مدل جدید تصمیم گیری در مدیریت قطع برق

خلیل بانان علی عباسی سهراب خانمحمدی سید حسین حسینی
مجتمع آموزشی و پژوهشی آذربایجان دانشگاه تبریز دانشگاه تبریز

خلاصه

قطع برق صدمات بسیار زیادی را بدنبال دارد. روشهای متعددی برای کاهش و به حداقل رساندن قطعیها مطرح میباشد. ولی با وجود همه سعی و تلاشها، قطع برق بنابدلایل مختلف وجود دارد. بنابراین بررسی روشهای مدیریت قطع برق برای کاهش صدمات بسیار ضروری میباشد. موضوع قطع برق با توجه به ماهیت خود حالت نامعینی دارد، بنابر این برای مدیریت قطعیهای برق بایستی از روشهای مبتنی بر تجربیات متخصصین استفاده کرد. در این مقاله یک مدل شبکه عصبی بر اساس مجموعه های فازی برای مدیریت قطعیهای انرژی الکتریکی در مرحله تصمیم گیری و در شرایط نامعینی معرفی شده است. همچنین در این مطالعه از اختلاف نظر متخصصین در خصوص معیارهای مختلف برای تعیین ضریب شکل تابع عضویت استفاده شده و از روشهای مختلف، مقادیر مراکز ثقل توابع عضویت محاسبه گردیده و نهایتاً با نتایج مرجع [۱] مقایسه شده است.

مقدمه

با توجه به اینکه وظیفه اصلی سیستمهای مدرن الکتریکی تهیه و فراهم نمودن یک منبع تغذیه مناسب در یک سطح قابل قبولی از قابلیت اطمینان برای مشتریان خود در اقتصادی ترین حالت ممکن میباشد [۲] بنابراین بایستی تمهیداتی فراهم نمود تا این وظیفه سیستم در بهترین حالت انجام شود. در این راستا یکی از مسائل مهم شبکه ها، قطعیهای برق و ارتباط آن با موضوعات اقتصادی است. در حالت کلی قطع برق در شبکه ها میتواند منجر به صدمات زیادی برای مشتریان از جمله کاهش تولیدات، از بین رفتن مواد اولیه، خرابی دستگاهها و تجهیزات و موارد مشابه دیگر گردد [۳].

در قطعیهائی که قابل پیش بینی هستند میتوان صدمات اشاره شده را با استفاده از تئوری تصمیم به حداقل رساند. اعمال تئوری تصمیم به چنین مسائلی مستلزم لحاظ نمودن معیارهای متعددی از جمله هزینه قطعیها، نوع مشترکین و ... در این تئوری می باشد. البته بایستی درجه اهمیت هر معیار نیز به نوعی در تصمیم لحاظ گردد [۴].

در محدوده علم تصمیم گیری و در تحلیل مسائل مرتبط با این تئوری تعدد زیادی برای معیارها و افراد تصمیم گیر با قضاوتهای متنوع وجود دارد [۵]. تحقیقات نشان داده است که استفاده از توابع احتمالاتی بایاس برای توصیف قضاوتهای موضوئی مناسب نیست و ممکن است به خطاهای بزرگی منجر شود [۶-۸].

در سالهای اخیر تئوری مجموعه های فازی به عنوان یک تئوری مفید و سیستماتیک برای موضوع مورد نظر، مطرح شده و میتواند در مواقعی که شرایط نامعینی در سیستم حاکم بوده و حجم وسیعی از اطلاعات وجود دارند کاربرد مناسبی پیدا بکند.

در بحث نامعینی ها، نسبت زیادی از نامعینی ها در زندگی واقعی در حوزه فازی میباشند و میتوان انها را بصورت واژه های زبانی بیان کرد [۹]. از طرف دیگر قابلیت مجموعه های فازی در مدلسازی اطلاعات با ساختار نامعین، که قابل استفاده در سیستمهای هوشمند نیز باشد بررسی و تأیید شده است [۱۰-۱۱]. بدین ترتیب یک سیستم هوشمند طبیعی برای بیان دانش غیر دقیق و نتیجه گیری از دانشی که خیلی دقیق، واضح و یا بطور کامل قابل اعتماد نیست فراهم می آید [۱۲] .

در سیستمهای فازی مجموعه ورودی و خروجی دارای ساختار و قائده " اگر و آنگاه " میباشد که این قائده ارتباط بین متغیرهای فازی را کـه مقادیر واقعی دارند برقرار میکند. بدین ترتیب شبکه های عصبی با توجه به طبیعت تطبیقی پروسه های آموزشی خود قادر خواهند بود که یک چهار چوب تقریبی برای عمومی کردن قوائد فازی "اگر و آنگاه" را از طریق آموزش با مثالهای متعدد فراهم نمایند که در این مقاله تئوریهـای مختلف با موضوع تصمیم گیری فازی آمیخته شده و نتایج مقایسه شده است.

تصمیم گیری

مراحل تصمیم گیری معمولاً براساس مقادیر اوزان معیارهای مختلف میباشد که این اوزان نقش بسیار مهمی را در محاسبه مقادیر برتری گزینه های مختلف و سیاست تصمیم گیری به عهده داردند عموماً مسئله تصمیم گیری در دو حالت بیان میگردد.

۱. تصمیم گیری کلاسیک

در این نوع تصمیم گیری، گزینه های مختلف بر اساس رابطه (۱) اولویت بندی مشوند [۱۳-۱۴].

$$a_i \succ a_k \quad iff \quad p(a_i) > p(a_k) \qquad (۱)$$

در این رابطه $\succ$ سمبل تقدم میباشد. این رابطه نشان میدهد که گزینه a_i تنها در صورتی بر گزینه a_k برتری دارد کـه مقـدار برتـری a_i یعنـی $p(a_i)$ بیشتر از مقدار برتری a_k یعنی $p(a_k)$ باشد. مقدار برتری a_k نیز از رابطه (۲) محاسبه میگردد.

$$p(a_k) = \sum_{i=1}^{n} f(w_i, r_{ik}) \qquad (۲)$$

در این رابطه w_i وزن معیار i ام و r_{ik} مقدار یا نرخ تأ ثیر گزینه k ام در مقدار برتری و $f(.,.)$ بیانگر یک تابع ویژه بـرای تولیـد برتـری گزینـه میباشد.

۲. تصمیم گیری فازی بر اساس قوائد فازی

در تصمیم گیری فازی بر اساس قوائد فازی، یکی از مقادیر زبانی لیست شده در جدول شماره (۱) را میتوان بجـای وزنهـای متعـدد بـه معیارهـا نسبت داد.

جدول ۱- مقادیر زبانی

ZE	**Zero**	**MP**	**Medium Plus**
SM	**Small Minus**	**BM**	**Big Minus**
S	**Small**	**B**	**Big**
SP	**Small Plus**	**BP**	**Big Plus**
MM	**Medium Minus**	**VB**	**Very Big**
M	**Medium**		

در این روش مقادیر تقدم گزینه ها، مقادیر فازی هستند که توسط توابع عضویت تولید میشوند. بنابر این پایه اصلی مجموعه های فازی لحاظ نمودن توابع عضویت است که البته پیدا کردن توابع فازی یکی از موضوعات مهم و مشکل در کاربردهای عملی مجموعه های فازی میباشد.
در این خصوص بایستی توجه کرد که چون این توابع توصیف کننده قضاوتهای موضوعی برای مسائل متعددی هستند تنها را ه پدا کردن توابـع عضویت فازی در اختیار داشتن نمونه هائی از قضاوت های تصمیم گیرها میباشد.

توابع عضویت

عموماً تابع عضویت $\mu_Y(X)$ را میتوان بصورت رابطه (۳) بیان کرد.

$$\mu_Y(x): X \rightarrow Y \qquad (۳)$$

که در این رابطه X به عنوان ورودی تصمیم یا موضوع و y به عنوان خروجی تصمیم و یا پاسخ بوده و تعاریف زیر را داریم.

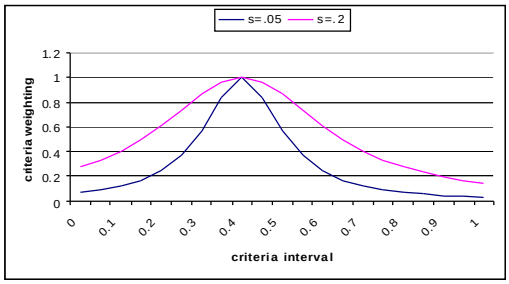
$X = [(x_1,.....,x_m)]$ = بردار متغیر مشاهدات $\quad Y = [0,1]$ = محدوده واقعی $\quad y$ = یک عدد واقعی در محدوده Y

با در نظر گرفتن مسائل تصمیم گیری، اوزان معیارها و یا نرخ تأثیر معیارها روی گزینه های مختلف نسبی بـوده وممکـن اسـت آنهـا را بصـورت نرمالیزه و در رنج (۰و۱) در نظر گرفت. عموماً دو نوع تابع عضویت به شکل زنگی و مثلثی مورد استفاده قـرار میگیـرد. در کاربردهـای بـا قوائـد

استاندارد و فضای نرمالیزه شده، شکل زنگی مطمئن تر از شکل مثلثی میباشد [۴]. بنابراین در این مطالعه نیز از این نوع تابع عضویت استفاده خواهد شد. این نوع تابع عضویت معمولاً طبق معادله (۴) بیان میگردد.

$$\mu_C(x) = \frac{1}{1+((4/s)-4)(x-c)^2} \qquad (۴)$$

در این رابطه C مجموعه فازی برای مقدار c ثابت بوده و S نیز به عنوان ضریب شکل مورد استفاده قرار میگیرد. مقدار S تعیین کننده مقادیر عضویت در محدوده (۰و۱) داده ها است در حالیکه مقدار ثابت c به نوعی مرکز ثقل فضای مورد بحث را نشان میدهد. شکل (۱) نمونه ای از توابع عضویت را برای مقادیر مختلف S نشان میدهد.



شکل ۱- منحنیهای توابع عضویت برای مقادیر مختلف S

در مواقعی که تصمیم گیری شامل اهداف متنوعی است بایستی اهداف مختلف را در نظر گرفته و آنها را نسبت به همدیگر وزن دهی بکنیم. برای پشتیبانی تصمیم متخذه و توجیه انتخاب انجام شده معمولاً، توضیحاتی در خصوص اهمیت این اهداف ارائه میگردد. البته خیلی واضح نیست که این توضیحات مرتبط با اهمیت اهداف چگونه تفسیر خواهند شد. تفسیر وزن یک گزینه در تئوری ارزش علی رغم روش وزن دهی مشابه است.

در یکی از تفاسیر، وزن یک خاصیت، منعکس کننده اهمیت نسبی تغییر خاصیت از بدترین سطح به بهترین سطح خاصیت مورد نظر میباشد. البته این نوع تفسیر از وزن، در تمامی روشهای تصمیم گیری چند معیاری از جمله روش OutRanking مورد استفاده قرار نمیگیرد.

وزن دهی معیارها

برای وزن دهی معیارها از اطلاعات متخصصین مطابق جداول (۲) و (۳) استفاده شده است.

جدول ۲- فرم رأی گیری برای معیارهای مختلف

معیارها					
		کارشناس خبره			
		اول	دوم	....	n ام
وزن زبانی معیارها	ZE				
	SM				
	⋮				
	⋮				
	VB				

جدول ۳- نقطه نظرات متخصصین در خصوص وزن دهی

معیارها	کارشناسان خبره										حداقل وزن Wl	حداکثر وزن Wu	تفاوت وزنی
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰			
۱													
۲													
⋮													
۱۱													

با استفاده از ارتباطات جدول (۴) میتوان اطلاعات زبانی جدول (۲) را به مقادیر عددی تبدیل نمود. در این شرایط برای پیدا کردن مقادیر ثابت هر معیار، از سه روش مختلف استفاده شده است.

جدول ۳- رابطه بین مقادیر زبانی و وزن دهی عددی

ZE	SM	S	SP	MM	M	MP	BM	B	BP	VB
۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱

۱) مقادیر متوسط برای وزن دهی

۲) تابع مشارکت برای وزن دهی

۳) تابع اعتدال برای وزن دهی

۱) تابع متوسط برای وزن دهی

در این حالت با استفاده از اطلاعات پیشنهادی متخصصین مختلف برای وزن دهی معیارها که در جداول (۲) و (۳) مندرج گردیده میتوان وزن معیار i ام را به دو روش مختلف مطابق معادلات (۵) و (۶) محاسبه نمود.

$$w_i = \frac{\sum_{k=1}^{p} p_{ki}}{p} \qquad (۵) \qquad\qquad w_i = \frac{w_{ui} + w_{li}}{2} \qquad (۶)$$

در این معادلات p تعداد متخصصین، p_{ki} وزن معیار i ام با نظر متخصص k ام ، w_{ui} مقدار حداکثر و w_{li} مقدار حداقل وزن معیار i ام میباشد.

در این روش بعد از محاسبه w_i برای هر معیار، تابع عضویت هر معیار را میتوان با استفاده از معادله (۱) و با در نظر گرفتن $c = w_i$ محاسبه نمود.

۲) تابع مشارکت برای وزن دهی

برای تعریف تابع مشارکت و اعتدال نیاز به تعریف توابع عضویت فازی حداقل وحداکثر میباشد. تابع عضویت فازی حداقل بیانگر اطلاعاتی است که در آن مقدار و ارزش عضویت y برای مجموعه داده شده X کمتر از مقادیر تعریف شده نیست. همینطور تابع عضویت فازی حداکثر بیانگر اطلاعاتی است که در آن مقدار و ارزش عضویت y برای مجموعه داده شده X بیشتر از مقادیر تعریف شده نیست. این دو تابع بترتیب تحت عناوین تابع اعتماد ($Bel_Y(X)$) و تابع خوش آیند ($Pl_Y(X)$) شناخته شده اند که این توابع را میتوان با استفاده از روش شبکه های عصبی بازگشتی تولید کرد [۱۶]. حال با توجه به محدوده تعریف شده میتوان توابع عضویت متعددی را در این محدوده تعریف کرد. در این مقاله از دو تابع مشارکت واعتدال برای این منظور استفاده شده است.

تابع مشارکت بصورت رابطه (۷) تعریف میشود.

$$Par_Y(X) = \lambda.Pl_Y(X) + (1-\lambda).Bel_Y(X) \qquad 0 \le \lambda \le 1 \quad (۷)$$

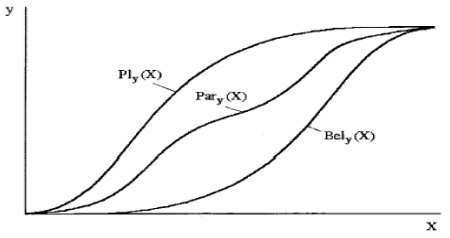
که در این رابطه λ ضریب تنظیم مشارکت میباشد. شکل (۲) سه تابع اعتماد، خوش آیند و مشارکت را بطور همزمان نشان میدهد [۱].

۳) تابع اعتدال

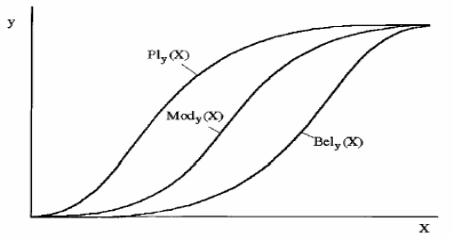
این تابع مطابق رابطه (۸) تعریف میشود.

$$\begin{aligned} Mod_Y(X) &= Pl_Y(X - \theta.\Delta X) \\ &= Bel_Y(X + \theta.\Delta X) \qquad \theta \ge 0 \end{aligned} \qquad (۸)$$

که در این رابطه ΔX نشاندهنده مقدار افزایش X در طول مقادیر $x_1 = x_2 = ... = x_m$ و θ ضریب تنظیم اعتدال میباشد. شکل (۳) سه تابع اعتماد، خوش آیند و اعتدال را بطور همزمان نشان میدهد.



شکل ۲- توابع اعتماد، خوش آیند و مشارکت



شکل ۳- توابع اعتماد، خوش آیند و اعتدال

مطالعه موردی

مشترکین برق، صدمات اقتصادی ناشی از قطع برق را تجربه کرده اند. به عبارت دیگر در زمان قطع برق، مشترکین مختلف دچار آسیبهای اقتصادی و زحمات زیادی میشوند. موضوع این مطالعه موردی، اخذ تصمیم در خصوص توزیع انرژی الکتریکی در نواحی متعدد یک شبکه توزیع نمونه و در شرایط بحرانی که کمبود برق وجود دارد میباشد. هدف نهائی فراهم نمودن یک تصمیم مناسب و بهینه برای توزیع انرژی با لحاظ نمودن معیارهای متعدد میباشد. در مسئله تصمیم گیری معمولاً معیارهای خیلی زیادی مطرح میباشند که با توجه به نوع مطالعه حاضر، معیارهای مندرج در جدول (۴) در نظر گرفته شده اند.

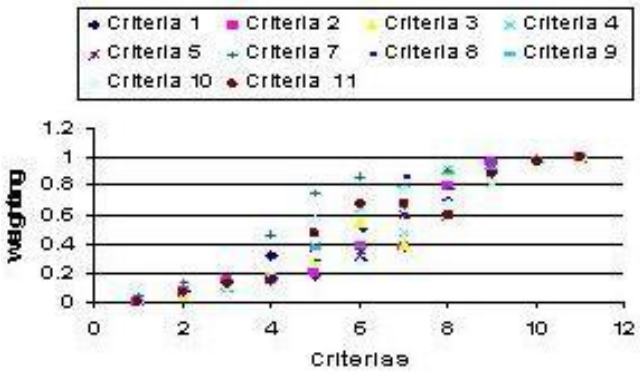
جدول ۴- معیارهای در نظر گرفته شده

۱	مناطق تفریحی	۷	مراکز تجاری
۲	مدت زمان پیوسته اتصال منطقه به شبکه	۸	مراکز مسکونی
۳	جمعیت	۹	مراکز صنعتی
۴	وجود ساختمانهای بلند مرتبه	۱۰	مراکز فعالیتهای اورژانسی
۵	مراکز آموزشی	۱۱	بیمارستانها
۶	فرودگاهها		

برای تشکیل ماتریس تصمیم، تعیین ضریب وزنی معیارها از ضروریات میباشد. برای پیدا کردن ضرائب وزنی معیارها، یک تحقیقی با استفاده از نقطه نظرات متخصصین مختلف به عمل آمد. نتایج این تحقیق در بازه (۰و۱) در جدول (۵) و نحوه تغییرات وزن معیارها در شکل (۴) آورده شده است.

جدول ۵- تعدادی از نقطه نظرات متخصصین در مورد ضرائب وزنی معیارها

	متخصصین متعدد												
معیار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	حداکثر وزن (W_h)	حداقل وزن (W_l)	تفاوت
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۷	/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲
۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۱	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۰۷
۴	۰/۳۲	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۳۲	۰/۱۲	۰/۲
۵	۰/۱۸	۰/۲	۰/۲۸	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۴۷	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۳۷	۰/۵۲	۰/۵۶	۰/۱۸	۰/۳۸
۶	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۵۵	۰/۶۵	۰/۳۵	۰/۶۸	۰/۷۵	۰/۴۹	۰/۳۸	۰/۲۷	۰/۷۵	۰/۲۷	۰/۴۸
۷	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۴	۰/۴۷	۰/۶	۰/۶۸	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۳۸	۰/۴۸
۸	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۰/۹۲	۰/۶	۰/۶	۰/۶۲	۰/۷۷	۰/۸۸	۰/۶۸	۰/۹۲	۰/۶	۰/۳۲
۹	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۹	۰/۸۹	۰/۹۱	۰/۸۴	۰/۹۶	۰/۸۲	۰/۱۴
۱۰	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۰۳
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰



شکل ۴- تغییرات ضرائب وزنی معیارهای مختلف

مطابق این اطلاعات، متخصصین مختلف نقطه نظرات متفاوتی در خصوص معیارهای مشابه دارند. بنابراین قضاوت و تصمیم گیری بسیار مشکل و پیچیده میباشد. همانطوریکه قبلاً نیز اشاره شده است روشهای متعددی برای پیدا کردن وزنهای واقعی معیارها وجود دارد. در این مطالعه از روش اشاره شده در بخش قبل برای تعیین ضرائب وزنی معیارها استفاده شده و نتایج با هم مقایسه شده است. با استفاده از آخرین ستونهای جدول (۵)، محدوده تغییرات ضرائب وزنی معیارهای مختلف بدست می آید. شکل (۵) این محدوده ها را نشان میدهد.

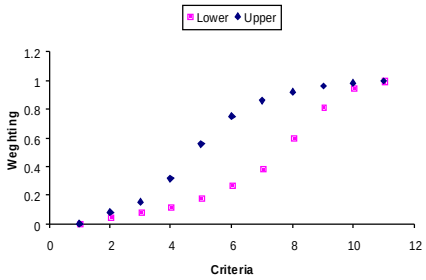
در این مقاله مطابق رابطه (۹) از اختلاف بیشترین و کمترین وزن هر معیار، برای تعیین ضریب شکل تابع عضویت همان معیار استفاده شده است.

$$s_i = k\,(w_{ui} - w_{li}) \quad i = 1,2,\ldots,n \qquad (۹)$$

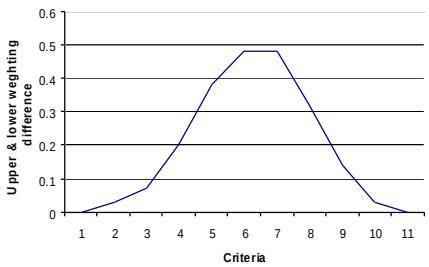
که در این رابطه داریم:

k = ثابت تنظیم ، w_{li} = حداقل وزن معیار i ام ، w_{ui} = حداکثر وزن معیار i ام

در این رابطه مقدار ثابت k عبارت است از ثابت تنظیم شکل تابع عضویت که در این مطالعه برابر یک در نظر گرفته شده است. با استفاده از رابطه فوق، میتوان برای معیارهای تعریف شده تابع عضویت مربوطه را پیدا کرد. مقدار اختلاف بین بیشترین و کمترین وزن هر معیار در شکل (۶) نشان داده شده است.



شکل ۵- محدوده تغییرات ضرائب وزنی معیارهای مختلف



شکل ۶- اختلاف بین بیشترین و کمترین وزن معیارها

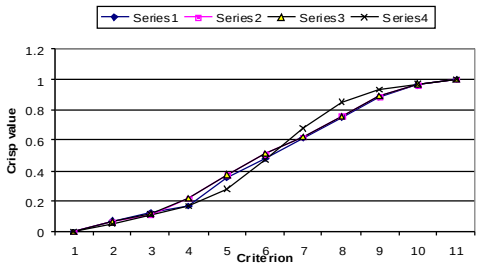
برای پیدا کردن مقادیر ثابت معیارهای مختلف از سه روش اشاره شده در بالا استفاده شده است. جدول (۷) نتایج این محاسبات را نشان میدهد.

جدول ۷- مقادیر واقعی معیارهای مختلف در سه روش متفاوت

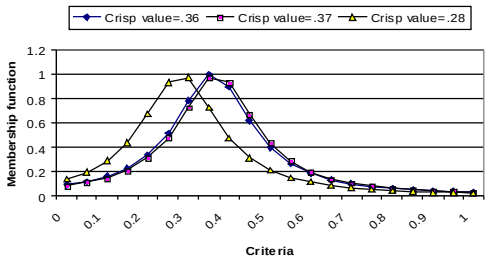
معیار ⇦		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
مقادیر واقعی	مقادیر متوسط	۱	۰/۰۶۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	۰/۳۵۷	۰/۴۷۹	۰/۶۱۸	۰/۷۵۱	۰/۸۸۵	۰/۹۶۳	۱
		۲	۰/۰۶۵	۰/۱۱۵	۰/۲۲	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۷۶	۰/۸۹	۰/۹۶۵	۱
	مشارکت	۰	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۷۶	۰/۸۹	۰/۹۷	۱
	اعتدال	۰	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲۸	۰/۴۷	۰/۶۸	۰/۸۵	۰/۹۳	۰/۹۷	۱

نتایج جدول (۷) نشان میدهد که روشهای مختلف، مقادیر ثابت متفاوتی را برای هر معیار محاسبه نموده اند. تفاوت مقادیر ثابت در روشهای فوق الذکر در شکل (۷) نشان داده شده است.

مطابق نتایج این محاسبات و با توجه به تفاوت مقادیر ثابت، توابع عضویت متفاوتی برای هر معیار بدست می آید. به عنوان مثال شکل (۸) این توابع عضویت را برای معیار شماره (۵) نشان میدهد.



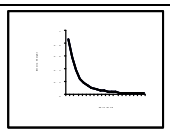
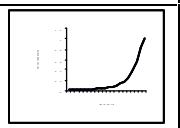
شکل ۷- تفاوت بین مقادیر ثابت معیارها در سه روش



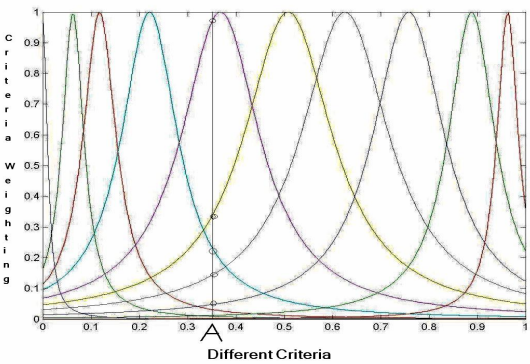
شکل ۸- تابع عضویت معیار ۵ ام بازای مراکز ثقل مختلف

با استفاده از تئوریهای مطرح شده در فوق، میتوان وزن هر معیار را از طریق توابع عضویت مختلف محاسبه و در ماتریس تصمیم گیری مورد استفاده قرار داد. در این مطالعه برای تعیین ماتریس تصمیم از سه گزینه مختلف یا به عبارتی امکان قطع برق سه فیدر مختلف بررسی شده است. جدول (۸) توابع وزنی معیارهای مختلف و ضرائب گزینه های مختلف را برای تک تک معیارها نشان میدهد.

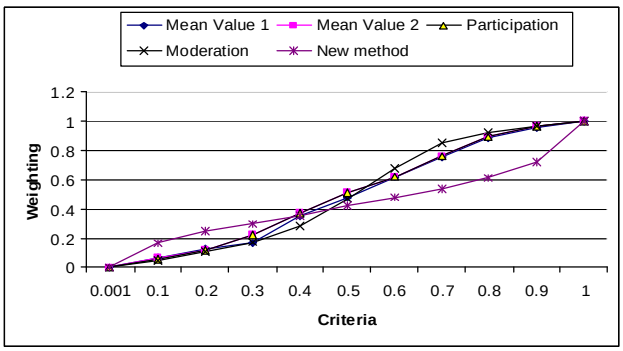
جدول ۸- توابع وزنی معیارها و ضرائب گزینه ها

معیارها		a_1	a_2	a_3
مناطق تفریحی		۰	۱	۱
کل زمان اتصال به شبکه (تاریخچه قطعی فیدر)		۰،۱	۰،۹	۰،۰۷
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
بیمارستانها		۱	۰	۱

نکته جدید در این مقاله، لحاظ نمودن تأثیر ضرائب وزنی معیارهای مختلف نسبت بهم میباشد. شکل (۹) توابع عضویت معیارهای مختلف را بطور همزمان نشان میدهد. در این شکل در نقطه خاصی مثل نقطه A معیارهای مختلف مقادیر مختلفی پیدا میکنند. بنابر این برای محاسبه وزن هر معیار میتوان مقادیر اوزان معیارهای دیگر را هم با وزن معیار اصلی جمع کرد. این فکر به عنوان یک ایده جدید در این مقاله مطرح میباشد.



شکل ۹- توابع عضویت معیارهای متعدد



شکل ۱۰- تفاوت بین اوزان معیارهای متعدد در روشهای مختلف

جدول (۹) مقادیر وزنی معیارهای مختلف را برای روشهای اشاره شده به همراه مقادیر ضریب گزینه ها نشان میدهد.

جدول ۹- مقادیر وزن معیارها در روشهای مختلف

	روش متوسط شماره ۱	روش متوسط شماره ۲	روش مشارکت	روش اعتدال	روش جدید	a_1	a_2	a_3
C1	۰/۰۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
C2	۰/۰۶۷	۰/۰۶۵	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۱۶۸	۰/۱	۰/۹	۰/۰۷
C3	۰/۱۲۶	۰/۱۱۵	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۲۴۴	۰/۲	۰/۸	۰/۱۳
C4	۰/۱۶۹	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۲۹۵	۰/۳	۰/۷	۰/۱۵
C5	۰/۳۵۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۳۵۶	۰/۴	۰/۶	۰/۴۷
C6	۰/۴۷۹	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۴۷	۰/۴۱۸	۰/۵	۰/۵	۰/۶۸
C7	۰/۶۱۸	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۸	۰/۴۷۹	۰/۶	۰/۴	۰/۶۸
C8	۰/۷۵۱	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۸۵	۰/۵۴۲	۰/۷	۰/۳	۰/۶
C9	۰/۸۸۵	۰/۸۹	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۶۱۵	۰/۸	۰/۲	۰/۸۸
C10	۰/۹۶۳	۰/۹۶۵	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۷۱۷	۰/۹	۰/۱	۰/۹۷
C11	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱

نتایج جدول (۹) نشان میدهد که مقادیر اوزان معیارها با استفاده از روشهای مختلف متفاوت میباشد. همینطور این اختلاف برای معیارهای مختلف متفاوت میباشد. تفاوت بین اوزان معیارهای متعدد که توسط روشهای مختلف محاسبه شده در شکل (۱۰) نشان داده شده است. این شکل نشان میدهد که روشهای مختلف برای بعضی از معیارها نتایج مشابه و برای تعداد دیگری از معیارها نتایج متفاوت محاسبه مینمایند.

بعد از محاسبه مقادیر وزنی معیارها، میتوان مقدار تصمیم هر گزینه را با استفاده از اوزان معیارها مطابق جدول (۱۰) محاسبه نمود.

جدول ۱۰- مقادیر تصمیم با استفاده از روشهای مختلف وزن دهی

	مقادیر تصمیم		
	a_1	a_2	a_3
روش اول	۳/۹۸۳	۱/۵۳۲	۴/۱۷۰
روش دوم	۳/۹۸۸	۱/۵۳۲	۴/۱۷۵
روش سوم	۴/۰۴۵	۱/۴۶۵	۴/۲۲۶
روش جدید	۳/۳۰۹	۱/۵۲۴	۳/۴۲۶

نتیجه گیری

در این مقاله، یک روش جدید برای محاسبه اوزان معیارهای متعدد در مسائل تصمیم گیری معرفی و با روشهای موجود مقایسه گردید. بر طبق ایده کلی روشهای فازی، تعیین اوزان معیارها در تصمیم گیری فازی بر اساس اطلاعات تاریخچه ای، قضاوتهای موجود و نقطه نظرات متخصصین میباشد. روش مطرح شده در این مقاله بر اساس ایده کلی روشهای فازی شکل گرفته و با استفاده از یک مثال عددی قابلیت آن در تصمیم گیری نشان داده شده است. این روش میتواند برای تصمیم گیران خصوصاً در مسائل پیچیده ای مانند مدیریت قطعیهای شبکه برق مفید باشد.

مراجع

[1] Shouhong Wang and Norman P. Archer "A Neural Network Based Fuzzy Set Model or Organizational Decision Making" IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics—part C: Applications and reviews, Vol. 28, No. 2, May 1998

[2] G. Wacker, R, Billinton, "Customer Cost of Electric service Interruptions" IEEE, Proceeding, Vol. 77, No. 6, June 1989

[3]

[4] S. Khan Mohammadi, I. Hasanzadeh, R.M. mathur, K.V. Patil, "A New fuzzy decision-making procedure applied to emergency electric power distribution scheduling", PERGAMON, Engineering Applications of Artificial Intelligence 13 (2000) pp. 731-740.

[5] M. Tavana and S. Banerjee, "Strategic assessment model (SAM): A ultiple criteria decision support system for evaluation of strategic lternatives," *Decision Sci.,* vol. 26, no. 1, pp. 119–143, 1995.

[6] E. H. Shortliffe, *Computer Based Medical Consultations: MYCIN*. ew York: Elsevier, 1976.

[7] P. Szolovits and S. G. Pauker, "Categorical and probabilistic reasoning n medicine," *Artif. Intell.,* vol. 11, pp. 115– 144, 1978.

[8] S. T. Wierzchon, "On fuzzy measure and fuzzy integral," in *Fuzzy nformation and Decision Processes,* M. M. Gupta and E. Sanchez, Eds. msterdam, the Netherlands: North-Holland, 1982, pp. 79–86.

[9] H. J. Zimmermann, "Fuzzy set Theory and its Application s," Third edition, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.

[10] I. Graham, "Fuzzy Logic in Commercial Expert systems-results and prospects," Fuzzy Sets and Systems, 1991, 40,451-472.

[11] I. B. Turksen, "Fuzzy Expert systems for IE/OR/MS," Fuzzy Sets and Systems, 1992, 51(1), 1-28

[12] L. A. Zadeh, "The Role of Fuzzy Logic in the Management of Uncertainty in Expert Systems," Fuzzy Sets and Systems, 1983, 11, 199-227.

[13] ----- , "Fuzzy sets and commonsence knowledge," Berkeley, CA; Univ. California, Cognitive science Rep. 21, 1984.

[14] S. Assafi and M. O. Jannadi, "Multi Criterion Decision Making Model for Contractor Prequalification Selection," Building research and information, 1994, 22 (6), 332-335.

[15] S. H. Zanakis, A. Solomon, N. Wishart and S. Dublish, "Multi Attribute Decision-Making: a Simulation comparison of select methods," 1998, European Journal of Operations Research, 107 (3), 507-529.

[16] D. Rumelhart, J. McClelland, and the PDP Research Group, *Parallel istributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition, ol. 1: Foundations.* Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

[17] M. I. Sullivan, B. N. Suddeth, T. Vardell and A. Vojdani, "Interruption Costs, Customer Satisfaction and Expectations for Service Reliability," IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 11, No. 2, May 1996.