



## استفاده از بعد فرکتال در ارزیابی کیفیت پوشاک (مطالعه موردی سنگشور)

زینب مزدک<sup>\*</sup>، پدram پیوندی، علی اصغر علمدار یزدی

دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

چکیده

اندازه گیری خصوصیات محصولات نساجی و کنترل کیفیت آن ها در کلیه فرآیندها از مهم ترین مراحل تولید است که با توجه به رقابت های موجود در بازار مصرف، ارزیابی کیفیت محصولات باید با سرعت و دقت بیشتری انجام شود. یکی از مهمترین ابزارهایی که در این راستا می تواند کمک کند، استفاده از الگوریتم های پردازش تصویر می باشد. در این مقاله برای ارزیابی کیفی سنگشور شلوار جین یا استفاده از بینایی رایانه از بعد فرکتال استفاده شده است. در این راستا از بعد شمارش جعبه فرکتال استفاده شد و پس از محاسبه بعد شمارش جعبه فرکتال طرح های سنگشور، نسبت به طبقه بندی طرح ها اقدام شد.

واژه های کلیدی: سنگشور، بعد فرکتال، پردازش تصویر

شاخه تخصصی: بهره گیری از یافته های علمی در استانداردسازی محصولات

### مقدمه

استفاده از روش فرکتال و تعیین بعد فرکتال تصویر، یکی از ابزارهای استخراج اطلاعات هندسی تصاویر است. Beniot B. Mandelbort در دهه هفتاد، واژه فرکتال (از ریشه لاتین fractus به معنی نامرتب یا تکه تکه) را وضع کرد. روش های مختلفی برای تعیین عدد فرکتال وجود دارد که مهمترین آن ها بعد فرکتال شمارش جعبه می باشد. در سالیان اخیر استفاده از تصاویر در صنعت نساجی و پوشاک جهت تجزیه و تحلیل خصوصیات ظاهری پوشاک و پارچه مورد توجه قرار گرفته است. برای ارزیابی عینی سطح ناهموار چروک پارچه و جمع شدگی درزها از بعد شمارش جعبه فرکتال کمک گرفته شد. نتایج بعد فرکتال چروک ها و جمع شدگی ها با ارزیابی ذهنی در روش طبقه بندی AATCC مقایسه شده اند و نتایج نشان داده اند که بعد فرکتال عینی جدید، یک مقدار کمی کاربردی با دقت بیشتر و قابلیت تکرار پذیری برای ارزیابی چروک و جمع شدگی درزها می دهد [1]. همچنین برای بررسی اصطکاک پارچه های حلقوی از بعد شمارش جعبه استفاده شده است. میزان همبستگی میان بعد فرکتالی نمونه ها و نیروهای اصطکاکی نشان داد که روش فرکتالی برای پیش بینی خصوصیات اصطکاکی روش مناسبی است [2]. هدف از این تحقیق استفاده از روش بعد فرکتال، جهت استخراج و طبقه بندی طرح سنگشور شلوار جین می باشد. پس از تهیه تصاویر از نمونه ها، عدد فرکتال هر تصویر با استفاده از بعد شمارش جعبه فرکتال محاسبه شد. سپس توسط روش خوشه بندی K-means، جهت جداسازی و طبقه بندی طرح های سنگشور بدست آمده اقدام شد.

### مواد و روش ها

جهت تهیه نمونه ها، عکسبرداری از ۱۵۳ شلوار دارای طرح سنگشور جلو و پشت در شرایط یکسان نورپردازی، در یک اتاقک کاملاً تاریک انجام شد. جهت استخراج بهتر طرح سنگشور، نوردهی مستقیم به نمونه ها توسط دو منبع نور سفید غیرپلاریزه صورت گرفت. پس از تهیه تصویر از نمونه ها، با استفاده از نرم افزار متلب، جهت بهبود کیفیت تصویر، تصاویر شلوار جین پیش پردازش شد. در ادامه با استفاده از الگوریتم خوشه بندی K-means، تصاویر شلوار جین توسط نرم افزار متلب قطعه بندی شدند که خروجی این الگوریتم شامل زمینه تصویر، بدنه شلوار و طرح سنگشور می باشد. پس از قطعه بندی تصاویر با توجه به این که مناطق سنگشور روشنایی بالایی نسبت به مناطق دیگر شلوار دارند، دارای ماکزیمم مقدار مرکز خوشه در بین خوشه ها می باشند، پس می توان قسمت سنگشور را از بقیه نواحی مجزا کرد و نمایش داد. پس از اینکه طرح سنگشور تمامی تصاویر مشخص گردید، طرح ها به صورت



پایگاه داده طرح‌های سنگشور ذخیره شدند. طرح های سنگشور شلوار جین را هم می توان به عنوان یک فرکتال در نظر گرفت زیرا شکل هندسی منظمی ندارند. در این مطالعه با توجه به مزیت هایی که بعد شمارش جعبه فرکتال دارد، برای توصیف تصاویر سنگشور شلوار جین، از بعد شمارش جعبه فرکتال استفاده شده است. روش کار بدین صورت است که با برنامه ای که توسط نرم افزار متلب نوشته شده است، بعد فرکتال تصاویر سنگشور شلوار جین که به صورت grayscale می باشند با فاکتور  $2^h$  محاسبه و ذخیره گردید. در مرحله بعد به جای خوشه بندی مستقیم خود طرح سنگشور از بعد فرکتال آن استفاده شد. بدین معنی که بعد فرکتال ۱۵۳ طرح سنگشور قسمت جلو شلوار به صورت یک ماتریس به برنامه خوشه بندی K-means داده شد و خوشه بندی با ۳ خوشه انجام شد. برای طرح های سنگشور قسمت پشت شلوار نیز به همین صورت خوشه بندی با ۴ خوشه انجام شد.

### نتیجه ها و بحث

پس از ۱۰۰ بار اجرای برنامه خوشه بندی، مقدار DB برای قسمت جلو شلوار ۰.۴۵۸۷ به دست آمد و تعداد طرح در هر خوشه به ترتیب ۷۶ و ۲۰ و ۵۷ می باشد. برای قسمت پشت شلوار نیز کمترین مقدار DB ۰.۳۲۶۱ و تعداد طرح های در هر خوشه ۶۴ و ۵۷ و ۱۶ و ۱۶ می باشد.

### نتیجه گیری

مقایسه نتایج خوشه بندی بصری و خوشه بندی K-means نشان داد میزان مطابقت این دو روش ۷۸۳ می باشد پس می توان گفت که استفاده از روش بعد فرکتال در خوشه بندی طرح های سنگشور شلوار جین بسیار مؤثر بوده است.

### منابع

- [1] م. دانشپور مقدم، به کارگیری روش فرکتالی در ارزیابی ناهمواری سطحی پارچه، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۲.
- [2] ح. محمودزاده، استفاده از پردازش تصویر در برآورد ناهمواریهای سطحی پارچه، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۲.