

کاربرد منطق فازی در استاندارد کردن نیروی انسانی

از: مهندس محمود حقانی

امر باعث می‌شود در مواردی که از میان چند عمل، انتخاب و گزینش یکی مورد نظر باشد، عملی انتخاب گردد که دارای بیشترین توانائی برای راضی کردن شرایط خواسته شده در مساله باشد. اگر چه عمل گزینش شده تمام شرایط خواسته شده را برآورده نسازند.

مجموعه‌های فازی و منطق فازی در ابتدا براساس همین موضوع پدید آمدند تا بتوانند به شبیه‌سازی رفتار انسانی بپردازند و سپس با انتقال این رفتار و به وجود آمدن الگوریتم‌های مناسب، مدلی را به وجود آورند که در موارد غیرقطعی، تصمیم‌گیری درستی داشته باشد.

از چند دهه پیش با قوت گرفتن نظریه منطق فازی، دانشمندان و محققان بسیاری در رویارویی با این مساله بفرنج، بر سر دو راهی انتخاب قرار گرفته‌اند و البته هر روز نیز به این عده افزوده می‌گردد. فازی در یک نگاه سطحی بسیار ساده به نظر می‌رسد. به طوری که شاید فکر شود آن را از پیش می‌دانستیم ولی این مساله آنقدرها هم ساده نیست.

منطق فازی در دهه ۴۰ شمسی توسط یک ریاضیدان ایرانی به نام آقای پرفسور لطفعلی عسگری زاده ارائه شد. این نظریه در ابتدا مخالفان بسیار داشت تا آنجا که حتی عده‌ای این دانشمند و نظریه وی را به باد مسخره گرفتند. ولی کم‌کم با کوشش و سرسختی این پژوهشگر نظریه وی جایگاه خودش را در میان دانشمندان بدست آورد و حتی کاربردهای عملی تخصصی و مهندسی پیدا کرد. علاوه بر اینها کاربردهای فازی در صنعت و تجارت امری عادی شده است. امروزه برای برخی از قطارها ترمزهایی با الهام از نظریه فازی طراحی شده‌اند که به هنگام ترمز در حداکثر سرعت، آب از آب تکان نمی‌خورد، و یا ماشین‌های لباسشویی وجود

چکیده:

یکی از موارد مبتلا به سازمانها تعیین نیروی انسانی مورد نیاز جهت هر یک از مشاغل موجود است، عدم توجه لازم به این امر باعث تورم و یا کمبود نیروی انسانی در بعضی از مشاغل می‌شود.

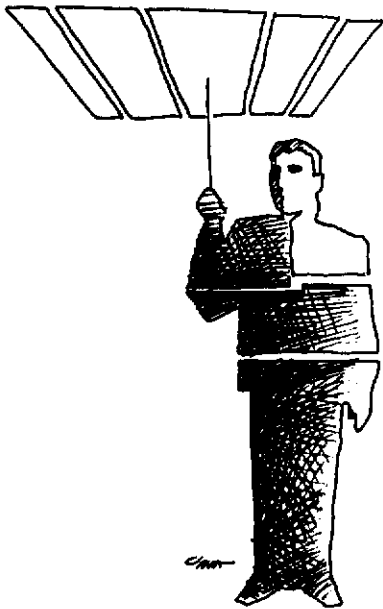
روشهایی که از گذشته‌های دور در این خصوص وجود داشته است عمدتاً براساس مطالعه کار و حرکت فریدریک تیلور - ۱۹۱۹ میلادی و سپس کارسنجی و زمان سنجی بوده است.

روش منطق فازی شیوه علمی جدید و نوینی است که با قابلیت کاربرد زیاد (باتوجه به موقعیتها و ویژگی‌های خاص و غیرقطعی موجود در هر یک از مشاغل) می‌تواند مورد استفاده واقع شده و متناسب با هر موقعیت تعداد نیروی انسانی مورد نیاز را برای هر یک از مشاغل به صورت عملی تعیین کند.

تعیین و استاندارد کردن نیروی انسانی برای مشاغل مختلف از دیرباز مورد توجه متخصصین نیروی انسانی قرار داشته است و به دلیل عدم کارایی لازم در روشهای معمول در این مقاله روش جدیدی مطرح می‌گردد. در این مقاله با حل یک مثال عینی و کاربردی چگونگی نحوه عمل و تصمیم‌گیری بیان خواهد شد.

مقدمه:

تصمیم‌گیری در زندگی روزمره انسانها نقش مهمی ایفا می‌کند. در این تصمیم‌گیری معمولاً انسان به طور قطعی عمل نمی‌کند و انتخاب بین چند مورد را بطور غیرقطعی انجام می‌دهد. این



دارند که با استفاده از فازی کار خود را در حداقل زمان ممکن و مصرف کم مواد انجام می‌دهند. از همه مهم‌تر کاربردهای کامپیوتری فازی هستند که علی‌الخصوص در زمینه هوش مصنوعی دریاچه‌های نوینی را پیش‌روی برنامه نویسان زبردست گشوده است.

معرفی منطق فازی و کاربرد آن در

تصمیم‌گیری

تصمیم‌گیری یکی از مهمترین وظایف مدیران است تا آنجا که هربرت سایمون علم مدیریت را در «تصمیم‌گیری» خلاصه می‌کند. لذا بکارگیری روشهای صحیح تصمیم‌گیری همیشه مورد توجه بوده است و پیدا کردن روشهای جدید و موثر برای تصمیم‌گیری لازم است.

مزایای متعددی را که می‌توان برای تصمیم‌گیری توسط انسان نسبت به ماشین برشمرد بشرح زیر است:

الف - قواعد تصمیم‌گیری که روابط بین متغیرها را بیان می‌کند دارای تعاریف دقیق ریاضی نیست مثلاً اگر ورودی کوچک بوده خوب است خروجی کوچک باشد. در اینجا معیارهای «کوچک بودن» و «خوب است»، معیارهای کاملاً دقیقی نیستند.

ب - برای اتخاذ یک تصمیم معمولاً قواعد متعددی وجود دارد که هر یک از آنها با توجه به ورودی (اطلاعات یا مشاهدات) منجر به خروجی (تصمیم) خاصی می‌شوند. معمولاً

ترکیب نتایج برای تعیین تصمیم نهائی از طریق روابط دقیق ریاضی منجر به بهترین جواب نمی‌شود.

ج - تجربه انسان و قدرت یادگیری همراه با توانائی احتمالی قواعد تصمیم‌گیری، مزیت مهم انسانی است.

د - سرعت عملکرد و قدرت پردازش حجم زیاد اطلاعات نیز از برتری‌های انسانی است.

تصمیم‌گیری به روش فازی

روش منطق معمولی استنتاج در سه مرحله زیر انجام می‌شود:

الف - قاعده استنتاج: که روابط بین متغیرها را بیان می‌کند، مانند اگر X عضوی از مجموعه A باشد آنگاه Y عضوی از B است.

ب - مشاهده: اطلاعات مربوط به وضعیت و موقعیت متغیرهای مانند X که عضو A است مشاهده شد. نتیجه: Y عضوی از B است.

این روش استنتاج منطقی وقتی قابل استفاده است که اولاً: قاعده استنتاج بطور دقیق تعریف شده باشد و ثانیاً وضعیت مشاهدات در رابطه با قسمت شرطی قاعده دقیقاً مشخص باشد ولی منطق فازی قادر است مانند انسان برپایه قواعد مبهم و اطلاعات تقریبی نتیجه‌گیری قطعی کند. معمولاً در یک مساله تصمیم‌گیری از قواعد متعددی استفاده می‌شود و نتایج حاصل از هر یک از قواعد باید ترکیب و نتیجه نهائی تعیین گردد. روشهای مختلفی برای ترکیب نتایج و استحصال نتیجه نهائی پیشنهاد شده است.

آخرین مرحله اتخاذ تصمیم یا تعیین خروجی، مشخص کردن تعدادی خروجی برای یک مجموعه فازی با تابع عضویت داده شده است که به DEFUZZIFICATION موسوم است. برای این منظور نیز روشهای متعددی پیشنهاد شده است که البته باز هم هیچیک قطعی نیست. یکی از روشهای مرسوم تعیین مقداری است که بیشترین درجه عضویت را دارد و راه دیگر تعیین مرکز ثقل تابع عضویت است.

روشهای مختلفی برای دستیابی به قواعد استنتاج به کار گرفته می‌شود که از آن جمله می‌توان از استفاده از تجارب افراد خبره، استفاده از قواعد جهانشمول و استفاده از یادگیری و توسعه و تصحیح قواعد اولیه را نام برد.

کاربرد منطق فازی در تعیین نیروی انسانی بر مبنای تحقیق انجام شده توسط مولفان در

مورد عوامل و شاخصهای تعیین نیروی انسانی شاغل در یکی از مراکز مهم صنعت برق کشور (پست‌های ۶۳ کیلو ولت - ایستگاههای تبدیل و تغییر ولتاژ الکتریکی) نتایج زیر حاصل شده است:

- وضعیت کاری نیروی انسانی یکسان نیست؛

- عنوانها و پایگاه‌های سازمانی موجود در پست‌ها یکسان نیست؛

- تعداد شیفت‌ها و نیروی انسانی شاغل در پست‌ها متفاوت است؛

- استاندارد کردن نیروی انسانی شاغل در پست امر ضروری است که دارای پیامدهای اقتصادی نیز می‌باشد.

با توجه به اینکه وضعیت هریک از پست‌ها با عنایت به خصوصیات و ویژگی آنها می‌تواند منحصر بفرد باشد (علی‌رغم دارا بودن تعدادی از تجهیزات مشترک که بعضاً دارای خواص فیزیکی یکسان است) امکان استفاده و بهره‌گیری از روشهای معمول صحیح به نظر نمی‌رسد و باعث بروز مشکلاتی می‌شود. در مرحله تحقیق و شناسائی عوامل تعیین‌کننده‌ای که وجوه ممیزه و مختص هریک از پست‌ها که در تعیین تعداد نیروی انسانی مورد نیاز موثر است پارامترهای زیر شناسائی شده‌اند.

اهمیت پست‌ها

از نظر اهمیت پستهای ۶۳ کیلوولت دارای تفاوتی نسبت به یکدیگر است که موارد زیر در این خصوص قابل ذکر است.

● اهمیتی که بعضی از پست‌ها از نظر سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی دارند؛

● تحت پوشش قرار داشتن مراکز مختلف صنعتی، تجاری و نقاط حساس دولتی و نظامی؛

● وظیفه و نوع کار پست (سوئیچینگ یا تبدیل ولتاژ)

● فرا منطقه‌ای بودن پست (در پاره‌ای موارد وظیفه اتصال شبکه را از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر عهده‌دار است)

با توجه به مراتب فوق می‌توان پست‌ها را از نظر اهمیت در ۶ گروه (از ۱ تا ۶ کمترین یا بیشترین) درجه اهمیت تفکیک کرد.

موقعیت جغرافیائی

موقعیت جغرافیائی پست‌ها از نظر استقرار، میزان و نحوه دسترسی به آنها، نوع جاده‌های مواصلاتی، متفاوت است.

بعضاً در حاشیه شهرها و نقاط صعب‌العبور نیز مستقر است لذا می‌توان ویژگی فوق را نیز

حسب فاصله نسبت به مرکز شهر (بر حسب کیلومتر) به نزدیک، متوسط، دور تقسیم‌بندی کرد.

تعداد فیدرهای خروجی

یکی دیگر از عوامل شناسائی در تمایز پست‌ها از یکدیگر تعداد فیدرهای خروجی و مالاً منطقه تحت پوشش پست‌ها است که به دسته‌های کم، متوسط، زیاد تقسیم‌بندی می‌شوند.

نسبت بار حداکثر به بار اسمی

وجود ترانسفورمرها و بار مورد نیاز منطقه و نسبت حداکثر بار به ظرفیت اسمی، یکی دیگر از صفات ممیزه است که برحسب درصد اشغال ظرفیت ترانسفورمر به دسته‌های کم، متوسط، زیاد تفکیک می‌شوند.

سابقه بهره‌برداری

یکی دیگر از وجوه ممیزه پست‌ها، سابقه بهره‌برداری، مدل و یا سن پست است. زیرا فرسودگی قطعات و سیستم و عدم کارائی لازم رابطه مستقیمی با قدمت بهره‌برداری از پست‌ها دارد. لذا سابقه بهره‌برداری نیز به دسته‌های کم، متوسط، زیاد تقسیم‌بندی می‌شوند.

متوسط خطاهای شبکه در یک شبانه‌روز

جهت اظهارنظر درباره پست‌ها و فراهم شدن برنامه‌ریزی و امکان تصمیم‌گیری یکی از پارامترهای مهم تعداد متوسط خطاهای شبکه است که حسب نتایج حاصله از مدارک و مستندات موجود هر پست به سه گروه کم، متوسط، زیاد تقسیم‌بندی می‌شود.

وضعیت اتوماتیک بودن

با توجه به سابقه خریداری و نصب و بهره‌برداری تعدادی از پست‌ها که اولاً: معرف مدل و تیپ پست‌هاست. ثانیاً: دارای تجهیزات بهتری هستند نیز تقسیمات غیر اتوماتیک، نیمه اتوماتیک، اتوماتیک درباره آنان در نظر گرفته می‌شود.

تعداد پرسنل موجود

با توجه به مطالعاتی که در کشور انجام شده است تعداد پرسنل مورد نیاز برای هر پست از ۱ تا ۳ نفر متفاوت است که به سه دسته کم، متوسط، زیاد تقسیم‌بندی می‌شود.

نحوه انجام کار

پس از مشخص شدن عوامل تعیین‌کننده بالا با افراد خبره مذاکره شد و قواعد مورد نیاز (۳۰ قاعده) بشرح زیر تهیه و تنظیم می‌گردد. قواعد ۱ الی ۹: تعداد پرسنل، برحسب درجه

اهمیت و موقعیت جغرافیائی.

مثال: اگر درجه اهمیت پست کم باشد و موقعیت جغرافیائی آن نزدیک باشد آنگاه تعداد پرسنل مورد نیاز «کم» خواهد شد.

درجه اهمیت	موقعیت جغرافیائی		
	کم	متوسط	زیاد
نزدیک	۱ کم	۲ کم	۳ متوسط
متوسط	۴ کم	۵ متوسط	۶ متوسط
دور	۷ کم	۸ متوسط	۹ زیاد

- قواعد ۱۰ الی ۱۸: تعداد پرسنل بر حسب بار به بار اسمی و تعداد فیدرهای خروجی

نسبت بار	تعداد فیدر		
	کم	متوسط	زیاد
کم	۱۰ کم	۱۱ کم	۱۲ متوسط
متوسط	۱۳ کم	۱۴ متوسط	۱۵ متوسط
زیاد	۱۶ کم	۱۷ متوسط	۱۸ زیاد

- قواعد ۱۹ الی ۲۷: نسبت سن پست و تعداد خطاهای شبکه در یک شبانه روز

سن پست	تعداد فیدر		
	کم	متوسط	زیاد
کم	۱۹ کم	۲۰ کم	۲۱ متوسط
متوسط	۲۲ کم	۲۳ متوسط	۲۴ متوسط
زیاد	۲۵ کم	۲۶ متوسط	۲۷ زیاد

قاعده ۲۸: اگر پست تمام اتوماتیک است آنگاه تعداد پرسنل مورد نیاز کم است.

قاعده ۲۹: اگر پست نیمه اتوماتیک است آنگاه تعداد پرسنل مورد نیاز متوسط است.

قاعده ۳۰: اگر پست غیر اتوماتیک است آنگاه تعداد پرسنل مورد نیاز زیاد است.

تذکر ۱: تعداد قواعد می تواند کمتر یا بیشتر باشد.

تذکر ۲: با مشخص بودن اطلاعات مربوط به هر یک از وجوه ممیزه پست ها و به استناد قواعد سی گانه بالا می توان تعداد نیروی انسانی مورد نیاز را محاسبه کرد.

مثال کاربردی: در صورتی که ویژگی های یکی از پست های فشار قوی فرضی به شرح زیر باشد

تعداد نیروی انسانی مورد نیاز را با روش منطق فازی تعیین می کنیم.

مشخصات پست:

- درجه اهمیت: ۴

- موقعیت جغرافیائی (فاصله تا مرکز شهر): ۱۴ کیلومتر

- تعداد فیدرهای خروجی: ۸ عدد

- نسبت بار حداکثر به بار اسمی: ۰/۷۵

- سن پست: ۷ سال

- متوسط تعداد خطاهای شبکه در یک شبانه روز: ۲ مورد

- پست از نوع نیمه اتوماتیک است

حل مثال: ابتدا توابع عضویت مربوط به موارد هفتگانه بالا را ترسیم می کنیم. (به نمودارها مراجعه شود) سپس جدول زیر را که حاکی از تبیین مقدار تابع عضویت هر یک از مراحل است تنظیم می کنیم.

نتیجه گیری:

با استفاده از روش حداکثر گیری مقادیر

عضویت از جدول نهائی تعداد پرسنل مورد نیاز

برای پست مورد نظر (۱ نفر) حاصل می گردد. به عبارت دیگر بهترین حالت جهت نگهداری از

پست خاص تعیین می گردد.

با توجه به قابلیت و کاربرد وسیعی که منطق

مزیور در امور مختلف (از جمله استاندارد کردن

نیروی انسانی) دارد می توان تعداد نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد عضویت		
		کم	متوسط	زیاد
۱	درجه اهمیت	۰/۵	۰/۵	۰/۵
۲	موقعیت جغرافیائی	۰/۲	۰/۷۵	۰/۲
۳	تعداد فیدرها	-	-	-
۴	نسبت بار حداکثر به بار اسمی	-	-	-
۵	سن پست	-	-	-
۶	تعداد خطا	-	-	-

مورد نیاز را در هر یک از بخشهای دیگر شغلی استاندارد کرد.

منابع:

۱- طرح تحقیق نیروی انسانی مشاغل در

پست های ۶۳ کیلو ولت - دفتر برنامه ریزی نیروی

انسانی وزارت نیرو دی ماه ۱۳۷۴.

۲- کاربرد منطق فازی در ارزشیابی پیشرفت

تحصیلی، رساله فوق لیسانس محمود حقانی

با توجه به قواعد زیر:

خاصیت اشتراک پذیری

$$\mu_{A \cap B}(X) = \min(\mu_A(X), \mu_B(X))$$

خاصیت اجتماع پذیری

$$\mu_{A \cup B}(X) = \max(\mu_A(X), \mu_B(X))$$

نسبت به اشتراک گیری اقدام کرده و جدول زیر را تنظیم می کنیم.

ردیف	شرح	تعداد عضویت		
		کم	متوسط	زیاد
۱	۵	۰/۲	-	-
۲	۶	۰/۵	-	-
۳	۸	۰/۵	-	-
۴	۹	-	۰/۵	-
۵	۱۳	-	-	۰/۲۵
۶	۱۴	-	۰/۷۵	-
۷	۱۹	-	-	۱
۸	۲۹	-	۰/۷۰	-

(استاد راهنما دکتر علی دلاور)

۳- مجله رایانه شماره ۵۶ - آشنائی با منطق فازی

صفحه ۸۲ سیامک کوچک خانی

۴- همان منبع - منطق فازی صفحه ۷۲ امیر شهاب

شاه میری.

مهندس محمود حقانی: عضو هیات علمی صنعتی

و مدیر گروه مدیریت دانشکده صنعت آب و برق

مهندس پرویز رمضانپور: عضو هیات علمی

صنعتی دانشکده صنعت آب و برق

در مرحله بعدی نسبت به عملیات

اجتماع پذیری اقدام کرده جدول زیر را تنظیم می کنیم.

ردیف	تعداد عضویت	نوع عضویت
۱	۱	کم
۲	۰/۷۵	متوسط
۳	۰/۵	زیاد

رسم نمودارهای میزان عضویت هریک از عوامل هشتگانه برحسب توابع عضویت

