

پیش بینی فرم بدن^۱ با استفاده از منطق فازی

اعظمی عباسعلی^۱، پیوندی پدram^۲

۱- دانشجوی دکتری تکنولوژی نساجی، دانشگاه یزد، azami213@stu.yazd.ac.ir

۲- دانشیار دانشکده نساجی، دانشگاه یزد، peivandi@yazd.ac.ir

peivandi@yazd.ac.ir

چکیده

فرم بدن هرکسی متفاوت و منحصر به فرد است و افراد تمایل دارند لباسی بپوشند که متناسب با بدن آنها باشد حتی سعی می کنند لباسی بپوشند که فرم بدن آنها به فرم ایده آل ذهنی شان نزدیک شود. فرم ایده آل یک فاکتور بسیار پیچیده و متأثر از عوامل و شرایط مختلف است تا حدی که فرم مطلوب و ایده آل در فرهنگهای مختلف متفاوت است با دانستن اندازه یک سری از پارامترهای طولی و عرضی بدن می توان فرم بدن را ارزیابی کرد. در این تحقیق با استفاده از منطق فازی فرم بدن افراد پیش بینی می شود. در این روش اندازه دور کمر، دور سینه و دور باسن به عنوان متغیرهای ورودی و فرم بدن به عنوان متغیر خروجی تعریف شده است و با استفاده از توابع عضویت، ایجاد پایگاه قواعد و با استنتاج ممدانی و غیر فازی سازی مرکز ثقل، مدل فازی مناسبی طراحی شده است. نتایج بدست آمده حاکی از تطابق خوب با مقادیر تجربی دارد و مقدار مطلق میانگین درصد خطا هجده درصد می باشد.

کلید واژه : فرم بدن، منطق فازی

۱. مقدمه

منطق فازی، به عنوان مفهومی جدید، در مقابل روشهای متداول برای طراحی و مدل سازی سیستمهای مبتنی بر ریاضیات و احتمالات پیشرفته و پیچیده به کار می رود. مفهوم منطق فازی اولین بار در پی تنظیم نظریه مجموعه های فازی، به وسیله لطفی زاده در صحنه محاسبات نو ظاهر شد [۱]. منطق فازی از جمله منطق های چند ارزشی می باشد و بر نظریه مجموعه های فازی تکیه می کند. مدل های طراحی شده بر اساس منطق فازی، می توانند به راحتی و با استفاده از یک سری داده های تجربی، تأثیر متغیر ورودی را بر خروجی پیشگویی کنند. منطق فازی در بسیاری از علوم و فنون، به کار گرفته شده است. از سیستم فازی در رشته مهندسی نساجی و پوشاک بهره گرفته شده و نتایج قابل قبولی ارائه گردیده است. محققین با استفاده از منطق فازی خواص و رفتار مواد نساجی را پیشگویی نموده اند. Kayacan و همکاران سرعت پود گذاری در ماشین بافندگی ایرجت را با استفاده از سیستم فازی کنترل کرده اند [۲]. هادی زاده و همکاران رفتار اولیه نیرو - ازدیاد طول پارچه های بافته شده را با منطق فازی پیشگویی نمودند [۳]. Ozcan و Erhan با استفاده از اثر تاب و نمره نخ و طول پرز، جمع شدگی نخ های پرزدار را با استدلال فازی پیشگویی کرده اند [۴]. Majumdar و Gosh استحکام نخ را با استفاده از منطق فازی مدل کرده اند [۵]. فاضل نجف آبادی و همکاران محافظت پارچه های تاری و پودی را در برابر اشعه ماوراء بنفش را با کاربرد منطق فازی

^{۱۱} Body shape

پیش بینی نمودند [۶]. دهقان و هادی زاده جمع شدگی پارچه را با منطق فازی پیش گوئی نمودند [۷]. Haghighat و همکاران در قسمتی از تحقیق خود نیروی نفوذ سوزن را در پارچه های بافته شده دنیم پیش بینی نمودند [۸].

۲- تجربیات

برای این تحقیق اندازه دور سینه، دور کمر و دور باسن از میان ۱۵۰ نفر از دختران یزدی در محدوده سنی ۱۸ الی ۲۵ اندازه گیری و به عنوان متغیر ورودی تعیین گردید و متغیر خروجی یعنی فرم بدن تمامی نمونه ها بر اساس دانش انسان خبره تعیین گردید.

۳- فرم بدن

شناخت فرم بدن از اهمیت خاصی برخوردار است تشخیص فرم بدن می تواند کمک کند تا برحسب آن تمرینات ورزشی را متناسب با فرم بدن انتخاب کرده و نیازهای بدن در حوزه سلامتی و تندرستی را برآورده کرد از طرف دیگر با شناخت فرم بدن می توان لباس مناسب با اندام را انتخاب کرد و در طراحی لباس از این شناخت بهره برد [۹] و در نهایت یک پزشک با شناخت صحیح فرم بدن می تواند برنامه غذایی مطلوب تری برای کاهش و یا افزایش وزن تجویز نماید و درک صحیح تری از افزایش احتمال بیماریها متناسب با فرم بدن داشته باشد [۱۰]. انواع فرمهای بدن که در تحقیق به عنوان متغیر خروجی تعریف شده است به صورت زیر است.

۳-۱- فرم مستطیلی^۲

این دسته از افراد دارای اندازه های دور کمر و دور باسن و دور سینه تقریباً یکسانی هستند اگر اختلاف این سه پارامتر حدود بیست سانتیمتر باشد این فرم، فرم مستطیلی می باشد. (در بعضی منابع به فرم موزی معروف است) در افراد چاق این مستطیل پهن و در افراد لاغر این مستطیل لاغر است اکثر نمونه های مورد تحقیق در این فرم قرار داشتند.

۳-۲- فرم مثلث معکوس^۳

این دسته دارای بالاتنه بزرگی دارند. بیشتر تمایل به اضافه وزن در قسمتهای کمر و باسن وجود دارد این فرم، به فرم توت فرنگی نیز معروف است.

۳-۳- فرم مثلثی^۴

در این فرم عرض شانه کم و عرض باسن زیاد است این فرم به فرم گلابی معروف است.

^۲ Rectangle shape

^۳ Inverted triangle shape

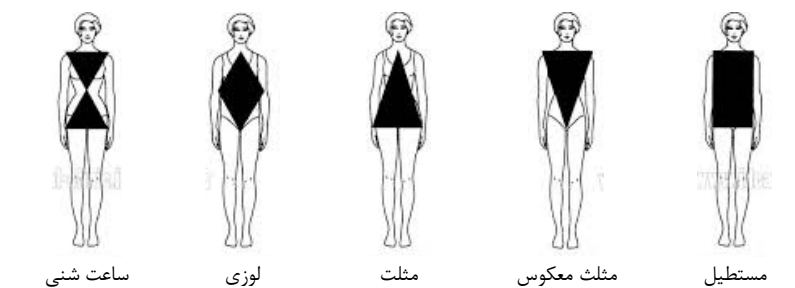
^۴ Triangle shape

۳-۴- فرم لوزی^۵

در این فرم دور کمر زیاد است و نسبت به فرمهای دیگر دورسینه و دور باسن کوچکتر است این فرم از فرمهای کم در بین فرمهای زنان است.

۳-۵- فرم ساعت شنی^۶

کامل ترین و ایده آل ترین فرم اندام است دور سینه و دور باسن تقریباً یکسان و دور کمر از آن دو کمتر است. در شکل (۱) پنج فرم معرفی شده به صورت شماتیک نشان داده شده است.



شکل (۱) انواع مختلف فرم بدن

۴-۴- مدل سازی فازی

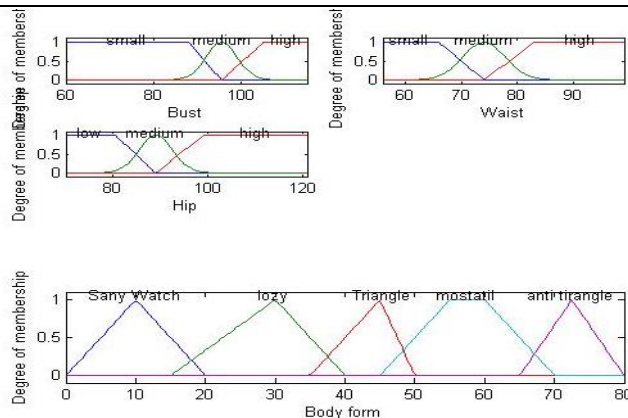
هر سیستم فازی سه جزء دارد [۱۱] پایگاه قواعد فازی، مجموعه های ورودی و خروجی و موتور استنتاج فازی که برای طراحی سیستم های فازی باید مراحل زیر را انجام داد .

الف : اولین گام در طراحی سیستم فازی تعیین متغیرهای ورودی و خروجی است. در این مقاله، متغیرهای ورودی شامل اندازه دور سینه، دور کمر و دور باسن است و فرم بدن به صورت یکی از فرمهای ذکر شده به عنوان متغیر خروجی می باشد.

ب : پس از تعیین متغیرهای ورودی و خروجی نوبت به تعیین مجموعه های فازی می رسد این کار مستلزم آن است که دامنه نوسانات یا تغییرات هر یک از متغیرها تعیین شود. شکل (۴) توابع عضویت به کار رفته برای متغیرهای ورودی و خروجی را نشان می دهد دامنه نوسانات هر یک از متغیرها بر اساس اطلاعات نمونه ها تعیین شده است.

^۵ Diamond shape

^۶ Hour glass shape



شکل (۱): توابع عضویت تعریف شده برای پیش بینی فرم بدن

ج: گام سوم در طراحی سیستم های فازی بدست آوردن مجموعه ای از قواعد فازی با استفاده از دانش افراد خبره یا دانش حوزه مورد بررسی و ترکیب آنها در یک چهار چوب مشخص برای نتیجه گیری از مجموعه قواعد است. مجموعه این قواعد که به صورت "اگر- آنگاه" بیان می شود را پایگاه قواعد فازی می گویند. درسیستم خبره فازی قواعد به صورت مجموعه ای از عبارات کلامی بیان می شود [۱۲و۱۱]. هر قاعده سیستم خبره به بررسی وضعیت مطلوب با وضعیت گزینه مورد بررسی می پردازد و میزان انطباق وضعیت مطلوب با وضعیت گزینه مورد بررسی را با یک عبارت کلامی بیان می کند برای سیستم خبره فازی پژوهش حاضر ۲۷ قاعده تبیین شده است نمونه ای از قواعد تبیین شده به شرح زیر است:

- اگر اندازه دور سینه " زیاد" و اندازه دور کمر "متوسط" و اندازه دور باسن " کم" باشد آنگاه فرم بدن " مثلثی معکوس" است.
 - اگر اندازه دور سینه " کم" و اندازه دور کمر "متوسط" و اندازه دور باسن " زیاد" باشد آنگاه فرم بدن " مثلثی " است.
 - اگر اندازه دور سینه " متوسط" و اندازه دور کمر "متوسط" و اندازه دور باسن " متوسط" باشد آنگاه فرم بدن " مسطیلی" است.
 - اگر اندازه دور سینه " زیاد" و اندازه دور کمر "کم" و اندازه دور باسن " زیاد" باشد آنگاه فرم بدن " لوزی" است.
 - اگر اندازه دور سینه " زیاد" و اندازه دور کمر "کم" و اندازه دور باسن " زیاد" باشد آنگاه فرم بدن " ساعت شنی" است.
- استنتاج مجموعه قواعد فازی از طریق موتور استنتاج صورت می گیرد. موتور استنتاج فازی قواعد موجود در پایگاه قواعد را بوسیله نگاشتی از یک مجموعه فازی مشخص به مجموعه فازی دیگر ترکیب می کند. از آنجا که در اغلب کاربردها ورودی و خروجی سیستم فازی اعداد حقیقی هستند لازم است واسطه هائی بین موتور استنتاج فازی و محیط ایجاد شود این واسطه ها فازی سازها و غیر فازی سازها می باشند ، در واقع این واسطه ها جزئی از سیستم فازی محسوب می شوند. یک فازی ساز بعنوان نگاشتی از یک نقطه حقیقی به یک مجموعه فازی مانند A تعریف شده است . فازی سازهای مختلفی وجود دارد که در این تحقیق از فازی ساز منفرد استفاده می شود. از سوی دیگر غیر فازی ساز نگاشتی از یک مجموعه حقیقی مانند B است که خروجی موتور استنتاج فازی را به یک نقطه حقیقی مانند γ تبدیل می کند در اینجا نیز مانند فازی سازها انتخابهای مختلف و متفاوتی وجود دارد که در این تحقیق از غیر فازی ساز مرکز جرم استفاده می شود. به منظور رسیدن به یک مدل سیستم فازی که بتواند فرم بدن را با حداقل خطا نسبت به مقدار واقعی پیش گویی نماید، همه ی مراحل قسمتهای مختلف مدل فازی صورت پذیرفت.

ابتدا مقادیر ورودی به مدل ارائه شده و ابزارهای فازی ساز سیستم فازی تشکیل گردید. انواع توابع عضویت برای متغیرهای ورودی و خروجی آزمون گردید سه مجموعه فازی در هر بعد ورودی و پنج مجموعه فازی در بعد خروجی تعریف شدند. برای انجام مراحل فازی و کسب نتیجه از محیط نرم افزاری (MATLAB) استفاده شد [۱۳].

در این پژوهش شکل فازی کسب شده از برنامه برای فرم بدن با نظر کارشناسان و افراد خبره برای تمامی نمونه ها مقایسه و مقدار مطلق میانگین خطای آن هجده درصد کسب گردید.

۵- نتیجه گیری

در این مقاله یک مدل منطق فازی جهت پیش بینی فرم بدن توسعه داده شده است. در این مطالعه ورودی های سیستم فازی اندازه دور سینه، دور باسن، و دور کمر می باشد و خروجی آن فرم بدن است. نتایج حاکی از آن است که مدل پیشنهادی بطور رضایت بخشی فرم بدن را پیشگویی می کند.

مراجع:

- [1].Zade L A,(1965),"Fuzzy Set. Information and Control ",4,235-242.
- [2].Alavala C.R.(2008). " Fuzzy Logic and Neural Network Basic Concepts & Applications" First Edition.[2].Kayacan M.C; Dayik ;Colacl O;Kodaloglu M.,(2004). "Velocity Control of Weft Insertion on Air Jet Looms by Fuzzy Logic". Fibers and Textiles in Eastern Europe, vol.12,No.3(47), 29-33, July/October .
- [۳]. هادی زاده، م؛ اصغریان جدی، ع؛ زامانی تهرانی،م. " مدل منطق فازی برای پیش گوئی رفتار اولیه نیرو- ازدیاد طول پارچه های بافته شده"، ششمین کنفرانس ملی مهندسی نساجی، ایران، ۱۸ تا ۱۹ اردیبهشت ۱۳۸۶، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی نساجی.
- [4].Erhan K.M. ; Ozcan O, (2007)"Using Fuzzy Logic to Evaluate and Predict Chenille Yarn's Shrinkage Behavior". Fibers and Textiles in Europe, vol.15, No.3 (62), 55-59, July/September
- [5].Majumdar A ; Ghosh A." Yarn Strength Modeling Using Fuzzy Expert System"" Journal of Engineering Fibers and Fabric Vol.3, No.4,61-68.
- [۶]. فاضل نجف آبادی، م؛ هادی زاده، م؛ علمدار یزدی، ع، ا. " کاربرد منطق فازی در پیش بینی محافظت پارچه های تار و پودی در برابر اشعه ماوراء بنفش"، هشتمین کنفرانس ملی مهندسی نساجی، ایران اردیبهشت ۱۳۹۱، یزد، دانشگاه یزد.
- [۷]. دهقان، م. هادی زاده، م. "پیش گوئی جمع شدگی پارچه با استفاده از منطق فازی"، سیزدهمین کنفرانس سیستمهای فازی ایران، ۷-۵ شهریور ۱۳۹۲، تهران، ایران.
- [8].Haghighat E.,Shaikhzadehe Najar S., Etrati S.M. "The Prediction of Needle Penetration Force in Woven Denim Fabrics Using Soft Computing Model" Journal of Engineering Fibers and Fabric Volume 9, Issue 4-2014.
- [۹]. سوادی، ز. داودی، ا. فرخ سرشت،م. (۱۳۹۰). " آنالیز فرمهای مختلف بدن و استفاده از آن در طراحی لباس " سومین همایش نساجی و پوشاک، یزد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد.
- [۱۰]. لنگرودی،م. رزی، ز. (۱۳۹۳) " تعیین فشردگی بافت سینه با استفاده از منطق فازی " مجله دانشکده پیراپزشکی علوم پزشکی تهران دوره ۸ شماره ۳ مردارد و شهریور، ۲۱۹-۲۱۰.
- [۱۱]. زاهدی، مرتضی. " تئوری مجموعه های فازی و کاربردهای آن"، چاپ اول، نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۷۸.
- [۱۲]. Siler W.,Buckley J." Fuzzy Expert System and Fuzzy Reasoning "John Willy and Sons.
- [۱۳]. کیا، سید مصطفی. " منطق فازی در MATLAB"، چاپ دوم، انتشارات کیان رایانه سبز، ۱۳۹۰.