

## کاربرد یک مدل مکاشفه سایبرنتیکی در روند داوری مقالات علمی

آناهیتا باواخانی: دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه الزهراء (س)، a.bavakhani@alzahra.ac.ir (نویسنده مسئول)

سعید رضایی شریف‌آبادی: استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه الزهراء (س)، srezaei@alzahra.ac.ir

### چکیده

**زمینه و هدف:** این مقاله سعی دارد رویکردی سایبرنتیکی به داوری مقالات، به منظور ارائه راهکاری مناسب جهت افزایش سطح کیفی مقالات چاپ شده در مجلات علمی داشته باشد.

**روش:** این پژوهش از نوع کاربردی است. در این پژوهش، مدل‌سازی ارزیابی مقالات بر اساس روش مکاشفه سایبرنتیکی که از یک طرف بر پایه تجربیات علمی پژوهش‌های مربوطه و از طرف دیگر بر پایه اصول ریاضیات استوار است، پیشنهاد شده است. این فضا توسط رایانه‌ها، با استفاده از شبیه‌سازی فضای ملموس واقعی توسط نظریه فازی و بر پایه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و با تکیه بر نظرات صاحب‌نظران، مدل می‌شود.

**یافته‌ها:** عوامل مؤثر در داوری مقالات در پنج دسته‌ی: نوآوری، تازگی مطالب و کاربردی بودن آن در حوزه بین‌المللی؛ نظم، انسجام منطقی و مستدل بودن متن؛ اعتبار منابع مورد استفاده؛ تناسب با گروه مخاطب؛ شیوه نگارش، تقسیم‌بندی شده است. این پنج دسته، با توجه به ماهیت سایبرنتیکی مسئله و با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، اولویت‌بندی شده و محدودیت‌های موجود در مسئله بهینه‌سازی مورد بررسی قرار گرفته است. در این بین مجموعه‌های فازی با ویژگی‌های منحصر به فرد خود ابزاری مناسب جهت نیل به این هدف بودند.

**نتیجه‌گیری:** روش پیشنهادی داوری مقالات مبتنی بر روش فازی و تکنیک AHP، نتایج قابل قبولی داشته و بر اهمیت داوری مقالات به‌عنوان یک فرآیند نظام‌مند تأکید می‌کند.

**کلیدواژه‌ها:** مدل مکاشفه سایبرنتیکی، داوری مقالات علمی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، روش فازی

|         |                 |
|---------|-----------------|
| دریافت: | ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ |
| ویرایش: | ۸ تیر ۱۳۹۴      |
| پذیرش:  | ۱۶ تیر ۱۳۹۴     |

### مقدمه

بیش از نیم قرن از پایه‌ریزی علم سایبرنتیک توسط نوربرت وینر<sup>۱</sup> ریاضی‌دان برجسته آمریکایی در سال ۱۹۴۸ میلادی می‌گذرد. از آن زمان تا به حال این علم تقریباً روش مطالعه تمام پدیده‌های مورد بررسی دانشمندان و محققان را تحت تأثیر خود قرار داده است (زندى روان، آزاد، ۱۳۸۵).

دانشنامه برخط گروlier<sup>۲</sup> سایبرنتیک یک رویکرد بین‌رشته‌ای از مطالعه کنترل و ارتباط در حیوان، انسان، ماشین و سازمان‌ها، دانسته است (گروlier، ۲۰۱۵). البته در متون دیگر خصیصه مبتنی بر مطالعه اطلاعات و کنترل برای سازمان‌ها به تعریف یادشده افزوده شده است.

در حقیقت سایبرنتیک علم عمومی نظام‌هایی است که اطلاعات دریافت می‌کنند، اطلاعات می‌دهند و یا کلاً نظام‌های اطلاعاتی‌اند. همچنین سایبرنتیک، برخوردی روشمند با مطالعه و بررسی نظام‌های محدود است که رفتار مشخصی را از خود نشان می‌دهند. این رفتار به‌عنوان رابطه معین آماری بین انگیزه‌ها و پاسخ‌ها تلقی می‌گردد. انگیزه‌ها

بیانگر آثار محیط بر نظام و پاسخ‌ها نشان‌دهنده اثرهای نظام بر محیط است. این دو تعریف از آنجاکه بر درک کامل نظریه اطلاعات و نظام‌ها تکیه دارند و طبیعت واقعی سایبرنتیک را بیشتر در حالات عمومی بیان می‌دارند، در منابع سایبرنتیک بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند (زندى روان، آزاد، ۱۳۸۵).

لرنر<sup>۳</sup> از تلفیق دو تعریف یاد شده، تعریف به نسبت جامع‌تر و کامل‌تری را به شکل زیر ارائه کرده است:

«سایبرنتیک علمی است که از یک سو نظام‌های نسبتاً باز را از دیدگاه تبادل متقابل اطلاعات میان آن‌ها و محیطشان مورد بررسی قرار می‌دهد و از سوی دیگر به بررسی ساختار این نظام‌ها از دیدگاه تبادل متقابل اطلاعات میان عناصر مختلف آن‌ها می‌پردازد» (لرنر، ۱۳۶۶).

از بررسی تعریف‌های مختلف ارائه‌شده برای سایبرنتیک تأکید بر وجود نوع آگاهانه ارتباط بین عناصر نظام و بین نظام و محیط پیرامون - برای حفظ کنترل نظام - از طریق انتقال اطلاعات استخراج می‌شود (زندى روان، آزاد، ۱۳۸۵).

سایبرنتیک این نکته را روشن می‌سازد که هر پدیده با محیط

<sup>1</sup> Norbert Wiener

<sup>2</sup> Online Grolier Encyclopedia

<sup>3</sup> A.Y. Lerner

و درون خود ارتباط ذاتی یا قراردادی دارد و شدت و ضعف این روابط، نقش، شکل و درجه پیچیدگی آن‌ها را مشخص می‌کند (غلام زاده، فتحی، ۱۳۷۷). مهم‌ترین بخش سایبرنتیک مطالعه چگونگی تبادل اطلاعات، چگونگی کنترل این تبادلات و پدیده‌های آماری و تصادفی ناشی از این کنترل در یک نظام حلقه بسته است. سیستم‌های سایبرنتیکی متعدد و بسیاری به‌طور ذاتی بدون بازخورد ناپایدار هستند و حتی گاهی اوقات سیستم‌هایی بدون بازخورد طراحی می‌شوند تا حالت ناپایدار داشته باشند؛ لذا با استفاده از بازخورد می‌توان سیستم‌های ناپایدار را به حالت پایدار درآورد و آن وقت با انتخاب صحیح پارامترهای کنترل عملکرد، حالت گذرای سیستم را تنظیم نمود. بنابراین برای سیستم‌های پایدار بدون بازخورد نیز می‌توان از بازخورد جهت عملکرد بهتر و تنظیم رفتار حلقه بسته سیستم بهره گرفت تا مشخصه‌های سیستم را برآورده نماید. لذا اجزای اصلی یک نظام سایبرنتیکی حلقه بسته به سه بخش ارتباط، کنترل و بازخورد تقسیم‌بندی می‌شوند (رضایی شریف‌آبادی، ۱۳۹۳).

ارتباط رکن اساسی در یک نظام سایبرنتیکی است. انتقال اطلاعات بین اجزای نظام و همچنین بین نظام با محیط بیرون ضامن تداوم حیات آن نظام است. این ارتباط مداوم باعث افزایش قابلیت اطمینان شده و بازخوردهای مناسب نظام در جهت افزایش پایداری، نظم بیشتر و بی‌نظمی کمتر آن را به دنبال خواهد داشت. در این بین عامل کنترل‌کننده در یک نظام سایبرنتیکی باهدف بهینه‌سازی و رسیدن به حداکثر پایداری، نقش اصلی را در کارآمدی آن، در جهت ردیابی مطلوب نظام ایفا می‌کند (آزاد، حسن‌زاده، ۱۳۸۲).

در یک نظام سایبرنتیکی وجود انواع کنترل‌های مقاوم، بهینه و تطبیقی بر پایه برنامه‌ها، قواعد و استانداردها در زمان و مکان‌های مختلف و در شرایط احتمالاتی جهت رسیدن به وضع مطلوب مدنظر است. پایداری یک نظام سایبرنتیکی در شرایط بهنجار، باوجود خشه و اغتشاش در آن و بر پایه بسته بودن نظام، توسط بازخورد امکان‌پذیر است (ابراهیمی، فرج پهلوی، ۱۳۸۹).

بازخورد، سیگنالی است که از خروجی یک نظام سایبرنتیکی نمونه‌ای را با ورودی آن مقایسه کرده و این نمونه سیگنال می‌تواند از ورودی نظام سایبرنتیکی کم شده و یا به آن اضافه شود. در حالت اول به آن بازخورد منفی و در حالت دوم به آن بازخورد مثبت می‌گویند. بخش کنترل نظام به‌طور مستقیم در مواجهه با سیگنال بازخورد است و اگر این بخش توانایی کنترل مناسب نظام را نداشته باشد، نظام موردنظر توسط عامل بازخورد تعیین کیفیت شده و این چرخه ادامه

پیدا می‌کند.

در بررسی‌های مختلف علمی، اگر بدون توجه به عامل زمان به بررسی روابط بین متغیرهای موجود بپردازیم، در این صورت مطالعه مزبور از نوع ایستا می‌باشد. بررسی‌های پویا زمانی مطرح می‌شود که عامل زمان به‌عنوان یک متغیر مستقل بر سایر متغیرهای دیگر تأثیر می‌گذارد. بنابراین بررسی ایستا، جدا از عامل زمان است درحالی‌که بررسی پویا حرکت متغیرهای موجود را در طول زمان مورد مطالعه قرار می‌دهد. بنابراین از ویژگی‌های یک نظام سایبرنتیکی این است که علاوه بر کارکرد مناسب در حالت‌های ایستا، در حالت‌های پویا نیز می‌تواند ادامه حیات داده و با تغییرات زمان نیز پایداری خود را توسط کنترل‌کننده حفظ نماید (غلام زاده، فتحی، ۱۳۷۷).

### مجموعه‌های فازی

نظام‌های طبیعی در عمل پیچیده و دائماً در حال تغییرند. این چنین نظام‌هایی با روش‌های کلاسیک (بر پایه معادلات دیفرانسیل) قابل‌شناسایی و مدل‌سازی می‌باشند و نمی‌توان آن‌ها را به‌سادگی تجزیه و تحلیل نمود و رفتار آن‌ها را تعیین کرد. از طرفی، تصمیم‌گیری‌های انسان نیز اغلب بر اساس اطلاعاتی صورت می‌گیرد که آن اطلاعات کافی یا دقیق نمی‌باشند. میزان موفقیت انسان در تصمیم‌گیری‌ها، به میزان تجربه و دانش او و همچنین به میزان و کیفیت اطلاعات او بستگی دارد. بر این اساس کوشش‌های بسیاری انجام شده است که نحوه تفکر و استنتاج انسان را در شرایط مبهم، مدل‌سازی و شبیه‌سازی کنند (زیمرمن ۱۹۶۵). این تلاش‌ها منجر به ابداع شاخه جدیدی در ریاضیات به نام مجموعه‌های فازی گردید.

نظریه مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵ توسط لطفی عسکرزاده ارائه شد. او در مقاله خود چارچوبی اساسی و ذهنی ارائه نمود که در آن توانست مفاهیمی مثل "بزرگ بودن"، "خیلی بزرگ بودن"، "پیر"، "جوان"، "کم"، "زیاد" و غیره که بخش مهمی از عبارات مبهم زبانی-کلامی را تشکیل می‌دهند، به صورتی تعریف کند که قابل فهم توسط کامپیوتر باشد. متعاقباً الگوریتم‌های خاصی بر اساس مجموعه‌های فازی، جهت پردازش این مفاهیم در سیستم‌های مختلف، طراحی و بکار گرفته شدند. به‌بیان‌دیگر می‌توان چنین گفت که منطق فازی بسط یافته منطق بولی است که برای پر کردن مفاهیمی مانند "تا حدی صحیح"، "درجایی که این عبارت فضای خالی" کاملاً صحیح" یا "کاملاً غلط" را پر می‌کند کارایی دارد (لطفی زاده، ۱۹۶۵).

جهت تعیین وقوع یا عدم وقوع یک پیشامد، اما پیشامد در هنگام وقوع به طور کامل رخ می‌دهد. به بیان دیگر می‌توان چنین تفسیر کرد که احتمال، درجه وقوع کامل یک پیشامد را مشخص می‌کند نه میزان وقوع آن را در صورتی که درجه عضویت معیاری است جهت سنجش چگونگی پیشامد که شدت وقوع آنجا مشخص خواهد کرد.

### تصمیم‌گیری بر مبنای مجموعه‌های فازی

از آنجا که مجموعه‌های فازی ابزاری جهت مدل کردن محیط‌های غیردقیق و توأم با عدم قطعیت هستند از این رو می‌توانند نقش مدیریت نامعینی‌های موجود را در نظام‌های مختلف نیز بازی کنند. عسگرزاده و بلمن<sup>۴</sup> (۱۹۷۰) اولین بار نظریه تصمیم‌گیری بر اساس مجموعه‌های فازی را پیشنهاد کردند و ساتی<sup>۵</sup> (۱۹۹۷) نیز روش جدیدی جهت وزن دهی به متغیرهای بااهمیت برای تصمیم‌گیری معرفی کرد. یاگر<sup>۶</sup> (۱۹۸۸) نیز تصمیم‌گیری بر مبنای مجموعه‌های فازی، زمانی که محدودیت‌ها دارای ارزش متفاوتی از لحاظ اهمیت باشند را بسط داد. به کمک قواعد فازی می‌توان تصمیم‌گیری بر مبنای این مجموعه‌ها را به صورت ریاضی مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل کرد.

با فرض اینکه مسئله دارای  $n_0$  هدف و  $n_c$  محدودیت باشد و در نهایت هدف اصلی به دست آوردن مقدار برازندگی برای کلیه گزینه‌های موجود در  $X$  (مجموعه جواب) با استفاده از مجموع درجه تعلق هر یک از گزینه‌ها به اهداف و محدودیت‌های موجود در تابع برازندگی باشد. بر این اساس می‌توان گفت که اگر  $x$  یک انتخاب ممکن باشد آنگاه برای هر یک از ضوابط موجود در تابع برازندگی عبارت  $\mu_i(x) \in [0,1]$  نشان‌دهنده درجه برآورده شده ضابطه موردنظر به وسیله  $x$  است. با فرض اینکه مجموعه ضوابط را با  $D(x)$  نشان دهیم آنگاه اهداف فازی  $O$  یک مجموعه فازی در  $X$  هستند که به وسیله تابع تعلق زیر مشخص می‌شوند:

$$\mu_o : X \rightarrow \{0,1\} \quad (3)$$

در این روش به این صورت عمل می‌شود که کمترین مقدار تابع تعلق اهداف و محدودیت‌ها به عنوان برازندگی هر گزینه اختیار می‌گردد.

از مهم‌ترین کاربردهای این نظریه می‌توان به کاربرد آن در کنترل سیستم‌های پیچیده و غیرخطی، تشخیص الگو، تحقیق در عملیات و پردازش اطلاعات اشاره نمود. همچنین تحقیقات وسیعی در بسط و گسترش تئوریک این نظریه انجام شده است که از آن جمله می‌توان از فضا‌های توپولوژیک فازی، اندازه‌های فازی، فرآیندهای تصادفی و منطق فازی نام برد (ماشینچی، ۱۳۸۳).

### نظریه مجموعه‌های فازی در مقابل مجموعه‌های کلاسیک

به طور کلی در نظریه کلاسیک مجموعه‌ها، همه اعضاء ماهیت قطعی داشته و به کمک تابع مشخصه‌ای به فرم زیر تعریف می‌شوند (لی زین وانگ، ۱۹۹۷).

$$\mu_c : U \rightarrow \{0,1\} \quad (1)$$

در رابطه ۱،  $U$  مجموعه جهانی نامیده می‌شود. مجموعه‌ای از کلیه عناصری که می‌توانند در مجموعه مفروض وجود داشته باشند.

در یک زیرمجموعه کلاسیک مانند  $X$  که  $U \in X$  است، هر عضو از مجموعه جهانی ممکن است به مجموعه  $X$  تعلق داشته ( $\mu_c=1$ ) یا تعلق نداشته باشد ( $\mu_c=0$ ). این نگاشت می‌تواند به کمک مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب که عنصر اول آن عضوی از مجموعه  $X$  و عنصر بعدی آن یکی از اعضای مجموعه  $\{0,1\}$  است، بیان شود. در صورتی که اگر عنصر مذکور به  $X$  تعلق داشته باشد عنصر دوم این زوج مرتب، ۱ است و اگر به آن متعلق نباشد صفر است. مشابه این نگاشت در مورد مجموعه‌های فازی تعریف می‌شود. اما در مجموعه‌های فازی هر عضو  $x$  از مجموعه  $X$  به کمک تابع تعلقش طبق رابطه ۲ تعریف می‌شود.

$$\mu_f : U \rightarrow \{0,1\} \quad (2)$$

در اینجا هر عضو مانند  $x$  از مجموعه جهانی می‌تواند با مقداری بین صفر و یک به مجموعه فازی  $X$  تعلق داشته باشد که به این مقدار اصطلاحاً درجه عضویت گفته می‌شود. در حقیقت درجه عضویت معیاری جهت ارزیابی میزان شباهت عنصر  $x$  به اعضای مجموعه  $X$  است و یا درجه‌ای جهت سنجش درستی عبارتی مانند " $x$  به  $X$  متعلق است" می‌باشد. چنانچه عنصری با مقداری نزدیک به یک به مجموعه فازی تعلق داشته باشد، درجه عضویت یا صحیح بودن آن بسیار زیاد است. این مفهوم با مفهوم اعداد تصادفی و احتمال فرق می‌کند. در واقع درجه احتمال معیاری است

<sup>4</sup> Bellman

<sup>5</sup> Saaty

<sup>6</sup> Yager

## روش AHP جهت به دست آوردن توان‌های تابع برانزندی

این روش که در واقع الگو برداری از فرایند تصمیم‌گیری و قضاوت انسانهاست اولین بار توسط ساتی ارائه شد. فرایند فوق یکی از جالبترین نظام‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چند منظوره<sup>۷</sup> است. این تکنیک امکان فرموله کردن مسئله را به صورت اولویت‌بندی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله میسر می‌سازد. این فرایند گزینه‌های مختلف را در مسئله دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت بر روی ضوابط را مقدور می‌سازد. بعلاوه روش AHP بر مبنای مقایسه دودویی اهداف و محدودیتها بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبات را تسهیل نموده و سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد. این قابلیت از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چند منظوره است. امتیاز دیگر AHP این است که ساختار و چارچوبی را جهت همکاری و مشارکت گروهی در تصمیم‌گیری‌ها یا حل مشکلات مهیا می‌کند (شهیده پور، آومش، ۱۹۹۹).

از ویژگی‌های مهم تکنیک AHP جهت به دست آوردن توانهای تابع برانزندی همانند رابطه (۶) می‌توان به ارائه مدل ساده و انعطاف پذیر برای حل محدوده وسیعی از مسائل، کاربرد نگرش سیستمی و تحلیلی جزء به جزء به صورت توأم در مسائل پیچیده، سازماندهی اجزاء یک سیستم به صورت اولویت‌بندی و طبقه بندی اجزاء در سطوح مختلف و ارائه مقایسه در جهت اندازه‌گیری معیارهای کیفی، ارائه روشی برای تخمین و ایجاد تعادل بین اولویت‌ها و درنهایت برآورد رتبه نهایی هر گزینه اشاره کرد.

### بیان مسئله به کمک روش AHP

در واقع اساس AHP بر پایه تعیین اولویت و یا تعیین سطح قدرت هر یک از گزینه‌ها نسبت به دیگری بنیان گذاشته شده است. این روش به تصمیم‌گیرنده کمک می‌کند که یک ماتریس مقایسه دو دویی<sup>۸</sup> از هر یک از انتخاب‌ها براساس هر یک از ضوابط مسأله تشکیل دهد. اهمیت نسبی معیارها و محدودیتها با مقایسه تأثیر هر یک که به‌طور همزمان اتفاق می‌افتد، به دست می‌آید. پس قدم اول تعیین ماتریس مقایسه دو دویی P است (شهیده پور، آومش، ۱۹۹۹). همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود مقدار

$$\begin{aligned} \text{Fitness}(x) &= \min_{x \in X} \{ \mu_{O_i}(x), \mu_{C_j}(x) \} \\ &= \min_{x \in X} \{ \mu_{O_1}(x), \dots, \mu_{O_{n_o}}(x), \mu_{C_1}(x), \\ &\quad \dots, \mu_{C_{n_c}}(x) \} \end{aligned} \quad (۴)$$

در حقیقت  $\mu_{C_j}$  تابع تعلق  $O_i(x)$  و  $\mu_{C_j}$  تابع تعلق  $C_j(x)$  می‌باشند. به روشنی واضح است که با استفاده از معادله فوق کمترین مقدار اهداف و محدودیتها به دست می‌آید. اما گزینه بهینه تصمیم‌گیری  $X_{\text{opt}}$  انتخابی است که دارای بیشترین مقدار  $\text{Fitness}(x)$  باشد. پس به‌طور کلی می‌توان گفت:

$$X_{\text{opt}} = \max_{x \in X} \{ \text{Fitness}(x) \} \quad (۵)$$

ایده این مقاله افزایش مقدار توابع تعلق فازی به کمک مقادیر مثبت  $W_i$  به‌عنوان توان، است که باعث تشخیص اهمیت نسبی معیارها و محدودیتها در مجموعه فازی تصمیم‌گیری  $D(x)$  خواهد شد. همان‌طور که در ادامه توضیح داده خواهد شد این توان‌ها توسط روش AHP در جهت ملموس‌تر شدن وضعیت تابع برانزندی مشخص می‌شوند. لذا برای این منظور با تخصیص مقادیر بزرگ‌تر  $W_i$  ب، اهداف و محدودیت‌های بااهمیت‌تر برآورده خواهد شد. اگر معیارها و محدودیتها دارای اهمیت یکسان باشند وزن‌های توانی  $W_i$  همگی برابر یک خواهند بود. در واقع تابع برانزندی قبلی در این حالت بر اساس مجموع توانی توابع تعلق به صورت زیر بازنویسی خواهد شد:

$$\begin{aligned} \text{Fitness}(x) &= \mu_{O_1}^{W_1} + \mu_{O_2}^{W_2} + \dots + \mu_{O_{n_o}}^{W_{n_o}} + \mu_{C_1}^{W_{n_o+1}} \\ &\quad + \mu_{C_2}^{W_{n_o+2}} + \dots + \mu_{C_{n_c}}^{W_{n_o+n_c}} \end{aligned} \quad (۶)$$

در این حالت نیز مانند قبل انتخابی که دارای بیشترین مقدار برانزندی باشد بهینه‌ترین گزینه خواهد بود. تشکیل تابع برانزندی بر این اساس با در نظر گرفتن اهداف و محدودیت‌هایی که از لحاظ اهمیت با یکدیگر متفاوتند به صورت ذیل بازنویسی خواهد شد:

$$\begin{aligned} \text{Fitness}(x) &= \min_{x \in X} \{ \mu_o^w(x), \mu_c^w(x) \} \\ &= \min_{x \in X} \{ \mu_{O_1}^{W_1}(x), \dots, \mu_{O_{n_o}}^{W_{n_o}}(x), \\ &\quad \mu_{C_1}^{W_{n_o+1}}(x), \dots, \mu_{C_{n_c}}^{W_{n_o+n_c}}(x) \} \end{aligned} \quad (۷)$$

در این حالت  $X_{\text{opt}}$  در هر نسل از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$X_{\text{opt}} = \max_{x \in X} \{ \text{Fitness} \} \quad (۸)$$

<sup>۷</sup>Multi-Objective

<sup>۸</sup> Pairwise Comparison Matrix

$\alpha$ ها مقادیر ویژه A هستند.

### طراحی مدل مکاشفه سایبرنتیکی داوری مقالات

مدل کلاسیک سنتی داوری مقالات بر پایه نظر داور و حداکثر فرم امتیاز داوری که از طرف سردبیر مجله در اختیار داور قرار می‌گیرد، احتمال دارد دارای مشکلاتی از جمله خطای داوری باشد. لذا برای رضایت پدید آورندگان در پاره‌ای از موارد، طراحی مدل سایبرنتیکی بر پایه ارزش گذاری با استفاده از تئوری فازی و استفاده از تکنیک AHP پیشنهاد می‌گردد.

می‌توان موارد مهم در ارزش گذاری یک مقاله کاندیدی چاپ به شرح زیر تقسیم‌بندی کرد:

- ۱- نوآوری، تازگی مطالب و کاربردی بودن آن در حوزه بین‌المللی
- ۲- نظم، انسجام منطقی و مستدل بودن متن
- ۳- اعتبار منابع مورد استفاده
- ۴- تناسب با گروه مخاطب
- ۵- شیوه نگارش

بنابراین جهت طراحی مدل ابتدا باید با استفاده از تکنیک ارزش گذاری دودویی، اهمیت هر یک از عوامل پنج گانه نسبت به سایر موارد مشخص شده و پس از تشکیل ماتریس AHP میزان وزن هر یک از این عوامل در طراحی مدل مشخص گردد. به این منظور، نظر و تجربه علمی کارشناسان و اساتید فن داوری مقالات و همچنین سیاست های چاپی مجله مربوطه اعمال می‌شود.

در روند محاسبه مقادیر ویژه، ماتریس  $A$ ، ماتریس واحد است و  $\lambda$  مقدار ویژه ماتریس  $P$  است. با حل معادله مربوطه مقادیر ویژه به دست خواهند آمد. معادله مذکور در صورتی جواب دارد که اگر و فقط اگر،  $n$  مقدار ویژه ماتریس  $P$  باشد. یعنی در معادله مشخصه  $|P-\lambda I|=0$ ، داریم  $\lambda=n$  علاوه بر این ماتریس  $P$  دارای رتبه یک است زیرا ستون های (سطرهای) آن به ستون (سطر) اول وابسته خطی اند. پس در نتیجه همه مقادیر ویژه آن غیر از  $\lambda_{max}$  صفر می‌باشند. همچنین مجموع مقادیر ویژه یک ماتریس مثبت برابر است با رد یا Trace آن ماتریس:

$$Trace(P) = \sum_{i=1}^n \lambda_i = n = \lambda_{max}$$

در این صورت می‌توان بردار ویژه مربوط به بزرگترین مقدار ویژه ( $\lambda_{max}$ ) که  $E_{\lambda_{max}}$  نامیده می‌شود را به دست آورد. در اینجا باید به این نکته توجه کرد که هر یک از ستون های

جدول ۱- مقیاس مربوط به مقایسه دو دویی (شهید پور، آومش، ۱۹۹۹)

| مقیاس زبانی-کلامی                       | شدت اهمیت |
|---|-----------|
| اهمیت دو عنصر برابر است                 | ۱         |
| یک عنصر تا حدی مهمتر از دیگری باشد      | ۳         |
| یک عنصر بسیار مهمتر از دیگری باشد       | ۵         |
| یک عنصر بسیار بسیار مهمتر از دیگری باشد | ۷         |
| یک عنصر مطلقاً مهمتر از دیگری باشد      | ۹         |
| مقادیر میانی بین هر یک از سطوح موردنظر  | ۲,۴,۶,۸   |

عددی هر یک از مقیاسها در مقابل مقدار زبانی-کلامی آن‌ها به نمایش در آمده و مطابق با اهمیت نسبی بین هر یک از عناصر موجود در تصمیم‌گیری (معیارها و محدودیت‌ها) بر اساس جدول مقایسه ای فوق عناصر ماتریس مقایسه  $P$  تعیین خواهد شد که در آن  $W_i/W_j$  به عنصر  $i$  امین عنصر ماتریس  $P$  بر می‌گردد و چگونگی مقایسه عنصر  $i$  با  $j$  را نشان داده می‌شود و برای پیدا کردن بردار وزن ها  $W=[W_1 \ W_2 \ \dots \ W_n]^T$  می‌توان نوشت:

$$PW = \begin{bmatrix} \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \dots & \frac{W_1}{W_n} \\ \frac{W_2}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_2}{W_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{W_n}{W_1} & \frac{W_n}{W_2} & \dots & \frac{W_n}{W_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 + W_1 + \dots + W_1 \\ W_2 + W_2 + \dots + W_2 \\ \vdots \\ W_n + W_n + \dots + W_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}$$

جواب غیر بدیهی معادله آخر با استفاده از حل مسئله مقادیر ویژه به دست خواهد آمد.

مقادیر ویژه ماتریس، مقادیری از پارامتر اسکالر  $\alpha$  است که به ازای آن‌ها برای معادله زیر پاسخهای غیر جزئی (به عبارت دیگر غیر از  $\beta=0$ ) وجود داشته باشد:

$$A\beta = \alpha\beta$$

که در آن:  $A$ : ماتریس مربعی  $n \times n$  و  $\beta$  بردار  $n \times 1$  است. برای پیدا کردن مقادیر ویژه، معادله بالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$(A-\alpha I)\beta=0$$

و برای داشتن پاسخ غیر جزئی باید داشته باشیم:

$$\det (A-\alpha I)=0$$

بسط دترمینان فوق معادله مشخصه را می‌دهد و  $n$  پاسخ

باشد. همچنین با انجام اعمال ماتریسی، بردار اولویت که همان بردار وزن ( $W$ ) است، به صورت زیر محاسبه می شود.

$$W = [0.4937 \quad 0.8439 \quad 0.1757 \quad 0.0578 \quad 0.0994]^T \quad (12)$$

سپس توابع تعلق فازی بر اساس ارزش کیفی هر کدام از عوامل پنج گانه مطرح شده تعریف می شوند. (ایران منش، رشیدی نژاد، ۲۰۱۲).

نحوه ایجاد مجموعه های فازی و تعریف تابع عضویت آن ها بستگی به زمینه کاربردی آن ها دارد. تعریف یک مجموعه فازی برای مفهوم مورد نظر با تعریف یک تابع عضویت مناسب برای آن کامل می شود. تعریف تابع عضویت مناسب بسیار مهم است، زیرا اگر تابع عضویت تعریف شده برای مجموعه فازی مناسب نباشد کلیه تحلیل و بررسی های پس از آن دچار انحراف می شوند. (شوندی، ۱۳۹۳).

روش های مختلف ارایه شده برای ایجاد تابع عضویت را می توان به دو دسته روش های مستقیم و غیر مستقیم تقسیم کرد.

هر یک از روش های فوق می توانند توسط یک خبره و یا چند خبره انجام شوند. به طور کلی در روش های مستقیم، فرد یا افراد خبره به سوالاتی پاسخ می دهند که به طور مستقیم منجر به تعریف تابع عضویت می شوند. در حالی که در روش های غیر مستقیم آن ها به تعدادی سوال ساده پاسخ می دهند که تابع عضویت با تحلیل پاسخ ها توسط یک فرد متخصص و تحلیل گر برآورده می شود (شوندی، ۱۳۹۳).

در روش های مستقیم با یک فرد خبره، فرد خبره درجه عضویت هر یک از عناصر در مجموعه فازی را بر اساس عقیده و نظر خود مشخص می کند. در این روش فرد خبره می تواند برای همه عناصر یا برای برخی از عناصر که اطمینان بیشتری نسبت به آن ها دارد درجه عضویت را مشخص نماید (شوندی، ۱۳۹۳).

در حالت گروهی (چند خبره)، نیاز به یکپارچه کردن نظرات گروه است. یکی از ساده ترین روش ها، میانگین ساده است و روش مؤثر دیگر میانگین موزون است. در روش میانگین موزون به هر فرد خبره بر اساس تخصص و تجربه ایشان یک ضریب وزنی اختصاص می یابد و آن گاه با در نظر گرفتن ضرایب وزنی افراد خبره میانگین موزون نظرات تعیین می شود.

روش های غیر مستقیم نیز مشابه روش های مستقیم است، با این تفاوت که در روش های مستقیم افراد خبره به تعدادی سوال ساده پاسخ می دهند که پس از آن استخراج تابع عضویت با تحلیل تخصصی پاسخ سوالات انجام می شود.

ماتریس  $P$  ضربی از  $W$  می باشند. به این ترتیب  $W$  می تواند از نرمالیزه کردن هر یک از ستونهای  $P$  که بردار فوق با  $E_n$  نمایش داده می شود، به دست آید. همچنین نکته دیگری که باید به آن توجه کرد این است که ماتریس  $P$  سازگار است. یعنی اگر دو درایه (دو عضو یک ماتریس) از یک سطر یا ستون در اختیار نباشد، می توان با خصوصیت مزبور درایه های مورد نظر را تعیین کرد. اما در صورتی که سیستم مورد مطالعه به طور دقیق شناخته شده نباشد، در این صورت ماتریس  $W$  معلوم نیست اما می توان تخمینی از  $P$  را تعیین کرد. در این حالت سیستم نمی تواند سازگار باشد. اما با توجه به اینکه مقادیر ویژه مقادیری با قوام<sup>۹</sup> نسبت به تغییرات در قضاوت هستند. در این حالت معادلات سیستم مورد نظر به صورت زیر نوشته خواهند شد (ایران منش، رشیدی نژاد، ۲۰۱۲).

$$PW = \lambda_{\max} W$$

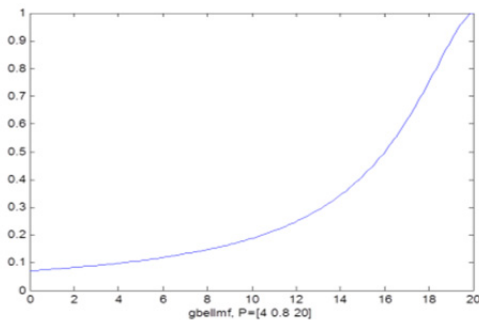
در این شرایط  $P$  دارای مقدار ویژه حقیقی و مثبتی مانند  $\lambda_{\max}$  نزدیک به  $n$  است و بردار ویژه فوق هیچ درایه منفی ندارد و سایر مقادیر ویژه نیز نزدیک صفر هستند. در این حال تخمین وزنیهای المانهای مقایسه از نرمالیزه کردن بردار ویژه مربوط به بزرگترین مقدار ویژه به دست خواهد آمد. دقت این روش در این حالت بر اساس قضاوت در نزدیکی بزرگترین مقدار ویژه و  $n$  خواهد بود. پس از یافتن بردار اولویت  $W_i$  بر اساس روش AHP آنگاه می توان با افزایش مقدار تعلق هر یک از معیارها و محدودیتها بر اساس مقادیر اولویت بندی به صورت وزن های توانی گزینه مناسب را یافت (شهید پور، الومش، ۱۹۹۹).

لذا جهت این امر و با توجه به جدول شماره ۱ ماتریس AHP همانند ماتریس زیر فرض شده و مقادیر ویژه مشخص به دست می آید (رابطه ۱۱ و ۱۲).

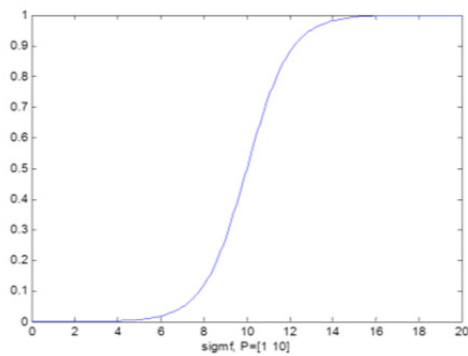
$$P = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 5 & 7 & 6 \\ 3 & 1 & 6 & 8 & 7 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & 1 & 4 & 3 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{3} & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

در این حالت ماکزیمم مقادیر ویژه برابر خواهد بود با  $\lambda_{\max} = 5.3764$  که تقریباً نزدیک به ۵، یعنی تعداد ضوابط مسأله است و می تواند از لحاظ سازگاری، قابل قبول

<sup>9</sup> Robust



نمودار ۲- تابع تعلق مربوط به نظم، انسجام منطقی و مستدل بودن متن



نمودار ۳- تابع تعلق مربوط به اعتبار منابع مورد استفاده

همانند نمودار ۳ تعریف می شود. این عامل با توجه به ماهیت تعریف شده و رژیم افزایش ارزش از نرمی تغییرات بین ۹ تا ۱۶ برخوردار است.

$$sgm(x: a, b) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-b)}}$$

عامل چهارم بر اساس تابع تعلق مثلثی با رابطه (۱۶) بر اساس شکل ۴ و بین نمره ۱۰ تا بیست به صورت خطی تعریف می شود.

$$trn(x: a, b, c) = \begin{cases} 0 & , x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & , a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & , b \leq x \leq c \\ 0 & , x > c \end{cases}$$

و در انتها عامل پنجم بر اساس تابع تعلق گوسی شکل بر اساس رابطه (۱۷) و مطابق نمودار ۵ شرایطی همانند شاخص سوم داشته ولی از نرمی بیشتری در نرخ رشد برخوردار است (ایران منش، رشیدی نژاد، ۲۰۱۳).

این روش زمانی که افراد خبره در زمینه موردنظر در دسترس نیستند یا اینکه دانش و تجربه کافی وجود ندارد می تواند بسیار مفید باشد (شوندی، ۱۳۹۳).

برای شاخص اول که شامل نوآوری، تازگی مطالب و کاربردی بودن آن در حوزه بین المللی است تابع تعلق ذوزنقه ای بر اساس نوع و ماهیت شاخص بر اساس رابطه تعریف می شود (نمودار ۱). همچنین در مورد عوامل بعدی نیز با توجه به میزان کار آمدی در پذیرش یک مقاله تواب تعلق تعریف می شوند.

$$trp(x: a, b, c, d) =$$

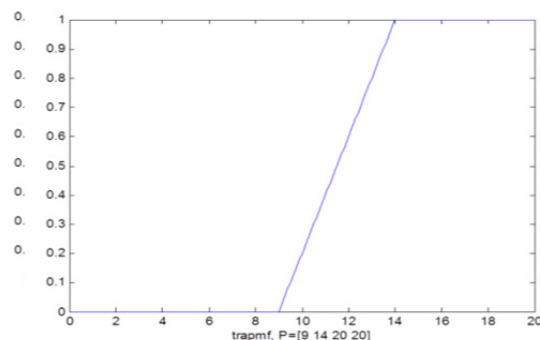
$$\begin{cases} 0 & , x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & , a \leq x < b \\ 1 & , b \leq x < c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & , c \leq x < d \\ 0 & , x > d \end{cases}$$

(۱۳)

همان طور که در نمودار شماره ۱ مشاهده می شود میزان ارزش این شاخص مانند همگی شاخص های مطرح شده بین ۰ تا ۲۰ است، لذا شروع ارزش از نمره بالاتر از ۹ بوده و ارزش ماکزیمم در این شاخص از نمره ۱۴ است. عامل دوم بر اساس تابع تعلق زنگوله ای بر اساس رابطه (۱۴) همانند نمودار ۲ تعریف می شود. این تابع بر اساس معاهیت خود پس از نمره ۱۳ دارای نرخ رشد بالاتری بوده و در نمره ۲۰ بالاترین ارزش خود را دارد (ایران منش، رشیدی نژاد، ۲۰۱۳).

$$bll(x: a, b, \sigma) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-a}{a} \right|^{2b}} \quad (14)$$

عامل سوم بر اساس تابع تعلق سیگما بر اساس رابطه (۱۵)



نمودار ۱- تابع تعلق مربوط به نوآوری، تازگی مطالب و کاربردی بودن آن در حوزه بین المللی

$$Fitness(x) = \mu_1^{w_1}(x) + \mu_2^{w_2}(x)$$

$$+ \mu_3^{w_3}(x) + \mu_4^{w_4}(x) + \mu_5^{w_5}(x)$$

### مطالعه موردی

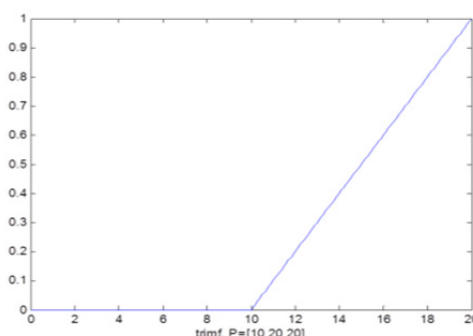
در پژوهش حاضر، جامعه آماری داوران متشکل از تعداد ۱۱ نفر اساتید دانشکده های مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه های شهر تهران می باشد که از این تعداد ۴ نفر استاد، ۳ نفر دانشیار و ۴ نفر در مرتبه استادیاری قرار دارند. برای انجام این پژوهش، مقاله تخصصی در زمینه انرژی های تجدید پذیر در تولید برق جهت داوری در اختیار جامعه آماری قرار گرفت و به تفصیل توضیحاتی درباره هریک از ملاک های پنجگانه مذکور به آنان ارائه گردید.

در مرحله اول هیچ گونه توضیحی در مورد روش پیشنهادی ارائه نگردید و فقط از این افراد خواسته شد نمرات بین صفر تا بیست را با توجه به تجارب علمی خویش و نیز با توجه به توضیحات ارائه شده، برای هریک از ملاک های پنج گانه اختصاص دهند. لذا پس از اخذ نمرات، به شرکت کنندگان در پژوهش در مورد روش پیشنهادی توضیحات مفصلی داده شد و در این مرحله مجدداً از آن ها درخواست گردید که در صورت تجدیدنظر امتیازات را تغییر دهند. در نهایت دو نفر امتیاز داده شده را در مورد سه متغیر تغییر دادند که نتیجه نهایی در جدول ۲ مشاهده می شود.

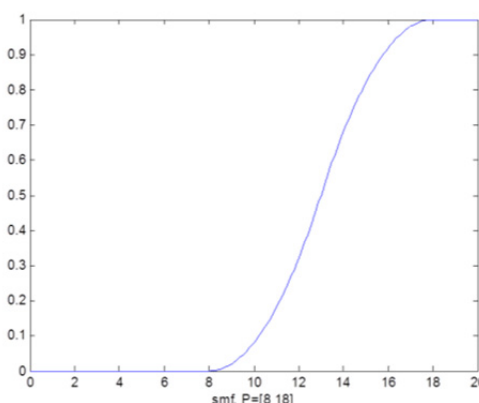
در طراحی مدل مکاشفه سایبرنتیکی مدنظر، از نرم افزار **MATLAB** ویرایش ۲۰۱۳a جهت کد نویسی استفاده شده است (پیوست ۱). پس از اجرای برنامه برای هر کدام از شاخص های پنج گانه به صورت کاملاً مجزا از صفر تا بیست می توان اختصاص داد. در ادامه ارزش نهایی مقاله پس از اعمال ماتریس **AHP** بر روی توابع تعلق فازی به صورت توان، مشخص می گردد. اگر تمامی شاخصها در بالاترین نمره باشند ارزش نهایی مقاله داوری شده عدد ۵ خواهد شد.

همانطور که توضیح داده شد و همچنین از جدول ۲ مشاهده می شود اعتبار روش پیشنهادی در تبدیل پارامترهای کیفی به کمی بر اساس نظر فرد یا افراد خبره می باشد. در این بین بازه ارزش نهایی قابل قبول توسط فرد یا افراد خبر با توجه به نوع مجله و میزان تأثیر گذاری علمی، مانند ارجاعات علمی به مقالات آن مجله مشخص می شود.

لذا در مورد پژوهش، ردیف اول جدول مشخص است که در شاخص اول هر نمره ای بالاتر از ۱۴ تا ۲۰ ارزش یکسانی برای مدل جهت کمک به پذیرفته شدن مقاله، دارد. همین نکته در سایر شاخص ها و نیز در ردیف سیزدهم که کمترین کیفیت مقاله را دارا است صدق می کند.



نمودار ۴- تابع تعلق مربوط به تناسب با گروه مخاطب



نمودار ۵- تابع تعلق مربوط به نگارش مقاله

$$gaussian(x; a, \sigma) = \exp\left(\frac{-(x-a)^2}{\sigma^2}\right)$$

شایان ذکر است در مورد عامل چهارم که تناسب با گروه مخاطب است در صورت عدم تناسب ۱۰۰ درصد مقاله اصلاً در فرآیند داوری قرار نمی گیرد.

مدل مکاشفه سایبرنتیکی بهینه شده بر پایه روشهای مورد استفاده در منابع طراحی شده است. این مدل دارای پارامترهایی از جنس فازی با توانهایی با تکیه بر تکنیک **AHP** است. این مدل که بر گرفته از استاندارد های مربوطه است، می تواند قواعد و خط مشی سیاست مجله در داوری مقالات را در قالب تابع هدف که تبدیل ارزش کیفی یک مقاله به ارزش کمی است تعریف نماید. با استفاده مدل موردنظر که در آن  $\mu_1$  ها توابع تعلق فازی و  $w_1$  مقادیر ویژه ماتریس **AHP** هستند، نظرات داورها در روند داوری مقالات لحاظ خواهد شد، لذا تابع محاسبه هوشمند ما همانند زیر خواهد شد (ایران منش، رشیدی نژاد، ۲۰۱۲).

جدول ۲- بررسی عددی یک مقاله فرضی

| ردیف | شاخص اول | شاخص دوم | شاخص سوم  | شاخص چهارم | شاخص پنجم | ارزش نهایی |
|------|----------|----------|-----------|------------|-----------|------------|
| الف  | ۱۴-۲۰    | ۲۰       | ۱۸/۱۶۵-۲۰ | ۲۰         | ۱۸-۲۰     | ۵          |
| ۱    | ۱۵       | ۲۰       | ۲۰        | ۲۰         | ۱۷        | ۴/۹۹۸۰     |
| ۲    | ۱۴/۵     | ۲۰       | ۲۰        | ۱۹         | ۲۰        | ۴/۹۹۳۹     |
| ۳    | ۱۶       | ۲۰       | ۱۷        | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۹۹۹۸     |
| ۴    | ۱۵/۷۵    | ۱۹       | ۲۰        | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۹۱۶۵     |
| ۵    | ۱۳       | ۲۰       | ۲۰        | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۸۹۵۷     |
| ۶    | ۱۶       | ۱۹       | ۱۸        | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۹۱۶۵     |
| ۷    | ۱۵       | ۲۰       | ۱۹        | ۱۹/۵       | ۱۸/۲۵     | ۴/۹۹۷۰     |
| ۸    | ۱۴       | ۱۸/۵     | ۱۷/۵      | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۸۵۲۴     |
| ۹    | ۱۶       | ۱۹/۲۵    | ۱۸/۷۵     | ۲۰         | ۱۷/۷۵     | ۴/۹۴۵۳     |
| ۱۰   | ۱۴       | ۲۰       | ۱۹        | ۱۸/۷۵      | ۱۹        | ۴/۹۹۲۳     |
| ۱۱   | ۱۳       | ۲۰       | ۱۹/۲۵     | ۲۰         | ۲۰        | ۴/۸۹۵۷     |
| ب    | ۰-۹      | ۰        | ۰-۴       | ۰-۱۰       | ۰-۸       | ۰/۲۷۹۶     |

ارزش گذاری به صورت فرموله شده مدل می شود. با ترکیب روش فازی و تکنیک AHP در تعیین تابع برازندگی، پیاده سازی روند داوری در تعیین تابع چند هدفه مزبور، عدم قطعیت های فراوانی از قبیل نامعینی های موجود در سیاست های چاپی مجلات و یا سلیقه ای بودن تصمیم گیری لحاظ می شود. لذا از مزایای روش پیشنهادی استفاده از این تکنیک جهت مدل کردن نامعینی ها در جهت تعیین درجه اهمیت هر یک از فاکتورهای موجود در تابع چند هدفه است. لازم به ذکر است تغییر سیاست های چاپی مجلات علمی و به دنبال آن تغییر توابع تعلق و وزن بین آن ها، همچنین نبود فرد یا افراد خبره در پاره ای از مواقع برای ایجاد تابع برازندگی جدید، از محدودیت های این روش پیشنهادی می باشد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از حمید ایران منش، دانشجوی دکتری مهندسی برق (قدرت)، که در بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و فرمول های مرتبط با آن، مشاوره و راهنمایی های ارزشمندی را ارائه کرده اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می کنند.

### منابع

#### منابع فارسی

- آزاد، اسدالله و محمد، حسن زاده (۱۳۸۲). شمه ای از سبیرتیک: نظریه اطلاعات و کاربرد آن در کتابداری و اطلاع رسانی. فصلنامه کتاب، ش (۵۵).
- ابراهیمی، سعیده و فرج پهلوی، عبدالحسین (۱۳۸۹). رویکردی سایبرنتیکی به سیستم داوری مقالات در مجلات علمی. فصلنامه مطالعات ملی

با توجه به جدول ۲ مشاهده می شود کسری نمرات داده شده با توجه به بازه ردیف یک بر اساس تابع تعلق تعریفی و مقادیر ویژه متناظر ماتریس AHP تأثیر متفاوتی در ارزش نهایی دارد؛ مانند مثال ذیل که در آن، نمره ۱۷ داوری ردیف دوم با نمره ۱۷ داوری ردیف چهارم، چون در شاخص ها متفاوت هستند ارزش نهایی مختلفی را به ما می دهند. از این رو روند فرایند داوری دیگر فقط متکی به نظر داور نخواهد بود و داور، بر اساس سیاست های چاپی مجله هر یک از شاخص ها را به طور جداگانه ارزش گذاری کرده و در انتها، مدل پیشنهادی به دست می آید که ارزش نهایی مقاله را در مورد داوری به صورت کمی بیان می کند.

از جدول شماره ۲ مشاهده می شود که اکثر نمرات در شاخص اول جهت چاپ مقاله قابل قبول نمی باشد اما با توجه به بقیه شاخص ها و تعریفی که از تابع تعلق آن ها و همچنین بازه قبولی مورد نظر انجام گرفته است، مقایسه ارزش نهایی نمرات ۱۱ داور جامعه آماری این پژوهش با توجه به اختلاف های موجود و اختلاف میانگین ارزش های نهایی به دست آمده با هریک از آن ها، قابل قبول می باشد. اختلاف در سه مورد ۵، ۸ و ۱۱ در حد دهم و در بقیه موارد در حد صدم می باشد.

### نتیجه گیری

در این مقاله پس از معرفی روش Fuzzy-AHP، مطالعه موردی با استفاده از این روش در رابطه با داوری مجدد یک مقاله چاپ شده در یکی از مجلات علمی، توسط جامعه آماری ۱۱ نفره، مورد بررسی قرار گرفت. در واقع روش فوق، فرآیندی است که در آن بر اساس نظر افراد خبره، درجه اهمیت هر یک از معیارها و محدودیت های موجود در مسئله

منابع لاتین

Bellman, R. E; Zadeh, L. A (1970). Decision making in a fuzzy environment. *Management Science*, (17), 141-164.

Grolier Multimedia Encyclopedia Online. [Online] Available: <http://auth.grolier.com>

Iranmanesh, H; Rashidi-Nejad, M (2013). Using UPFC and IPFC Devices Located by a Hybrid Meta-Heuristic Approach to Congestion Relief. *Energy and Power Engineering*, Vol. 5 (7), 474-480. doi: 10.4236/epe.2013.57051.

Iranmanesh, H; Rashidi-Nejad, M (2012). Using Heuristic Method and Analytic Hierarchy process to Congestion Relief via TCSC & SVC. *IEEE Power and Energy Engineering Conference*, Shanghai, 2012.

Satty T. L (1997). A Scaling Method for Method for Priorities in Hierarchical Structure. *Journal of Math Psychology*. 15, 234-281.

Shahidehpour, M ; Alomoush, M (1999). Decision Making in a Deregulated Power Environment Based on Fuzzy Sets. book chapter in *AI Applications to Power Systems*. Kluwer Publishers.

Wang, Li-Xin (1997). A Course in Fuzzy Systems and Control. Prentice Hall, chap2.

Yager R. R (1988). An Order Weighted Averaging Aggregation Operators in Multi-Criteria Decision. *IEEE Trans. On Systems*. 8 (1), 183-190.

Zadeh, L. A (1965). Fuzzy sets information and control. pp: 338-353.

Zimmermann, H. J (1965). *Fuzzy Sets: Decision Making and Expert Systems*. Kluwer Academic Publisher.

کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ش (۸۲)، ص ۱۹۹-۱۸۶

رسایی، مانا (۱۳۹۳). مروری بر کتاب سایبرنتیک پردازش اطلاعات و بازخورد آن. ماهنامه اطلاع رسانی، پژوهشی، تحلیلی و فرهنگی (۲۱)، ص ۸۵

رضایی شریف آبادی، سعید (۱۳۹۳). تقریرات کلاسی «درس نظریه های اطلاعات و دانش»، دوره دکترای علم اطلاعات و دانش شناسی؛ نیمسال اول سال تحصیلی (۹۴-۱۳۹۳)، تهران: دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم تربیتی، گروه علم اطلاعات و دانش شناسی.

زندى روان، نرگس و آزاد، اسدالله (۱۳۸۵). بررسی فراگرد ارتباط در کتابخانه. فصلنامه کتابداری و اطلاع رسانی، جلد (۹) ش (۲).

شوندی، حسن (۱۳۹۳). نظریه مجموعه های فازی و کاربردهای آن در مهندسی صنایع و مدیریت. انتشارات گسترش علوم پایه.

لامزاده احمد و فتحی، بهروز. (۱۳۷۷). سایبرنتیک و نقش آن در ایجاد سیستم های اطلاعاتی: مبانی نظری سیستم مدیریت اطلاعات پایه لجستیک. تهران: دانشگاه امام حسین.

لرنر، آ. یا (۱۳۶۶). مبانی سایبرنتیک. ترجمه کیومرث پریانی. تهران: دانش پژوه.

ماشینچی ماشاالله (۱۳۸۳). تقریرات کلاسی درس کنترل فازی (دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق-کنترل؛ نیمسال دوم سال تحصیلی (۱۳۸۳-۱۳۸۲)، کرمان: دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی برق.

پیوست ۱

```

clc
clear all
prompt = 'What is the Score value1? ';
n1 = input(prompt)
prompt = 'What is the Score value2? ';
n2 = input(prompt)
prompt = 'What is the Score value3? ';
n3 = input(prompt)
prompt = 'What is the Score value4? ';
n4 = input(prompt)
prompt = 'What is the Score value5? ';
n5 = input(prompt)
x=0:0.1:20;
y=trapmf(x,[9 14 20 20]);
figure(1)
plot(x,y)
xlabel('trapmf, P=[9 14 20 20]')
figure(2)
y=gbellmf(x,[4 0.8 20]);
plot(x,y)
xlabel('gbellmf, P=[4 0.8 20]')
figure(3)
y=sigmf(x,[1 10]);
plot(x,y)
xlabel('sigmf, P=[1 10]')
figure(4)
y=trimf(x,[10 20 20]);
plot(x,y)
xlabel('trimf, P=[10 20 20]')
figure(5)
y=smf(x,[8 18]);
plot(x,y)
xlabel('smf, P=[8 18]')
nm=nmf(n1);
nmm=nnmf(n2);
nnnm=nnnmf(n3);

nnnm=nnnmf(n4);
nnnnm=nnnnmf(n5);
p=[1 1/3 5 7 6;3 1 6 8 7;1/5 1/6 1 4 3;1/7 1/8 1/4 1 1/3;1/6 1/7 1/3 3 1];
h=eig(p);
[lamda,n]=max(h);
[k,ja]=eig(p);
en=abs(k(:,n));
w=en';
li=[nm nmm nnnm nnnnm nnnnm];
fit=li.^w
fit=sum(fit)

function u=nmf(h)
mfparams = [9 14 20 20];
mfparams = [9 14 20 20];
mftype = 'trapmf';
u=evalmf(h,mfparams,mftype);

function u=nnmf(h)
mfparams = [4 0.8 20];
mfparams = [4 0.8 20];
mftype = 'gbellmf';
u=evalmf(h,mfparams,mftype);

function u=nnnmf(h)
mfparams = [1 10];
mfparams = [1 10];
mftype = 'sigmf';
u=evalmf(h,mfparams,mftype);

function u=nnnnmf(h)
mfparams = [10 20 20];
mfparams = [10 20 20];
mftype = 'trimf';
u=evalmf(h,mfparams,mftype);

function u=nnnnnmf(h)
mfparams = [8 18];
mfparams = [8 18];
mftype = 'smf';
u=evalmf(h,mfparams,mftype);

```



## Application of a Heuristic Cybernetic Model in Peer-reviewing Process of Scholarly Papers

**Anahita Bavakhani**, PhD student of LIS, Alzahra University, Tehran, Iran. [a.bavakhani@alzahra.ac.ir](mailto:a.bavakhani@alzahra.ac.ir)  
(Corresponding author)

**Saeid Rezaei-Sharifabadi**, Full professor of LIS, Alzahra University, Tehran, Iran. [srezaei@alzahra.ac.ir](mailto:srezaei@alzahra.ac.ir)

### **Abstract**

**Background and Aim:** This study attempts to show the cybernetics approach on peer reviewing articles to recommend an appropriate solution for increasing the qualitative level of published articles in scientific journals.

**Method:** Heuristic Cybernetics method is suggested, based on the scientific experiences of related researches and also the mathematical principles that is an appropriate formed solution. This field is modeled by simulating real space by use of the Fuzzy theory, based on AHP method and relying on expert's opinions.

**Results:** The effective factors of peer reviewing articles are divided into 5 categories: innovation; novelty of subjects and its practicality in international domain; order, logical solidarity and its reasonableness; validity of used sources; appropriateness for audiences and writing style. Then these factors have been prioritized, regarding the cybernetics nature of the case and by use of the AHP method. Also the available limitations in optimization problem have been studied. Meanwhile, fuzzy sets were appropriate tools for achieving the objective.

**Conclusion:** Using the suggested method for peer reviewing articles, fuzzy AHP method has acceptable results in this field and emphasizes the importance of peer reviewing articles as a systematic process.

**Keywords:** Heuristic cybernetic model, Scholarly papers' peer review, Analytical Hierarchy Process (AHP), Fuzzy method