

به نام خدا

موضوع :

بکارگیری مفاهیم منطق فازی در فرایند هزینه یابی هدف

ترجمه:

علی کیائی

بکار گیری مفاهیم منطق فازی در فرایند هزینه یابی هدف

چکیده

فرآیند هزینه یابی هدف دربردارنده ی یک مفهوم مبهم است زیرا اکثر اطلاعات بکاررفته در آن هم غیردقیق^۱ و هم مبهم هستند. هدف این مقاله ارائه ی یک متدولوژی بر اساس مفاهیم منطق فازی است تا ابهام^۲ را در فرآیند هزینه یابی هدف نشان دهد. مثالی که در این مقاله برای روشن کردن این مفاهیم فازی^۳ استفاده شده تولید یک راکت تنیس است و نرم افزار Fuzzy TECH برای مدلسازی فرآیند هزینه یابی هدف فازی^۴ مورد استفاده قرار گرفته است. این تحقیق نشان می دهد که منطق فازی تصمیم گیرنده را قادر می سازد تا به بینش وسیعتری در زمینه ارتباط بین اجزای هزینه ها و محصولات دست یابد.

واژگان کلیدی: هزینه یابی هدف^۵ منطق فازی^۶، مفاهیم فازی^۷، هوش مصنوعی^۸، سیستم های خبره^۹

۱. مقدمه

بسیاری از متخصصان از حوزه های مختلف علوم گرد هم آمدند تا در تصمیم گیریهای مدیریتی مشارکت کرده و مسائل قراردادی مدیران را حل کنند. طبق نظر Glautier و Underdown در سال ۱۹۹۴ حسابداری بوسیله ی متخصصینی از حوزه های دیگر علمی مثل تحلیل گران کامپیوتر، متخصصین عملیات تولید احاطه شده و باعث ورود دانش های مختلف و متخصصین مختلف به این علم گردیده است. متدولوژی هزینه یابی هدف بنیان نهاده شد تا به فرآیند تصمیم گیری در ساخت محصولات جدید کمک کند. این متدولوژی تصمیم گیری برای تولید یک محصول معین با استفاده از قیمت فروش آن که بوسیله ی بازار تعیین شده را ارزیابی می کند. در هر صورت فرآیند هزینه یابی هدف یک موضوعیت مبهم^{۱۰} دارد، بخاطر این حقیقت که بیشتر اطلاعات بکار رفته در این فرآیند، غیردقیق و مبهم است. به عقیده ی Bayou و Reinstein (در سال ۱۹۹۷) از آنجا که تعاریف و مقیاس های متغیرها در یک سیستم هزینه یابی هدف مشمول درجات مختلفی از عدم دقت و ابهام است تئوری مجموعه ی فازی می تواند به مدیران کمک کند تا طراحی محصول، تولید و هزینه ها و حتی اهدافشان را بهبود بخشند. بعد از کار حیاتی (اصلی) زاده^{۱۱} در سال ۱۹۶۵ به نام مجموعه های فازی، منطق فازی یک ابزار مهم برای پرداختن به اطلاعات غیردقیق شده است. به عقیده ی Sieyeletal در سال ۱۹۹۸ وقتی که پیچیدگی یک سیستم افزایش می یابد توانایی ما برای یک تصمیم گیری دقیق کاهش می یابد، بنابراین باید به طور منطقی بین دقیق بودن و مربوط بودن یک موازنه^{۱۲} و هماهنگی ایجاد کنیم. اخیراً منطق فازی به نتایج قابل ملاحظه ای در حوزه ی حسابداری و تجارت رسیده است که این موضوع به واسطه ی قابلیت آن در برخورد با عدم اطمینان و ابهاماتی^{۱۳} است که بوسیله ی منطق باینری^{۱۴} (دو دویی) مورد توجه قرار نگرفته است. طبق نظر Siegel (۱۹۹۵) منطق فازی از طریق تکنیک های مدلسازی و ارائه ی مدل های نمایشی به پیشرفت تکنولوژی سیستم های خبره کمک زیادی کرده است.

تعداد بیشماری از محققین از مفاهیم منطق فازی در مطالعات تجاری استفاده کرده‌اند. Korvin ، Siegel ، Omer (۱۹۹۸) ، Bojadziev and Bojadziev (۱۹۹۷) ، korvin ، Siegel ، Omer (۱۹۹۵) از بیشمار افرادی بودند که مفاهیم مجموعه‌های فازی را در زمینه‌های مختلف به کار می‌برند. از جمله در تخصیص هزینه‌ها، تصمیم‌گیری، بودجه‌بندی سرمایه‌ای، تحلیل ریسک، ارزیابی دارایی، تحلیل‌گری مالی فرآیند حسابرسی و دیگر موارد.

Romine و Deshmukh (۱۹۹۸) یک مدل استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی برای ارزیابی ریسک در تصمیم‌گیری مدیریت استفاده کردند. Syau و دیگران (۲۰۰۱) از ارقام فازی در رتبه‌بندی اعتباری وضعیت مالی شرکت‌ها استفاده کردند. Hunter ، Serguieva (۲۰۰۴) مدلی ارائه کردند که از روش‌های فاصله‌ای فازی^{۱۵} در ارزیابی ریسک سرمایه‌گذاری استفاده کردند. Lee ، Tzeng و Wang (۲۰۰۵) تئوری فازی را در شرایط بهم ریختگی و بی‌نظمی^{۱۶} استفاده کردند. Ross و Rubinstein مدل قیمت‌گذاری اختیار خرید دو ارزشی فازی را مدل‌بندی و ارائه نمودند (OPM). Pathak و Summers (۲۰۰۵) یک الگوریتم مبتنی بر منطق فازی را برای حسابرسان در ارزیابی ریسک برای بیمه‌نامه‌های مکمل ارائه کردند.

هدف این تحقیق ارائه‌ی مدلی است که با استفاده از مفاهیم تئوری مجموعه‌های فازی در فرآیند هزینه‌یابی هدف به عدم اطمینان و ذات مبهم این فرآیند بپردازد. ساختار باقیمانده‌ی این مقاله بشرح زیر است. بخش ۲ برخی از مسائل پیش رو در هزینه‌یابی هدف را مورد بحث قرار می‌دهد. بخش ۳ مفاهیم منطق فازی و برخی از کارهای اخیر انجام شده در این حوزه را مورد بررسی قرار می‌دهد. بخش ۴ ساختار مدل پیشنهادی را ارائه می‌دهد. بخش ۵ و ۶ نتیجه نهایی و نتیجه‌گیری را ارائه می‌کند.

۲. هزینه‌یابی هدف

متدولوژی هزینه‌یابی هدف اولین در صنعت اتومبیل‌سازی ژاپن به منظور کمک به تصمیم‌گیری در ارتباط با ساخت و فروش محصولات جدید و نیز تحلیل بهای تمام شده تولید و بازده نهایی مورد استفاده قرار گرفت بر طبق نظر Kaplan و Cooper (۱۹۹۸) هزینه‌یابی هدف را می‌توان به ۳ قسمت اصلی تقسیم کرد:

الف) تحقیقات بازار برای پیدا کردن قیمت فروش محصول

ب) کسر کردن سود مورد انتظار محصول از قیمت فروش

ج) رسیدن به هزینه‌یابی هدف

هزینه هدف = سود مورد انتظار - قیمت فروش

تعداد زیادی از محققین از مفاهیم هزینه‌یابی هدف در کارهایشان استفاده کردند. Smith و Dekker (۲۰۰۳) مشاهده کردند که تعداد زیادی از شرکت‌ها در هلند از تکنیک‌های حسابداری مدیریت استفاده می‌کردند که مفاهیم هزینه‌یابی، هدفی مستقل از مفاهیم ژاپنی‌ها در برداشت. Lingetal (۲۰۰۵) روش‌های اجرایی هزینه‌یابی هدف را در یک شرکت فرلادسازی چینی تبیین کردند. Joshi (۲۰۰۱) متذکر شد که کاربرد تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف در هند بسیار کند پیش می‌رود که احتمالاً این موضوع بخاطر فرهنگ محافظه‌کارانه‌ی این کشور است. Ahmad Sulaiman و Alwi (۲۰۰۴) شواهدی را یافتند که تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف در شرکت‌های واقع در مالزی و هند در رسیدن به نتایج مطلوب کمک می‌کند. Devila ، Wouters (۲۰۰۴) و نیز Cooper و Slaymulder (۲۰۰۵) از کاربرد تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف در صنایع خلاق و سودآور و سازمان‌هایی که شرایط پیچیده‌ای در بازار ندارند حمایت کردند. نویسندگان این مقالات با این موضوعات موافقت در حالیکه در صنایع خلاق و پویا نظیر صنعت تکنولوژی اطلاعات و نرم افزار قیمت‌ها به مجموعه‌ای مرتبط با بازار بستگی ندارد. در نتیجه تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف نمی‌تواند خیلی سودمند باشد.

۳. منطق فازی

منطق باینری (دو رویی) که ابتدا بوسیله ارسطو فیلسوف یونانی در ۳۲۲-۳۸۴ قبل از میلاد شکل گرفت یک قضیه درست یا نادرست است. این نوع منطق فرض می‌کند که حالت‌های طبیعی باید وقایع بخوبی تعریف شده باشد. اما در حوزه‌های حسابداری و تجارت بیان ماهیت مبهم است و حالت‌های بین هست یا نیست به خوبی تعریف شده است. بر طبق نظر زاده (۱۹۹۵) ایجاد الگوی تحلیل که ابهام را در حسابداری در تحلیل تصمیم وارد می‌کند ضروری است.

لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵ اولین مقاله‌ی خود را درباره‌ی منطق فازی بنام مجموعه‌ی فازی منتشر کرد. این مدل برای تبدیل ارزش‌های انتزاعی^{۱۷} به ارزش‌های عینی^{۱۸} (عملی) بنیان نهاده شد. یک مجموعه‌ی فازی حد و مرزهای محدود شده و دقت لازم را ندارد. اختلاف بین متعلق بودن یا متعلق نبودن وجود ندارد بلکه یک درجه عضویت^{۱۹} وجود دارد. بر طبق نظریه‌ی زاده (۱۹۹۸) تئوری مجموعه‌ی فازی یک تئوری تصمیم‌گیری نیست بلکه یک زبان مدل سازی است که به وسیله‌ی آن می‌توان با رویدادهای مهم انسان‌شناسی به طریقی سیستماتیک برخورد کرد. هدف اصلی منطق فازی ارائه‌ی مفاهیمی است که انجام استدلال تقریبی^{۲۰} را امکان‌پذیر سازد. منطق فازی درجه‌ای از عضویت را بین دامنه‌ی صفر تا یک در نظر می‌گیرد که اجازه می‌دهد عنصری از مجموعه‌ی فازی به طور نسبی درست یا غلط باشد. یک زیرمجموعه‌ی فازی را می‌توان اینگونه تعریف کرد:

$$A = \{ (x, u_a(x), x \in u) \}$$

در اینجا x یک عنصر است و $u_a(x)$ درجه‌ای از عضویت برای هر عنصر x است که متعلق به مجموعه‌ی فازی مزبور می‌باشد. این درجه عضویت در دامنه‌ی صفر تا یک قرار دارد.

فرآیند منطق فازی اساساً مستلزم ۳ مرحله‌ی اصلی است:

- ۱) فازی سازی^{۲۱}: تبدیل داده‌های کمی به داده‌های کیفی در فرآیندی که به آن تصمیم‌پذیری می‌گویند.
 - ۲) استنتاج فازی^{۲۲}: ایجاد قواعد استنتاجی که مبتنی بر ارتباط بین متغیرهاست.
 - ۳) قطعی سازی^{۲۳}: تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی در فرآیندی که تبیین نامیده می‌شود.
- منطق فازی به واسطه‌ی توانایی آن در پرداختن به اطلاعات مهم و غیردقیق یک ابزار مهم تصمیم‌گیری است. برخی از محققان مفاهیم تئوری مجموعه‌ی فازی را در مقالاتشان بکار برده‌اند. از میان تحقیقاتی که از منطق فازی استفاده کرده‌اند برجسته‌ترین آنها کار تحقیقاتی Zebda (۱۹۹۵) در تصمیم‌گیری مدیریتی، کار تحقیقاتی Sahin, Dogan (۲۰۰۳) تحت عنوان ارتباط بین مشتریان و عرضه‌کنندگان و کار تحقیقاتی Hsu, Jiang (۲۰۰۳) تحت عنوان قابلیت تولید و چرخه‌ی عمر محصول می‌باشند. در بخش هزینه، برخی از کارهایی که انجام شده است شامل کار تحقیقاتی Korvin و Siegel (۲۰۰۱) در مورد تسهیم هزینه، کار تحقیقاتی Needy و Nachtmann (۲۰۰۱ و ۲۰۰۳) در مورد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، کار تحقیقاتی Abdalla و Shehab (۲۰۰۲) با نام مدل سازی یک روش تسهیم هزینه، و کار Smith (۲۰۰۳) در مورد ایجاد یک سیستم مبتنی بر فعالیت (ABC) می‌باشد. پیشتر به طور خاص در بخش هزینه‌یابی هدف Bayou و Reinstien (۱۹۹۸) مکانیزم‌های هزینه‌یابی هدف را در صنعت اتومبیل مورد بررسی قرار دارند. طبق نظر این پژوهشگران مفاهیم منطق فازی یک نگرش واقع‌گرایانه از ماهیت مبهم (فازی) اندازه‌گیری در متغیرهای هزینه‌یابی هدف ارائه می‌کند.

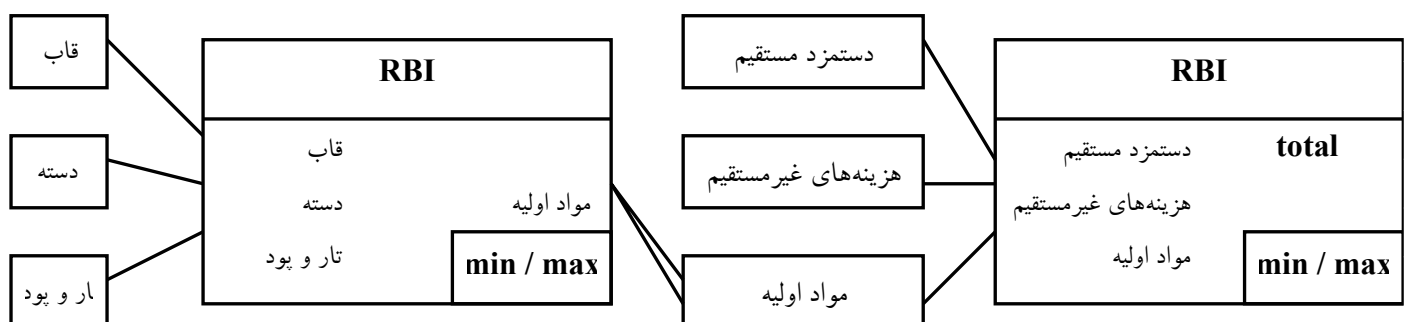
۴. متدولوژی

Cooper و Slaymulder (۲۰۰۵) تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف را با دیگر تکنیک‌های هزینه‌یابی ادغام و ارائه کردند. در این مقاله مدلی ارائه شده است که در آن تکنیک‌های هزینه‌یابی هدف را با مفاهیم منطق فازی ادغام و ارائه شده است. مشابه کار تحقیقاتی Castellan & Young (۲۰۰۳). ما معتقدیم که با بکارگیری یک مدل آموزشی ساده که در تولید یک راکت تنیس (بعنوان مثال) استفاده شده است مفاهیم پیچیده‌ی این تکنیک را می‌توان درک کرد. به منظور تبیین مدل از یک نرم‌افزار منطق فازی مخصوص بنام Fuzzy TECH استفاده شده است.

ساختار هزینه‌یابی هدف فازی به دو قسمت تقسیم شده است:

- ۱- فرآیند فازی سازی (داده‌های ورودی) و قطعی سازی (داده‌های خروجی) برای هزینه مواد اولیه با در نظر گرفتن ۳ نوع مواد خاص که در فرآیند تولید یک راکت استفاده می‌شود شامل قاب^{۲۴} دسته^{۲۵} و تار و پود^{۲۶} راکت تنیس.
- ۲- فرآیند فازی سازی (داده‌های ورودی) و قطعی سازی (داده‌های خروجی) برای هزینه‌ی کل راکت تنیس با در نظر گرفتن بهای تمام شده‌ی ۳ ماده‌ی مورد استفاده در تولید محصول که شامل مواد مستقیم، دستمزد مستقیم و سربار مستقیم و سایر هزینه‌های غیرمستقیم می‌باشد و این اقلام به عنوان نتیجه‌ی نهایی، هزینه‌یابی هدف نهایی را ایجاد می‌کند.

هزینه‌یابی هدف فازی راکت تنیس



شکل (۱) مدل هزینه‌یابی هدف فازی

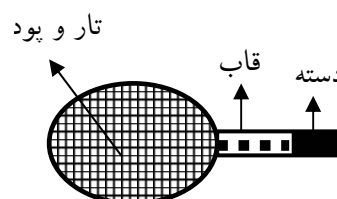
۴-۱) هزینه‌های مواد اولیه (موادخام)

در اینجا مدل تولید یک راکت تنیس برای روش کردن مفاهیم منطق فازی به کار گرفته شد. اساساً یک راکت تنیس را می‌توان به ۳ بخش اصلی تقسیم کرد.

قسمت اول (قاب) (Frame): که به عنوان بدنه راکت شناخته می‌شود و گرانترین قسمت است.

قسمت دوم (دسته) (Grip): قسمتی که بازیکن هنگام بازی آن قسمت را در دست نگه می‌دارد.

قسمت سوم (تار و پود) (String): قسمتی از راکت که با توپ برخورد می‌کند.



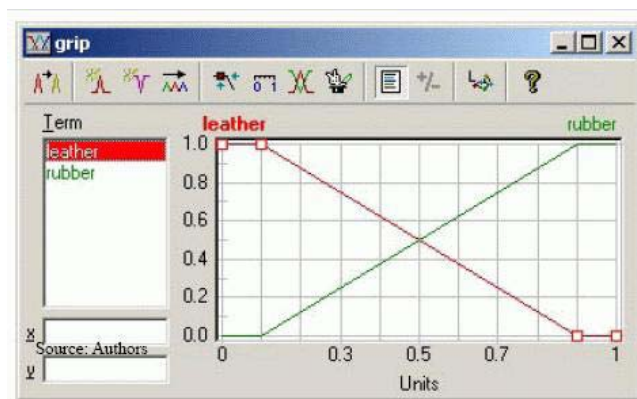
شکل (۲) یک راکت تنیس و اجزای آن

هر قسمت از این ۳ بخش راکت از یک ماده‌ی خام یا ترکیبی از مواد خام تشکیل شده است. مثلاً دسته می‌تواند متشکل از ۸۰٪ پلاستیک (کائوچو) و ۲۰٪ چرم باشد یا برعکس که این بستگی به مدل راکت دارد. جدول زیر مواد خامی را که می‌توان برای هزینه‌یابی هدف فازی راکت تنیس بکار برد، ارائه می‌کند.

مواد اولیه (خام)	قاب	آلومینیوم
		گرانیت
		تیتانیوم
	دسته	کائوچو
		چرم
	تار و پود	پلی استر
پلی اورتان		

جدول ۱: مواد اولیه

ترکیبات مواد خام باید به متغیرهای زبانی تبدیل شوند تا بتوانند هزینه‌های مواد را نشان دهند. همانطوریکه در جدول شماره ۱ دیده می‌شود ۷ متغیر زبانی انتخاب می‌شوند. شامل آلومینیوم^{۲۷} گرافیت^{۲۸} تیتانیوم^{۲۹} کائوچو^{۳۰} چرم^{۳۱} پلی‌استر^{۳۲} پلی‌اورتان^{۳۳}



شکل ۳ فازی کردن ترکیبات دسته راکت تنیس

شکل شماره ۳ فرآیند فازی کردن را برای اجزای تشکیل دهنده‌ی دسته‌ی راکت تنیس نشان می‌دهد. همانطوریکه در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود ارزش ورودی دسته ۰/۵ برابر است با ترکیب ۵۰٪ چرم و ۵۰٪ کائوچو. بعد از فازی کردن تمام ارزش‌های ورودی گام بعدی مدل استقرار قوانین استنتاجی است که در مرحله‌ی غیرفازی کردن هزینه‌ی مواد خام (خروجی‌ها) به وجود می‌آیند. قواعد استنتاج شده حالتی است که در آن انسان با استنتاج از قضایای اثبات شده زبانی تصمیم‌گیری کند. برای این قسمت از مدل پیشنهادی، ۱۲ قانون استنتاجی ارائه شده که در جدول ۲ می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

IF			THEN	
قاب	دسته	تار و پود	Dos	مواد خام
آلومینیوم	چرم	پلی استر	۱/۰۰	بسیار کم
آلومینیوم	چرم	پلی اورتان	۱/۰۰	کم
آلومینیوم	کائوچو	پلی استر	۱/۰۰	کم
آلومینیوم	کائوچو	پلی اورتان	۱/۰۰	متوسط کم
گرافیت	چرم	پلی استر	۱/۰۰	متوسط کم
گرافیت	چرم	پلی اورتان	۱/۰۰	متوسط
گرافیت	کائوچو	پلی استر	۱/۰۰	متوسط
گرافیت	کائوچو	پلی اورتان	۱/۰۰	متوسط - بالا
تیتانیوم	چرم	پلی استر	۱/۰۰	متوسط - بالا
تیتانیوم	چرم	پلی اورتان	۱/۰۰	متوسط - بالا
تیتانیوم	کائوچو	پلی استر	۱/۰۰	زیاد
تیتانیوم	کائوچو	پلی اورتان	۱/۰۰	خیلی زیاد

جدول ۲) قواعد استنتاجی برای هزینه‌های مواد خام

هزینه‌ی مواد خام برای دومین و آخرین قسمت مدل پیشنهادی در متغیرهای خروجی قرار می‌گیرد. برای انعکاس بهتر هزینه‌ی مواد اولیه همه‌ی ۷ ارزش خروجی زبانی پذیرفته شده‌اند. این ارزش‌های زبانی خروجی عبارتند از خیلی کم، کم، متوسط، کم، متوسط، متوسط زیاد، زیاد، خیلی زیاد.

۲-۴) هزینه‌ی کل محصول :

بعد از تعیین هزینه‌ی مواد اولیه، گام بعدی مدل، فازی کردن هر سه جزء هزینه می‌باشد یعنی مواد اولیه، دستمزد مستقیم و هزینه‌های غیر مستقیم. برای فازی کردن این متغیرها، ۶۳ قاعده‌ی استنتاجی به کمک نرم‌افزار Fuzzy TECH مشخص شده است. این ۶۳ قاعده‌ی استنتاجی در جدول ۳ قابل مشاهده‌اند

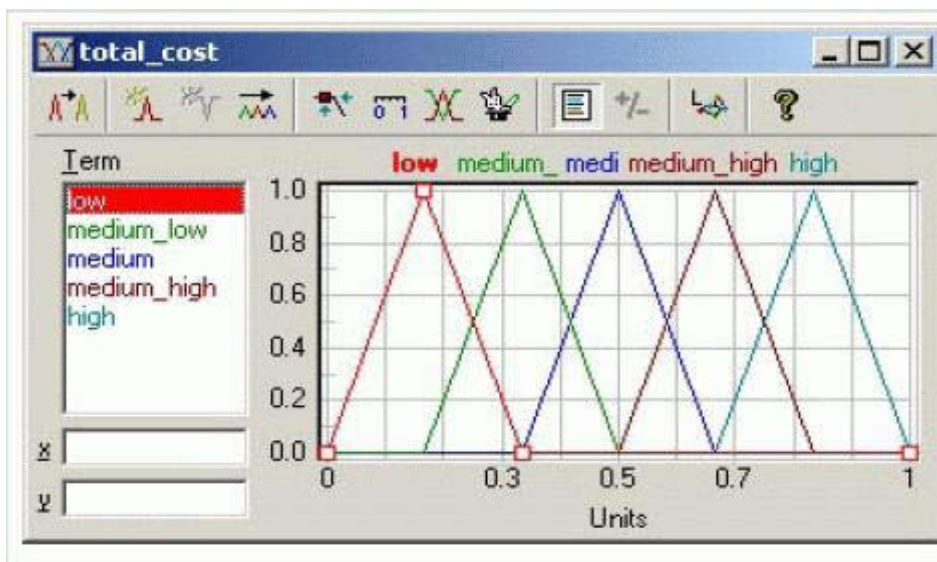
جدول ۳) قواعد استنتاجی برای هزینه‌ی کل محصول

IF			THEN	
دستمز د مستقیم م	هزینه‌ه ای غیر مستقیم م	مواد خام	D OS	مجموع هزینه‌ها
کم	کم	خیلی کم	۱/۰۰	کم
کم	کم	کم	۱/۰۰	کم
کم	کم	متوسط کم	۱/۰۰	کم
کم	کم	متوسط	۱/۰۰	متوسط کم
کم	کم	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط کم
کم	کم	بالا	۱/۰۰	متوسط کم
کم	کم	خیلی بالا	۱/۰۰	متوسط
کم	متوسط	خیلی کم	۱/۰۰	کم
کم	متوسط	کم	۱/۰۰	متوسط کم
کم	متوسط	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط کم
کم	متوسط	متوسط	۱/۰۰	متوسط کم
کم	متوسط	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط
کم	متوسط	بالا	۱/۰۰	متوسط
کم	متوسط	خیلی بالا	۱/۰۰	متوسط
کم	بالا	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط کم
کم	بالا	کم	۱/۰۰	متوسط کم
کم	بالا	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط کم
کم	بالا	متوسط	۱/۰۰	متوسط
کم	بالا	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط
کم	بالا	بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
کم	بالا	خیلی بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	کم	خیلی کم	۱/۰۰	کم

IF			THEN	
دستمز د مستقیم قیم	هزینه‌ها ی غیر مستقیم	مواد خام	Dos	مجموع هزینه‌ها
متوسط	بالا	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط
متوسط	بالا	متوسط	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	بالا	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	بالا	بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	بالا	خیلی بالا	۱/۰۰	بالا
بالا	کم	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط کم
بالا	کم	کم	۱/۰۰	متوسط کم
بالا	کم	کم	۱/۰۰	متوسط کم
بالا	کم	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط
بالا	کم	متوسط	۱/۰۰	متوسط
بالا	کم	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط
بالا	کم	بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
بالا	کم	خیلی بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
بالا	متوسط	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط
بالا	متوسط	کم	۱/۰۰	متوسط
بالا	متوسط	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط
بالا	متوسط	متوسط	۱/۰۰	متوسط بالا
بالا	متوسط	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
بالا	متوسط	بالا	۱/۰۰	متوسط بالا
بالا	متوسط	خیلی بالا	۱/۰۰	بالا
بالا	بالا	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط
بالا	بالا	کم	۱/۰۰	متوسط

متوسط	کم	کم	۱/۰۰	متوسط کم		بالا	بالا	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	کم	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط کم		بالا	بالا	متوسط	۱/۰۰	متوسط بالا
متوسط	کم	متوسط	۱/۰۰	متوسط کم		بالا	بالا	متوسط بالا	۱/۰۰	بالا
متوسط	کم	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط		بالا	بالا	بالا	۱/۰۰	بالا
متوسط	کم	بالا	۱/۰۰	متوسط		بالا	بالا	خیلی بالا	۱/۰۰	بالا
متوسط	متوسط	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط کم						
متوسط	متوسط	کم	۱/۰۰	متوسط کم						
متوسط	متوسط	متوسط کم	۱/۰۰	متوسط						
متوسط	متوسط	متوسط	۱/۰۰	متوسط						
متوسط	متوسط	متوسط بالا	۱/۰۰	متوسط						
متوسط	متوسط	بالا	۱/۰۰	متوسط بالا						
متوسط	متوسط	خیلی بالا	۱/۰۰	متوسط بالا						
متوسط	بالا	خیلی کم	۱/۰۰	متوسط						
متوسط	بالا	کم	۱/۰۰	متوسط						

خروجی مدل هزینه‌یابی هدف منطق فازی پیشنهاد شده هزینه‌ی محصول نامیده می‌شود. ارزش‌های خروجی زبانی پذیرفته شده به این شرح است: کم ، متوسط کم ، متوسط ، متوسط بالا ، بالا. شکل ۴ این ارزش‌های خروجی زبانی را به وضوح نشان می‌دهد.



شکل ۴ ارزش‌های زبانی خروجی برای هزینه کل محصول

در نهایت، آن ارزش‌های زبانی خروجی^{۳۴} آید به متغیرهای عددی تبدیل شوند. روش قطعی سازی که در این مرحله به کار می‌رود روش مرکز محیطی^{۳۵} امیده می‌شود. نتایج فرآیند قطعی سازی که به وسیله‌ی مدل منطق فازی به وجود آمده هزینه‌ی کل محصول نامیده می‌شود که مبنایی برای تصمیم‌گیری در مورد تولید راکت تنیس جدید خواهد بود.

(۵) نتایج:

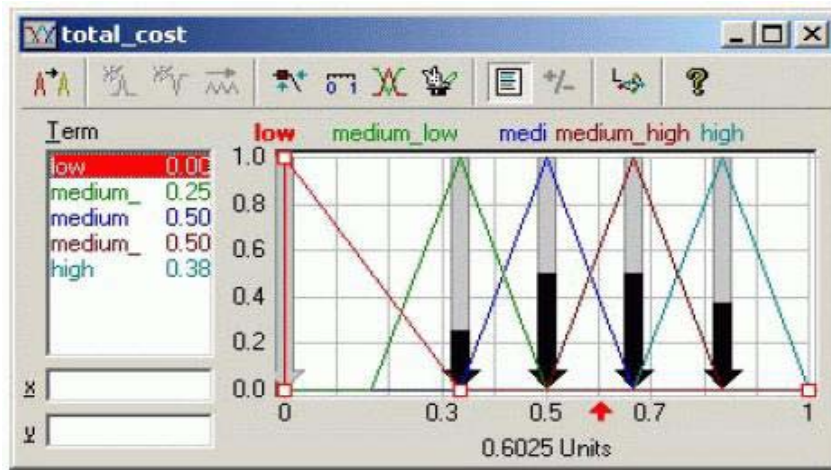
به منظور تبیین مدل استفاده شده در تحقیق، ویژگی‌های ۳ نوع راکت تنیس را بر اساس متغیرهای مشخص شده در جدول شماره‌ی ۱ هستند را تعریف می‌کنیم. همچنین فرض می‌شود که حداکثر بهای تمام شده‌ی قابل قبول برای تولید یک راکت تنیس ۵۰۰ دلار است که مشابه یک واحد در فرآیند قطعی سازی می‌باشد.

بر اساس مباحث مطرح شده توسط Bayou (۱۹۹۸) به جای ایجاد هزینه‌یابی هدف یکسان برای هر ۳ نوع راکت از آنجا که کیفیت و قیمت این ۳ نوع راکت کاملاً متفاوت است. محققان تصمیم بر آن دارند که علاوه بر تحلیل هزینه‌یابی هدف، یک تحلیل بهای تمام شده‌ی اضافی نیز انجام دهند. برای دستیابی به این هدف ۳ نوع قیمت فروش مختلف که در بازار تعیین شده است، مشخص گردید. جدول شماره‌ی ۳ قطعی سازی هر ۳ راکت A، B و C و نیز قیمت فروش و حجم فروش مورد انتظار هر ۳ نوع راکت را نشان می‌دهد.

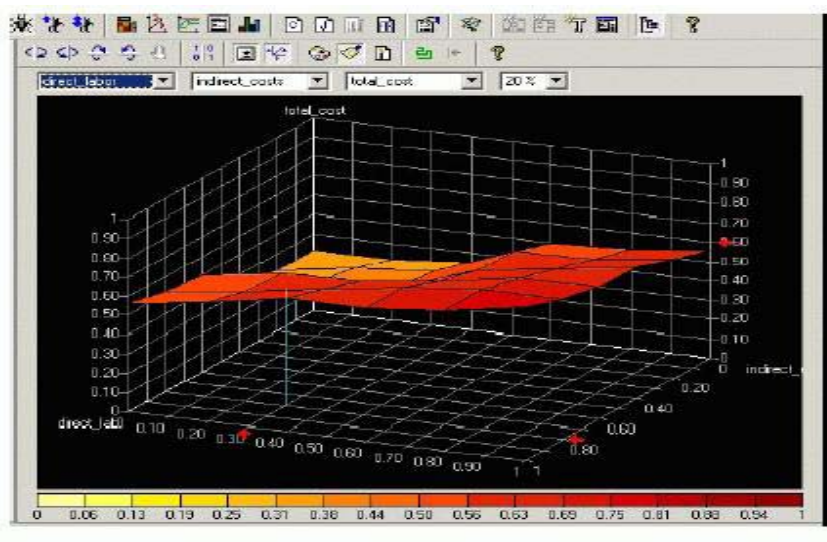
راکت C	راکت B	راکت A	مواد اولیه
گرافیت	آلومینیوم	تیتانیوم	قاب
چرم	کائوچو	چرم	دسته
پلی‌اورتان	پلی‌استر	پلی‌اورتان	تار و پود
متوسط	زیاد	کم	مواد مستقیم
کم	متوسط	زیاد	هزینه‌های غیرمستقیم
۵۵۰ دلار	۵۰۰ دلار	۷۰۰ دلار	قیمت فروش
۱۱۰۰ واحد	۱۵۰۰ واحد	۷۵۰ واحد	حجم فروش

جدول ۳) قطعی سازی هزینه‌های تولید انواع راکت‌ها

برای نشان دادن مدل هزینه‌یابی هدف فازی فقط ۳ نوع محصول (راکت تنیس) استفاده شده تا درک این مفاهیم جدید تسهیل گردد. با این حال وقتی که مفاهیم فازی با یک سناریوی سازمانی واقعی سازگار شوند می‌توان از آن برای محصولات مختلف و متغیرهای بی‌شماری استفاده کرد. شکل ۵ و ۶ فرآیند قطعی سازی را برای راکت تنیس A با استفاده از نرم افزار Fuzzy TECH نشان می‌دهد.

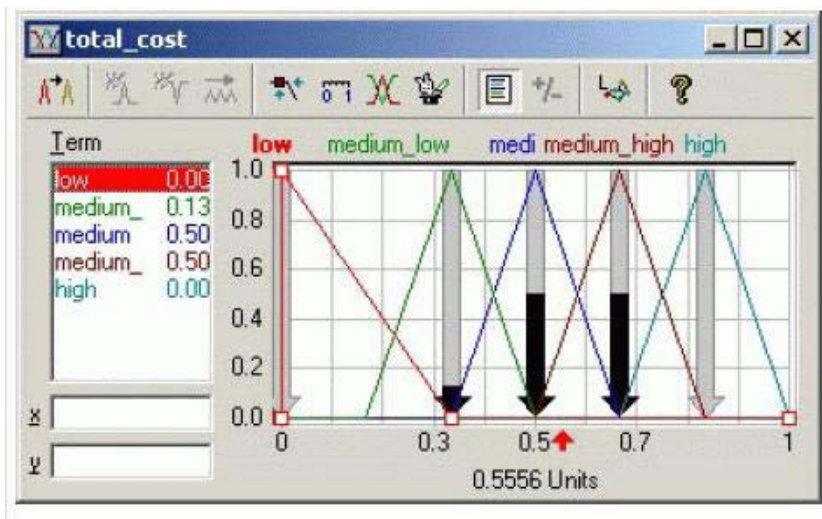


شکل ۵) فرآیند قطعی سازی راکت A



شکل ۶) نمای سه بعدی قطعی سازی راکت A

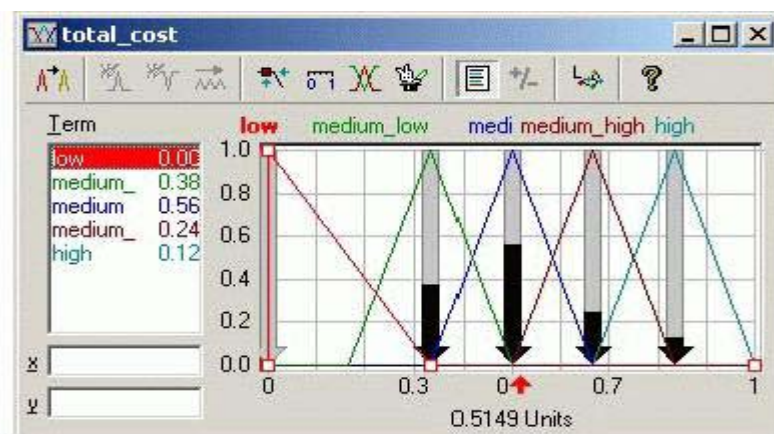
همانطوریکه در شکل ۵ و ۶ مشاهده می شود فرآیند قطعی سازی راکت A که متشکل از یک بدنی تیتانیومی، دسته چرمی و تار و پودهایی از جنس پلی اورتان می باشد به قیمت تمام شده ی فازی 0.6025 واحد می باشد. از ضرب کردن این عدد در 500 دلار (ارزش خروجی ویژه که مطابق یک واحد قطعی سازی است) به عدد 301.25 دلار می رسیم (500×0.6025). شکل شماره ۷ فرآیند قطعی سازی را برای راکت B نشان می دهد.



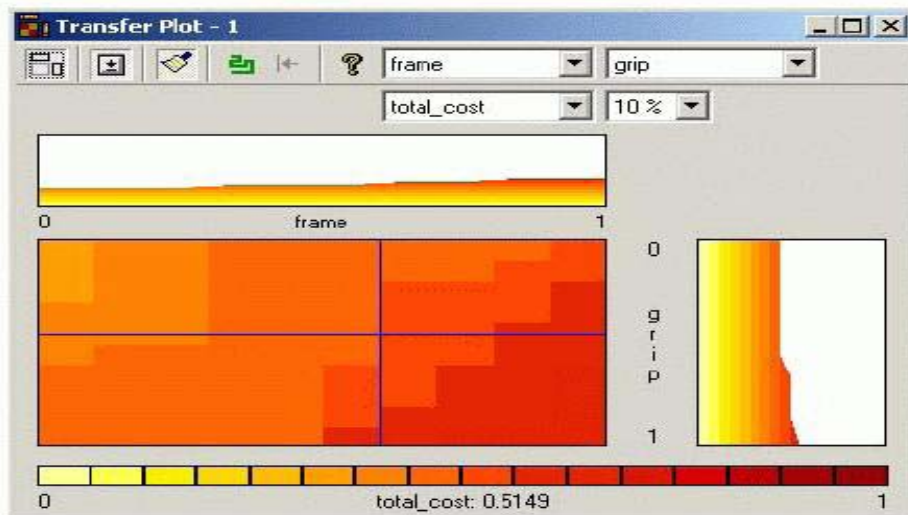
شکل ۷) فرآیند قطعی سازی راکت B

فرآیند قطعی سازی برای راکت B که دارای قابی از جنس آلومینیوم، دسته‌ی چرمی و تار و پودهای پلی‌استر است به بهای تمام شده‌ی فازی 0.5556 واحد می‌باشد که از ضرب آن در 500 دلار، عدد 277.80 دلار بدست می‌آید. اگر چه هزینه‌ی دستمزد مستقیم برای راکت B بیشتر از راکت A می‌باشد، اما از آنجا که هزینه‌ی مواد مستقیم راکت B به خاطر جنس آلومینیومی قاب آن کمتر از راکت A می‌باشد در نتیجه دارای هزینه‌ی کل پایین‌تری نسبت به راکت A است.

شکل‌های ۸ و ۹ فرآیند قطعی سازی را برای راکت C نشان می‌دهد.



شکل شماره ۸) فرآیند قطعی سازی راکت C



شکل شماره ۹) منظر مختلف فرآیند قطعی سازی

فرآیند قطعی سازی راکت C به قیمت تمام شده‌ی فازی $0/5149$ واحد می‌باشد که از ضرب کردن این عدد در 500 دلار مبلغ $257/45$ دلار بدست می‌آید. اگر چه راکت C از بین هر ۳ نوع راکت دارای کمترین بهای تمام شده است و به نظر می‌رسد اولین انتخاب برای تولید، این نوع راکت باشد، اما باید به اطلاعات دیگر نظیر قیمت فروش و حجم فروش نیز دقت کرد. جدول شماره ۴ تحلیلی از بهای تمام شده، حجم تولید و سود را برای این ۳ نوع محصول نشان می‌دهد.

	راکت A	راکت B	راکت C
قیمت فروش	۷۰۰ دلار	۵۰۰ دلار	۵۵۰ دلار
بهای تمام شده‌ی هر واحد	۳۰۱/۲۵ دلار	۲۷۷/۸۰ دلار	۲۵۷/۴۵ دلار
سود هر واحد	۳۹۸/۷۵ دلار	۲۲۲/۲۰ دلار	۲۹۲/۵۵ دلار
حجم فروش (واحد)	۷۵۰	۱۵۰۰	۱۱۰۰
سود کل	۲۹۹/۰۶۳ دلار	۳۳۳/۳۰۰ دلار	۳۲۱/۸۰۵ دلار

جدول ۴) تجزیه و تحلیل حجم تولید، بهای تمام شده و سود

همانطوریکه در جدول شماره ۴ مشاهده می‌کنید راکت A بیشترین حاشیه‌ی سود را بدنبال دارد. اما وقتی حجم فروش نیز در نظر گرفته می‌شود راکت B بیشترین سود (سود کل) را دارد. همچنین این موضوع زمانی مصداق دارد که متغیرهای دیگر نظیر هزینه‌های اداری، تشکیلاتی و هزینه‌های توزیع و فروش برای هر ۳ نوع راکت یکسان فرض شود. جدول شماره ۵ نتایج نهایی الگوی هزینه‌یابی هدف فازی این مقاله را نشان می‌دهد.

	راکت A	راکت B	راکت C
بهای تمام شده‌ی هر واحد	۳۰۱/۲۵ (۳)	۲۷۷/۸۰ (۲)	۲۵۷/۴۵ (۱)
سود هر واحد	۳۹۸/۷۵ (۱)	۱۷۲/۲۰ (۳)	۲۹۲/۵۵ (۲)
سود کامل	۲۹۹/۰۶۳ (۳)	۳۳۳/۳۰۰ (۱)	۳۲۱/۸۰۵ (۳)

جدول ۵) نتایج نهایی

از جدول شماره‌ی ۵ نتایج زیر بدست می‌آید:

- راکت C کمترین بهای تمام شده‌ی هر واحد را در بین ۳ راکت دارد.
- راکت B بیشترین حاشیه‌ی سود هر واحد را بین ۳ راکت دارد.
- راکت C بیشترین حاشیه‌ی سود کل را در بین ۳ راکت دارد.

نتیجه‌گیری:

فرصت‌های زیادی وجود دارد تا در حسابرسی، حسابداری، تجارت و مدیریت مالی از منطق فازی استفاده کرد. چرا که در این حوزه از علوم هنوز ابهامات زیادی وجود دارد که بوسیله‌ی مدل‌های سنتی که بر اساس منطق دو ارزشی (باینری) پایه‌گذاری شده‌اند مورد توجه قرار گرفته نمی‌شود. هدف این مقاله ارائه‌ی یک متدولوژی بر اساس مفاهیم منطق فازی برای هزینه‌یابی هدف می‌باشد. از آنجا که پیچیدگی‌هایی در فرآیند هزینه‌یابی هدف وجود دارد که میزان زیادی ابهام و عدم اطمینان بدنبال دارد استفاده از مفاهیم منطق فازی سودمند تلقی می‌گردد. هدف این تحقیق ارائه‌ی راه حل بهینه برای تصمیم گیرنده نیست. این مقاله فقط یک راه کار جایگزین برای متدولوژی‌های دستوری مبتنی بر منطق باینری ارائه می‌کند. در این حالت می‌توان از منطق فازی به عنوان یک ابزار مفید برای پرداختن به ابهام در فرآیند پیچیده‌ی تصمیم‌گیری سازمان‌ها استفاده کرد. زیرا منطق فازی راه‌حلی‌هایی ارائه می‌کند که می‌تواند فرآیند تصمیم‌گیری انسان را الگوبندی کند. در نهایت باید توجه داشت که متدولوژی که در این مقاله ارائه شد، بر روی مدل آموزشی متمرکز است و تنها از سه محصول برای روشن کردن مفاهیم جدید استفاده کرده است. بدیهی است که این کار بدین معنی نیست که منطق فازی را تنها می‌توان در فرآیندهای ساده‌ی محاسبه‌ی بهای تمام شده به کار برد، بلکه در تحقیقات آتی، متدولوژی ارائه شده را می‌توان و باید در موارد پیچیده‌تر که در بردارنده‌ی تعداد بیشترین محصول، هزینه، قیمت و سایر متغیرهاست به کار برد.

- 1) Imprecise
- 2) Ambiguous
- 3) Fuzzy Logic Concepts
- 4) Fuzzy Target Costing Process
- 5) Target costing
- 6) Fuzzy Logic
- 7) Fuzzy Concepts

- 8) Artificial Intelligence
- 9) Expert System
- 10) Inherent Subjectivity
- 11) Zadeh
- 12) Trade off
- 13) Vagueness
- 14) Binary Logic
- 15) Fuzzy Interval Methods
- 16) Cox
- 17) Subjective Value
- 18) Objective Value
- 19) Degree off Pertinence
- 20) Approximate Reasoning
- 21) Fuzzification
- 22) Inference
- 23) Defuzzification
- 24) Frame
- 25) Grip
- 26) String
- 27) Aluminum
- 28) Graphite
- 29) Titanium
- 30) Rubber
- 31) Leather
- 32) Poluester
- 33) Polyurethane
- 34) Linguistic out put Values
- 35) Center of Area Method

منبع:

Dal_RI.F,Alonso.I,Duarte.C,2005"Modeling the Subjectivity in the target costing Process:an experimental approach based on the fuzzy logic concepts"the international journal of digital accounting research volume 5_number 10