

طراحی یک سیستم خبره مبتنی بر منطق فازی جهت پیش‌بینی بازشدگی درز

سیده ستاره رفیعی^۱، پدram پیوندی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نساجی-دانشگاه یزد؛ seyedesetarerafiei@gmail.com

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

* نویسنده مسئول: سیده ستاره رفیعی

چکیده

کلمات کلیدی

بازشدگی درز، طول دوخت، پارچه
تاری پودی، منطق فازی

عملکرد درز در منسوجات از اهمیت بالایی برخوردار است؛ بیشتر درزها در لباس، رومبلی و منسوجات صنعتی در معرض نیروهای کششی در حین استفاده روزانه مانند راه رفتن، نشستن و... هستند. تحقیقات و مشاهدات نشان می‌دهد که این نیروها باعث ایجاد عیوب مختلفی در درز می‌شوند. در رابطه با پارچه های تاری پودی این عیب می‌تواند به صورت لغزش نخ ها در اطراف درز رخ دهد که موجب بازشدگی درز می‌گردد. در این پژوهش با استفاده از مشاهدات و با بهره‌گیری از دانش انسانی افراد متخصص به کمک منطق فازی به بررسی میزان تاثیرگذاری پارامترهای وزن پارچه، تراکم پود و تعداد بخیه لاک استیج^۱ (۳۰۱) بر روی میزان بازشدگی درز پرداخته شد. با افزایش تراکم و تعداد بخیه میزان بازشدگی درز تا حد زیادی کاهش یافت و کارآمدی سیستم با میانگین درصد خطای ۹/۹۲ مشخص شد.

۱- مقدمه

بازشدگی درز از مهم ترین عیوب درز است که به صورت دور شدن از خط واصل بین دو پارچه توصیف می شود و ظاهر، زیبایی و عملکرد لباس را تحت تأثیر قرار میدهد. باز شدگی درز در پارچه های تاری پودی به مراتب بیشتر از پارچه های حلقوی مشاهده می‌شود؛ چرا که پدیده ی لغزش درز به صورت جابجایی نخ های تار و پود است که در پارچه های حلقوی وجود ندارد. قبلا مطالعاتی مرتبط با عیوب درز ناشی از لغزش درز در پارچه های تاری پودی انجام شده است. [۲،۳] در این تحقیقات مکانیسم لغزش درز و پارامترهای مؤثر بر آن بررسی شد و مطالعه ی آنها نشان داد که فاکتورهایی همچون اصطکاک نخ های پارچه، اصطکاک نخ دوخت با نخ های پارچه، سختی نخ و هندسه ی بخیه در مقاومت پارچه در برابر لغزش درز مؤثر است. [۱] همچنین با بررسی ازدیاد طول و برگشت پذیری از آن طی سیکل های متوالی روی خواص فیزیکی بخیه مشخص شد که نوع پارچه و نوع نخ دوخت مهمترین متغیرهای مؤثر در نیروی پارگی و ازدیاد طول تا حد پارگی درز طی سیکل های متوالی هستند. مطالعات آنها نشان داد که تأثیر تعداد سیکل نیرو روی بازشدگی درز خیلی کم است و پارامترهایی چون خصوصیات نخ دوخت و تراکم بخیه تأثیر قابل ملاحظه ای روی بازشدگی درز دارد. در این پژوهش رابطه ی وزن پارچه، تراکم پود، تراکم بخیه (تعداد بخیه) با میزان بازشدگی درز با استفاده از طراحی یک سیستم بررسی شد.

۲- روش تحقیق

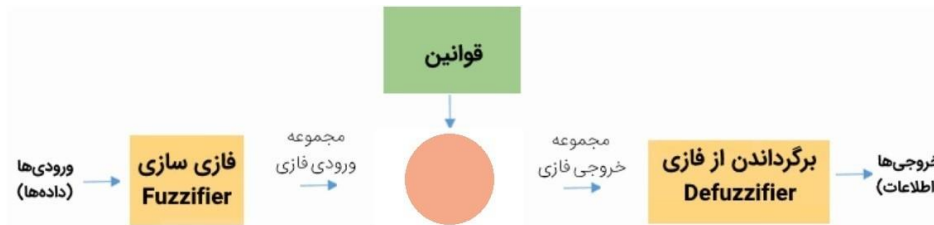
اصطلاح فازی^۲ به معنی گنگ و نامشخص است. در زندگی عادی نیز گاهی با موقعیتهایی مواجه می‌شویم که نمی‌دانیم تصمیم درست یا نادرست کدام است و عملکرد صحیح از نظر مخفی شده؛ در این هنگام منطق فازی^۱ یک پیشنهاد منعطف و با ارزش ارائه می‌دهد. به این ترتیب برای هر موقعیتی می‌توان میزان عدم قطعیتی تعیین کرد. امروزه منطق فازی به حل بسیاری از مسائل مربوط به تصمیم‌گیری کمک کرده است بطوری که در بیشتر مواقع بهترین تصمیم براساس ورودی‌ها را تولید می‌کند.

^۱ Lock Stitch

^۲ Fuzzy

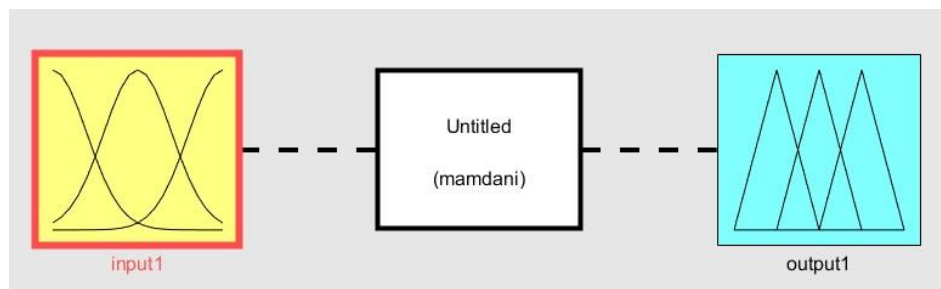
^۳ Fuzzy Logic

سیستم فازی دارای چهار بخش اصلی است که در ادامه معرفی شده‌اند و همچنین در نمودار زیر نحوه ارتباط این بخش‌ها به خوبی دیده می‌شود.



شکل ۱: بخش های مختلف یک سیستم فازی

خلاصه ای از قسمت های مختلف یک سیستم فازی به صورت زیر است:
قوانین پایه: این بخش شامل همه قاعده‌ها و شرایطی است که به صورت اگر... آنگاه توسط یک متخصص مشخص شده‌اند تا قادر به کنترل تصمیمات یک سیستم تصمیم‌گیری^۱ باشند. با توجه به روش‌های جدید امکان تنظیم و کاهش قواعد و قوانین بوجود آمده است، به طوریکه با کمترین قوانین می‌توان بهترین نتیجه را گرفت.
فازی سازی: در گام فازی سازی، ورودی‌ها به اطلاعات فازی تبدیل می‌شوند. به این معنی که اعداد و ارقام و اطلاعاتی که باید پردازش شوند، به مجموعه‌ها و اعداد فازی تبدیل خواهند شد. داده‌های ورودی که مثلاً توسط حسگرها در یک سیستم کنترل اندازه‌گیری شده‌اند، تغییر یافته و برای پردازش بر مبنای منطق فازی آماده می‌شوند.



شکل ۲: سیستم فازی ساده

در این پژوهش ابتدا نمونه‌ها آزمایش و اعداد و ارقام بدست آمده یادداشت شد و از آنها بعنوان ورودی و همچنین در انتها برای محاسبه میزان خطای خروجی استفاده شد.
برای بررسی میزان بازشدگی درز در این پژوهش نمونه‌هایی با خصوصیات و پارامترهای جدول شماره ۱ آماده شد.

جدول ۱: خصوصیات نمونه‌ها

نمونه	جنس پارچه	طرح بافت	وزن متر مربع پارچه	تراکم پود در CM
۱	پنبه-پلی‌استر	تافته	۱۴۶	۱۴
۲	پنبه-پلی‌استر	تافته	۱۶۷	۱۸
۳	پنبه-پلی‌استر	تافته	۱۸۶	۲۱

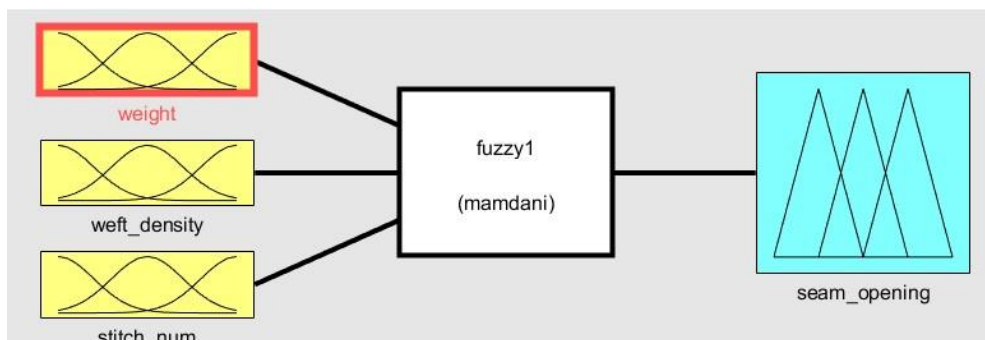
با توجه به آزمایش‌ها و بررسی‌هایی که انجام شد، با زدن دوخت لاک استیج در ۳ تراکم متفاوت بر روی نمونه‌ها، نتایج میزان بازشدگی درز در جدول شماره ۲ گزارش شد.

^۱ Decision making system

جدول ۲: بازشدگی درز

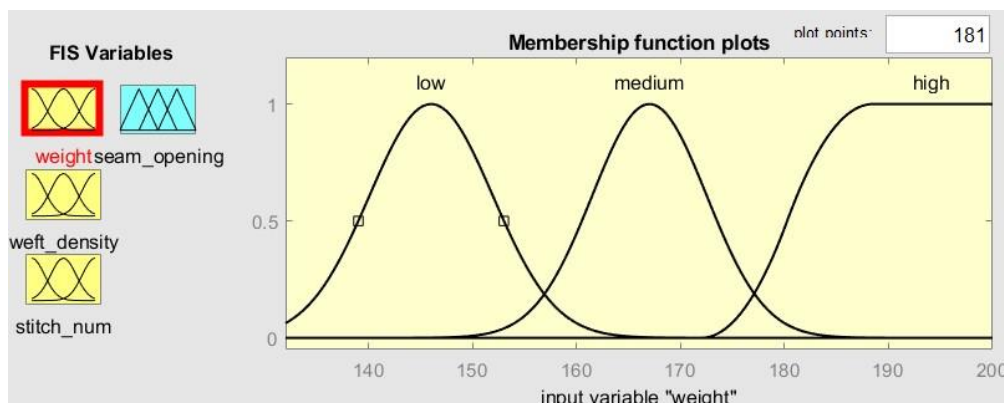
تراکم دوخت	نوع پارچه	۱	۲	۳
۳		۶.۲۰	۲.۷۶	۲.۲۲
۵		۶.۰۰	۲.۰۰	۱.۶۰
۸		۴.۶۸	۱.۱۶	۱.۰۴

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایشات، سیستم دارای ۳ ورودی و ۱ خروجی است که در شکل ۳ قابل مشاهده می‌باشد. ورودی‌ها وزن متر مربع پارچه، تراکم پود در سانتی‌متر، تعداد بخیه در سانتی‌متر یا همان تراکم بخیه و خروجی میزان باز شدگی درز است.

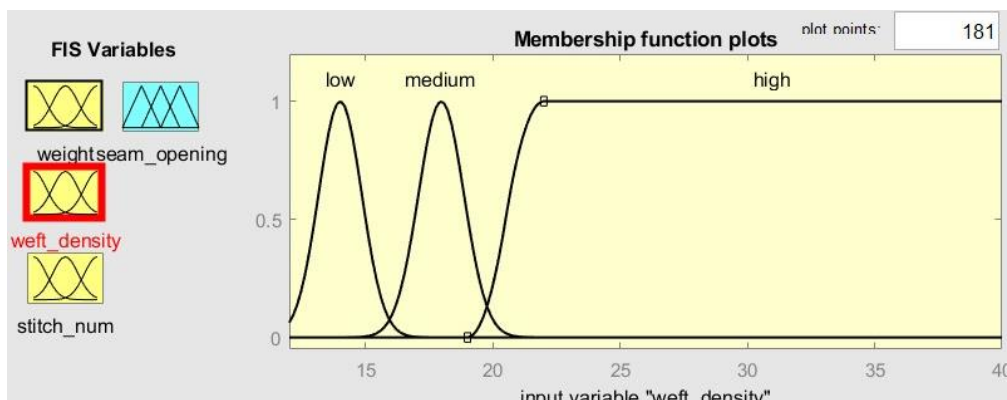


شکل ۳: سیستم فازی با ۳ ورودی و یک خروجی

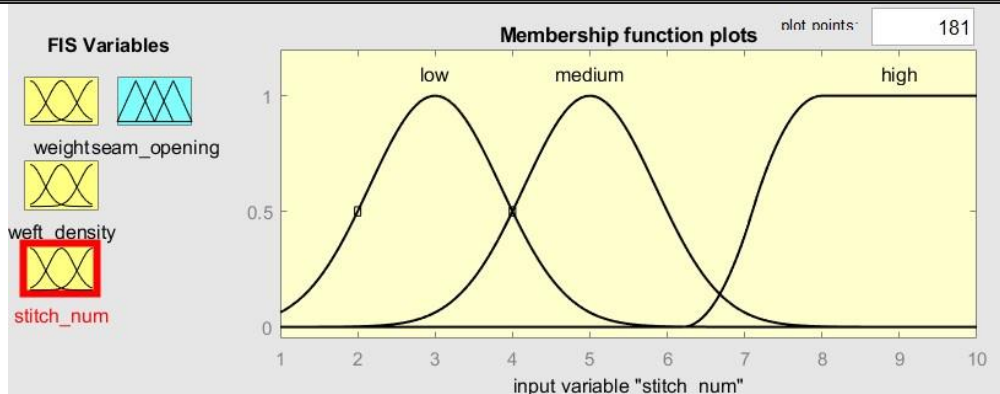
وضعیت هر ورودی با ۳ حالت کم، متوسط و زیاد در بازه‌ی معین خود مشخص شد که رنج و دامنه‌ی مختص به هر کدام از این حالت‌ها با توجه به دانش افراد خبره و اطلاعات بدست آمده از مشاهدات و مطالعات تعیین شد.



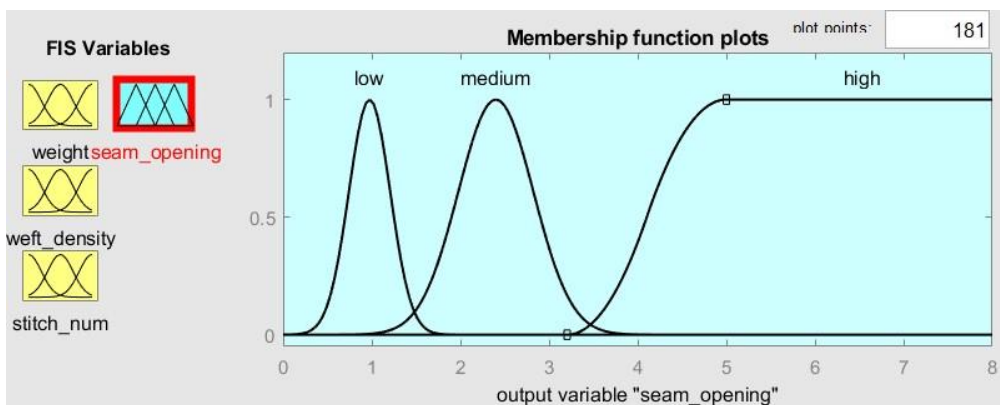
شکل ۴: نمودار فازی وزن متر مربع پارچه



شکل ۵: نمودار فازی تراکم پود



شکل ۶: نمودار فازی تعداد بخیه



شکل ۷: نمودار فازی باز شدگی درز

با پرسش و کمک از افراد متخصص در این زمینه قانون‌هایی مناسب برای سیستم نوشته شد؛ سپس با وارد کردن ورودی‌ها و تست آنها توسط سیستم، خروجی‌های آن حاصل شد. نمونه‌ای از تست سیستم در شکل ۸ مشاهده می‌شود.



شکل ۸: تست قوانین

پس از اتمام تست‌ها، اعداد بدست آمده توسط سیستم با داده های حاصل از آزمایشات مقایسه و با استفاده از رابطه ی زیر میزان خطای سیستم محاسبه شد.

$$100 \times (\text{داده ی حاصل از آزمایش} \div (\text{داده ی پیش بینی شده توسط سیستم} - \text{داده ی حاصل از آزمایشات}))$$

جدول ۳: مقایسه اعداد و ارقام بدست آمده همراه با درصد خطا

شماره تست	شماره نمونه	تعداد بخیه	داده ی حاصل از آزمایشات	داده ی پیش بینی شده توسط سیستم	درصد خطا
۱	۳	۳	۲/۲۲	۲/۴	۸/۱۰
۲	۲	۸	۱/۱۶	۰/۹۸	۱۵/۵۱
۳	۱	۵	۶/۰۰	۶/۰۵	۰/۸۳
۴	۲	۵	۲/۰۰	۲/۴۰	۲۰
۵	۳	۸	۱/۰۴	۰/۹۹	۴/۸۰

۳- نتیجه گیری

در این مقاله با طراحی یک سیستم با کمک منطق فازی الگویی مناسب برای بازشدگی درز پیدا شد که توانست با وارد کردن ۳ ورودی تعیین شده (وزن، تراکم پود و تعداد بخیه) میزان بازشدگی درز را به عنوان خروجی سیستم در بازه ی مشخص شده اعلام کند. بررسی اعداد و ارقام بدست آمده توسط سیستم با اعداد حاصل از آزمایشات و مشاهدات قبلی نشان داد که هر چه تراکم پارچه کمتر باشد احتمال بازشدگی درز بیشتر و هر چه تعداد بخیه بیشتر باشد باز شدگی درز کمتر است؛ به عبارت دیگر افزایش تراکم پود و همچنین افزایش تراکم بخیه میزان بازشدگی درز را کاهش می دهند و تاثیر مستقیمی بر روی آن دارند. به علاوه با محاسبه ی میانگین میزان خطای سیستم کارآمدی این سیستم مشخص شد.

۴- مراجع

- [1] Morris, P. A., and Brain, D. H., "Seam Slippage, Clothing", Textile Research Journal. 3, 135-144 (1975)
- [2] Galuszynski, S., "Some Aspects of the Mechanism of Seam Slippage in woven fabrics", Journal of the Textile Institute, 76, 425-433(1985)
- [3] Webster,j., Laing, R. M., and Niven, B. E., "Effect of Repeated Extension and Recovery on Selected Physical Properties of ISO-301 Stitched Seams, part I: Load at Maximum Extension and at Break", Textile Research Journal, 68, 854-864 (1998)
- [4] Webster,j., Laing, R. M., and Enlow, R. L., "Effect of Repeated Extension and Recovery on Selected Physical Properties of ISO-301 Stitched Seams, part II: Theoretical Model", Textile Research Journal, 68, 881-888 (1998)
- [5] Shimazaki, K., and Lloyd, D. W., "Opening Behavior of Lockstitch Seams in Woven Fabric Under Cyclic Loading Conditions", Textile Research Journal, 60, 654-662(1990)
- [6] N. Uçar , " Grinning of ISO 514 Stitched Seams on Knitted Fabrics Under the Effects of Repeated Extension and Recovery", Textile Research Journal , Vol. 72, No. 11, 944-948 (2002)

[۷] براری، وحیده، پیوندی، پدram، هادی زاده، محسن: سامانه کمک طراحی مد با استفاده از منطق فازی، دهمین کنفرانس سیستم های فازی ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران، تیر ۱۳۸۹

[۸] اعظمی، عباسعلی، درهمی، ولی، پیوندی، پدram: پیش بینی درجه کیفی فرش با توجه به پارامترهای کمی با استفاده از سیستم خبره فازی، دهمین کنفرانس ملی نساجی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اردیبهشت ۱۳۹۵

[۹] داداشیان، فاطمه، گودرزی، غلامرضا: آزمون های فیزیکی پارچه، انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد امیرکبیر، ۱۳۸۴