



کاربرد منطق فازی (fuzzy logic) در بهبود مدیریت اقتصادی واحدهای دامپروری

ایوب ویسی^۱، مهدی مومن^{۱*}

۱. دانشجویان کارشناسی ارشد گروه علوم دام و طیور دانشگاه تهران - پردیس ابوریحان. mmomen@ut.ac.ir *

چکیده: افزایش قیمت واحد انرژی، مواد خوراکی، هزینه تولید و عدم مدیریت بهینه سبب فشار اقتصادی زیاد به تولیدکنندگان در این بخش می-گردد. عدم مدیریت صحیح و استفاده از روش های سنتی، مشکلاتی از قبیل تعیین مقدار واقعی دستمزد کارگران، ارزیابی قیمت واقعی مواد خوراکی و ... را با مشکل مواجه می کند. منطق فازی یک ابتکار برای بیان رفتار مطلوب سیستمها با استفاده از زبان روزمره می باشد و راه حل جدیدی جهت فرموله کردن پارامترهای کمی و کیفی ارائه می دهد. با کاربرد این منطق در نرم افزارها در زمینه مدیریت واحدهای پرورش دام و طیور می توان برآورد دقیق تری از پارامترهای کمی و کیفی ارائه داد و در نهایت با بهینه کردن هزینه ها به سود بیشتر دست یافت. در این تحقیق با ذکر یک مسئله نمونه و مقایسه دو روش حل مسئله (غیرفازی و فازی)، سعی شده است با معرفی منطق فازی به عنوان یک راهکار جدید در بهینه سازی هزینه ها، نگاهی نو به مدیریت واحدهای پرورش دام و طیور داشته و انگیزه ای برای فعالیت برنامه نویسان و متخصصان این علم در بخش دامپروری کشور ایجاد کند.

واژگان کلیدی: منطق فازی، مدیریت دامپروری، سود اقتصادی، متغیرهای کیفی، MATLAB

مقدمه: تئوری منطق فازی (fuzzy logic) برای اولین بار توسط دکتر لطفی زاده (۱۹۶۵) ارائه گردید. به صورت مفهومی منطق فازی چند ارزشی است و اجازه می دهد ارزشهایی را بین درست/نادرست، صفر/یک و ... تعریف کرد. منطق فازی به جای اینکه دنبال دقیق تر کردن تقریبها باشد به دنبال ساختن مدل هایی است که ابهام را به عنوان بخشی از سیستم مدل کند (لطفی زاده، ۱۹۶۸). به طور کلی در منطق فازی سه اصل مهم است: ۱. تعریف مدلی برای متغیرها ۲. چگونگی ارتباط متغیرها ۳. چگونگی نتیجه گیری. کاربرد اساسی آن تشخیص حوزه متغیرهای پیوسته است. در صنعت دامپروری به دلیل وجود متغیرهای کمی و کیفی زیاد نمی توان به درستی ارزش واقعی یک فعالیت یا یک محصول را تعیین کرد و همواره پرورش دهندگان در پرداخت دستمزد کارگران، قیمت گذاری شیر تولیدی، انتخاب و قیمت گذاری مواد خوراکی و ... به گونه ای که درست ترین و نزدیک ترین مقدار را انتخاب کنند، دچار مشکل هستند. البته راهکارهایی برای این مشکلات وجود دارد اما منطق فازی از دیدگاه دقیق تر و ملموس تر به این مسائل پرداخته و راه حل ساده تر و قابل قبولی را ارائه خواهد کرد که با کمترین هزینه به عملکرد و سود بیشتر رسید. هدف این مطالعه معرفی منطق فازی به بخش دامپروری و ایجاد انگیزه جهت فعالیت محققین در این زمینه می باشد.

مواد و روشها: در این پژوهش دستمزد یک کارگر گاوداری با دو روش غیرفازی و فازی برآورد شد. ابتدا از روش معمولی مساله حل گردید. همچنین از دستورات MATLAB که روابط مربوط به مسایل خطی و تکه ای _ خطی است، استفاده گردید (امندولا، ۲۰۰۴)، سپس همان مسئله با استفاده از منطق فازی بررسی شد. برای امتیاز دهی، کیفیت سرویس دهی کارگر گاوداری اعداد بین صفر تا ۱۰ در نظر گرفته شد. در ایران اگر حقوق معمول یک کارگر را در بیشترین مقدار چهارصد و پنجاه هزار تومان و کمترین مقدار دویست پنجاه هزار تومان باشد و از آنجا که سرویس داده شده بین ۰ تا ۱۰ مقدار دهی شده است، می توان مقدار حقوق پایه را ۲۵۰۰۰۰ هزار تومان در صورت بد بودن انجام کار و ۴۵۰۰۰۰ هزار تومان در صورت خوب بودن کار در نظر گرفت. در اینصورت به ازای هر یک امتیاز به مقدار ۵٪ حقوق پایه به دستمزد کارگر اضافه گردد. در اینصورت معادله به صورت زیر خواهد بود: $law=0.5/10*servise+0.1$. حال اگر مدیر بخواهد حقوق کارگر بازگو کننده کیفیت شیر تولیدی یا دیگر متغیرهای کیفی نیز باشد. حقوق کارگر به صورت مقابل بسط داده خواهد



شد: $law = 0.5/20 * (service + milk) + 0.1$. اگر بخواهیم خدمات ارایه شده عامل مهمتری در مقدار حقوق باشد، به عنوان مثال ۷۵٪ درصد حقوق را کیفیت خدمات و ۲۵٪ درصد آن را کیفیت شیر تعیین کند، بنابراین داریم:

If service < 3, law = (0.25/3) * service + 0.1; elseif service < 7, law = 0.35

elseif service <= 10, Law = (0.25/3) * (service - 7) + 0.35; end

اگر این مسئله را به دو بعد گسترش دهیم یعنی کیفیت شیر را هم در پرداخت انعام محاسبه کنیم جواب به صورت زیر خواهد بود:
 SerRatio = 0.75,

if service < 3 \Rightarrow law = ((0.25/3) * service + 0.1) * serRatio + (1 - serRatio) * (0.5/10 * milk + 0.1);

elseif service < 7 \Rightarrow law = (0.35) * serRatio + (1 - serRatio) * (0.5/10 * milk + 0.1);

else, law = ((0.25/3) * (service - 7) + 0.35) * serRatio

جواب بدست آمده بهتر شد، اما مقداری پیچیده شده است. این مسئله با یک مقدار کد نویسی تصحیح می شود و در آینده نیز ویرایش کردن آن سخت خواهد بود. همچنین چگونگی کارکرد این الگوریتم برای کسانی که شاهد فرآیند طراحی اصلی نبودند امکانپذیر نیست. حل به روش منطق فازی: اگر بتوانیم فهرستی تهیه کنیم و در آن مواردی را که واقعا اهمیت دارند قرار دهیم، ممکن است در نهایت به نتایج زیر برسیم: ۱- در صورتیکه کیفیت شیر تولیدی ناوطلب باشد، حقوق کم خواهد بود. ۲- در صورتیکه خدمات متوسط باشد، حقوق معمولی خواهد بود. ۳- در صورتیکه خدمات یا کیفیت شیر مطلوب باشد، حقوق زیاد خواهد بود. حال اگر به این متغیرهای نوشتاری معنای ریاضی بدهیم، آنگاه یک سیستم استفاده کننده از طریق منطق فازی خواهیم داشت. تمام مسائل مربوط به دادن حقوق یا متغیرهای کیفی دیگر را با استفاده از جعبه ابزار گرافیکی، جعبه ابزار منطق فازی قابل طراحی است. در زیر تعدادی از همان مسائل پرداخت حقوق ذکر خواهد شد:

% Establish constants

Low law = 0.1, aver law = 0.35; high law = 0.6; law Range = high law - low law;

Bad service = 0; okay service = 3; good service = 7; great service = 10

Service Range = great service - bad service; Bad milk = 0; great milk = 10;

% if service is poor or milk is rancid, law is cheap

If service < okay service,

Law = (((aver law - low law) / (okay service - bad service)) * Service + low law) * service Ratio + ... (1 - serRatio) * (law Range / milk Range * milk + low law);

% if service is good, law is average

Else if service < good service,

Law = aver law * serration + (1 - serRatio) * ... (law Range / milk Range * milk + low law);

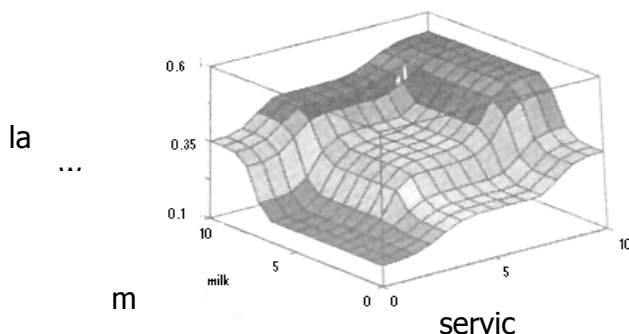
% if service is excellent or milk is nice, law is generous

Law=(((high law-poor law)/... (great service-good service)) * ...

(sevice – good sevice)+ averlaw)* serRatio +...

(1-serRatio)*(lawRange*milkRatio*milk+lowlaw);

End.



نمودار ۱. نمودار سه بعدی تغییرات متغیرهای خدمات، شیر تولیدی و حقوق

نتایج و بحث: حل به روش غیرفازی قابل اجرا است اما پیاده سازی آن کمی سخت خواهد بود. آن را به صورتی که می نویسیم، نمی توان به راحتی ترجمه و تفسیر کرد. اما بدون دانستن مراحل می توان به روش منطق فازی دو قانون دیگر را به مسئله اضافه کرد تا شکل مسئله ارتقاء یابد، به علاوه کلیت ساختار الگوریتم به خطهای کاملاً مناسبی تجزیه می شود. مقدار مناسب حقوق ممکن است که از روزی به روز دیگر و از مکانی به مکانی دیگر تفاوت کند و لی اصول آن یکی است. به سادگی با جابجایی «مجموعه فازی» که مقدار متوسط را تعریف می کند می توان روش را سریعاً تغییر داده و با اصول جدید همساز و کارتر کرد. بنابراین به کارگیری اصول بسیار ساده و قابل لمس منطق فازی می تواند بسیاری از ابهامات را در مسائلی مانند پرداخت حقوق کارگر، کیفیت شیر تولیدی، قیمت گذاری علوفه یا خوراک، تشخیص فحلی و ... را به صورت منطقی و قابل انعطاف برای هر مکانی برطرف کرد. جعبه ابزار منطق فازی که در نرم افزار **MATLAB** طراحی شده، ابزاری جهت حل مسائل با استفاده از منطق فازی است. منطق فازی درجه آزادی داده های مبهم و غیر دقیق است و این قابلیت را دارد که توابع غیرخطی را با هر پیچیدگی دلخواه مدل کند. می توان سیستم های فازی ساخت که با هر نوع ارتباط ورودی - خروجی، خود را هماهنگ کند. این فرآیندها توسط تکنیک های سازگار خاص مثل **ANFIS** (سیستم های سازگار استفاده کننده از تکنیک های فازی-عصبی) قابل ساخت و در جعبه ابزار منطق فازی قابل دسترس هستند. در بسیاری از موارد سیستم های فازی به کنترل کننده افزوده شده و کارکرد آنها را ساده تر می کنند. جعبه ابزار منطق فازی امکان ساختن و ویرایش کردن سیستم های استفاده کننده از فازی را امکان پذیر می کند.

نتیجه گیری کلی: بکارگیری و طراحی برنامه های استفاده کننده از منطق فازی در واحد های دامپروری می تواند گامی موثر در رسیدن به سود اقتصادی بیشتر و کاهش هزینه ها باشد.

منابع:

1. Amendola, M. and A. L. Souza 2004. Manual do Use ad Teorian dos Conjuntos Fuzzy no MATLAB 6.1. Campinas: FEAGRI/UNICAMP. 30p.
2. L. A. Zadeh, Fuzzy Algorithms, Information and Control, Vol. 12, 1968, pp. 94- 1022.
3. L. A. Zadeh. Fuzzy Logic. 1988. University of California, Berkeley.

Application of fuzzy logic to improve economic management in livestock units

Ayub Veysi¹, Mehdi Momen^{1*}

Master of Science Students- Livestock and Poultry Department-Tehran University-AbuRaihan Campus .
Corresponding E-mail address: mmomen@ut.ac.ir

Abstract: Increase of Unit prices of energy, Animal food materials, production costs and Lack of optimal management lead to economic pressure on manufacturers. Lack of proper management and use of traditional methods makes some problems such as determining actual wage of workers, assessing real price of food and etc. fuzzy logic is an innovation to express optimal behavior of systems using every day language and it can provide a new solution for formulating qualitative and quantitative parameters. by using this logic in the software used in livestock and poultry management units (Animal Husbandry Software) a more precise estimate of quantitative and qualitative parameters will be achieved. And finally by optimizing costs and prices more benefits will be achieved. In this study, by offering a sample problem and comparing two methods of problem solving (non-fuzzy and fuzzy), it is attempted to introduce fuzzy logic as a new approach in optimizing costs and have a new look to management of livestock and poultry units and provide a motivation for programmers and specialists of this field of the science in animal husbandry unit of the country.

Key word: fuzzy logic, livestock management, economic benefit, Qualitative variables, MATLAB