیشتر منابع، تسلط بر مؤلفه‌های مؤثر بر تجهیز منابع مالی را ضروری کرده است. یکی از مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تجهیز منابع پولی در بانکداری نوین، توجه به مطلوبیت محل استقرار مکانی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری می‌باشد (بامداد، رفیعی، ۱۳۸۷). از این‌رو مدیران بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، با تصمیمات مکانی روبرو هستند. این در حالی است که گسترش تجارت الکترونیک و پیدایش روش‌های جدید ارائه خدمات مختلف مالی و بانکی؛ مانند اینترنت و تلفن‌بانک که محدودیت‌های زمانی و مکانی خاصی را برای کاربر فراهم نمی‌کنند باعث تغییرات رفتاری و نحوه تعامل آنها با بانک‌ها گردیده؛ در نتیجه شعب بانک‌ها تا حدودی نقش قبلی خود را به عنوان تنها کانال ارائه خدمات بانکی، از دست داده‌اند. این مسأله موجب گشته توجه به مکان، جهت حفظ مشتریان، بیش از پیش ضروری شود (قربانی، ۱۳۸۸). در این موارد، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)[1] با پهنه‌بندی مناطق شهری، مدیران و برنامه‌ریزان را در شناسایی مناطق بهینه استقرار فعالیت اقتصادی، یاری می‌رساند. اما این هدف تنها با در اختیار داشتن اطلاعات دقیق و به روز، امکان‌پذیر می‌گردد که در بسیاری از موارد، دستیابی و جمع‌آوری این اطلاعات در بسیاری از کلان‌شهرها نیازمند هزینه و وقت زیادی می‌باشد. از این‌رو رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری با بهره‌گیری از روش‌ها و مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت شناسایی مناطق مستعد فعالیت‌های اقتصادی و اولویت‌بندی این مناطق می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌ها باعث تسریع در فرایند تصمیم‌گیری شود، تا در ادامه با جمع‌آوری داده‌های مکانی مناطق انتخابی، به بررسی جزئی‌تر این مناطق جهت انتخاب دقیق مراکز اقتصادی و تجاری در سیستم اطلاعات جغرافیایی اقدام نمود.

هدف کلی انجام این تحقیق، ارائه مدلی به منظور رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری، جهت استقرار مراکز مالی و تجاری می‌باشد و به دنبال آن، اهداف تفصیلی زیر را در بر خواهد گرفت: تعیین معیارها و شاخص‌های مؤثر اقتصادی،تعیین میزان اهمیت معیارها و شاخص‌ها، شناسایی تکنیک بهینه رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری و بررسی وضعیت فعلی مناطق ۲۲گانه شهر تهران.

۲- پیشینه تحقیق

مطالعاتی که به رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری می‌پردازند، اندک می‌باشند. در اغلب این مطالعات، به منظور رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری، از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است و از عدم دسترسی به داده‌های مکانی و پرهزینه بودن جمع‌آوری این داده‌ها به عنوان یکی از مشکلات تحقیق در آنها یاد می‌شود.

موسوی (۱۳۸۰) با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)[2]، مکان‌یابی شعب بانک کشاورزی را از دو بعد مکان‌یابی ناحیه‌ای و نقطه‌ای، مورد ارزیابی قرار داد. فوکردی (۱۳۸۴) در تحقیق خود، به تعیین معیارهای تأثیرگذار بر مکان‌یابی ماشین‌های

1- Geographic Information System (GIS)

2- Analytic Hierarchy Process (AHP)

Archive of SID

www.SID.ir

خودپرداز و اوزان هرکدام از این معیارها با استفاده از فرایند سلسله‌مراتبی پرداخته است. او یکی از مشکلات اصلی تحقیق خود را عدم دسترسی به داده‌های مکانی می‌داند. عشورنژاد و همکاران (۱۳۹۰) به مکان‌یابی شعب جدید بانک تات با توجه به شعب فعلی آن در منطقه ۶ شهر تهران با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی[1] پرداختند. همچنین عشورنژاد و عباسپور (۱۳۹۲) در تحقیق خود، مناطق ۲۲گانه شهر تهران را جهت شناسایی مناطق بهینه استقرار مراکز مالی و اعتباری، پهنه‌بندی نمودند. آنها در این تحقیق از آنالیز خوشه‌بندی خاکستری (GCA)[2] و تابع پایه شعاعی (RBFLN)[3] در سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده نمودند. نتایج تکنیک آنالیز خوشه‌بندی خاکستری نشان‌دهنده این است که مناطق ۶، ۳، ۱۲، ۷، ۲، ۴، ۱۱ و ۱ به ترتیب اولویت بالاتری در استقرار مراکز مالی و اعتباری دارند و برای تابع پایه شعاعی، اولویت به ترتیب برای مناطق ۶، ۱۲، ۳، ۷، ۲، ۱۱، ۴ و ۱ می‌باشد.

۳- مبانی نظری

روش‌ها و مدل‌های تصمیم‌گیری، به طور معمول به مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه و چند شاخصه تقسیم می‌شوند. در بین این روش‌ها، مدل‌های تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه که از اوایل دهه ۱۹۷۰ شکل گرفته و توسعه یافته‌اند، کاربرد بیشتری دارند. داده‌های ورودی برای تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه را می‌توان در قالب جداولی سازماندهی کرد. این جداول به صورت ماتریس تصمیم، ماتریس ارزیابی یا ماتریس آثار، در نظر گرفته می‌شوند. ردیف‌های ماتریس، نمایانگر گزینه‌ها هستند و می‌توانند پدیده‌های جغرافیایی را دربرگیرند و ستون‌های آن، شاخص‌ها هستند که می‌توانند در انتخاب گزینه‌ها تأثیر بگذارند. سلول‌های ماتریس، دربردارنده ارزش‌های اندازه‌گیری تخمین‌زده شده از شاخص‌ها هستند که مرتبط با گزینه‌ها مطرح می‌شوند. عملکرد هر گزینه تنها به سطح شاخص مورد نظر در توصیف گزینه‌ها وابسته نیست، بلکه اولویت‌های تصمیم‌گیران به شاخص‌ها نیز در آن، مورد توجه قرار می‌گیرند؛ بدین‌ترتیب، اولویت‌ها در قاعده تصمیم‌گیری وارد می‌شوند. این بدین معناست که در تصمیم‌گیری‌ها ارزش‌های مربوط به معیارهای ارزیابی، با اولویت‌ها در می‌آمیزند و ترکیب می‌شوند. برای تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه، مدل‌های خاص بسیاری ارائه شده‌اند که هر کدام شامل مزایا و محدودیت‌هایی هستند. روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، مبنایی هستند برای گزینش، رتبه‌بندی، غربال‌زنی، اولویت‌بندی و طبقه‌بندی بر اساس گزینه‌های محدود و موجود که از طریق در نظر گرفتن برخی از شاخص‌ها، اعم از شاخص‌های چندگانه، متضاد، وزنی و دارای عدم تقارن، انجام می‌شوند (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰).

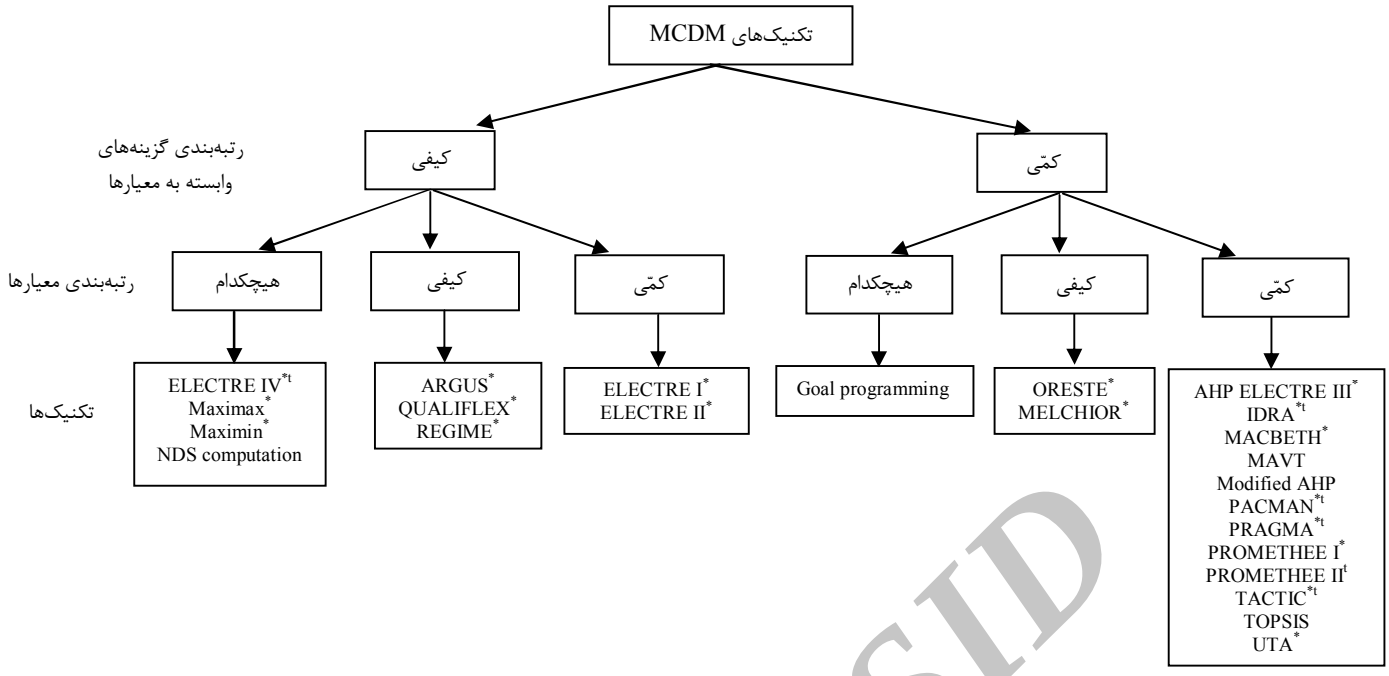
شکل (۱) طبقه‌بندی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره بر اساس التزام‌های قرار داده شده در گزینه‌ها و معیارها را نشان می‌دهد (Moffett, Sarkar, 2006). در این تحقیق، از تکنیک‌های چند شاخصه رتبه‌بندی جمعی (ORESTE)[4]، تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مقایسه‌ای (MAPPAC)[5] و تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف (ELECTRE)[6] برای رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری استفاده شد.

1- Fuzzy Analytic Network Process
2- Gray Cluster Analysis
3- Radial Basis Function Interpolation Network

4- Organisation, Rangement Et Synthese De Donnees Relationnelles
5- Multicriterion Analysis of Preferences by Means of Pairwise Actions and Criterion Comparisons
6- Elimination et Choice in Translating to Reality

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- طبقه‌بندی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

منبع: (Moffett, Sarkar, 2006)

(تمامی تکنیک‌های قرار گرفته در لیست چپ، امکان استفاده در لیست سمت راست را دارند که جهت سهولت نمودار از تکرار آنها خودداری شده است.)

رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه رتبه‌بندی جمعی

اگر در یک مسأله تصمیم‌گیری چند شاخصه؛ هدف، رتبه‌بندی mگزینه بر اساس kشاخص باشد و برای هر یک از شاخص‌ها یک مرتبه ضعیف[1] روی مجموعه گزینه‌ها تعریف و اهمیت نسبی (وزن) هر شاخص نیز با یک ترتیب ضعیف دیگر بیان گردد؛ مبانی اولیه یکی از روش‌های برتری داشتن رتبه‌بندی، به نام رتبه‌بندی جمعی، پی‌ریزی می‌شود. این روش، ابزاری را فراهم می‌کند که قادر است در نهایت گزینه‌های تصمیم را به طور کامل رتبه‌بندی نموده و تعارضات میان گزینه‌ها را نشان دهد (Pastijn& Leysen, 1989).

در سال ۱۹۷۹ میلادی و در کنفرانسی که درباره مباحث تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه برگزار گردید؛ پرفسور مارک روبینز (۱۹۷۹)[2]، استاد دانشگاه پلی تکنیک بلژیک، نخستین ایده خود را در زمینه یک روش جدید تصمیم‌گیری چند شاخصه به نام ORESTE یا «روش رتبه‌بندی جمعی برای مقایسه ارزیابی‌های ترتیبی گزینه‌ها بر اساس شاخص‌ها» ارائه داد و سعی داشت با کمک این روش، از الزام عملی موجود در روش چندشاخصه مبتنی بر حذف برای تعیین وزن شاخص‌ها اجتناب نماید. اگر A را یک مجموعه محدود mگزینه‌ای در نظر بگیریم؛ این گزینه‌ها توسط مجموعه C مشتمل بر k شاخص، تحلیل می‌گردند. در این روش، اهمیت نسبی هر شاخص با اوزان آنها مشخص نشده، بلکه با یک ساختار رجحانی[3] بر روی مجموعه شاخص‌های C که تحت نام مرتبه ضعیف تعریف می‌شود، تعیین می‌شوند. این ساختار رجحانی به صورت رابطه کامل و انتقالی S بیان شده که خود از مجموعه روابط I و P تشکیل شده است. P یا رجحان، مبین عدم هماهنگی (عدم تقارن) و

1- Weak Order
2- Marc Roubens
3- Preference Structure

Archive of SID

www.SID.ir

I یا بی‌تفاوتی[1]، معرف هماهنگی (تقارن) رجحان در بین شاخص‌ها می‌باشند. برای هر یک از شاخص‌های $j = 1, \ldots, k$ نیز یک ساختار رجحانی بر روی مجموعه A تعریف می‌گردد که همانند مجموعه شاخص‌های C، این ساختار رجحانی نیز انتقالی بوده و از مجموعه روابط رجحانی و بی‌تفاوتی ساخته می‌شود. بدین ترتیب، ساختار رجحانی اول بر اساس اهمیت نسبی شاخص‌ها نسبت به هم به وجود می‌آیند و ساختار رجحانی دوم نیز بر روی مجموعه گزینه‌ها بر حسب تک‌تک شاخص‌ها ایجاد می‌شوند. پس از تشکیل دو نوع ساختار رجحانی فوق باید به رتبه‌بندی اولیه بر اساس این ساختارها پرداخت. برای این کار از روش میانگین رتبه‌های بس‌سون[2] استفاده می‌گردد. بدین صورت که ابتدا به ساختار رجحانی مراجعه نموده و طبق رتبه آن به تمام شاخص‌ها، اعداد ۱ تا k (k شاخص) و به تمام گزینه‌ها اعداد ۱ تا m (m گزینه) را تخصیص می‌دهیم. سپس از بیشترین و کمترین عدد اختصاص یافته که بر مبنای ساختار رجحانی، دارای ارجحیت یکسان یا I هستند، میانگین می‌گیریم؛ یعنی به جای اختصاص رتبه‌های ۱ و ۲ به دو شاخص (گزینه) مذکور، به هر دو، رتبه ۱/۵ داده می‌شود؛ بنابراین با روش میانگین رتبه‌های بس‌سون، اولویت‌ها به رتبه‌ها تبدیل می‌شوند. رتبه به دست آمده برای شاخص‌ها را r_k و رتبه به دست آمده برای هر گزینه در هر شاخص را با $r_k(m)$ نمایش می‌دهیم (Isabelle, Pastijn, 2002).

روش رتبه‌بندی جمعی برای انجام رتبه‌بندی، سه مرحله اساسی دارد که به شرح زیر است (محامد پور، اصغری‌زاده، ۱۳۸۷):

مرحله برآورد[3] فواصل گزینه‌ها $d(0, m_k)$

برآورد کردن در روش رتبه‌بندی جمعی، بر کاربرد ماتریسی فرضی با نام ماتریس موقعیت[4] استوار است که در هر ستون آن، گزینه‌های تصمیم، از بهترین به بدترین با ملاحظه هر یک از شاخص‌ها مرتب می‌شوند. ستون‌ها نیز بر مبنای رتبه شاخص‌ها مرتب می‌گردند. با قرار دادن اعضای ماتریس حاصل بر قطر اصلی آن، موقعیت‌های بهتر در سمت چپ قطر اصلی و موقعیت‌های بدتر در سمت راست آن تصویر می‌شوند. سپس یک مبدأ صفر در منتهی‌الیه سمت چپ قطر اصلی و تمامی تصاویر ایجاد شده، در نظر گرفته و فواصل این تصاویر از مبدأ صفر که با $d(0, m_k)$ نشان داده شده تعیین می‌شوند؛ به طوری‌که داریم:

رابطه ۱) if a P_k b then $d(0, a_k) < d(0, b_k)$

رابطه ۲) if $r_1(a) = r_2(b)$ and 1 P 2 then $d(0,a_1) < d(0,b_2)$

عمل برآورد فواصل $d(0, m_k)$ که مفهوم آن در فوق بیان گردید برای حالت‌های مختلفی انجام می‌شود که عبارتند از:

الف) برآورد خطی مستقیم:

در این حالت، به منظور انجام برآورد فاصله $d(0, m_k)$، از r_k و $r_k(m)$ برای گزینه m در شاخص k از رابطه (۳) استفاده می‌شود:

رابطه ۳) $$d(0, m_k) = \tfrac{1}{2}[r_k + r_k(m)]$$

ب) برآورد خطی غیرمستقیم:

در این حالت، فواصل تصاویر از نقطه مبدأ به صورت رابطه (۴) محاسبه می‌شوند:

رابطه ۴) $$d'(0, m_k) = \alpha r_k + (1-\alpha)\ r_k(m)$$

ج) برآورد غیرخطی:

در حالت تصویر کردن غیرخطی جهت تعیین فاصله تصاویر از مبدأ مورد نظر، از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

رابطه ۵) $$d''(0, m_k) = \sqrt[2]{(r_k^{\,2} + r_k(m)^2)}$$

1- Indiffrent
2- Besson
3- Projection
4- Position-matrix

Archive of SID

www.SID.ir

برای دستیابی به شرایط عمومی‌تر، رابطه (۵) به شکل زیر تغییر می‌یابد:

$$d''(0,m_k)=\sqrt[R]{(r_k{}^R+r_k(m)^R)}$$ رابطه ۶)

که در نهایت اگر اوزان نرمال شده α و $(1-\alpha)$ به آن اضافه شود، رابطه (۷) حاصل می‌گردد:

$$d''(0,m_k)=\sqrt[R]{(\alpha.r_k{}^R+(1-\alpha)r_k(m)^R)}$$ رابطه ۷)

در این راستا با توجه به برخی از مقادیر R، فاصله d به صورت زیر تعریف می‌شود:

میانگین هندسی: $R=-1\rightarrow d''$

میانگین حسابی موزون: $R=1\rightarrow d''$

$$R=-\infty\rightarrow d'':\min(r_k,r_k(m))$$

میانگین مربعات: $R=2\rightarrow d''$

$$R=+\infty\rightarrow d'':\max(r_k,r_k(m))$$

مرحله رتبه‌بندی کلی[1] فواصل گزینه‌ها $R(m_k)$

با تعیین فاصله تصاویر تک‌تک اعضای ماتریس موقعیت از مبدأ، از طریق یکی از حالت‌های فوق، رتبه‌بندی کلی فواصل انجام می‌شود. به طور کلی، انتخاب هر یک از حالت‌های فوق یا مقادیر مختلف R برای تصویر کردن و تعیین فواصل $d(0,m_k)$ تنها با هدف تأثیرگذاری بر موقعیت آنها نسبت به هم بوده که در ادامه، فواصل با کمک روش میانگین رتبه‌های بس‌سون رتبه‌بندی شده و بدین ترتیب، مسأله دوباره به ماهیت ترتیبی آن، بازگشت داده می‌شود.

نتیجه این رتبه‌بندی برابر با اختصاص رتبه به دست آمده از روش بس‌سون به فواصل $d(0,m_k)$ به صورت $R(m_k)$ است؛ به نحوی که به عنوان مثال داریم: رابطه ۸)

$$R(a_1)<R(a_2)\ \text{if}\ \ d(0,a_1)<d(0,b_2)$$

رتبه‌های به دست آمده، رتبه‌های کلی نامیده شده و همگی در محدوده زیر واقع می‌شوند:

1- Global Ranking

رابطه ۹) $1<R(m_k)<m.k$

مرحله تجمیع[2]

پس از محاسبه و تعیین همه رتبه‌های کلی، رتبه کلی در هر کدام از شاخص‌ها برای تمام گزینه‌ها به طور جداگانه جمع می‌شوند؛ یعنی برای هر گزینه‌ای مانند m، تجمیع نهایی محاسبه می‌شود:

$$R(m)=\sum_{K=1}^{K}R(m_k)$$ رابطه ۱۰)

بدین ترتیب، یک ساختار ترتیبی افزایشی بر اساس $R(m)$ و با در نظر گرفتن روابط زیر تعریف می‌شود (رابطه ۱۱ و رابطه ۱۲):

$$\text{if}\quad R(a)<R(b)\ \text{then a p b}$$ رابطه ۱۱)

$$\text{if}\quad R(a)=R(b)\ \text{then a I b}$$ رابطه ۱۲)

گزینه‌ای که $R(m)$ مربوط به آن کوچکتر است، مناسب‌تر بوده و رتبه بهتری بدان اختصاص داده می‌شود؛ یعنی گزینه‌ای برتر است که جمع رتبه‌های مطلق آن در همه شاخص‌ها، از سایر گزینه‌ها کمتر باشد (Roubens, 1982).

رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه مقایسه‌ای

تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه مقایسه‌ای، برای نخستین بار توسط ماتارازو[3] (۱۹۸۶) مطرح شد. این تکنیک بر اساس مقایسه زوجی از عملیات ممکن با توجه به احتساب تمامی زوج معیارهای ممکن، پایه‌گذاری شده است. این تکنیک، مبتنی است بر مقایسه زوجی گزینه‌های مرتبط با هر جفت از معیارهای تعریف شده با دو رابطه رجحان و بی‌تفاوتی که یک پیش رتبه‌بندی کامل[4] را تشکیل می‌دهند. ویژگی اصلی تکنیک چند شاخصه مقایسه‌ای، در بیان شاخص رتبه‌بندی

2- Aggregation
3- Matarozzo
3-Total Preranking

Archive of SID

www.SID.ir

چندمعیاره مبتنی بر اندازه‌گیری، نزدیکترین راه‌حل ایده‌آل جهت طبقه‌بندی گزینه‌ها می‌باشد.

این روش، یک شیوه رتبه‌بندی چند هدفه است. این تکنیک از دو پیش رتبه‌بندی کامل تشکیل می‌شود که قسمت مشترک رتبه‌بندی نهایی را شکل می‌دهند. الگوریتم تکنیک، از سه قسمت: تعریف داده‌های ورودی (متغیرها و معیارها)، مقایسه زوجی معیارها برای هر جفت از نتایج معیارها در تعریف روابط رجحان و بی‌تفاوتی و تجمیع اولویت‌ها در ساخت رتبه‌بندی نهایی، تشکیل شده است (Matarazzo,1986; Martel, Matarazzo, 2005; Erdal Dincer, 2011).

این تکنیک، سه پیش‌فرض دارد:

■ برای هر K_i، یک مقدار کمّی v_{ij} می‌تواند برای هر گزینه α_j که بیان‌کننده عملکرد α_j نسبت به K_i است، اختصاص داده شود.

■ مقدار کمّی v_{ij} می‌تواند برای هر گزینه α_j بر اساس هر معیار K_i تعیین گردد.

■ مقدار $\upsilon(v_{ij})$ هر v_{ij} می‌تواند در بازه $[0,1]$ مقداردهی شود (Matarazzo,1990; Erdal Dincer, 2011).

معیارها متقابلاً از هم مستقل و متفاوت هستند.

برای هر K_i، مقدار v_{ij} که بیان‌کننده عملکرد α_j بر اساس K_i می‌باشد، تعیین شده است.

یک، وزن عددی ω_i برای هر K_i می‌باشد که بیان‌کننده اهمیت K_i است و رابطه (۱۳) آن را نشان می‌دهد.

$$\sum_{i=1}^{n} \omega_i = 1 \qquad \text{رابطه ۱۳)}$$

برای هر K_i، یک تابع مقدار[1] ایجاد شده و جهت تعیین مقدار $\upsilon(v_{ij})$ برای هر v_{ij} از $0<\upsilon(v_{ij})<1$ استفاده شده است. شاخص اولویت پایه $\pi_{gh}(\omega_e, \omega_f)$ بین هر جفت از گزینه‌ها ω_e و ω_f بر اساس هر جفت از معیارهای K_g و K_h، از طریق رابطه ۱۴ محاسبه می‌شود:

رابطه ۱۴)

$$\pi_{gh}(\omega_e,\omega_f)=1 \text{ if } \upsilon(v_{ge})>\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})>\upsilon(v_{hf})$$

$$\pi_{gh}(\omega_e,\omega_f)=0 \text{ if } \upsilon(v_{ge})<\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})<\upsilon(v_{hf})$$

$$\pi_{gh}(\omega_e,\omega_f)=\tfrac{1}{2} \text{ if } \upsilon(v_{ge})=\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})=\upsilon(v_{hf})$$

$$\text{if } \left(\upsilon(v_{ge})>\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})\le\upsilon(v_{hf})\right)\vee\left(\upsilon(v_{ge})=\right.$$

$$\pi_{gh}(\alpha_e,\alpha_f)=\frac{\omega_g(\upsilon(v_{ge})-\upsilon(v_{gf}))}{\omega_g(\upsilon(v_{ge})-\upsilon(v_{gf})+\omega_h(\upsilon(v_{hf})-\upsilon(v_{he}))} \quad if \quad (\upsilon(v_{ge})>\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})\le\upsilon(v_{hf})\vee(\upsilon(v_{ge})=$$

$$\left.\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})<\upsilon(v_{hf})\right)$$

$$\tau_{gh}(\alpha_e,\alpha_f)=\frac{\omega_h(\upsilon(v_{he})-\upsilon(v_{hf}))}{\omega_g(\upsilon(v_{gf})-\upsilon(v_{ge})+\omega_h(\upsilon(v_{he})-\upsilon(v_{hf}))} \quad if \quad (\upsilon(v_{ge})\le\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})>\upsilon(v_{hf})\vee(\upsilon(v_{ge})<$$

$$\left.\upsilon(v_{gf})\wedge\upsilon(v_{he})\ge\upsilon(v_{hf})\right)$$

1- Value function

Archive of SID

www.SID.ir

π_{ef} با رابطه (۱۵) تعیین می‌گردد.

$$\pi_{ef} = \sum_{i<j} \pi_{ij}(\alpha_e, \alpha_f) \frac{\omega_i + \omega_j}{m-1}$$

رابطه ۱۵)

و یک مقدار کلی، π_e برای گزینه α_e با رابطه ۱۶ تعیین شده است:

$$\pi_e = \sum_{\alpha_f \in A \setminus \alpha_e} \pi_{ef}$$

رابطه ۱۶)

سپس α_e با بزرگترین π_e وابسته، انتخاب شده است و از یک سو به عنوان گزینه بهینه تعیین می‌شود. π_e، به جز گزینه بهینه از A و باقیمانده α_e با بزرگترین مقدار تخصیص‌یافته π_e که به عنوان بهترین گزینه دوم انتخاب شده است، دوباره محاسبه می‌گردد. این فرایند تا رتبه‌بندی تمامی گزینه‌ها تکرار می‌شود. سپس یک فرایند مشابه، ابتدا با انتخاب حداقل گزینه بهینه از A انجام می‌شود. سپس این گزینه از A خارج شده و π_e دوباره محاسبه می‌گردد و باقیمانده α_e با کمترین π_e به عنوان برترین گزینه دوم، انتخاب می‌شود. این فرایند تا رتبه‌بندی تمامی گزینه‌ها ادامه می‌یابد. این رتبه‌بندی صعودی[1] و نزولی[2]، جهت رسیدن به یک رتبه‌بندی خطی ضعیف A ترکیب می‌شوند.

رویکرد تصمیم‌گیری چند شاخصه مبتنی برحذف

این روش، از جمله روش‌های تصمیم‌گیری است که نخستین بار توسط بوچانان[3] و همکارانش (۱۹۹۹) در پاسخ به کاستی‌های روش‌های تصمیم‌گیری، معرفی شد. تاکنون روش‌های مختلفی برای تحلیل مسائل چند شاخصه ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به شش تکنیک چند شاخصه تصمیم‌گیری مبتنی بر حذف[4] اشاره نمود. در روش تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف، شاخص‌های کمی و کیفی، مورد استفاده قرار می‌گیرند و با مقایسات دو وجهی میان گزینه‌ها، رتبه‌بندی آنها به دست می‌آید. مسائل چند شاخصه به صورت قراردادی با یک مجموعه از گزینه‌ها، شاخص‌ها و مقادیر برتری، بیان می‌گردند. در این مسائل باید مجموعه‌ای از گزینه‌ها $A = \{a_i | (i = 1,2, \dots, m)\}$ ارزیابی شوند که ارزیابی مورد نظر با مجموعه‌ای از شاخص‌ها $g_j(a), j = 1,2, \dots, n$ صورت می‌پذیرد. یک عدد حقیقی است (حتی اگر منعکس‌کننده یک ارزیابی کیفی باشد) که در روش‌های غیررتبه‌ای مقایسه‌ها، با روابط دوگانه[5] بیان می‌شود. در مقابل روش‌های سنتی که دو رابطه برتری و بی‌تفاوتی را در مقایسه دو گزینه در نظر می‌گرفتند، در تکنیک فوق، مفهوم ارزش آستانه بی‌تفاوتی با q و ارزش آستانه برتری با p نشان داده می‌شود و روابط برتری را به صورت رابطه (۱۷) معرفی می‌کند (کزازی و همکاران، ۱۳۹۰):

رابطه ۱۷)

$g(a) - g(b) > p$	$\Leftrightarrow$	(a به صورت قوی برتر از b می‌باشد)	a P b
$q < g(a) - g(b) < p$	$\Leftrightarrow$	(a به صورت ضعیف تر برتر از b می‌باشد)	a Q b
$\lvert g(a) - g(b) \rvert < p$	$\Leftrightarrow$	(a نسبت به b بی تفاوت است و b نسبت به a)	a I b

1- Ascending
2- Descending
3- Buchanan
4- ELECTRE I, II, IS, III, IV, TRI
5- Binary

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین به طور خلاصه می‌توان گفت که در یک مدل جامع برتری[1]، تصمیم‌گیرنده با سه حالت متفاوت می‌باشد: (رابطه ۱۹)

۱- a I b (a بی‌تفاوت است نسبت به b)

۲- a Q b (a برتری دارد بر b)

۳- a P b (a برتری قوی دارد بر b)

مراحل زیر چگونگی محاسبات را در این روش نشان می‌دهد:

گام اول: محاسبه هماهنگی

اگر k_j، ضریب اهمیت یا وزن مختص به هر شاخص j باشد، پارامتر هماهنگی کل $(C_{(a,b)})$ و هماهنگی هر دو گزینه به ازای هر شاخص $c_{j(a,b)}$ توسط رابطه (۱۸) محاسبه می‌گردد.

رابطه ۱۸)
$$c(a,b)=\frac{1}{k}\sum k_j.c_j(a,b)$$

$$k=\sum_{j=1}^{r} k_j$$

$$c_{j(a,b)}=\begin{cases}1 & g_i(a)+q_j \geq g_j(b)\\ 0 & g_j(a)+p_j \leq g_j(b)\\ \dfrac{p_j+g_j(a)-g_j(b)}{p_j-q_j} & otherwise\end{cases}$$

j= 1,2,…,r

گام دوم: محاسبه ناهماهنگی

برای محاسبه ناهماهنگی، ارزش آستانه[2] دیگری به نام وتو[3] را باید تعریف کرد. ارزش آستانه وتو (V_j) این امکان را دارد تا اعتبار a S b را به طور کامل رد کند؛ اگر برای هر شاخص j رابطه‌ای به این صورت برقرار باشد $g_j(b) > g_j(a) + V_j$، اندیس ناهماهنگی برای هر دو گزینه به ازای هر شاخص به صورت رابطه (۱۹) محاسبه می‌گردد:

رابطه ۱۹)
$$d_{j(a,b)}=\begin{cases}0 & g_j(a)+p_j \geq g_j(b)\\ 1 & g_j(a)+v_j \leq g_j(b)\\ \dfrac{gj(b)>gj(a)-pj}{vj-pj} & otherwise\end{cases}$$

j= 1,2,…,r

ماتریس ناهماهنگی برای هر شاخص، تهیه شده و برخلاف هماهنگی نمی‌توان هیچ اجماعی از شاخص‌ها داشت. یک شاخص ناهماهنگ کافی است تا اعتبار غیررتبه‌ای را رد کند.

گام سوم: بررسی درجه اعتبار رابطه غیررتبه‌ای S

برای هر جفت از گزینه‌ها $A \in (a,b)$ مقادیر هماهنگی و ناهماهنگی به دست می‌آید. گام پایانی در این مدل، ترکیب شاخص‌های این دو مقدار برای تعیین درجه غیررتبه‌ای است که از این فرایند، ماتریس اعتبار به دست می‌آید و می‌توان توسط آن درجه اعتبار a S b را تعیین نمود. درجه اعتبار برای هر جفت از گزینه‌ها $A \in (a,b)$ به صورت رابطه (۲۰) تعریف می‌گردد:

رابطه ۲۰)
$$s(a,b)=\begin{cases}c(a,b) & if \quad d_j(a,b) < c(a,b)\\ c(a,b)\prod \dfrac{1-d_j(a,b)}{1-c(a,b)}\end{cases}$$

$$j \in J(a,b)$$

که J=(a,b) بیانگر آن دسته از شاخص‌هایی است که $d_j(a,b) > C(a,b)$ باشد.

1- Comprehensive Preference Model
2- Threshold Value
3- Veto

Archive of SID

www.SID.ir

گام چهارم: رتبه‌بندی گزینه‌ها

گام بعدی در روش تصمیم‌گیری چندشاخصه، مبتنی بر حذف بهره‌برداری از این مدل و ایجاد رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها از اطلاعات موجود در ماتریس اعتبار است. روش عمومی برای بهره‌برداری از این ساختار، تولید دو پیش رتبه‌بندی صعودی و نزولی z_1 و z_2 است که از ترکیب آنها $Z = Z_1 \cap Z_2$ رتبه‌بندی نهایی روش، حاصل می‌شود. برای این منظور باید پارامتر λ که با نام a-cut یا برش a نیز معرفی می‌شود، توسط رابطه (۲۱) تعیین گردد:

رابطه ۲۱)
$$\lambda = \begin{cases} \max S(a,b) \\ a,b \in A \end{cases}$$

این پارامتر، مقدار اعتباری را معین می‌کند که تنها مقادیری از $S(a,b)$ که نزدیک به آن هستند مورد ملاحظه قرار می‌گیرند. در این فرایند، پارامتر جدیدی به نام $S(\lambda)$ معرفی می‌شود که $S(\lambda)$ برابر $\lambda\alpha + \beta$ است. در نهایت باید مقدار $\lambda - S(\lambda)$ را محاسبه نمود. بر این اساس، ماتریس T به صورت رابطه (۲۲) تعریف می‌شود:

رابطه ۲۲)
$$T(a,b) = \begin{cases} 1 & S(a,b) > \lambda \quad s(\lambda) \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

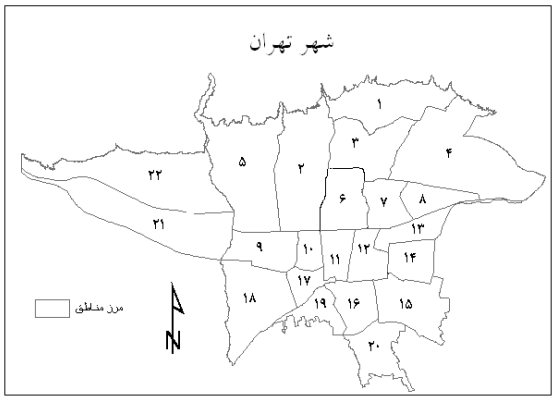
سپس مطلوبیت برای هر گزینه با $Q(a)$ نشان داده می‌شود که به مفهوم تعداد گزینه‌هایی می‌باشد که گزینه a بر آنها غلبه کرده است منهای تعداد گزینه‌هایی که برتر از a بوده‌اند؛ $Q(a)$ به بیان ساده برابر مجموع اعداد موجود در سطر، منهای مجموع اعداد موجود در ستون‌های ماتریس T برای هر گزینه تعریف می‌شود. در فرایند نزولی، مجموع گزینه‌هایی که دارای بیشترین و بزرگترین مطلوبیت هستند، رتبه‌های بالا را به خود اختصاص می‌دهند. پس از خروج گزینه‌های دارای بالاترین مطلوبیت از فرایند، مجدداً با محاسبه λ و $S(\lambda)$، فرایند ادامه می‌یابد تا رتبه تمامی گزینه‌ها مشخص شود. نتیجه به دست آمده، پیش‌رتبه‌بندی z_1 با عنوان رتبه‌بندی نزولی خواهد بود. نتایج صعودی به روش مشابهی به دست می‌آید با این تفاوت که ابتدا گزینه‌هایی که دارای کمترین مطلوبیت هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴- روش تحقیق

با توجه به اهداف تحقیق، ابتدا شاخص‌ها و پارامترهای مؤثر اقتصادی، شناسایی گردید و با نظرات کارشناسان، تکمیل و متناسب با این شاخص‌ها، داده‌های مربوط به هر کدام از مناطق، جمع‌آوری شد. از تکنیک‌های چند شاخصه برای رتبه‌بندی مناطق شهری با استفاده از نرم‌افزار Excel و از تکنیک بردار ویژه برای وزن‌دهی به این شاخص‌ها در نرم‌افزار مطلب Matlab استفاده گردید. در ادامه، نتایج به دست آمده از تکنیک‌های چند شاخصه با استفاده از ضریب گاما با نتایج به دست آمده از پهنه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲گانه شهر تهران در سیستم اطلاعات جغرافیایی، مورد ارزیابی قرار گرفت (عشورنژاد، عباسپور، ۱۳۹۲). این مقایسه میان نتایج به دست آمده در نرم‌افزار SPSS جهت تعیین میزان تطابق بین نتایج، استفاده شد. این فرایند در شهر تهران (شکل ۲) و بر روی هر ۲۲ منطقه این شهر اجرا شد و نتایج حاصل از آن در قالب نقشه‌ها و جداول جهت تحلیل وضعیت جاری و تصمیمات آتی، تهیه گردید. همچنین انتخاب تکنیک‌های چند شاخصه برای رتبه‌بندی مناطق شهری با توجه به ماهیت متفاوت آنها و کاربرد اندک آنها در مطالعات داخلی ارائه شده است و به نحوی این مقاله به دنبال معرفی آنها می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- محدوده و قلمرو پژوهش

منبع: (مطالعات نگارندگان)

۵- یافته‌ها

گام اول: تدوین شاخص‌ها و جمع‌آوری داده‌ها

در اولین مرحله، شاخص‌ها و عوامل مؤثر در رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری با نظرات کارشناسان، شناسایی شدند و داده‌های مورد نیاز برای هر کدام از مناطق شهر تهران، جمع‌آوری شدند و بر اساس آن، ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل گردید (جدول ۱). در این تحقیق، روش دلفی برای دریافت نظرات ۱۲ تن از متخصصین مرتبط در این زمینه و تعیین عوامل و معیارهای مؤثر، به کار گرفته شد. همچنین گزارش‌های سازمان آمار و سازمان فناوری اطلاعات شهرداری تهران جهت تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، مورد استفاده قرار گرفتند.

جدول ۱- ماتریس تصمیم‌گیری

منطقه	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تراکم جمعیت (C9)	نرخ باسوادی (C7)	نرخ اشتغال (C8)
۱	۲۹۰	۱۸۵	۳۵۱	۱۸۷	۳۶	۱۴۷	۴۹۰۲/۷۴	۹۶/۹۸	۹۴/۴۳
۲	۴۰۳	۱۱۳	۲۰۰	۲۹۳	۶۲	۱۹۵	۵۷۳۲/۷۱	۹۵/۹۳	۹۱/۸۲
۳	۳۳۵	۲۵۸	۲۲۸	۳۰۶	۶۳	۲۲۲	۹۰۸۵/۱۹	۹۷/۴۷	۹۴/۶۸
۴	۳۷۶	۱۰۱	۳۶۱	۳۶۸	۵۰	۱۲۴	۵۰۲۷/۶۹	۹۴/۷۱	۹۲/۷۵
۵	۳۷۰	۷۷	۲۳۰	۲۴۴	۴۹	۸۹	۵۹۸۹/۶۶	۹۶/۵۰	۹۱/۳۵
۶	۴۲۷	۵۴۴	۲۰۶	۴۰۹	۵۴	۴۲۰	۱۱۹۲۴/۲۲	۹۷/۴۹	۹۳/۴۴
۷	۲۱۷	۱۴۶	۱۰۸	۲۳۳	۲۱	۲۲۸	۲۰۹۵۸/۳۸	۹۵/۰۵	۹۳/۷۹
۸	۱۵۰	۴۸	۱۲۱	۱۸۶	۱۲	۱۲۳	۳۰۵۴۲/۳۴	۹۴/۱۹	۹۲/۷۲
۹	۷۱	۴۴	۶۱	۶۵	۱۳	۵۳	۳۸۵۲/۸۳	۹۲/۱۰	۹۰/۵۶
۱۰	۱۴۱	۲۶	۷۴	۱۵۵	۱۴	۱۱۵	۴۳۸۳۵/۹۷	۹۳/۱۳	۹۰/۴۹
۱۱	۱۳۷	۱۰۷	۱۰۱	۱۲۱	۹۷	۱۸۷	۲۴۷۹۶/۴۹	۹۴/۰۷	۹۲/۶۵
۱۲	۱۳۱	۱۲۴	۱۷۲	۷۵	۱۳۳	۲۷۹	۱۶۴۲۷/۰۲	۹۰/۷۳	۹۳/۷۸
۱۳	۱۶۳	۵۷	۹۵	۱۳۲	۱۸	۱۰۶	۱۶۹۴۶/۴۸	۹۴/۹۸	۹۲/۶۵
۱۴	۱۶۶	۴۹	۱۵۲	۱۴۰	۱۴	۸۲	۲۳۳۵۴/۲۰	۹۴/۰۳	۹۴/۴۷
۱۵	۲۱۰	۳۳	۱۷۶	۱۷۸	۳۸	۸۵	۱۵۶۹۸/۳۲	۹۰/۰۹	۹۲/۷۲
۱۶	۱۱۷	۷۲	۱۲۷	۱۰۸	۲۰	۶۹	۱۵۹۹۸/۳۰	۸۸/۶۲	۹۰/۴۲

Archive of SID

www.SID.ir

۱۷	۱۳۸	۴۵	۱۱۵	۱۰۰	۸۲	۵۶	۳۶۵۷۴/۵۷	۸۷/۳۴	۸۹/۵۴
۱۸	۱۵۲	۷۷	۱۴۱	۸۹	۳۱	۵۱	۳۸۷۷/۱۳	۸۹/۵۵	۹۱/۲۴
۱۹	۶۵	۱۲	۶۱	۶۴	۷	۲۰	۵۶۱۴/۴۳	۸۷/۵۹	۹۲/۶۳
۲۰	۱۸۵	۱۰۹	۱۶۲	۹۶	۲۷	۶۲	۵۱۹۷/۱۸	۹۰/۰۰	۹۱/۳۱
۲۱	۷۱	۵۶	۵۹	۳۰	۱۹	۴۴	۹۲۷/۸۴	۹۴/۷۱	۹۰/۲۷
۲۲	۴۱	۳۱	۶۵	۲۶	۶	۱۲	۸۶۲۴/۹۲	۹۵/۵۲	۸۹/۴۳

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

گام دوم: تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها با تکنیک بردار ویژه

تکنیک‌هایی برای شناخت و دانستن اهمیت نسبی عوامل مؤثر موجود، وجود دارد. در این تکنیک‌ها، مجموع وزن هر مجموعه برابر با واحد (نرمالیزه) بوده و اهمیت نسبی درجه ارجحیت هر شاخص را نسبت به بقیه شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری در زمینه مورد نظر می‌سنجد. در این زمینه، چهار روش برای ارزیابی اوزان شاخص‌ها در تصمیم‌گیری وجود دارد که عبارتند از: روش آنتروپی[1]، روش لین مپ (linmap)[2]، روش کمترین مجذورات وزین شده[3]، و تکنیک بردار ویژه[4] (جعفری و همکاران، ۱۳۸۸).

در این تحقیق، از روش تکنیک بردار ویژه استفاده شده است. در این روش اگر ماتریس مقایسات زوجی را A در نظر بگیریم و دترمینان ماتریس $(A-\lambda I)$ را برابر صفر قرار دهیم (که در آن λ مجهول و I ماتریس یکه $n \times n$ است) مقادیر ویژه ماتریس A به دست می‌آید و اگر بزرگترین مقدار ویژه A (λ_{max}) را در ماتریس $((A-\lambda I)*(w_1,w_2,\ldots,w_n)^T)$ به جای λ قرار دهیم و حاصل را مساوی صفر فرض کنیم، با حل معادله ایجاد شده، بردار ویژه ماتریس A که همان وزن‌های نسبی $(w_1,w_2,\ldots,w_n)$ است، به دست خواهد آمد. با استفاده از این روش، ناسازگاری ماتریس در وزن‌ها، اعمال و نتایج به واقعیت نزدیک‌تر می‌شوند (رمضانی مهریان و همکاران، ۱۳۹۰).

$$A=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & .. & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & .. & a_{2n} \\ . & . & .. & . \\ . & . & .. & . \\ a_{n1} & a_{n2} & .. & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$(A-\lambda I)=\begin{bmatrix} 1-\lambda & a_{12} & .. & a_{1n} \\ a_{21} & 1-\lambda & .. & a_{2n} \\ . & . & .. & . \\ . & . & .. & . \\ a_{n1} & a_{n2} & .. & 1-\lambda \end{bmatrix}$$

برای به دست آوردن اوزان شاخص‌ها در ماتریس تصمیم‌گیری $n \times n$ که حاوی اطلاعات تصمیم‌گیری است، ابتدا کارشناسان، پرسشنامه مقایسه زوجی را تکمیل کردند و نتایج آن توسط استراتژی کپلند[5] استخراج شد (جدول ۲). در ادامه، وزن هر کدام از عوامل با استفاده از تکنیک بردار ویژه در نرم‌افزار مطلب، محاسبه گردید که نتایج آن در جدول (۲) آمده است.

1-Entropy Method
2-Linear Programming for Multidimensional Analysis of Preference
3- Least Weighted Square
4- Eigenvector
5- Copeland

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- اوزان نهایی برای هر کدام از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از تکنیک بردار ویژه

شاخص	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تراکم جمعیت (C9)	نرخ باسوادی (C7)	نرخ اشتغال (C8)
وزن	۰/۰۵۸۴	۰/۰۷۲۷	۰/۰۴۶۷	۰/۰۸۲۰	۰/۲۴۲۸	۰/۲۳۸۳	۰/۱۶۳۷	۰/۰۴۲۶	۰/۰۵۲۷

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

گام سوم: رتبه‌بندی مناطق ۲۲گانه

رتبه‌بندی با تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه رتبه‌بندی جمعی

به منظور رتبه‌بندی با کمک این روش، نخست دو نوع ساختار رجحانی برای مجموعه شاخص‌ها و گزینه‌ها ایجاد شد. به منظور ایجاد ساختار رجحانی برای شاخص‌ها از اوزان به دست آمده، از تکنیک بردار ویژه استفاده شد. به طریق مشابه، برای مجموعه گزینه‌ها و بر اساس تمامی شاخص‌ها و با بهره‌گیری از داده‌های ماتریس تصمیم‌گیری، ساختار رجحانی ایجاد گردید و از طریق روش میانگین رتبه‌های بس سون رتبه‌بندی اولیه مجموعه شاخص‌ها و گزینه‌ها محاسبه شد (جدول ۳).

جدول۳- ماتریس P (رتبه‌بندی اولیه گزینه‌ها بر مبنای تک تک شاخص‌ها)

منطقه	نرخ باسوادی (C7)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	نرخ اشتغال (C8)	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تراکم جمعیت (C9)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری(C6)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)
۱	۳	۲	۳	۶	۳	۷	۱۹	۷	۱۰
۲	۴	۶	۱۳	۲	۶	۴	۱۵	۵	۵
۳	۲	۴	۱	۵	۲	۳	۱۲	۴	۴
۴	۱۰	۱	۷	۳	۹	۲	۱۸	۸	۷
۵	۵	۳	۱۴	۴	۱۰.۵	۵	۱۴	۱۲	۸
۶	۱	۵	۶	۱	۱	۱	۱۱	۱	۶
۷	۷	۱۵	۴	۷	۴	۶	۶	۳	۱۳
۸	۱۱	۱۳	۸	۱۳	۱۶	۸	۳	۹	۲۰
۹	۱۵	۲۰.۵	۱۷	۱۹.۵	۱۸	۱۹	۲۱	۱۸	۱۹
۱۰	۱۴	۱۸	۱۸	۱۴	۲۱	۱۰	۱	۱۰	۱۷.۵
۱۱	۱۲	۱۶	۱۰	۱۶	۸	۱۳	۴	۶	۲
۱۲	۱۶	۸	۵	۱۷	۵	۱۸	۸	۲	۱
۱۳	۸	۱۷	۱۱	۱۱	۱۳	۱۲	۷	۱۱	۱۶
۱۴	۱۳	۱۰	۲	۱۰	۱۵	۱۱	۵	۱۴	۱۷.۵
۱۵	۱۷	۷	۹	۸	۱۹	۹	۱۰	۱۳	۹
۱۶	۲۰	۱۲	۱۹	۱۸	۱۲	۱۴	۹	۱۵	۱۴
۱۷	۲۲	۱۴	۲۱	۱۵	۱۷	۱۵	۲	۱۷	۳
۱۸	۱۹	۱۱	۱۶	۱۲	۱۰.۵	۱۷	۲۰	۱۹	۱۱
۱۹	۲۱	۲۰.۵	۱۲	۲۱	۲۲	۲۰	۱۶	۲۱	۲۱
۲۰	۱۸	۹	۱۵	۹	۷	۱۶	۱۷	۱۶	۱۲
۲۱	۹	۲۲	۲۰	۱۹.۵	۱۴	۲۱	۲۲	۲۰	۱۵
۲۲	۶	۱۹	۲۲	۲۲	۲۰	۲۲	۱۳	۲۲	۲۲

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

به دنبال رتبه‌بندی مجموعه شاخص‌ها و مجموعه گزینه‌ها بر اساس هر یک از شاخص‌ها، از روش برآورد خطی مستقیم برای به دست آوردن برآورد فواصل استفاده شد که نتایج آن در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴- ماتریس D (برآورد فواصل برای تمام گزینه‌ها بر اساس همه شاخص‌ها)

منطقه	نرخ باسوادی (C7)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	نرخ اشتغال (C8)	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تراکم جمعیت (C9)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)
۱	۷/۲۳۰	۶/۳۸۳	۵/۶۹۸	۶/۰۰۰	۴/۲۳۶	۵/۸۸۲	۱۵/۱۰	۵/۵۹۹	۷/۹۴۰
۲	۷/۳۴۷	۷/۱۴۰	۱۰/۸۲	۴/۸۲۰	۵/۵۴۵	۴/۰۰۰	۱۱/۹۳	۴/۰۵۱	۳/۹۷۹
۳	۷/۱۶۹	۶/۶۰۴	۵/۵۶۱	۵/۵۴۵	۴/۰۵۱	۳/۵۷۰	۹/۵۷۴	۳/۳۰۲	۳/۱۹۱
۴	۹/۵۲۶	۶/۳۵۴	۷/۰۰۰	۴/۹۵۳	۷/۵۳۰	۳/۳۰۲	۱۴/۳۰	۶/۳۸۳	۵/۵۶۱
۵	۷/۵۳۰	۶/۴۵۹	۱۱/۵۵	۵/۱۹۲	۸/۶۲۴	۴/۵۵۵	۱۱/۱۴	۹/۵۳۹	۶/۳۵۴
۶	۷/۱۴۷	۶/۸۲۹	۶/۵۳۸	۴/۷۷۰	۳/۹۷۹	۳/۱۹۱	۸/۷۸۹	۱/۶۵۱	۴/۷۷۰
۷	۸/۱۲۳	۱۲/۴۷	۵/۸۸۲	۶/۵۳۸	۴/۵۵۵	۵/۱۹۲	۴/۹۵۳	۲/۵۹۶	۱۰/۳۲۰
۸	۱۰/۰۹	۱۱/۰۶	۷/۵۳۳	۱۰/۶۴۶	۱۲/۸۲	۶/۶۰۴	۳	۷/۱۶۹	۱۵/۸۷۵
۹	۱۲/۷۰	۱۶/۵۸	۱۳/۸۰	۱۵/۶۲۶	۱۴/۳۸	۱۵/۱۲	۱۶/۶۸	۱۴/۲۹۳	۱۵/۰۸۱
۱۰	۱۲/۰۲	۱۴/۶۹	۱۴/۵۶	۱۱/۳۹۶	۱۶/۷۴	۸/۱۰۳	۲/۴۱۰	۷/۹۵۸	۱۳/۸۹۱
۱۱	۱۰/۷۱	۱۳/۲۰	۸/۷۵۷	۱۲/۹۱۹	۶/۸۲۹	۱۰/۴۱	۳/۵۷۰	۴/۸۲۰	۱/۶۵۱
۱۲	۱۳/۴۱	۸/۰۰۰	۶/۱۶۲	۱۳/۶۸۸	۵/۰۰۰	۱۴/۳۳	۶/۴۵۹	۲	۱
۱۳	۸/۵۲۹	۱۳/۹۴	۹/۴۲۴	۹/۱۸۰	۱۰/۵۱	۹/۶۴۱	۵/۶۹۸	۸/۷۴۸	۱۲/۷۰۰
۱۴	۱۱/۳۵	۹/۱۱۰	۵/۵۹۹	۸/۴۷۲	۱۲/۰۵	۸/۸۶۸	۴/۲۳۶	۱۱/۱۲۳	۱۳/۸۹۱
۱۵	۱۴/۱۳	۷/۵۳۳	۸/۱۲۳	۷/۱۴۰	۱۵/۱۷	۷/۳۴۷	۸/۰۰۸	۱۰/۳۳۱	۷/۱۴۷
۱۶	۱۶/۳۴	۱۰/۳۸	۱۵/۳۲	۱۴/۴۶۱	۹/۷۴۹	۱۱/۱۹	۷/۲۳۰	۱۱/۹۱۵	۱۱/۱۱۳
۱۷	۱۷/۸۵	۱۱/۷۶	۱۶/۸۷	۱۲/۱۵۴	۱۳/۶۰	۱۱/۹۸	۲/۵۹۶	۱۳/۵۰۰	۲/۴۱۰
۱۸	۱۵/۵۹	۹/۷۳۱	۱۳/۰۴	۹/۹۰۶	۸/۶۲۴	۱۳/۵۵	۱۵/۸۹	۱۵/۰۸۶	۸/۷۳۳
۱۹	۱۷/۰۹	۱۶/۵۸	۱۰/۱۱	۱۶/۷۹۶	۱۷/۵۲	۱۵/۹۱	۱۲/۷۲	۱۶/۶۷۳	۱۶/۶۶۸
۲۰	۱۴/۸۵	۸/۵۲۹	۱۲/۲۹	۷/۷۸۹	۶/۱۶۲	۱۲/۷۶	۱۳/۵۱	۱۲/۷۰۷	۹/۵۲۶
۲۱	۹/۰۰۰	۱۷/۷۳	۱۶/۰۹	۱۵/۶۲۶	۱۱/۲۷	۱۶/۷۰	۱۷/۴۷	۱۵/۸۷۹	۱۱/۹۰۷
۲۲	۷/۷۸۹	۱۵/۴۴	۱۷/۶۴	۱۷/۵۷۹	۱۵/۹۵	۱۷/۴۹	۱۰/۳۶	۱۷/۴۶۶	۱۷/۴۶۲

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

در این بخش، نتایج به دست آمده از بخش قبل با روش میانگین رتبه‌های بس‌سون رتبه‌بندی شد تا رتبه‌های کلی $R(m_k)$ به دست آید. با به دست آمدن $R(m_k)$ برای تمام گزینه‌ها در همه شاخص‌ها، باید مرحله تجمیع، انجام شود و $R(m)$ که مقدار آن معادل با مجموع $R(m_k)$ برای هر یک از گزینه‌ها است، محاسبه گردد (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ماتریس R (رتبه‌بندی کلی فواصل $R(m_k)$

(با روش میانگین رتبه‌های بس سون و نتایج $R(m)$ برای تمام گزینه‌ها)

رتبه‌بندی	جمع	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تراکم جمعیت (C9)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	نرخ اشتغال (C8)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	نرخ باسوادی (C7)	منطقه
۵	۵۴۴	۷۶	۳۸/۵	۱۶۵	۴۲/۵	۲۱/۵	۴۴	۴۰/۵	۴۹/۵	۶۶/۵	۱
۳	۴۸۸	۱۶/۵	۱۹/۵	۱۲۸	۱۸	۳۴/۵	۲۷/۵	۱۱۵	۶۰/۵	۶۸/۵	۲
۲	۳۴۸	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۰۰	۱۴/۵	۱۹/۵	۳۴/۵	۳۶/۵	۵۵/۵	۶۴/۵	۳
۶	۵۵۸/۵	۳۶/۵	۴۹/۵	۱۵۶	۱۲/۵	۷۰/۵	۲۹/۵	۵۹	۴۷/۵	۹۷/۵	۴
۷	۶۵۴	۴۷/۵	۹۹	۱۱۹	۲۳/۵	۸۶/۵	۳۲/۵	۱۲۴	۵۱/۵	۷۰/۵	۵
۱	۳۴۵	۲۵/۵	۲/۵	۹۱	۱۰/۵	۱۶/۵	۲۵/۵	۵۳/۵	۵۷/۵	۶۲/۵	۶
۴	۵۱۱/۵	۱۰۷	۷/۵	۲۹/۵	۳۲/۵	۲۳/۵	۵۳/۵	۴۲/۵	۱۳۴	۸۱/۵	۷
۱۰	۸۴۸/۵	۱۷۳	۶۴/۵	۹	۵۵/۵	۱۴۰	۱۱۳	۷۲/۵	۱۱۶	۱۰۵	۸
۲۰	۱۴۶۴/۵	۱۶۳	۱۵۵	۱۸۴	۱۶۶	۱۵۸	۱۷۱/۵	۱۵۰	۱۸۰/۵	۱۳۶/۵	۹
۱۵	۱۰۷۴	۱۵۱/۵	۷۷	۵/۵	۸۰	۱۸۶	۱۲۳	۱۶۰	۱۶۱	۱۳۰	۱۰
۹	۷۰۱	۲/۵	۲۷/۵	۱۴/۵	۱۱۱	۵۷/۵	۱۴۱	۹۰	۱۴۳	۱۱۴	۱۱
۸	۶۶۱	۱	۴	۵۱/۵	۱۵۷	۳۱	۱۴۹	۴۵/۵	۷۸	۱۴۴	۱۲
۱۳	۹۰۶	۱۳۵	۸۹	۴۰/۵	۱۰۱	۱۱۲	۹۵	۹۶	۱۵۳	۸۴/۵	۱۳
۱۱	۸۵۱/۵	۱۵۱/۵	۱۱۸	۲۱/۵	۹۲	۱۳۱	۸۳	۳۸/۵	۹۴	۱۲۲	۱۴
۱۲	۸۵۳/۵	۶۲/۵	۱۰۸	۷۹	۶۸/۵	۱۶۷	۶۰/۵	۸۱/۵	۷۲/۵	۱۵۴	۱۵
۱۷	۱۱۴۹/۵	۱۱۷	۱۲۷	۶۶/۵	۱۲۰	۱۰۳	۱۵۹	۱۶۸	۱۱۰	۱۷۹	۱۶
۱۶	۱۰۷۸	۵/۵	۱۴۵	۷/۵	۱۲۹	۱۴۸	۱۳۲	۱۸۸	۱۲۵	۱۹۸	۱۷
۱۸	۱۱۷۸/۵	۸۸	۱۶۴	۱۷۵	۱۴۷	۸۶/۵	۱۰۴	۱۴۲	۱۰۲	۱۷۰	۱۸
۲۲	۱۵۳۵/۵	۱۸۲	۱۸۳	۱۳۸	۱۷۶	۱۹۴	۱۸۷	۱۰۶	۱۸۰/۵	۱۸۹	۱۹
۱۴	۱۰۱۸/۵	۹۷/۵	۱۳۶/۵	۱۴۶	۱۳۹	۴۵/۵	۷۴/۵	۱۳۳	۸۴/۵	۱۶۲	۲۰
۱۹	۱۴۳۷/۵	۱۲۶	۱۷۴	۱۹۲	۱۸۵	۱۲۱	۱۷۱/۵	۱۷۸	۱۹۷	۹۳	۲۱
۲۱	۱۴۹۴/۵	۱۹۰	۱۹۱	۱۰۹	۱۹۳	۱۷۷	۱۹۵	۱۹۶	۱۶۹	۷۴/۵	۲۲

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

رتبه‌بندی با تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه مقایسه‌ای

در نخستین گام از رتبه‌بندی به وسیله این روش، مقادیر ایده‌آل[1] و پایه[2] برای هر کدام از معیارها تعیین شد (جدول ۶).

1- Ideal
2- Base

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقادیر ایده‌آل و پایه برای هر کدام از معیارها در تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه

شاخص	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی(C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تراکم جمعیت (C9)	نرخ باسوادی (C7)	نرخ اشتغال (C8)
Ideal	۴۲۷	۵۴۴	۳۶۱	۴۰۹	۱۳۳	۴۲۰	۴۳۸۳۵/۹۷	۹۷/۴۹۴۳	۹۴/۶۸۰۶۲
Base	۴۱	۱۲	۵۹	۲۶	۶	۱۲	۹۲۷/۸۴۲	۸۷/۳۴۰۵	۸۹/۴۲۵۴۷
وزن	۰/۰۵۸۴	۰/۰۷۲۷	۰/۰۴۶۷	۰/۰۸۲۰	۰/۲۴۲۸	۰/۲۳۸۳	۰/۱۶۳۷	۰/۰۴۲۶	۰/۰۵۲۷

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

بعد از محاسبه، مقادیر ایده‌آل و پایه ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده (جدول ۷) محاسبه گردید.

جدول ۷- ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده (ماتریس C)

منطقه	تعداد مراکز آموزشی و فرهنگی (C1)	تعداد مراکز اداری (C2)	تعداد مراکز رفاهی و تفریحی (C3)	تعداد مراکز بهداشتی و درمانی (C4)	تعداد مراکز اقتصادی و تجاری (C5)	تعداد بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری (C6)	تراکم جمعیت (C9)	نرخ باسوادی (C7)	نرخ اشتغال (C8)
۱	۰/۶۴۵۰۸	۳۲۵۱۹	۰/۹۶۶۸۹	۰/۴۲۰۳۷	۰/۲۳۶۲۲	۰/۳۳۰۸۸	۰/۰۹۲۶۴	۰/۹۴۹۷۶	۰/۹۵۲۲۰
۲	۰/۹۳۷۸۲	۱۸۹۸۵	۰/۴۶۶۸۹	۰/۶۹۷۱۳	۰/۴۴۰۹۴	۰/۴۴۸۵۳	۰/۱۱۱۹۸	۰/۹۴۳۹۴	۰/۴۵۵۸۱
۳	۰/۷۶۱۶۶	۴۶۲۴۱	۰/۵۵۹۶۰	۰/۷۳۱۰۷	۰/۴۴۸۸۲	۰/۵۱۴۷۱	۰/۱۹۰۱۱	۰/۹۹۷۱۷	۱/۰۰۰۰۰
۴	۰/۸۶۷۸۸	۱۶۷۲۹	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۹۲۹۵	۰/۳۴۶۴۶	۰/۲۷۴۵۱	۰/۰۹۵۵۵	۰/۷۲۵۳۸	۰/۶۳۳۴۷
۵	۰/۸۵۲۳۳	۱۲۲۱۸	۰/۵۶۶۲۳	۰/۵۶۹۱۹	۰/۳۳۸۵۸	۰/۱۸۸۷۳	۰/۱۱۷۹۷	۰/۹۰۲۰۸	۰/۳۶۶۹۳
۶	۱/۰۰۰۰۰	۰۰۰۰۰	۰/۴۸۶۷۵	۱/۰۰۰۰۰	۰/۳۷۷۹۵	۱/۰۰۰۰۰	۰/۲۵۶۲۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۶۴۸۳
۷	۰/۴۵۵۹۶	۲۵۱۸۸	۰/۸۶۲۲۵	۰/۵۴۰۴۷	۰/۱۱۸۱۱	۰/۵۲۹۴۱	۰/۴۶۶۸۲	۰/۷۵۸۹۳	۰/۸۲۹۷۷
۸	۰/۲۸۲۳۸	۰۶۷۶۷	۰/۲۰۵۳۰	۰/۴۱۷۷۵	۰/۰۴۷۲۴	۰/۲۷۲۰۶	۰/۶۹۰۱۸	۰/۶۷۴۷۶	۰/۶۲۷۳۹
۹	۰/۰۷۷۷۲	۰۶۰۱۵	۰/۰۰۶۶۲	۰/۱۰۱۸۳	۰/۰۵۵۱۲	۰/۱۰۰۴۹	۰/۰۶۸۱۷	۰/۴۶۹۱۶	۰/۲۱۵۸۳
۱۰	۰/۲۵۹۰۷	۰۲۶۳۲	۰/۰۴۹۶۷	۰/۳۳۶۸۱	۰/۰۶۲۹۹	۰/۲۵۲۴۵	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۷۰۴۵	۰/۲۰۲۸۷
۱۱	۰/۲۴۸۷۰	۱۷۸۵۷	۰/۱۳۹۰۷	۰/۲۴۸۰۴	۰/۷۱۶۵۴	۰/۴۲۸۹۲	۰/۵۵۶۲۷	۰/۶۶۲۶۳	۰/۶۱۴۲۴
۱۲	۰/۲۳۳۱۶	۲۱۰۵۳	۰/۳۷۴۱۷	۰/۱۲۷۹۴	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۵۴۴۱	۰/۳۶۱۲۲	۰/۳۳۴۰۸	۰/۸۲۸۳۱
۱۳	۰/۳۱۶۰۶	۰۸۴۵۹	۰/۱۱۹۲۱	۰/۲۷۶۷۶	۰/۰۹۴۴۹	۰/۲۳۰۳۹	۰/۳۷۳۳۲	۰/۷۵۲۷۵	۰/۶۱۲۸۲
۱۴	۰/۳۲۳۸۳	۰۶۹۵۵	۰/۳۰۷۹۵	۰/۲۹۷۶۵	۰/۰۶۲۹۹	۰/۱۷۱۵۷	۰/۵۲۲۶۶	۰/۶۵۸۷۴	۰/۹۵۹۸۰
۱۵	۰/۴۳۷۸۲	۰۳۹۴۷	۰/۳۸۷۴۲	۰/۳۹۶۸۷	۰/۲۵۱۹۷	۰/۱۷۸۹۲	۰/۳۴۴۲۳	۰/۲۷۰۷۳	۰/۶۲۶۱۰
۱۶	۰/۱۹۶۸۹	۱۱۲۷۸	۰/۲۲۵۱۷	۰/۲۱۴۱۰	۰/۱۱۰۲۴	۰/۱۳۹۷۱	۰/۳۵۱۲۳	۰/۱۲۶۱۱	۰/۱۸۹۶۱
۱۷	۰/۲۵۱۳۰	۰۶۲۰۳	۰/۱۸۵۴۳	۰/۱۹۳۲۱	۰/۵۹۸۴۳	۰/۱۰۷۸۴	۰/۸۳۰۷۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۱۶۶
۱۸	۰/۲۸۷۵۶	۱۲۲۱۸	۰/۲۷۱۵۲	۰/۱۶۴۴۹	۰/۱۹۶۸۵	۰/۰۹۵۵۹	۰/۰۶۸۷۳	۰/۲۱۷۲۴	۰/۳۴۶۱۱
۱۹	۰/۰۶۲۱۸	۰۰۰۰۰	۰/۰۰۶۶۲	۰/۰۹۹۲۲	۰/۰۰۷۸۷	۰/۰۱۹۶۱	۰/۱۰۹۲۲	۰/۰۲۴۴۹	۰/۶۰۸۸۵
۲۰	۰/۳۷۳۰۶	۱۸۲۳۳	۰/۳۴۱۰۶	۰/۱۸۲۷۷	۰/۱۶۵۳۵	۰/۱۲۲۵۵	۰/۰۹۹۵۰	۰/۲۶۲۱۴	۰/۳۵۹۱۰
۲۱	۰/۰۷۷۷۲	۰۸۲۷۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۱۰۴۴	۰/۱۰۲۳۶	۰/۰۷۸۴۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۲۵۷۵	۰/۱۶۰۱۴
۲۲	۰/۰۰۰۰۰	۰۳۵۷۱	۰/۰۱۹۸۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۷۹۳۹	۰/۸۰۵۹۳	۰/۰۰۰۰۰

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

سپس برای هر K_i ، یک تابع مقدار، ایجاد گردید و جهت تعیین مقدار $\upsilon(v_{ij})$ برای هر v_{ij} با $0< \upsilon(v_{ij})<1$ استفاده شد. شاخص اولویت پایه $\pi_{gh}(\omega_e, \omega_f)$ بین هر جفت از گزینه‌ها ω_e و ω_f بر اساس هر جفت از معیارهای K_g و K_h با فرمول ۹ محاسبه گردید. نتایج محاسبه فرمول (۹) در جدول (۸) نمایش داده شده است. بعد از دست یافتن به ماتریس رجحان، گزینه‌ها رتبه‌بندی شدند.

رتبه‌بندی با تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف

همان‌گونه که در الگوریتم این روش اشاره شد، پس از تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری قطعی، باید پارامترهای هماهنگی و ناهماهنگی گزینه‌ها محاسبه شوند. در ادامه باید درجه اعتبار رابطه غیررتبه‌ای برای مقایسات زوجی گزینه‌ها از طریق ترکیب شاخص‌های مقادیر هماهنگی و ناهماهنگی محاسبه گردد که در نتیجه، ماتریس S (جدول ۹) که بیانگر درجه اعتبار برتری یک گزینه بر گزینه دیگر بر اساس جمیع شاخص‌ها می‌باشد به دست می‌آید.

در ادامه باید نسبت به پیش‌رتبه‌بندی گزینه‌ها و سپس رتبه‌بندی نهایی، اقدام نمود. بدین منظور ابتدا ماتریس T که مبنای پیش‌رتبه‌بندی‌ها می‌باشد، محاسبه می‌شود و سپس با استفاده از پیش‌رتبه‌بندی صعودی و نزولی، رتبه‌بندی نهایی صورت می‌گیرد (جدول ۱۰).

نتایج حاصل از رتبه‌بندی اقتصادی (جدول ۱۰) با روش تصمیم‌گیری چندشاخصه رتبه‌بندی جمعی، مناطق ۶، ۳، ۲، ۷، ۱، ۴و ۵ را به ترتیب به عنوان اقتصادی‌ترین مناطق شهر تهران نشان می‌دهد، این در حالی است که روش تصمیم‌گیری چندشاخصه مقایسه‌ای، مناطق ۶، ۳، ۱۱، ۲، ۷، ۴و ۱ و تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف، مناطق ۶، ۳، ۷، ۱۱، ۲، ۵ و ۱۲ را به عنوان اقتصادی‌ترین مناطق نشان می‌دهند.

جهت بررسی نتایج به دست آمده و ارزیابی تکنیک‌های رتبه‌بندی فوق در زمینه رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری، نتایج حاصل از این تکنیک‌ها با نتایج رتبه‌بندی به دست آمده از پهنه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲گانه شهر تهران، در سامانه اطلاعات جغرافیایی با تکنیک آنالیز خوشه‌بندی خاکستری (عشورنژاد، عباسپور، ۱۳۹۲) مقایسه گردید (جدول۱۰). برای انجام این مقایسه، از ضریب گاما در نرم‌افزار SPSS جهت تعیین میزان تطابق میان نتایج به دست آمده در هر کدام از این تکنیک‌ها با نتایج رتبه‌بندی به دست آمده از پهنه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲گانه شهر تهران استفاده شد. نتایج، ضریبی برابر ۰/۸۹۴ برای تکنیک تصمیم‌گیری رتبه‌بندی جمعی و ۰/۸۳۵ برای روش تصمیم‌گیری چندشاخصه مقایسه‌ای و ۰/۷۹۴ برای تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف با سطح معناداری[1] کمتر از ۰/۰۵ را نشان داد.

1- Level of Significance

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- ماتریس رجحان

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	FA	T
R1	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۷۲۶۴	۰/۰۸۲۲۹	۰/۴۶۴۴۵	۰/۵۵۶۵۲	۰/۱۰۷۴۴	۰/۴۹۲۶۳	۰/۷۷۷۸۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۷۱۵۱	۰/۳۸۱۵۵	۰/۳۳۵۰۳	۰/۸۱۷۱۱	۰/۷۹۳۵۹	۰/۷۳۸۶۵	۰/۸۴۳۱۴	۰/۵۷۳۱۵	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۸۶۵۲	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۲۳۴۳	۸	۷
R2	۰/۷۲۷۳۶	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۰۱۳۹	۰/۷۰۲۱۹	۰/۹۰۴۱۲	۰/۱۶۳۱۵	۰/۵۳۹۱۹	۰/۷۵۹۵۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۸۴۹۷	۰/۴۶۹۶۶	۰/۲۹۶۱۰	۰/۸۰۲۸۳	۰/۷۵۳۸۰	۰/۷۹۸۳۳	۰/۸۵۷۶۲	۰/۶۲۶۸۲	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۵۳۶۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۳۱۸۵	۴	۴
R3	۰/۹۱۷۷۱	۰/۸۹۸۶۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۸۰۲۵۵	۰/۹۵۰۰۸	۰/۲۸۰۸۴	۰/۷۵۶۲۶	۰/۸۱۵۶۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۹۹۳۱	۰/۵۸۰۰۲	۰/۴۱۳۹۹	۰/۸۷۶۶۵	۰/۸۳۶۳۵	۰/۸۷۹۸۰	۰/۸۹۹۵۱	۰/۶۶۴۲۵	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۲	۲
R4	۰/۵۳۵۵۵	۰/۲۹۷۸۱	۰/۱۹۷۴۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۸۱۲۰۸	۰/۰۸۷۴۵	۰/۴۹۲۴۶	۰/۷۷۹۷۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۷۴۹۳	۰/۳۴۵۱۵	۰/۳۰۴۸۶	۰/۸۰۰۸۴	۰/۷۴۶۱۰	۰/۸۱۹۰۰	۰/۸۴۸۱۷	۰/۵۹۳۲۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۶۹۸۷	۰/۹۵۹۹۵	۰/۹۹۹۹۰	۰/۹۰۵۹۱	۶	۶
R5	۰/۴۴۳۴۸	۰/۰۹۵۸۸	۰/۰۴۹۹۲	۰/۱۸۷۹۲	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۲۷۹۵	۰/۴۲۷۶۴	۰/۵۶۵۱۹	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۴۳۸۵	۰/۲۷۱۵۶	۰/۲۵۵۵۹	۰/۶۲۷۳۳	۰/۶۹۳۳۰	۰/۷۱۰۹۲	۰/۸۲۶۳۹	۰/۵۵۲۸۵	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۴۸۳۲	۰/۹۴۵۱۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۲۲۰۰	۹	۸
R6	۰/۸۹۲۵۶	۰/۸۳۶۸۵	۰/۷۱۹۱۶	۰/۹۱۲۵۵	۰/۹۷۲۰۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۸۵۲۵۶	۰/۸۴۲۳۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۲۱۳۲	۰/۶۴۳۷۴	۰/۶۲۷۰۱	۰/۹۱۱۵۱	۰/۸۳۹۱۶	۰/۹۱۳۸۷	۰/۹۳۶۵۷	۰/۶۸۱۷۹	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱	۱
R7	۰/۵۰۷۳۷	۰/۴۶۰۸۱	۰/۲۴۳۷۴	۰/۵۰۷۵۴	۰/۵۷۲۳۶	۰/۱۴۷۴۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۹۰۸۱	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۸۴۱۲	۰/۵۵۷۵۹	۰/۴۲۵۳۱	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۷۸۵۹	۰/۷۲۴۴۹	۰/۹۶۴۲۵	۰/۵۷۴۴۵	۰/۸۲۴۳۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۲۶۳۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۸۹۷۷	۷	۵
R8	۰/۲۲۲۱۳	۰/۲۴۰۴۳	۰/۱۸۴۳۴	۰/۲۲۰۲۴	۰/۴۳۴۸۱	۰/۱۵۷۷۰	۰/۲۰۹۱۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۴۲۱۶	۰/۶۲۹۵۱	۰/۳۶۷۹۷	۰/۳۱۸۹۴	۰/۶۴۸۱۷	۰/۶۱۲۱۰	۰/۵۹۱۵۴	۰/۷۷۸۲۰	۰/۵۵۶۸۶	۰/۷۰۲۳۸	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۷۲۱۵	۰/۸۱۲۶۰	۰/۹۶۲۲۲	۱۱	۹
R9	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۷۸۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۷۶۲۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۳۰۹۶	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۸۷	۰/۱۱۳۳۸	۰/۱۶۹۱۹	۰/۱۸۳۷۵	۰/۷۳۱۸۱	۰/۰۷۷۹۹	۰/۵۸۶۸۹	۰/۷۱۸۶۷	۱۹	۱۶
R10	۰/۲۲۸۴۹	۰/۲۱۵۰۳	۰/۲۰۰۶۹	۰/۲۲۵۰۷	۰/۳۵۶۱۵	۰/۱۷۸۶۸	۰/۲۱۵۸۸	۰/۳۷۰۴۹	۰/۹۲۳۷۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۶۴۷۹	۰/۲۹۸۶۲	۰/۴۶۳۰۳	۰/۵۴۹۹۳	۰/۴۶۷۴۶	۰/۷۰۲۰۳	۰/۶۱۷۷۲	۰/۶۱۲۳۸	۰/۹۱۴۳۵	۰/۵۸۵۰۶	۰/۷۴۶۸۴	۰/۹۳۰۵۴	۱۴	۱۱
R11	۰/۶۱۸۴۵	۰/۵۳۰۳۴	۰/۴۱۹۹۸	۰/۶۵۴۸۵	۰/۷۲۸۴۴	۰/۳۵۶۲۶	۰/۴۴۲۴۱	۰/۶۳۲۰۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۳۵۲۱	۰/۱۵۲۹۴	۰/۳۲۰۶۱	۰/۸۴۷۰۶	۰/۷۴۲۸۳	۰/۸۱۳۹۷	۰/۹۶۶۸۵	۰/۷۸۳۹۸	۰/۹۴۱۶۲	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۹۸۴۷	۰/۹۸۴۴۶	۰/۹۷۴۰۷	۵	۳
R12	۰/۶۶۴۹۷	۰/۷۰۳۹۰	۰/۵۸۶۰۱	۰/۶۹۵۱۴	۰/۷۴۴۴۱	۰/۳۷۲۹۹	۰/۵۷۴۶۹	۰/۶۸۱۰۶	۰/۹۶۹۰۴	۰/۷۰۱۳۸	۰/۶۷۹۳۹	۰/۱۰۰۰۰۰	۰/۷۷۳۵۹	۰/۶۵۲۱۴	۰/۸۱۴۷۹	۰/۹۳۰۴۹	۰/۷۶۷۱۶	۰/۹۳۸۸۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۹۵۲۵	۰/۹۵۱۳۵	۰/۹۴۶۳۶	۳	۲
R13	۰/۱۸۲۸۹	۰/۱۷۹۱۷	۰/۱۲۳۳۵	۰/۱۹۹۱۶	۰/۳۷۲۶۷	۰/۰۸۸۴۹	۰/۳۵۱۸۳	۰/۵۳۶۹۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۳۶۹۷	۰/۱۵۲۹۴	۰/۲۲۶۴۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۵۱۴۱۹	۰/۴۴۳۹۰	۰/۷۶۸۸۶	۰/۴۸۳۵۶	۰/۷۰۱۶۴	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۵۸۷۷	۰/۹۱۶۵۵	۰/۹۸۰۸۲	۱۲	۱۲
R14	۰/۲۰۶۴۱	۰/۲۴۶۲۰	۰/۱۶۳۶۵	۰/۲۵۳۹۰	۰/۳۰۶۷۰	۰/۱۶۰۸۴	۰/۲۲۱۴۱	۰/۳۸۷۹۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۴۵۰۰۷	۰/۲۵۷۱۷	۰/۳۴۷۸۶	۰/۴۸۵۸۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۴۴۳۵۶	۰/۷۷۹۲۵	/۵۱۷۱۹	۰/۷۲۷۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۶۰۸۷	۰/۸۲۲۹۸	۰/۹۶۰۷۹	۱۳	۱۱
R15	۰/۲۶۱۳۵	۰/۲۰۱۶۷	۰/۱۲۰۲۰	۰/۱۸۱۰۰	۰/۲۸۹۰۸	۰/۰۸۶۱۳	۰/۲۷۵۵۱	۰/۴۰۸۴۶	۰/۹۴۱۱۳	۰/۵۳۲۵۴	۰/۱۸۶۰۳	۰/۱۸۵۲۱	۰/۵۵۶۱۰	۰/۵۵۶۴۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۰۵۵۱	۰/۵۰۳۵۴	۰/۹۴۱۱۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۱۱۷۷	۰/۹۱۰۷۴	۰/۹۲۸۳۷	۱۰	۱۰
R16	۰/۱۵۶۸۶	۰/۱۴۲۳۸	۰/۱۰۰۴۹	۰/۱۵۱۸۳	۰/۱۷۳۶۱	۰/۰۶۳۴۳	۰/۰۳۵۷۵	۰/۲۲۱۸۰	۰/۸۸۶۶۲	۰/۲۹۷۹۷	۰/۰۳۳۱۵	۰/۰۶۹۵۱	۰/۲۳۱۱۴	۰/۲۲۰۷۵	۰/۰۹۴۴۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۴۲۰۰۷	۰/۴۹۳۴۰	۰/۹۰۵۱۰	۰/۳۸۹۵۲	۰/۸۸۴۷۲	۰/۹۰۳۹۳	۱۷	۱۴
R17	۰/۴۲۶۸۵	۰/۳۷۳۱۸	۰/۳۳۵۷۵	۰/۴۰۶۷۴	۰/۴۴۷۱۵	۰/۳۱۸۲۱	۰/۴۲۵۵۵	۰/۴۴۳۱۴	۰/۸۳۰۸۱	۰/۳۸۲۲۸	۰/۲۱۶۰۲	۰/۲۳۲۸۴	۰/۵۱۶۴۴	۰/۴۸۲۸۱	۰/۴۹۶۴۶	۰/۵۷۹۹۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۶۶۷۹۷	۰/۸۹۷۹۸	۰/۵۳۹۲۶	۰/۸۳۵۷۰	۰/۹۱۲۹۷	۱۶	۱۰
R18	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۷۵۶۳	۰/۲۹۷۶۲	۰/۸۱۶۲۵	۰/۳۸۷۶۲	۰/۰۵۸۳۸	۰/۰۶۱۱۳	۰/۲۹۸۳۶	۰/۲۷۳۰۰	۰/۰۵۸۹۰	۰/۵۰۶۶۰	۰/۳۳۲۰۳	۰/۸۲۶۲۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۳۳۰۰	۰/۸۹۰۲۳	۰/۷۸۰۱۹	۱۸	۱۵
R19	۰/۰۱۸۸۰	۰/۰۴۶۴۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۳۰۱۳	۰/۰۶۱۶۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۶۸۱۹	۰/۸۵۶۵	۰/۰۸۵۶۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۹۴۹۰	۰/۱۰۲۰۲	۰/۱۷۳۷۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۰۸۶۰	۰/۳۶۸۹۴	۰/۵۹۲۲۴	۲۱	۱۷
R20	۰/۰۱۳۴۸	۰/۰۱۳۴۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۴۰۰۵	۰/۰۵۴۹۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۷۳۷۰	۰/۳۲۷۸۵	۰/۹۲۲۰۱	۰/۴۱۴۹۴	۰/۱۰۱۵۳	۰/۱۰۴۷۵	۰/۳۴۱۲۳	۰/۳۳۹۱۳	۰/۰۸۸۲۳	۰/۶۱۰۴۸	۰/۴۶۰۷۴	۰/۷۶۷۰۰	۰/۸۹۱۴۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۰۲۴۶	۰/۸۱۴۱۰	۱۵	۱۳
R21	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۱۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۸۷۴۰	۰/۴۱۳۱۱	۰/۲۵۳۱۶	۰/۰۱۵۵۴	۰/۰۴۸۶۵	۰/۰۸۳۴۵	۰/۱۷۷۰۲	۰/۰۸۹۲۶	۰/۱۱۵۲۸	۰/۱۶۴۳۰	۰/۱۰۹۷۷	۰/۶۳۱۰۶	۰/۰۹۷۵۴	۰/۷۲۰۸۶	۰/۰۰۰۰۰	۲۰	۱۶
R22	۰/۰۷۶۵۷	۰/۰۶۸۱۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۹۴۰۹	۰/۰۷۸۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۱۰۲۳	۰/۰۳۷۷۸	۰/۲۸۱۳۳	۰/۰۶۹۴۶	۰/۰۲۵۹۳	۰/۰۵۳۶۴	۰/۰۱۹۱۸	۰/۰۳۹۲۱	۰/۰۷۱۶۳	۰/۰۹۶۰۷	۰/۰۸۷۰۳	۰/۲۱۹۸۱	۰/۴۰۷۷۶	۰/۱۸۵۹۰	۰/۲۷۹۱۴	۰/۰۰۰۰۰	۲۲	۱۷
F B	۹	۶	۳	۷	۱۱	۱	۵	۱۰	۲۰	۱۲	۴	۲	۱۵	۱۳	۱۴	۱۷	۸	۱۸	۲۲	۱۶	۱۹	۲۱	-	-

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

F A: From Above
F B: From Below
T: Total
R: Region

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹- ماتریس درجه اعتبار برتری یک گزینه بر گزینه دیگر بر اساس کلیه شاخص‌ها

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22
R1	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۱۴۸۳	۰/۰۴۶۷۴	۰/۴۰۶۳۷	۰/۴۵۳۱۱	۰/۰۹۹۴۷	۰/۵۱۶۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۳۵۵۲۲	۰/۳۵۵۲۲	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳
R2	۰/۷۸۵۱۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۵۸۳۵	۰/۸۱۸۴۹	۰/۷۸۹۵۹	۰/۲۴۲۸۲	۰/۴۷۲۵۹	۰/۷۸۳۶۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۴۰۷۷	۰/۲۲۹۷۷	۰/۷۸۳۶۰	۰/۷۸۳۶۰	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳
R3	۰/۹۵۳۲۶	۰/۹۴۱۶۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۸۱۲۸۷	۰/۸۹۴۹۱	۰/۳۴۲۲۹	۰/۵۹۸۰۴	۰/۸۳۶۳۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۰/۳۵۵۲۲	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰
R4	۰/۵۹۳۶۳	۰/۱۸۱۵۱	۰/۱۸۷۱۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۹۳۶۹	۰/۰۴۶۷۴	۰/۴۲۹۹۵	۰/۸۳۶۳۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۲۸۲۵۰	۰/۲۲۹۷۷	۰/۷۹۳۶۹	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۷۶۳۶۱	۰/۹۵۷۳۶	۰/۷۹۳۶۹
R5	۰/۵۴۶۸۹	۰/۲۱۰۴۱	۰/۱۰۵۰۹	۰/۲۰۶۳۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۴۶۷۴	۰/۴۷۲۵۹	۰/۵۴۵۳۱	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۹۸۰۴	۰/۲۲۹۷۷	۰/۲۲۹۷۷	۰/۵۴۵۳۱	۰/۷۸۳۶۰	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۰/۹۲۷۲۸	۰/۹۴۷۲۷	۰/۹۲۷۲۸	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳
R6	۰/۹۰۰۵۳	۰/۷۵۷۱۸	۰/۶۵۷۷۱	۰/۹۵۳۲۶	۰/۹۵۳۲۶	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۰/۵۴۰۷۷	۰/۸۳۶۳۳	۰/۷۸۳۶۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰۰
R7	۰/۴۸۴۰۰	۰/۵۲۷۴۱	۰/۴۰۱۹۶	۰/۵۷۰۰۵	۰/۵۲۷۴۱	۰/۲۱۶۴۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۸۹۵۹	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۳۶۳۳	۰/۵۹۳۵۰	۰/۴۷۲۱۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۳۶۸۶	۰/۷۱۰۴۴	۰/۵۴۶۷۶	۰/۹۵۳۲۶	۰/۷۱۰۴۴	۱/۰۰۰۰۰	۰/۷۱۰۴۴	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۵۷۳۶
R8	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۴۵۴۶۹	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۰۴۱	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۵۷۱۸	۰/۵۹۳۵۰	۰/۴۴۶۱۷	۰/۳۴۶۷۰	۰/۵۸۳۴۷	۰/۵۲۶۶۴	۰/۶۵۲۰۹	۰/۶۳۷۷۲	۰/۵۹۳۵۰	۰/۵۷۹۳۷	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۷۹۳۷	۰/۶۴۱۸۲	۰/۹۵۷۳۶
R9	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۴۲۸۲	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۲۵۴۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۱۵۳۶	۰/۰۹۵۳۷	۰/۰۹۵۳۷	۰/۲۸۰۹۲	۰/۷۳۶۸۶	۰/۰۴۲۶۴	۰/۵۸۳۴۷	۰/۷۴۶۹۵
R10	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۴۰۱۹۶	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۴۰۶۵۰	۰/۸۷۴۵۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۳۰۴۰۶	۰/۳۴۶۷۰	۰/۴۸۴۰۰	۰/۴۸۴۰۰	۰/۴۴۴۶۰	۰/۶۳۷۷۲	۰/۶۳۷۷۲	۰/۵۲۶۶۴	۰/۹۴۷۲۷	۰/۵۲۶۶۴	۰/۶۴۱۸۲	۰/۸۸۴۶۴
R11	۰/۶۴۴۷۸	۰/۴۵۹۲۳	۰/۴۰۶۵۰	۰/۷۱۷۵۰	۰/۷۷۰۲۳	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۵۵۳۸۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۶۹۵۹۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۳۴۶۷۰	۰/۸۱۶۹۷	۰/۷۶۰۱۴	۰/۷۶۰۱۴	۰/۹۵۳۲۶	۰/۷۳۱۲۳	۰/۸۹۴۹۱	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۲۲۱۹	۰/۹۵۷۳۶	۰/۹۵۷۳۶
R12	۰/۶۴۴۷۸	۰/۷۷۰۲۳	۰/۶۴۴۷۸	۰/۷۷۰۲۳	۰/۷۷۰۲۳	۰/۴۵۹۲۳	۰/۵۲۷۸۴	۰/۶۵۳۳۰	۰/۹۵۷۳۶	۰/۶۵۳۳۰	۰/۶۵۳۳۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۶۵۳۳۰	۰/۶۰۰۵۶	۰/۸۱۲۸۷	۰/۹۱۷۹۶	۰/۶۹۵۹۴	۰/۸۵۹۶۱	۱/۰۰۰۰۰	۰/۸۵۹۶۱	۰/۹۵۷۳۶	۰/۹۵۷۳۶
R13	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۰۶۳۱	۰/۴۵۴۶۹	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۴۱۶۵۳	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۱۶۰۰	۰/۱۸۳۰۳	۰/۳۴۶۷۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۵۹۶۴۷	۰/۵۱۷۳۲	۰/۶۳۷۷۲	۰/۵۴۶۷۶	۰/۶۳۷۷۲	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۷۹۳۷	۰/۷۵۷۱۸	۰/۹۵۷۳۶
R14	۰/۲۱۶۴۰	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۶۴۰	۰/۲۱۶۴۰	۰/۲۱۶۴۰	۰/۲۶۳۱۴	۰/۴۷۳۳۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۲۷۳۱۸	۰/۲۳۹۸۶	۰/۳۹۹۴۴	۰/۴۰۳۵۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۳۳۱۷۷	۰/۶۸۴۴۶	۰/۵۹۳۵۰	۰/۶۸۴۴۶	۱/۰۰۰۰۰	۰/۵۷۹۳۷	۰/۶۴۱۸۲	۰/۹۵۷۳۶
R15	۰/۴۰۶۵۰	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۱۶۴۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۸۹۵۶	۰/۳۴۷۹۱	۰/۸۸۴۶۴	۰/۵۵۵۴۰	۰/۲۳۹۸۶	۰/۱۸۷۱۳	۰/۴۸۲۶۸	۰/۶۶۸۲۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۶۳۶۱	۰/۵۲۰۷۸	۰/۹۲۷۲۸	۱/۰۰۰۰۰	۰/۹۲۷۲۸	۰/۸۸۴۶۴	۰/۹۵۷۳۶
R16	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۴۶۷۴	۰/۳۶۲۲۸	۰/۹۰۴۶۳	۰/۳۶۲۲۸	۰/۰۴۶۷۴	۰/۰۸۲۰۴	۰/۳۶۲۲۸	۰/۳۱۵۵۴	۰/۲۳۶۳۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۵۳۵۱۵	۰/۴۸۴۰۰	۰/۹۴۷۲۷	۰/۴۸۴۰۰	۰/۹۵۷۳۶	۰/۹۵۷۳۶
R17	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۵۳۲۴	۰/۴۰۶۵۰	۰/۹۰۴۶۳	۰/۳۶۲۲۸	۰/۲۶۸۷۷	۰/۳۰۴۰۶	۰/۴۵۳۲۴	۰/۴۰۶۵۰	۰/۴۷۹۲۲	۰/۴۶۴۸۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۲۶۸۲	۰/۹۰۴۶۳	۰/۴۸۸۵۳	۰/۸۳۱۹۱	۰/۹۵۷۳۶
R18	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۸۹۵۶	۰/۴۲۰۶۳	۰/۷۱۹۰۸	۰/۴۷۳۳۶	۰/۱۰۵۰۹	۰/۱۴۰۳۹	۰/۳۶۲۲۸	۰/۳۱۵۵۴	۰/۰۷۲۷۲	۰/۵۱۶۰۰	۰/۲۷۳۱۸	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۸۳۶۰	۰/۲۴۲۸۲	۰/۹۵۷۳۶	۰/۷۹۳۶۹
R19	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۵۲۷۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۵۲۷۳	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۱۶۴۰	۰/۰۵۲۷۳	۰/۴۷۳۳۶	۰/۱۷۷۸۱	۰/۱۴۰۳۹	۰/۴۲۰۶۳	۰/۴۲۰۶۳	۰/۰۷۲۷۲	۰/۵۱۶۰۰	۰/۵۱۱۴۷	۰/۷۵۷۱۸	۰/۷۸۳۶۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۳۴۵۱۸	۰/۶۷۴۲۳
R20	۰/۱۶۳۶۷	۰/۲۳۶۳۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۷۲۷۲	۰/۲۳۶۳۹	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۸۹۵۶	۰/۴۲۰۶۳	۰/۹۵۷۳۶	۰/۴۷۳۳۶	۰/۱۷۷۸۱	۰/۱۴۰۳۹	۰/۴۲۰۶۳	۰/۴۲۰۶۳	۰/۰۷۲۷۲	۰/۵۱۶۰۰	۰/۵۱۱۴۷	۰/۷۵۷۱۸	۰/۷۸۳۶۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۹۵۷۳۶	۰/۷۹۳۶۹
R21	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰	۰/۳۵۸۱۸	۰/۳۵۸۱۸	۰/۳۵۸۱۸	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۲۴۲۸۲	۰/۳۵۸۱۸	۰/۱۱۵۳۶	۰/۰۴۲۶۴	۰/۱۶۸۰۹	۰/۰۴۲۶۴	۰/۶۵۴۸۲	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۰۰۰۰	۰/۷۴۶۹۵
R22	۰/۱۶۳۶۷	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۲۰۶۳۱	۰/۱۶۳۶۷	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۲۵۳۰۵	۰/۱۱۵۳۶	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۰۴۲۶۴	۰/۲۰۶۳۱	۰/۳۲۵۷۷	۰/۲۵۳۰۵	۰/۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

R: Region

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- نتایج تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در رتبه‌بندی اقتصادی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران و مقایسه آن‌ها با رتبه‌بندی حاصل از تکنیک آنالیز خوشه‌بندی خاکستری

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	نتایج
رتبه‌بندی	۵	۳	۲	۶	۷	۱	۴	۱۰	۲۰	۱۵	۹	۸	۱۳	۱۱	۱۲	۱۷	۱۶	۱۸	۲۲	۱۴	۱۹	۲۱	۰/۸۳۵
مقایسه‌ای	۷	۴	۲	۶	۸	۱	۵	۹	۱۶	۱۱	۳	۲	۱۲	۱۱	۱۰	۱۴	۱۰	۱۵	۱۷	۱۳	۱۶	۱۷	۰/۸۹۴
مبتنی بر حذف	۱۰	۵	۲	۱۱	۶	۱	۳	۱۸	۱۹	۱۵	۴	۷	۱۲	۱۳	۸	۹	۱۴	۱۷	۲۱	۱۶	۲۰	۲۲	۰/۷۹۴
خوشه‌بندی خاکستری	۸	۵	۲	۶	۹	۱	۴	۱۱	۱۹	۱۲	۷	۳	۱۳	۱۴	۱۰	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۱۵	۲۱	۲۲	-

منبع: (یافته‌های نگارندگان)

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

اطلاعات، رکن اصلی و حیاتی در اقتصاد مبتنی بر دانایی محسوب می‌گردد و استفاده درست از این اطلاعات، اهداف اقتصادی مراکز مالی و تجاری را تحقق می‌بخشد. تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، ابزار مناسبی برای تحلیل داده‌ها و دستیابی به اطلاعات می‌باشد. در این تحقیق، رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری با استفاده از تکنیک‌های چند شاخصه تصمیم‌گیری رتبه‌بندی، مورد بررسی قرار گرفت. ماتریس تصمیم‌گیری با داده‌های نرخ اشتغال، نرخ باسوادی، تراکم جمعیت، تعداد مراکز و مؤسسات مالی و اعتباری، اقتصادی و تجاری، بهداشتی و درمانی، رفاهی و تفریحی، اداری و آموزشی و فرهنگی برای هر کدام از ۲۲ منطقه تهران، تشکیل گردید و اهمیت آنها با استفاده از تکنیک بردار ویژه، تعیین شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تصمیم‌گیری چندشاخصه رتبه‌بندی جمعی با ضریب ۰/۸۹۴و تصمیم‌گیری چندشاخصه مقایسه‌ای با ضریب ۰/۸۳۵ و تصمیم‌گیری چندشاخصه مبتنی بر حذف با ضریب ۰/۷۹۴، به ترتیب تکنیک‌های مناسبی برای رتبه‌بندی اقتصادی مناطق شهری می‌باشند.

۷- منابع

بامداد ناصر؛ رفیعی‌مهرآبادی، نگار. (۱۳۸۷). بررسی رضایت مشتریان از کیفیت خدمات خودپرداز بانک‌ها، *پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی مدیریت*، ۳۱(۱)، ۵۸-۳۹.

پورطاهری، مهدی؛ سجاسی قیداری، حمدالله؛ صادقلو، طاهره. (۱۳۹۰). ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی (مطالعه موردی: استان زنجان)، *پژوهش‌های روستایی*، ۲(۳) ، ۵۴-۳۱.

جعفری، حمیدرضا؛ نژادی، اطهره؛ عبری جهرمی، امین. (۱۳۸۸). ارزیابی ریسک سایت‌های صنعتی منطقه عسلویه با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی، *محیط شناسی*، ۳۵ (۴۹)، ۶۰-۵۳.

Archive of SID

www.SID.ir

حاله، حسن؛ ماکویی، احمد؛ دباغی، آزاده؛ معینی‌فر، حشمت السادات. (۱۳۸۶). ارائه مدل ریاضی (بر مبنای تصمیم‌گیری چند معیاره) و نرم‌افزار برای کمک به تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب همسر، *پژوهش زنان*، ۵(۲)، ۸۰-۵۷.

رمضانی‌مهریان، مجید؛ ملک محمدی، بهرام؛ جعفری، حمیدرضا؛ رفیعی، یوسف. (۱۳۹۰). مکان‌یابی محل‌های انجام عملیات تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی با به کارگیری روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: استان هرمزگان، دشت شمیل و آشکارا)، *علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*، ۵(۱۴)، ۱۰-۱.

عشورنژاد، غدیر؛ سبکبار، حسنعلی فرجی؛ علوی پناه، سید کاظم؛ نامی، محمدحسن. (۱۳۹۰). مکان‌یابی شعب جدید بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (Fuzzy ANP)، *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۲(۷)، ۲۰-۱.

عشورنژاد، غدیر؛ عباسپور، رحیم علی. (۱۳۹۲). به کارگیری خوشه‌بندی خاکستری و توابع پایه شعاعی در پهنه‌بندی اقتصادی کلان‌شهر تهران با تمرکز بر استقرار مؤسسات مالی و اعتباری، *مدیریت شهری*، ۱۱(۳۲)، ۲۴۴-۲۲۷.

فوکردی، رحیم. (۱۳۸۴). طراحی الگویی جهت تعیین نظام استقرار تسهیلات ارائه دهنده خدمات در مناطق شهری (مطالعه موردی: جایابی ماشین‌های خودپرداز بانک کشاورزی در منطقه ۱۰ شهرداری تهران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده حسابداری و مدیریت.

قربانی مسعود. (۱۳۸۸). طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم حامی تصمیم مکانی (SDSS) مطالعه موردی: تعیین شعب بهینه بانکی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، پردیس دانشکده‌های فنی، گروه مهندسی نقشه‌برداری.

کزازی، ابوالفضل؛ امیری، مقصود؛ رهبر یعقوبی، فاطمه. (۱۳۹۰). ارزیابی و اولویت‌بندی استراتژی‌ها با استفاده از تکنیک الکتره ۳ در محیط فازی (مطالعه موردی: شرکت تماد)، *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۲۰(۸)، ۷۹-۴۹.

محامدپور، مریم؛ اصغری‌زاده، عزت‌ا... . (۱۳۸۷). رتبه‌بندی پژوهشکده‌های یک مرکز تحقیقاتی از طریق روش تصمیم‌گیری چند شاخصه ORESTE، *پژوهش‌های مدیریت*، ۱(۱)، ۲۳۳-۲۱۷.

موسوی، ناصر. (۱۳۸۰). اولویت‌بندی و انتخاب مکان مناسب شعب بانک کشاورزی با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.

Buchanan, J., Shepperd, Ph. and Vanderpooten, D. (1999). *Project Ranking Using the ELECTRE Method*, newzland: *Department of Management*. Systems, University of Waikato.

Erdal Dincer, S.(2011). The structural analysis of key indicators of Turkish Manufacturing Industry: ORESTE and MAPPAC applications, *European Journal of Scientific Research*, *60*(1), 6-18.

Isabelle, D. L., and Pastijn H. (2002). Selecting land mine detection strategies by means of outranking MCDM techniques, *European Journal of Operations Research*,*139*(2), 327-338.

Martel, J. M., Matarazzo, B. (2005). Multiple criteria decision analysis: State of The art surveys, *International Series in Operations Research and Management Science*, *78*(3), 197-259.

Matarazzo, B. (1986). Multicriterion analysis of preferences by means of pairwise actions and criterion comparisons (MAPPAC), *Applied Mathematics and Computation*, *18* (2), 119-141.

Matarazzo, B. (1990). *A Pair Wise Criterion Comparison Approach: The MAPPAC and PRAGMA Methods*, Readings in Multiple Criteria Decision Aid (ed. By Bana e Costa, C.), Berlin: Springer.

Matarazzo, B. (1991). MAPPAC as A compromise between outranking methods and MAUT, *European Journal of Operational Research*, *54*(1), 48-65.

Moffett, A., Sarkar, S.(2006). Incorporating multiple criteria into the design of conservation area networks: A minireview with recommendations, *Diversity and Distributions*, *21*(3), 125-137.

Archive of SID

www.SID.ir

Pastijn, H., Leysen, J. (1989). Construction an outranking relation with ORESTE, *Mathematical Computing Modeling*, *12*(10/11), 1255-1268.

Roubens, M. (1982). Preference relations on actions and criteria in multicriteria decision making, *European Journal of Operations Research*, *10*(1), 51-55.

Archive of SID

www.SID.ir