

ارزیابی کیس خوردگی دوخت بر روی پارچه با استفاده از پردازش مورفولوژیکی تصویر

نعیمه باغشاهی*، زینب محمودی و پدram پیوندی

۱- دانشگاه یزد، دانشکده مهندسی نساجی

چکیده

کیس خوردگی پارچه در اثر دوخت از جمله مشکلاتی است که مسئولان کنترل و کیفیت کارخانه های تولید کننده پوشاک با آن مواجه هستند. اگر طول پارچه کمتر از طول دوخت باشد باعث به وجود آمدن موج در سطح پارچه می شود که این موج ها بر روی سطح پارچه سایه هایی با رنگ متفاوت از پارچه ایجاد می کنند. در صورت متناسب نبودن کشش ماشین دوخت با نوع پارچه و نخ دوخت، پارچه در قسمت دوخت دچار جمع شدگی می شود. در این مقاله راهکاری برای ارزیابی کیس خوردگی پارچه های ساتن ارائه شده است که بر پایه ی پردازش تصویر می باشد. در این مقاله از ترکیب هندسه فراکتال و مورفولوژی تصویر برای درجه بندی کیس خوردگی پارچه استفاده شده است. در نهایت جمع شدگی پارچه در اثر دوخت از ۱ تا ۵ درجه طبقه بندی می شود. **واژه های کلیدی:** کیس خوردگی، مورفولوژی ریاضی، فراکتال.

مقدمه

دوخت تار و پود های پارچه ممکن است اغلب اوقات سبب پیدایش جمع شدگی در پارچه شود. پارچه در اثر این جمع شدگی ممکن است مرزبندی نامنظم و حالت موجی شکل را نشان دهد [۱].

در حال حاضر عمل ارزیابی کیس خوردگی ها بصورت غیر اتوماتیک در حال انجام است. این امر نیاز به متخصصان ماهر دارد و همچنین سبب می شود زمان، به هدر رفته و نتایج با نقص یا غیر قابل اعتمادی بدست آید. نتیجه تحقیقات نشان می دهد که ارزیابی های غیر اتوماتیک، تاریخچه بلندی دارد که تاریخ آن به سال ۱۹۵۰ بر می گردد. دستگاه هایی چون عکس برداری با جایجایی سنسور ها برای اندازه گیری سطح کیس خوردگی ها استفاده شد. اما این سنسورها مشکلات زیادی در زمینه ی دقت و تکرار پذیری داشتند.

ریچارد (Richard) [۲] سیستمی را براساس کامپیوتر طراحی کرد. این سیستم کیس خوردگی ها را به وسیله پردازش تصویر به صورت دیجیتال ارزیابی می کرد که کیفیت بی نظمی کیس خوردگی ها بررسی می شد. بنابراین استفاده از امکانات پیشرفته باعث صرفه اقتصادی و دقت بیشتر شده است. بینجی (Binjie) [۳] سیستمی را برای مشکل ارزیابی کیس خوردگی دوخت استفاده کرد که در آن ارزیابی ناهمواری سطح پارچه به وسیله روش پردازش کامپیوتری انجام می شد. در این تحقیق هدف توسعه ی روش به کار گرفته شده توسط بینجی، جهت ارزیابی دقیق تر کیس خوردگی بر پایه مورفولوژی تصویر حاصل می باشد.

پردازش مورفولوژیکی تصاویر

عملیات گسترش و فرسایش عملیات، پایه ی پردازش مورفولوژیکی تصویر می باشند. گسترش عملیاتی است که طی آن اشیا در یک تصویر دو دویی رشد

می کند و یا در اصطلاح ضخیم تر می شود. رفتار و اندازه ی این روال ضخیم شدن، توسط عنصر ساختاری، کنترل میشود. از نقطه نظر ریاضیاتی، گسترش بر مبنای مجموعه ای از عملیات تعریف می شوند که به صورت زیر است:

$$X \oplus Y = \{x: Y^x \cap X \neq \emptyset\} \quad (1)$$

که در این معادله Y عنصر ساختاری و X مجموعه ی پیکسل های تصویر می باشد. عملگر فرسایش برای کوتاه کردن و یا نازک کردن اشیا در تصویر دودویی بکار می رود.

$$X \ominus Y = \{x: Y^x \subset X\} \quad (2)$$

که در این معادله نیز Y عنصر ساختاری و X مجموعه ی پیکسل های تصویر می باشد [۴].

روش تئوری

در این مقاله برای ارزیابی کیس خوردگی و طبقه بندی آن از روش بررسی مورفولوژی فراکتال استفاده شده است. بدین صورت که پس از جمع آوری نمونه ها و عکس برداری، عملیات فیلتراسیون گسترش و فرسایش با استفاده از عضو ساختاری مسطح لوزی شکل با بعدها متفاوت انجام می شود. با توجه به اینکه تفاضل یک تصویر فرسایش یافته از نسخه ی گسترش یافته ی آن منجر به تولیدگرادیان مورفولوژیکی می شود، در نتیجه پس از فیلتراسیون از ترکیب فیلتر های گسترش و فرسایش سطح کیس خورده، در واقع تغییرات محلی سطوح خاکستری در تصویر اندازه گیری می شود که به عبارتی این تغییرات تعداد عنصر ساختاری منطبق شده بر تصویر نهایی را نشان می دهد سپس نمودار فراکتال این اثر که لگاریتم سطح تصویر بر حسب لگاریتم اندازه ی عنصر ساختاری است، رسم می شود. شیب این نمودار مساحت قسمت کیس خورده را ارائه می دهد و در نهایت با استفاده از مدل آماری بیز طبقه بندی صورت گرفته و درجات کیس خوردگی ها مشخص می شود.

روش تجربی

۱۵ نمونه پارچه از جنس ساتن و در ابعاد ۴۰*۱۰۴ میلی متر تهیه شد و با تغییرات کشش، نمونه ی کیس خورده تهیه گردید. سپس با دوربین عکس برداری ۱۶ گیگابایت از نمونه ها عکس برداری شد بدین صورت که نمونه ها را در فضای تاریک با پس زمینه ی سیاه قرار داده و با نور سفید از چهار جهت جلو، پشت، راست و چپ عکس برداری صورت گرفت. تصاویر ۵ نمونه پارچه که در چهار جهت متفاوت عکس برداری شده است در شکل های ۱ تا ۵ آمده است. مطابق جدول ۱ ردیف ها به ترتیب شماره ی نمونه ها از ۱ تا ۵ هستند و ستون ها، شیب های نمودار لگاریتمی آن ها در جهات مختلف است. مقادیر مساحت برای هر پارچه در جهت های مختلف بدست آمده است که میانگین،

انحراف معیار، ماکزیمم و مینیمم این مقادیر برای هر نمونه محاسبه شده است. بنابراین ماتریس V مطابق با معادله (۳) حاصل می شود.

$$\vec{V} = \begin{bmatrix} \max(D_{left}, D_{right}, D_{front}, D_{back}), \\ \min(D_{left}, D_{right}, D_{front}, D_{back}), \\ \text{mean}(D_{left}, D_{right}, D_{front}, D_{back}), \\ \text{std}(D_{left}, D_{right}, D_{front}, D_{back}), \end{bmatrix} \quad (3)$$

بردارهای ویژگی را در قالب ماتریسی به صورت زیر تشکیل داده اند:

$$[V_1, V_2, V_3, V_4, V_5] \quad (4)$$

جدول ۱- شیب نمودار لگاریتمی فراکتال ۵ نمونه پارچه

شماره نمونه	D_{left}	D_{right}	D_{front}	D_{back}	mean
نمونه ۱	۰/۹۹۷۸	۱/۰۱۲۳	۰/۹۸۵۶	۰/۹۸۹۰	۰/۹۹۶۲۵
نمونه ۲	۱/۱۲۰۳	۰/۲۶۵۰	۱/۰۳۶۵	۱/۱۹۰۲	۱/۱۵۳
نمونه ۳	۰/۹۵۶۳	۰/۹۴۳۶	۰/۹۲۶۵	۰/۹۱۲۴	۰/۹۳۴۷
نمونه ۴	۰/۹۹۴۵	۰/۹۸۷۴	۰/۹۷۹۸	۰/۹۹۸۸	۰/۹۹۰۱
نمونه ۵	۰/۸۹۲۳	۰/۸۸۶۵	۰/۸۸۶۵	۰/۸۸۶۵	۰/۹۱۱۰

با توجه به روابط زیر بر اساس قانون بیز، فاصله ی بین نمونه ی مورد ارزیابی با نمونه های استاندارد (که با روش تجربی در درجات ۱ تا ۵ بدست آمده اند) بدست آمد که کمترین فاصله نشان دهنده درجه ی کیس خوردگی بود [4].

$$p(V = v | L = I) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{i,j}} e^{-[(v_i - u_{i,l})^2 / 2\sigma_{i,l}^2]} \quad (5)$$

$$d_i = \sum_{i=1}^n \left[2 \ln \sigma_{i,j} + \left(\frac{v_i - u_{i,l}}{\sigma_{i,l}} \right)^2 \right] \quad (6)$$

در فرمول های ۵ و ۶، V_i بردار ویژگی عناصر، $u_{i,l}$ مقدار میانگین عنصر V_i درجه ۱، $\sigma_{i,l}$ انحراف معیار استاندارد عنصر V_i درجه ۱ و n تعداد کل ویژگی ها می باشد. که درجه بندی با انتخاب ۱ و تعیین کمترین فاصله d_i با شیب نمونه ی استاندارد انجام می شود.

در جدول (۲) نتایج مربوط به درجه بندی کیس خوردگی ۵ نمونه پارچه نشان داده شده در شکل های ۱ تا ۵ آورده شده است:

جدول ۲- درجات کیس خوردگی نمونه ها

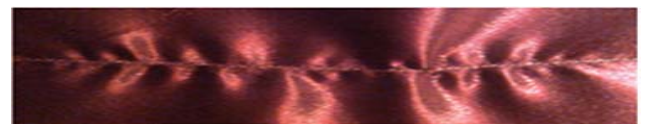
نمونه ۵	نمونه ۴	نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	نمونه و درجه
درجه ۵	درجه ۳	درجه ۴	درجه ۱	درجه ۲	درجه کیس خوردگی

نتیجه گیری

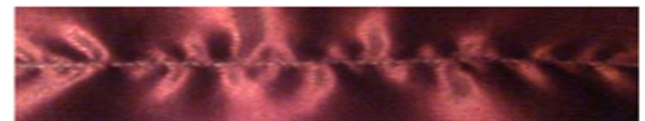
یکی از عملیات مهم در کارخانجات پوشاک کنترل کیفیت آن می باشد که متأسفانه کیس خوردگی و جمع شدن پارچه در اثر دوخت به دلایلی که می تواند رخ دهد، باعث پایین آوردن کیفیت پوشاک خواهد بود و در نتیجه نارضایتی مشتری را به همراه خواهد داشت. راه حلی که صنعت پوشاک برای حل این مشکل در پیش گرفته اغلب استفاده از افراد متخصص در شناسایی و جداسازی نمونه های نامرغوب است که علاوه بر وقت گیر بودن دقت کافی را ندارد. در این مقاله روشی برای حل این مشکل ارائه شده که بر پایه پردازش تصویر استوار می باشد. در این مقاله از ادغام هندسه ی فراکتال و مورفولوژی تصاویر برای سطح خاکستری، جهت درجه بندی کیس خوردگی پارچه استفاده شده است.

مراجع

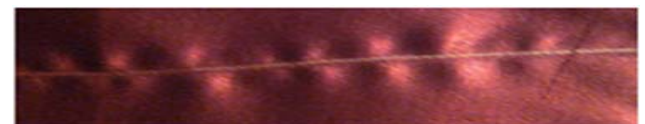
- Xin. Binjie, Baciu. George, Hu. Jinlian., . "Image-Based Evaluation of Seam Puckering Appearance", Journal of Electronic Imaging, Oct-Dec (2008).
- C.Richard, "Pucker as fabric-thread machine mechanical instability phenomenon", Textile Assoc (1995).
- سی. گنزالس، رافائل، وودز. ریچاردی، ادینز. استیون ال. "پردازش تصاویر دیجیتال در matlab". ترجمه ی کیا، سید مصطفی، ویرایش دوم، اصفهان، نشر کیان رایانه سبز، (۱۳۹۰).
- J. Serra, "Image Analysis and Mathematical Morphology", Academic Press, New York, (1982).



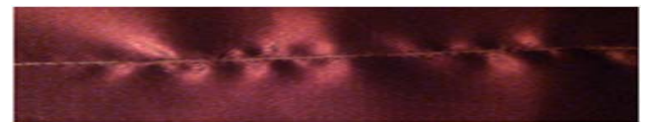
شکل ۱- نمونه ۱.



شکل ۲- نمونه ۲.



شکل ۳- نمونه ۳.



شکل ۴- نمونه ۴.



شکل ۵- نمونه ۵.