فصلنامه صنعت بیمه / سال بیست و یکم / شماره ۳ / پاییز ۱۳۸۵ / شماره مسلسل ۸۳ / صفحات ۲۹ تا ۵۰

فرمول‌بندی روش تصمیم‌گیری مناسب برای مکان‌یابی بهینه استقرار شعب بیمه با استفاده از رویکرد مبتنی بر منطق فازی

امیدعلی نیکنام[۱]

چکیده

انتخاب مکان مناسب برای فعالیت یکی از تصمیمات مهم برای اجرای یک طرح گسترده است و نیازمند تحقیق در مکان از دیدگاه‌های مختلف. در این مقاله سعی شده است که با ارائه یک روش، فرایند انتخاب مکان بهینه برای استقرار شعب کاملاً علمی شود، به نحوی که تصمیم گیرنده نهایی اطمینان حاصل کند که فرایند انتخاب مکان، دقیق و جامع و تنها متکی برقضاوت‌های شخصی وی نبوده است. همچنین در این مقاله علاوه بر مرور نظریه‌های مکان یابی، منطق فازی و همچنین روش بونیسون که یکی از روش‌های مبتنی بر منطق فازی است، سعی شده است که خلاصه‌ای از مراحل فرمول‌بندی روش (که به صورت تحقیق میدانی صورت پذیرفته) و اجرای روش فرمول‌بندی شده در چارچوب یک مثال به همراه داده‌های فرضی ارائه شود.

واژگان کلیدی

مکان یابی، منطق فازی، شعب بیمه

---

۱ . کارشناس ارشد مدیریت دولتی

مقدمه

مکان‌یابی تلاشی برای انتخاب بهترین مکان برای فعالیت است تا بتوان با استفاده از امکانات مادی و معنوی موجود بیشترین بهره‌وری را در جهت هدف از پیش تعیین‌شده تامین کرد.

انتخاب یک موقعیت مکانی از بین موقعیت‌های موجود نیازمند شناخت و ارزیابی دقیق مناطق با استفاده از مدل‌ها و ابزارهای مناسب است. نظریه‌های مکان یابی سعی می‌کنند با قانون‌مند نمودن شاخص‌ها و عوامل تاثیر گذار در تصمیم گیری و ارائه راه حل‌های منطقی، تصمیم‌گیرندگان و برنامه ریزان را در فرایند انتخاب مکان یا مکان‌های مناسب یاری کنند.

اما آنچه در این فرایند مهم است لحاظ کردن تمام عوامل موثر در مکان‌یابی بهینه استقرار شعب و همچنین دیدگاه‌های گروه‌های مختلف ذی‌نفع در استقرار مکان است. به همین منظور باید سعی کنیم که در انتخاب مکان بهینه برای استقرار شعب روشی را به کارگیریم که اولاً این اطمینان را به ما بدهد که تمام عوامل موثر بر مکان‌یابی بهینه استقرار شعب را لحاظ (دقت روش) و ثانیاً دیدگاه تمام گروه‌های ذی‌نفع در استقرار شعب را لحاظ کرده‌ایم (جامعیت روش). بنابراین زمانی می توانیم ادعا کنیم که روش ما در انتخاب مکان مناسب برای استقرار شعب علمی است که دو ویژگی فوق (دقت و جامعیت) را لحاظ کنیم.

از آنجا که این مقاله به موضوع مکان یابی با رویکرد فازی می پردازد لذا قبل از ورود به قسمت کاربردی و ارائه نتایج تحقیق و به منظور آشنایی با ادبیات تحقیق انجام گرفته، خلاصه‌ای در ارتباط با نظریه های مکان یابی و تفکر فازی ارائه می‌شود.

نظریه‌های مکان‌یابی[۲]

نظریه‌های مکان یابی برآنند که با استخراج قوانین عمومی بر اساس عوامل و متغیّرهای موثر بر مکان‌یابی ساختار موجود مکان‌یابی فعالیت‌های صنعتی، تجاری، خدماتی و غیره را توضیح دهند و بهترین مکان استقرار را معرفی کنند. به عبارت دیگر نظریه‌های مکان‌یابی برآنند که چگونگی ارتباط عوامل و متغیّرهای موثّر بر مکان یابی را روشن کنند و به سوال مربوط به بهینه ترینْ مکان فعالیت واحد صنعتی، تجاری، خدماتی و غیره پاسخ دهند. منظور از نظریه های مکان‌یابی، ارائه کلیه اصولی است که به موجب آن فعالیت‌های صنعتی، مکان بهینه خود را که منطبق با حداکثر سود است تعیین می‌کند. مرکز ثقل نظریه‌های مکان‌یابی به کشور آلمان برمی‌گردد. قدیمی‌ترین مدل مکان‌یابی متعلق به «سافل»[۳] در سال ۱۸۷۸ است که نظریه خود را بر مبنای مدل جاذبه ارائه کرد.

به طور کلی یکی از اصول حاکم در نظریه های مکان‌یابی، تعیین مکان بهینه در مبنای حداقل هزینه[۴] است. یعنی مکانی که بیشترین سود را از کاهش هزینه عاید می‌کند. از بنیان‌گذاران این نوع نگرش «لانهارت»[۵] است. وی کوشش کرد که چگونگی مکان‌یابی بهینه در شرایط ساده با استفاده از دو منبع مواد اولیه و یک بازار را نشان دهد. او با ارائه نظریه خود در سال ۱۸۸۲، مکان بهینه صنعتی را مکانی می‌دانست که در آن مجموع هزینه‌های حمل و نقل مواد اوّلیه، کالای ساخته شده و منابع سوختی، حداقل ممکن باشد. البته اوّلین کسی که به طور جامع دربارهٔ نظریه مکان‌یابی صنعتی، بررسی‌های مفید و کاملی داشت آلفرد وبر[۶] بود. ایده اصلی وبر این بود که صاحب

---

۲. سیمین تولایی، "مکان‌یابی صنعتی"، مجله مدیریت، ش ٤٦-٤٧، (بهمن و اسفند ۱۳۷۹)، ص٦٣-٦٤.

3. Safel
4. Less cost approach
5. Lanhart
6. Alfered Weber

بنگاه مکانی را انتخاب خواهد کرد که برای وی هزینه تولید را حداقل کند. وبر اعتقاد داشت که سه عامل در مکان یابی موثّرند:

الف) هزینه حمل و نقل؛ ب) هزینه نیروی کار؛ پ) نیروهایی که باعث تمرکز یا پراکندگی می شوند. وبر دو عامل هزینه حمل و نقل و نیروی کار را عامل عمومی منطقه‌ای و عامل سوم یعنی نیروهای تمرکززا یا پراکندگی زا (تجمع یا عدم تجمع) را عامل محلی نام گذاشت. با ارائه نظریه اش در سال ۱۹۰۹، پایه و اساس نظریاتش را حداقل کردن هزینه دانست.

بعد از جنگ‌جهانی‌دوم، شاهد ظهور نظریه‌هایی هستیم که تکیه بر بازار داشته‌اند. «آنالیز نواحی بازار»[7] یکی از این نظریه ها محسوب می شود. از آنجا که خریداران در سطح وسیعی از کشور پراکنده‌اند و تراکم متقاضیان از محلی به محل دیگر متفاوت است، لذا صنایع آنجایی مستقر خواهندشد که متقاضی بیشتری دارند. به‌این دلیل‌عده‌ای از صاحب نظران عامل بازار را عامل اصلی مکان‌یابی صنعتی تلقی می کنند. اگوست لوش[8] اقتصاددان آلمانی،متوجه شد که مکان بهینه برای صنایع، مکان بیشترین سودمندی است، جایی که درآمدها از هزینه‌ها بیشتر است. لوش از جمله کسانی است که مکان بهینه را عملکردی از تقاضای بازار می‌داند.

اگر روند سومی در نظریه‌های مکان‌یابی پیدا کنیم نظریه‌های حداقل- حداکثر[9] هستند که ابداع کننده آن گرین هات[10] است. به اعتقاد او، مکان بهینه برای استقرار صنایع، مکانی است که در آن دو منحنی هزینه و درآمد بیشترین دوری گزینی و فاصله را از یکدیگر دارند. در روند مطالعه نظریه‌های مکان‌یابی به نظریه‌های جایگزینی یا

---

7. Market area analysis
8. August losch
9. Minimum , Maximum
10. Grean hat

جانشینی[11] برخورد می‌کنیم. یعنی با شناخت عوامل تولید می توان به هدف به حداقل رساندن عوامل مذکور، به جایگزینی این عوامل پرداخت و باز در همین روند، در ادامه نظریه‌های مکان‌یابی شاهد استفاده از برنامه ریزی خطی در مکان‌یابی هستیم که طی آن یک مکان مطرح نیست بلکه صنعت را در مکان‌های مختلف ارزیابی و بهترین را انتخاب می‌کنیم.

سیر تطور تفکر فازی

از آن زمان که انسان اندیشیدن را آغاز کرد، همواره کلمات و عباراتی را بر زبان جاری ساخت که مرزهای روشنی نداشت؛ کلماتی نظیر «خوب»، « بد»، «جوان»، «پیر»، «بلند»، «کوتاه»، «قوی»، «ضعیف»، «گرم»، «سرد»، «خوش حال»، «باهوش»، «زیبا» و قیودی از قبیل «معمولاً»، «غالباً» ، «تقریباً» و «به ندرت». روشن است که نمی‌توان برای این کلمات مرز مشخصی یافت. برای مثال در گزارهٔ «علی باهوش است» یا «گل رز زیباست» نمی توان مرز مشخصی برای «باهوش بودن» و «زیبا بودن» در نظر گرفت. اما در بسیاری از علوم نظیر ریاضیات و منطق، فرض بر این است که مرزها و محدوده‌های دقیقاً تعریف شده‌ای وجود دارد و یک موضوع خاص یا در محدودهٔ آن مرز می‌گنجد یا نمی‌گنجد. مواردی چون همه یا هیچ، فانی یا غیر فانی، زنده یا مرده، مرد یا زن، سفید یا سیاه، صفر یا یک، یا «این » یا « نقیض این ». در این علوم هر گزاره‌ای یا درست است یا نادرست. پدیده‌های واقعی یا «سفید» هستند یا «سیاه». این باور به سیاه و سفیدها، صفر و یک‌ها و این نظام دو ارزشی به گذشته باز می‌گردد و لااقل به یونان قدیم و ارسطو می‌رسد. البته قبل از ارسطو نوعی ذهنیت فلسفی وجود داشت که به این ایمان دودویی با شک و تردید می‌نگریست. منطق ارسطو اساس

11. Substitutional Analysis

ریاضیات کلاسیک را تشکیل می‌دهد. بر اساس اصول و مبانی این منطق همه چیز فقط مشمول یک قاعده ثابت می شود که به موجب آن یا آن چیز درست است یا نادرست.

منطق دو ارزشی صفر/ یک یا درست / نادرست چنان در مغز و نهاد فکری ما جای گرفته که گویی ناخودآگاه همه ما به نوعی به تقسیم بندی سیاه و سفید دو ارزشی باور داریم و بر طبق آن انسان‌های اطرافمان را محک می‌زنیم. گرچه می‌توان مثال‌های فراوانی ذکر کرد که کاربرد منطق ارسطو یی در مورد آنها صحیح باشد، اما باید توجه داشت که نباید آنچه را صرفاً برای موارد خواصی مصداق دارد به تمام پدیده‌ها تعمیم داد. در دنیایی که ما در آن زندگی می‌کنیم، اکثر چیزهایی که درست به نظر می‌رسند، «نسبتا» درست هستند و در مورد صحت و سقم پدیده‌های واقعی همواره درجاتی از «عدم قطعیت» صدق می‌کند. به عبارت دیگر پدیده‌های واقعی صرفاً سیاه یا سفید نیستند، بلکه تا اندازه‌ای «خاکستری» هستند. پدیده‌های واقعی همواره «فازی»، «مبهم» و «غیر دقیق» هستند. تنها ریاضی بود که سیاه و سفید بود و این خود چیزی جز یک سیستم مصنوعی متشکل از قواعد و نشانه‌ها نبود. علم، واقعیت‌های خاکستری یا فازی را با ابزار سیاه و سفید ریاضی به نمایش می‌گذاشت و این چنین بود که به نظر می‌رسید که واقعیت‌ها نیز فقط سیاه یا سفید هستند. بدین ترتیب در حالی که در تمام جهان حتی یک پدیده را نمی‌توان یافت که صد در صد درست یا صد در صد نادرست باشد، علم با ابزار ریاضی خود همهٔ پدیده‌های جهان را این طور بیان می‌کند.[۱۲]

مبنای ریاضیات کلاسیک، منطق ارسطویی است که در آن پدیده‌های مختلف فقط دو جنبه دارند: «درست» یا «نادرست»، «صفر» یا «یک». در منطق ارسطویی حالت میانه‌ای وجود ندارد و شیوهٔ استدلال «قطعی و صریح» است. ریاضیات فازی بر پایه

---

۱۲. عادل آذر و حجت فرجی (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی، چ۱، تهران، نشر اجتماع،ص ۱- ۳.

استدلال تقریبی بنا شده که منطبق با طبیعت و سرشت سیستم های انسانی است. در این نوع استدلال، حالت های صفر و یک فقط مرزهای استدلال را بیان می‌کند و استدلال تقریبی حالت تعمیم یافتهٔ استدلال قطعی و صریح ارسطویی است. استدلالات فازی را می توان به صورت استدلالات تقریبی تعریف کرد. یعنی استدلالاتی که نه صد در صد دقیق هستند نه صددرصد غیر دقیق. بسیاری از اصطلاحات روزمره در حیطه استدلالی منطق فازی می‌گنجد، مثل جوان، مهربان، خوش‌حال،گرم، باهوش وغیره. [۱۳]

منطق فازی نیز چند ارزشی است. در این منطق به جای درست یا نادرست، سیاه یا سفید، صفر یا یک، سایه‌های نا محدودی از خاکستری بین سیاه و سفید وجود دارد. تمایز عمدهٔ منطق فازی با منطق چند ارزشی آن است که در منطق فازی، حقیقت و حتی ذات مطالب ممکن است نادقیق باشد. در منطق فازی، مجاز به بیان جملاتی از قبیل «کاملاً درست است» یا «کمابیش درست است» هستیم و حتی می‌توان از احتمال نادقیق مثل «تقریباً غیر ممکن»، «نه چندان» و «به ندرت» نیز استفاده کرد. بدین ترتیب منطق فازی نظام کاملاً منعطفی در خدمت زبان طبیعی قرار می‌دهد. [۱۴] منطق فازی عبارت از " استدلال به مجموعه فازی " است. مجموعه‌های فازی را ماکس بلک و لطفی زاده ارائه کردند.

ابتدا در سال ۱۹۳۷ ماکس بلک- فیلسوف کوانتوم- مقاله ای راجع به آنالیز منطق به نام «ابهام» را در مجله علم منتشر کرد. البته جهان علم و فلسفه مقاله بلک را نادیده گرفت که اگر چنین نمی‌شد ما هم اکنون باید منطق گنگ را به جای منطق فازی بررسی می‌کردیم. در سال۱۹۶۵ لطفی زاده مقاله‌ای تحت عنوان مجموعه‌های فازی

---

۱۳. رضاجواهردشتی،دیدگاهی‌نودرباره قابلیت‌های منطق‌فازی، مجله‌تدبیر، ش۶۸، (آذر ۱۳۷۵)،ص ۲۴.

۱۴. عادل آذر، تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی - مطالعه تطبیقی، فصلنامه مطالعات و مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی، ش ۲۷- ۲۸، (پاییز و زمستان ۱۳۷۹) ، ص۲۰.

منتشر کرد. دراین مقاله او از منطق چند مقداری لوکاسیه‌ویچ برای مجموعه‌ها استفاده کرد.[۱۵]

زیر مجموعه‌های فازی[۱۶]

مجموعهٔ مرجع X و مجموعه های فازی $\widetilde{A}$ و $\widetilde{B}$ از آن را در نظر بگیرید. اگر برای هر $x \in X$، $\mu_{\widetilde{A}}(x) \le \mu_{\widetilde{B}}(x)$ باشد، درآن صورت $\widetilde{A}$ را زیرمجموعهٔ $\widetilde{B}$ می نامیم. همچنین دو مجموعهٔ فازی $\widetilde{A}$ و $\widetilde{B}$ را مساوی گویند، اگر برای هر $x \in X$، $\mu_{\widetilde{A}}(x) = \mu_{\widetilde{B}}(x)$ باشد.

مثال : مجموعهٔ مرجع {۸۰ و ۷۰ و ۶۰ و ۵۰ و ۴۰ و ۳۰ و ۲۰ و ۱۰ و ۵}=X که بیانگر سن انسان است و زیر مجموعه‌های فازی طفل، بالغ، جوان و پیر را که به صورت جدول تعریف شده‌اند در نظر بگیرید.

در این مثال مجموعهٔ فازی طفل یک مجموعهٔ تهی و مجموعهٔ فازی پیر زیر مجموعهٔ مجموعه فازی بالغ است.

عدد فازی[۱۷]

هر زیر مجموعه فازی $D = \{(x, \mu_D(x)\}$ به طوری که x بیانگر اعداد برروی خط حقیقی L است $\mu_D(x) \leftarrow [0,1]$ نشان دهنده درجه واقعیتی است که عدم فازی D مقدار خاص x را به خود می‌گیرد.

---

۱۵. بارت کاسکو (۱۳۷۷)،تفکر فازی، ترجمه علی غفاری و دیگران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، ص۱۱ .

۱۶. عادل آذر و حجت فرجی (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی، چ۱، نشر اجتماع، ص ٤٤.

۱۷. محمد جواد اصغرپور (۱۳۷۷)، تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۱۰۵.

مکان‌یابی بهینه با استفاده از روش مبتنی بر منطق فازی

فرض کنید که شما - کارشناس امور بیمه‌ای- در مورد بهینه بودن مکانی خاص برای تاسیس شعبه‌ای خاص طرف مشاوره مدیریت بیمه قرار می‌گیرید و از شما خواسته می‌شود که در مورد بهینگی مکان مورد نظر تحقیق کنید. بالطبع آنچه برای مدیریت بیمه مهم می‌نماید دقت و علمی بودن پاسخ شماست. بدین معنا که اولاً در تحقیق به عمل آمده تمام عوامل تاثیرگذار بر مکان یابی بهینه لحاظ شده باشد و ثانیاً از روش علمی معتبری برای نتیجه‌گیری استفاده شده باشد .

در روش ارائه شده در این تحقیق سعی شده است که به این دو دغدغه پرداخته شود. روش فرموله شده در این تحقیق سعی می‌کند که هم به دغدغه "دقت" (لحاظ کردن تمام عوامل تاثیرگذار بر بهینگی مکان) و هم به دغدغه "علمی بودن" بپردازد. بدین معنا که با به کارگیری این روش، می‌توان اطمینان حاصل کرد که تصمیم اتخاذ شده در مورد بهینگی مکان مورد نظر دقت و جایگاه علمی بالایی دارد.

مراحل اجرایی فرمول‌بندی روش مبتنی بر منطق فازی

برای فرمول‌بندی روش مکان یابی بهینه مبتنی بر منطق فازی، مراحل اجرایی زیر انجام پذیرفته است:

مرحله اول

هدف از اجرای این مرحله شناسایی عوامل موثر بر مکان یابی بهینه استقرارشعب بوده است. با اجرای این مرحله عواملی که می‌توانستند در انتخاب مکان مناسب و بهینه تاثیر گذار باشند شناسایی شدند.

در این مرحله علاوه بر مطالعه ادبیات مربوط به مکان یابی با گروه‌های نمونه آماری (روسا، معاونان، کارشناسان وکارمندان شعب شهر تهران) و (نمایندگان وکارشناسان نمایندگی‌های بیمه شهر تهران) برای شناسایی عوامل موثر بر مکان‌یابی

بهینه مصاحبه شد که در نهایت پس ازمصاحبه با گروه‌های نمونه آماری و مطالعه متون وادبیات مربوط به مکان‌یابی، عوامل فرضی موثربرمکان یابی بهینه استخراج شد.

نمونه آماری: ۵۰ نفرازگروه‌های جامعه آماری.

روش نمونه‌گیری: شهرتهران به چهار منطقه شمال، جنوب، شرق و غرب تقسیم و سپس از هر منطقه با توجه به شرکت‌های مختلف بیمه نمونه‌ای انتخاب شد.

مرحله دوم

از آنجا که عوامل شناسایی شده در مرحله اول عوامل فرضی و اولیه موثر بر مکان‌یابی بهینه استقرار شعب بودند لذا مرحله دوم به منظور تجزیه وتحلیل دیدگاه صاحب‌نظران (گروه‌های جامعه آماری)درمورد عوامل شناسایی شده به اجرا درآمد. با اجرای این مرحله اطمینان حاصل می شد که عوامل شناسایی شده در مرحله اول تا چه حد عوامل "موثر" بر مکان یابی بهینه استقرار شعب هستند.

ورودی به مرحله ۲: عوامل موثر بر مکان یابی بهینه شناسایی شده در مرحله اول.

ابزار جمع آوری داده‌ها: پرسش‌نامه،تعداد نمونه: ۱۵۱ نمونه، روش نمونه‌گیری: به مانند روش نمونه‌گیری مرحله اول.

خروجی از مرحله ۲: دسته بندی، طبقه بندی و تجزیه و تحلیل عوامل شناسایی شده در مرحله اول از دیدگاه گروه‌های آماری که در جدول زیر آمده است.

ردیف	عامل اثر گذار بر بهینگی مکان	میزان اثر گذاری				
		بی تاثیر	کم تاثیر	متوسط	موثر	بسیار موثر
۱	نزدیکی به بزرگ‌راه			✓		
۲	نزدیکی به چهار راه				✓	
۳	وسعت (متراژ) ساختمان		✓			
٤	نزدیکی به موسسات و مراکز دولتی				✓	

۵	نزدیکی به مراکز میکرونی				✓	
٦	دوری از شعب شرکت مادر				✓	
۷	نزدیکی به نمایندگی های شرکت مادر				✓	
۸	نزدیکی به خیابان اصلی				✓	
۹	نزدیکی به میدان‌های اصلی شهر				✓	
۱۰	نو سازبودن ساختمان				✓	
۱۱	نزدیکی به بانک‌ها و موسسات اعتباری					✓
۱۲	نزدیکی به باربری ها				✓	
۱۳	دوری از مراکز شلوغ و تردد بالا				✓	
۱٤	فرهنگ عمومی مردم منطقه				✓	
۱۵	دوری از نمایندگی ها و شعب سایر شرکت ها				✓	
۱٦	دوری از مکان ها (خیابان های) طرح ترافیک				✓	
۱۷	در نبش خیابان واقع شدن				✓	
۱۸	نزدیکی به مراکز صنعتی				✓	
۱۹	همکف بودن ساختمان					✓
۲۰	نزدیکی به دفاتر مرکزی کارخانه‌ها					✓
۲۱	نزدیکی به ورودی ویا خروجی شهر				✓	
۲۲	نزدیکی به پارکینگ			✓		
۲۳	نزدیکی به تعمیرگاه‌های خودرو			✓		
۲٤	نزدیکی به پایانه های حمل و نقل شهری از قبیل مترو، پارک سوار، ترمینال‌ها				✓	
۲۵	نزدیکی به شرکت مادر			✓		
۲٦	میزان در آمد مردم منطقه				✓	
۲۷	نمای بیرونی ساختمان				✓	
۲۸	نزدیکی به خیابان های دو طرفه				✓	

۲۹	نزدیکی به مراکز تجاری و خرید و فروش کالا					✓
۳۰	نزدیکی به کارواش				✓	
۳۱	کانال های ارتباطی				✓	
۳۲	میزان جمعیت				✓	

مرحله سوم

اجرای دو مرحله قبلی مقدمه‌ای برای اجرای مرحله سوم است. با اجرای این مرحله، داده های جمع آوری و تحلیل شده در دو مرحله قبلی از طریق روش بونیسون که یک روش مبتنی بر منطق فازی است، فازی سازی شده و به عنوان ورودی‌های روش مکان‌یابی بهینه استقرار شعب به کار گرفته شدند.

به طور خلاصه

ورودی به مرحله ۳: اطلاعات خروجی از مرحله دوم (داده های دسته بندی، طبقه بندی و تجزیه وتحلیل شده).

خروجی ازمرحله۳: روش تصمیم گیری در زمینه مکان یابی بهینه استقرار شعب.

روش فرمول‌بندی: روش بونیسون که در ادامه به تشریح آن می پردازیم.

روش بونیسون[۱۸]

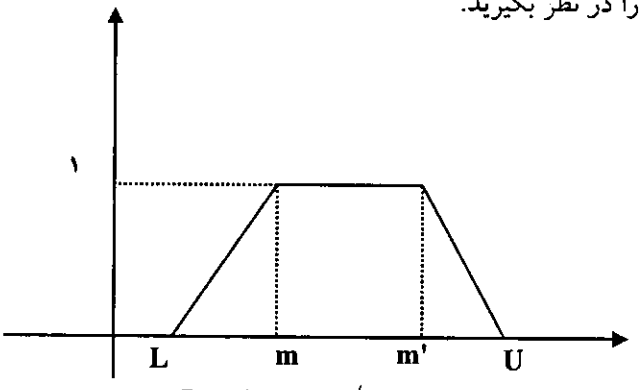
در این روش فرض بر این است که عملیات جبری بر روی اعداد فازی L – R (ذوزنقه‌ای) را می‌توان به صورت پارامتریک تخمین زد[۱۹]. در زیر، روش بونیسون با تعدیلاتی آورده شده است.

---

18. Bonissone

۱۹. عادل آذر و حجت فرجی (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی، چ۱، تهران، نشر اجتماع، ص ۲۴۴-۲۵۰.

عدد فازی ذوزنقه ای زیر را در نظر بگیرید.



عدد فازی اول $D_1 = (L_1, m_1, m_1', u_1)$

عدد فازی دوم $D_2 = (L_2, m_2, m_2', u_2)$

عملیات جبری بر روی این اعداد فازی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$D_1 + D_2 = (L_1 + L_2, m_1 + m_2, m_1' + m_2', u_1 + u_2)$$

$$D_1 - D_2 = (L_1 - u_2, m_1 - m_2', m_1' - m_2, u_1 - L_2)$$

$$D_1 . D_2 = (L_1 L_2, m_1 m_2, m_1' m_2', u_1 u_2)$$

$$D_1 \div D_2 = (\frac{L_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2'}, \frac{m_1'}{m_2}, \frac{u_1}{L_2})$$

دقت کنید که حاصل‌ضرب و تقسیم دو عدد فازی ذوزنقه ای، یک عدد فازی ذوزنقه ای نیست و فرمول های ارائه شده تخمینی است. با استفاده از روابط فوق به سادگی می توان مطلوبیت گزینه‌های مختلف را به صورت زیر به دست آورد.

$$u_i = \sum_{j=1}^{n} w_j . r_{ij}$$

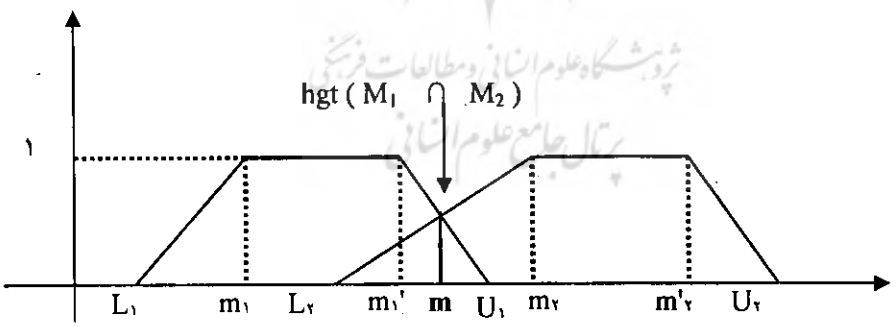
که در آن W_j و r_{ij} اعداد فازی L – R است. پس از محاسبه u_i ها، باید آنها را مرتب تا گزینه بهینه تعیین کنیم. برای مرتب کردن u_i ها، باید درجه بزرگی یک عدد فازی را بر اعداد فازی دیگر به دست آوریم. به طور کلی درجه بزرگی یک عدد فازی از عدد فازی دیگر از رابطه زیر به دست می‌آید :

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x_1 \geq x_2}[\min(\mu_{m1}(x_1), \mu_{m2}(x_2))]$$

حال اگر M_1 و M_2 دو عدد فازی L – R ذوزنقه‌ای باشند، رابطه فوق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2) = 1 & \text{اگر } m'_1 \geq m_2 \\ V(M_1 \geq M_2) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) & \text{درغیر اینصورت} \end{cases}$$

این مطلب در نمودار زیر نشان داده شده است.



که در آن $hgt(M_1 \cap M_2)$ ارتفاع ناحیه اشتراک دو عدد فازی ذوزنقه ای است.

برای محاسبه $X = hgt(M_1 \cap M_2)$ با استفاده از تشابه مثلث‌های ترسیم شده داریم:

$$1)\ \frac{X}{1} = \frac{u_1 - m}{u_1 - m_1'}$$

$$2)\frac{X}{1}=\frac{L_2-m}{L_2-m_2}$$

از حل دو معادله فوق در یک دستگاه داریم :

$$-1\times\left\{\begin{matrix}(u_1-m_1')X+m=u_1\\(L_2-m_2)X+m=L_2\end{matrix}\right\}$$

$$\Rightarrow(u_1-m_1')-(L_2-m_2)X=u_1-L_2$$

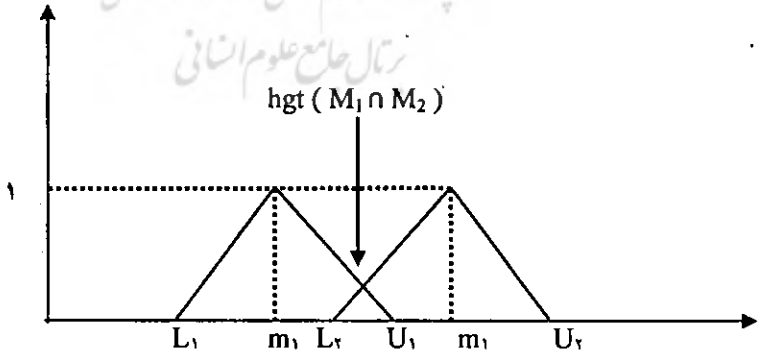
$$\Rightarrow X=hgt(M_1\cap M_2)=\frac{u_1-L_2}{(u_1-m_1')-(L_2-m_2)}$$

بنابراین درجه بزرگی یک عدد فازی ذوزنقه ای از k عدد فازی ذوزنقه ای دیگر برابر است با :

$$V=(M_1\geq M_2,M_3,...,M_K)=V(M_1\geq M_2)andV(M_1\geq M_3and...and...V(M_1\geq M_K)$$

تذکر: برای ساده کردن اجرای روش، به جای استفاده از اعداد فازی ذوزنقه‌ای، از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است.

دوعدد فازی مثلثی $M_1=(L_1,m_1,u_1)$ و $M_2=(L_2,m_2,u_2)$ را در نظر بگیرید .



به طور کلی اگر M_1 و M_2 دوعدد فازی مثلثی باشند درجه بزرگی M_1 بر M_2 به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\begin{cases} V(M_1 \geq M_2)=1 & \text{اگر } m_1 \geq m_2 \\ V(M_1 \geq M_2)=hgt(M_1 \cap M_2) & \text{درغیر این صورت} \end{cases}$$

مشابه استدلالی که برای اعداد فازی ذوزنقه ای داشتیم، برای اعداد فازی مثلثی داریم :

$$hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{U_1 - L_2}{(U_1 - U_2) + (m_2 - m_1)}$$

اجرای روش با استفاده از یک مثال

فرض کنید که مدیریت بیمه قصد دارد تا مکانی را برای استقرار یک شعبه جدید انتخاب کند. سه مکان A,B,C سه گزینه این انتخاب‌اند. (مدیریت بیمه قصد دارد که بهینه‌ترین مکان را انتخاب کند).

گام اول: در نظر گرفتن تمام عوامل اثر گذار بر بهینگی مکان

در این مثال به دلیل محدودیت در محاسبه کامل تمام عوامل فقط سه عامل شناسایی شده را وارد فرایند می‌کنیم. بر اساس نتایج حاصل از اجرای مراحل اول و دوم تحقیق میزان اثرگذاری سه عامل زیر در جدول آورده شده است.

۱. نزدیکی به بزرگراه
۲. نزدیکی به چهارراه
۳. نزدیکی به موسسات و مراکز دولتی.

ردیف	عامل اثر گذار بر بهینگی مکان	میزان اثر گذاری				
		بی تاثیر	کم تاثیر	متوسط	موثر	بسیار موثر
۱	نزدیکی به بزرگراه			✓		
۲	نزدیکی به چهارراه				✓	
۳	نزدیکی به موسسات و مراکز دولتی					✓

گام دوم: تکمیل چک لیست تهیه شده به همت گروه تحقیق

در این گام فرد(افرادی) به عنوان ارزیاب با در دست داشتن چک لیست ارزیابی تهیه شده، به مکان‌های داوطلب (سه مکان A,B,C) برای استقرار شعب اعزام شدند تا ارزیابی کاملی از سه مکان انجام دهند. در این گام ارزیابی کاملی از سه مکان داوطلب، بر اساس عوامل موجود در چک لیست صورت می‌گیرد. فرض کنید که ارزیاب‌ها نتیجه ارزیابی خود را از سه مکان چنین گزارش کرده‌اند:

مکان **A** :

ردیف	عامل اثر گذار بر بهینگی مکان	طیف میزان نزدیکی				
		بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
۱	نزدیکی به بزرگراه			✓		
۲	نزدیکی به چهارراه				✓	
۳	نزدیکی به موسسات ومراکز دولتی		✓			

مکان **B** :

ردیف	عامل اثر گذار بر بهینگی مکان	طیف میزان نزدیکی				
		بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
۱	نزدیکی به بزرگراه					✓
۲	نزدیکی به چهارراه				✓	
۳	نزدیکی به موسسات و مراکز دولتی				✓	

مکان C :

ردیف	عامل اثر گذار بر بهینگی‌مکان	طیف میزان نزدیکی				
		بسیار ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
۱	نزدیکی به بزرگراه			✓		
۲	نزدیکی به چهارراه					✓
۳	نزدیکی به موسسات و مراکز دولتی				✓	

گام سوم : محاسبه Uها بااستفاده از نتایج به دست آمده از ارزیابی

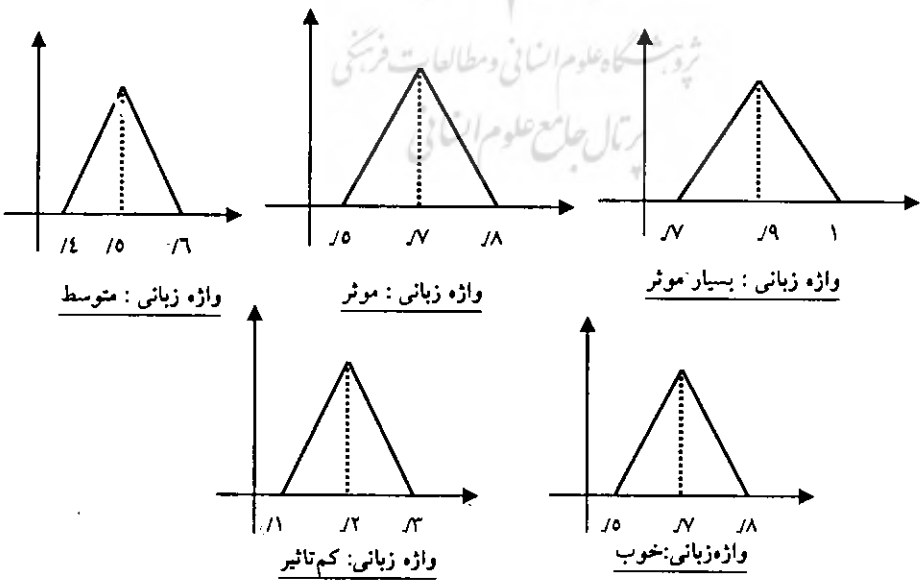
Uمکان A = (ضعیف)(بسیار موثر)+(خوب)(موثر)+(متوسط)(متوسط)

Uمکان B = (خوب)(بسیار موثر)+(خوب)(موثر)+(عالی)(متوسط)

Uمکان C = (خوب)(بسیار موثر)+(عالی)(موثر)+(متوسط)(متوسط)

گام چهارم: تبدیل واژه های زبانی به اعداد فازی

اعداد فازی به کار گرفته شده در این تحقیق در زیرآورده شده است:



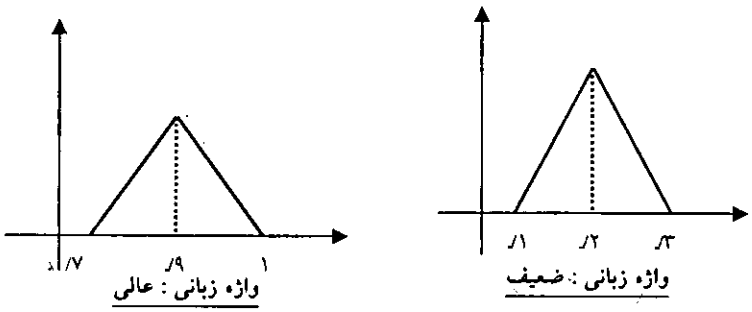
واژه زبانی : متوسط

واژه زبانی : موثر

واژه زبانی : بسیار موثر

واژه زبانی: کم‌تاثیر

واژه‌زبانی:خوب



U=مکانA (ضعیف)(بسیار موثر)+(خوب)(موثر)+(متوسط)(متوسط)

+(٠/٦ و ٠/٥ و ٠/٤) (٠/٦ و ٠/٥ و ٠/٤)

+ (٠/٨ و ٠/٧ و ٠/٥) (٠/٨ و ٠/٧ و ٠/٥)

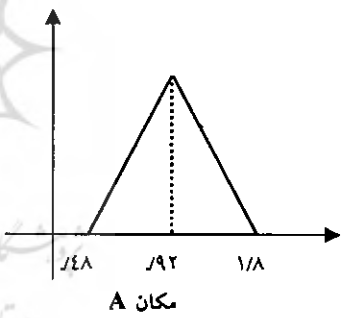
= (٠/٨ و ٠/٢ و ٠/١) (١ و ٠/٩ و ٠/٧)

(٠/٤٨ و٠/٩٢ و ١/ ٨)

L = ٠/٤٨

m = ٠/٩٢

u = ١/٨



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

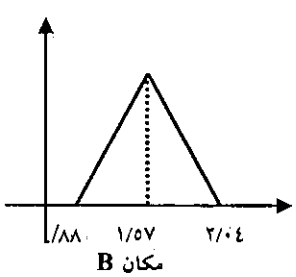
U = مکان B (خوب)(بسیار موثر)+(خوب)(موثر)+(عالی)(متوسط)

پس از محاسبه :

L = ٠/٨٨

m = ١/٥٧

u = ٢/٠٤



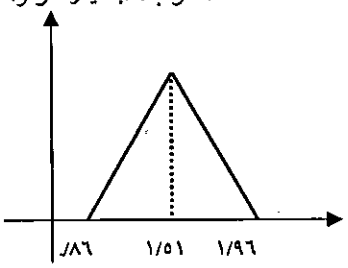
(خوب)(بسیار موثر)+(عالی)(موثر)+(متوسط)(متوسط) = Uمکان C

پس از محاسبه:

L = ۰/۸۶

m = ۱/۵۱

u = ۱/۹۶



مکان C

براساس نتایج به دست آمده، مکان B بهینه‌ترین مکان برای استقرار شعبه جدید است.

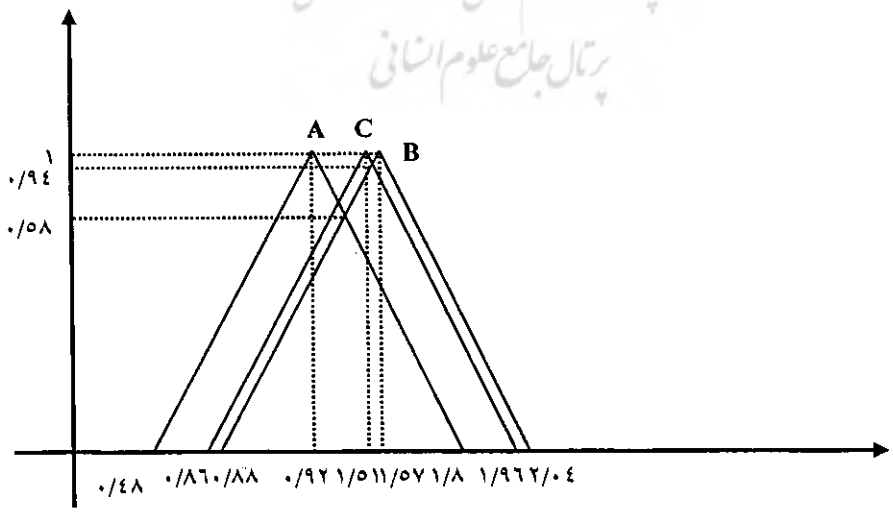
میزان بهینگی مکان C نسبت به مکان B از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$Hgt(M_1 \cap M_2) = \frac{U_1 - L_2}{(U_1 - L_2) + (m_2 - m_1)}$$

M_1= C
M_2=B hgt ($M_1 \cap M_2$) = .94

میزان بهینگی مکان A نسبت به مکان B :

M_1= A
M_2=B hgt ($M_1 \cap M_2$) = . 58



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتیجه گیری

در این مقاله سعی شد که اولاً عوامل موثر بر مکان یابی بهینه استقرار شعب معرفی شوند؛ ثانیاً روشی علمی برای انتخاب مکان بهینه استقرار شعب ارائه و ثالثاً امکانی فراهم آید تا تصمیم گیری گروهی در انتخاب مکان مناسب استقرار شعب میسر شود، زیرا پژوهشگر بر این اعتقاد است که:

۱.فرایند انتخاب مکان‌های فعلی شعب، یک فرایندی دقیق و جامع نگر نبوده است.

۲.مکان‌های فعلی شعب جامع حداکثر ویژگی‌ها و خصوصیات مکان بهینه نیستند.

۳.در انتخاب مکان های فعلی شعب، دیدگاه های گروه های مختلف و ذی نفع لحاظ نشده است.

اگر چه عوامل معرفی شده در این مقاله ممکن است از طریق تحقیق های آتی تکمیل شود، اما در شرایط فعلی با به‌کارگیری و لحاظ کردن این عوامل در فرایند تصمیم‌گیری انتخاب مکان بهینه می‌توان ادعا کرد که تصمیم اتخاذ شده اگر نگوییم که کاملاً، ولی می توان گفت که حداقل دقت مورد نظر را دارد.

همچنین از آنجا که گروه‌های مختلف ذی‌نفع در انتخاب مکان مورد نظر همگی بر تاثیر این عوامل صحه می‌گذارند می‌توان ادعا کرد که تصمیم اتخاذ شده جامعیت زیادی دارد و در انتخاب مکان مورد نظر تنها بر قضاوت شخصی تصمیم-گیرنده بسنده نشده بلکه تصمیم اتخاذ شده، تصمیم گروهی بوده است.

همچنین از آنجا که با استفاده از واژه های "کاملاً بهینه " و یا " کاملاً نابهینه " نمی‌توان در مورد یک مکان برای استقرار شعب قضاوت کرد و می‌توان از واژه‌هایی چون "تا حدی بهینه " نیز استفاده کرد لذا منطق فازی به کار گرفته شد تا میزان بهینگی یک مکان برای استقرار شعبه در طیفی بین صفر تا یک نشان داده شود. بنابراین میزان بهینگی یک مکان ممکن است امتیاز ۷۰ از ۱۰۰ و مکانی دیگر امتیاز ۶۵

از ۱۰۰ داشته باشد. در نهایت تصمیم گیرنده، مکانی را برای استقرار شعبه انتخاب می‌کند که بیشترین امتیاز بهینگی را داشته باشد.

منابع

۱.آذر، عادل و حجت فرجی (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی، چ۱، نشر اجتماع.

۲.آذر، عادل. تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی - مطالعه تطبیقی، فصلنامه مطالعات و مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی، ش۲۷- ۲۸، (پاییز و زمستان ۱۳۷۹).

۳.اصغر پور ،محمد جواد (۱۳۷۷)، تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران.

٤.تولایی، سیمین. مکان یابی صنعتی، مجله مدیریت، ش ٤٦-٤٧، (بهمن و اسفند ۱۳۷۹).

۵.کاسکو، بارت (۱۳۷۷)، تفکر فازی، ترجمه علی غفاری و دیگران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی