

طراحی سامانه ست کردن تیشرت و شلوار با استفاده از الگوریتم ژنتیک محاوره ای

ثریا سلیمانی کهریز،^۱ پیوندی، پدram*^۲ و داودی؛ ابوالفضل^۳

دانشگاه آزاد، دانشکده هنر و معماری، soleimani2017s@gmail.com

دانشگاه یزد، دانشکده نساجی، peivandi@yazd.ac.ir

دانشیار دانشکده هنر و معماری، گروه طراحی پارچه و لباس، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران
Davodi@iauyazd.ac.ir

peivandi@yazd.ac.ir*

چکیده

با توجه به پیشرفت و بالا رفتن سطح آگاهی احساس، نیاز انسان به لباس به طور مکرر دستخوش تحولاتی در زمینه‌ی مواد اولیه، طراحی و دوخت شده است، ترکیب این موارد اگر به همراهی هنری با عنوان ست کردن توأم نباشد به خودی خود نمی‌تواند انسان امروزی را ارضا کند و یک مجموعه‌ی ناهمگون و نامناسب را به همراه خواهد داشت. هدف از این پروژه طراحی سامانه ست کردن لباس (تیشرت و شلوار) با مجموعه‌ای از طرح و رنگ‌های مختلف با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد که از سلیقه کاربران استفاده می‌کند. با توجه به اینکه تشخیص و ارزیابی تناسب تیشرت و شلوار نیاز به دانش و مهارت کافی در زمینه‌ی مد دارد، در صورتیکه میزان برازندگی طرح‌های اولیه براساس نظرات غیر تخصصی خریداران تعیین گردد، امکان عدم کارایی سامانه‌ی مورد نظر پژوهش در گسترده‌ی وسیعی از کاربران با سلائق مختلف وجود دارد. برای جلوگیری از بروز این مشکل، پژوهشگر درصدد وضع قوانینی بر آمده است که مستخرج از تجربیات و نظرات متخصصان طراحی پارچه و لباس می‌باشد. رعایت این قوانین در ایجاد طرح‌های اولیه موجب تولید طرح‌هایی می‌گردد که از نظر فنی و زیباشناسی مورد اطمینان بوده و فقط جهت اعمال سلیقه‌ی شخصی به کاربر ارائه می‌گردد. استفاده از این سامانه در صنعت طراحی لباس، طراحان، تولید کنندگان و خریداران را قادر می‌سازد در روند طراحی و تولید لباس اعمال سلیقه نمایند.

کلید واژه- الگوریتم ژنتیک، تیشرت و شلوار، ست کردن.

۱- مقدمه

انتخاب رنگ یکی از اصول مهم ست کردن و هماهنگ کردن در طراحی لباس می‌باشد؛ چون اولین چیزی که در نگاه اول به فرد در نظر می‌رسد، رنگ‌های استفاده شده در لباس وی می‌باشد. انتخاب رنگ‌های مناسب برای لباس چیزی فراتر از سلیقه شخصی است؛ ممکن است متخصص طراح لباس، ترکیب نارنجی و فیروزه‌ای را برای لباس بپسندد ولی سلیقه دیگران احتمالاً چیز دیگری است. چون متخصص طراحی لباس با آشنایی از رنگ‌ها، رنگ‌هایی را کنار هم می‌چیند که باهم هماهنگی بیشتری دارند. هماهنگی در رنگ‌بندی لباس می‌تواند پوشنده لباس را چشم نوازتر نشان دهد. یکی از راه‌های هماهنگی رنگ‌ها، استفاده از چرخه رنگ اتین می‌باشد. به دلیل بالا بودن حجم اطلاعات و گسترش جامعه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان به دنبال

سامانه‌های طراحی ست کردن لباس با کمک کامپیوتر هستند که با نظریاتی از مصرف‌کنندگان جهت تولید طرح لباس موردنظر آن‌ها تلاش کنند.

الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای یکی از این سامانه‌های هوشمند است که توانایی استفاده در زمینه‌ی طراحی لباس را دارد. از دیرباز استفاده از این الگوریتم در زمینه‌ی پوشاک و به‌ویژه طراحی لباس توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است [۱-۴]. در سال ۲۰۰۹، گونگ^۱ و همکارانش، الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای را ارائه کردند که برآزندگی طرح‌های لباس توسط انسان محاسبه می‌شود [۵]. در سال ۲۰۱۳، موک^۲ و همکارش، یک روش برای طراحی طرح اولیه لباس بر اساس الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای ارائه کرده‌اند. سیستم نه تنها توانایی بازیابی طرح‌های قبلی لباس از یک پایگاه داده طراحی را دارد بلکه توانایی ایجاد سبک‌های جدید را نیز دارد. [۶]. در سال ۱۳۹۲، زارع نژاد و همکارانش یک سامانه کمک طراحی مانور را با استفاده از اصول شباهت و الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای ارائه دادند [۷]. در سال ۱۳۹۵، زارع زاده و همکارش سامانه طراحی لباس شنای زنانه با استفاده از الگوریتم ژنتیک و خوشه بندی کی مینز را طراحی کردند [۸]. هدف از این مقاله طراحی سامانه ست کردن تیشرت و شلوار با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد. در این سامانه انتخاب طرح لباس بر اساس قوانین ست کردن لباس و سلیقه کاربر می‌باشد.

۲- تجربیات

مراحل طراحی سامانه ست کردن تیشرت و شلوار به شرح زیر می‌باشد:

۱- آماده سازی داده‌های اولیه (شامل اجزای تیشرت و شلوار و رنگ‌های مربوط به هر جزء).

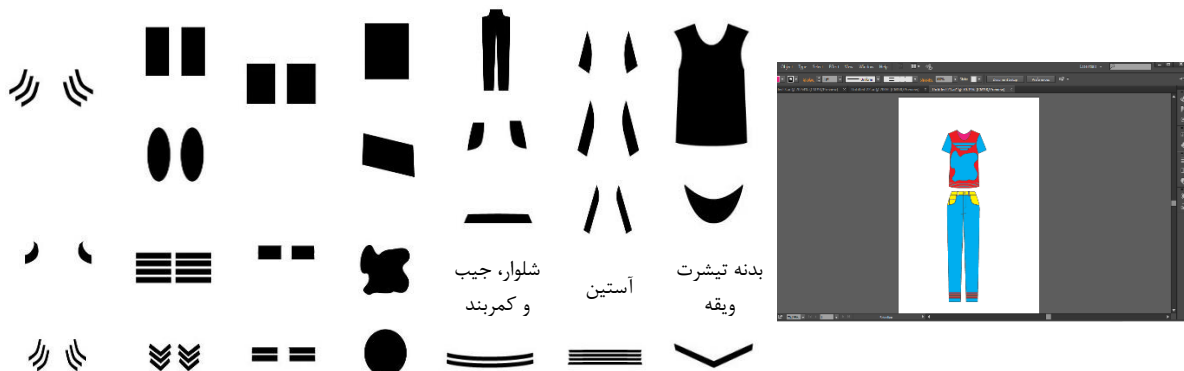
۲- بررسی تناسب هر رنگ با قسمت‌های مختلف تیشرت و شلوار

۳- بیان قوانین ست کردن تیشرت و شلوار

۴- اجرای الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای براساس داده‌ها و قوانین وضع شده برای ست کردن تیشرت و شلوار

۲-۱ آماده سازی داده‌های اولیه

داده‌های مورد استفاده به دو دسته داده‌های مربوط به اجزای تیشرت و شلوار و داده‌های مرتبط با رنگ تیشرت و شلوار تقسیم می‌شود. طراحی اجزای تیشرت و شلوار در محیط نرم افزار Adobe Illustrator CS6 انجام شد. نمونه‌ای از طراحی تیشرت و شلوار در محیط نرم افزار Adobe Illustrator CS6 در شکل ۱ الف نشان داده شده است. تیشرت و شلوار به ۱۲ جزء تقسیم بندی شد که این اجزاء عبارتند از: بدنه تیشرت، آستین، یقه، سه طرح بر روی بدنه تیشرت، بدنه شلوار، جیب شلوار، کمر بند شلوار و سه طرح بر روی بدنه شلوار. برای هر جزء، شکل‌های متنوعی طراحی شد که در شکل ۱ ب نشان داده شده است.



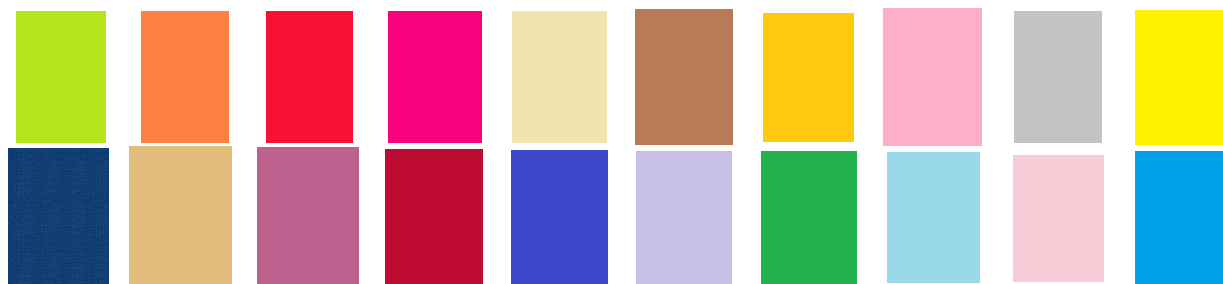
^۱ Gong

^۲ Mok



الف

شکل ۱: طراحی تیشرت و شلوار در نرم افزار Adobe Illustrator C56 (الف) نمایی از نرم افزار (ب) طرح‌های انتخابی برای تیشرت و شلوار بعد از طراحی اجزاء مختلف تیشرت و شلوار، رنگ بندی مناسب برای هر جزء انتخاب شد. برای هر جزء ۲۰ رنگ بندی مختلف در نظر گرفته شد. رنگ‌های مورد استفاده در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲: رنگ‌های مورد استفاده در طراحی تیشرت و شلوار

۲-۲ بررسی تناسب هر رنگ با قسمت‌های مختلف تیشرت و شلوار

بعد از طراحی اجزاء مختلف تیشرت و شلوار و همچنین رنگ‌های مناسب، میزان تناسب هر رنگ برای قسمت‌های مختلف تیشرت و شلوار مشخص شد.

۲-۳ قوانین ست کردن رنگ‌ها در طراحی تیشرت و شلوار

با توجه به اینکه همه‌ی کاربران سامانه طراحی شده، قادر به انتخاب صحیح ترکیب‌بندی پارچه‌ها در ساختار یک لباس نخواهند بود. بنابراین پژوهشگر با بهره‌مندی از تجربه‌ی کار شنا سان این حوزه، به وضع قوانینی چند پرداخته است. ترکیب بندی رنگ‌های ست بر اساس کنتراست‌های مطرح شده در نظریه‌ی رنگ ایتن می‌باشد که عبارتند از: کنتراست مکمل، کنتراست ته رنگ، کنتراست سرد و گرم، کنتراست همزمانی، کنتراست تیرگی و روشنی، کنتراست کیفیت و کنتراست کمیت. در این بخش، قوانین حاکم بر الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای برای هدفمند ساختن جمعیت اولیه تعیین می‌شود. کاربر می‌تواند به صورت دستی نمونه‌هایی از ترکیب‌بندی تیشرت و شلوار با استفاده از طرح‌های موجود را پیشنهاد دهد (شکل ۳).

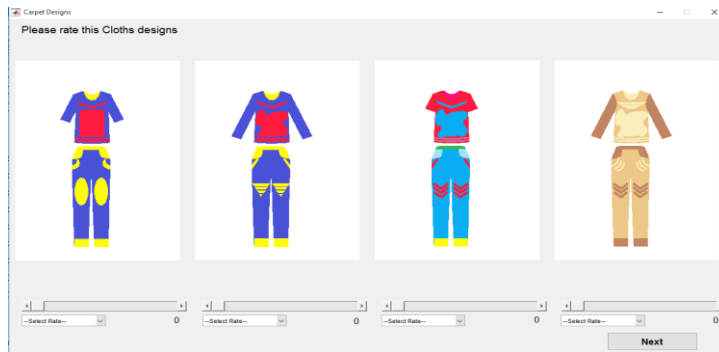


شکل ۳: یک نمونه ست کردن تیشرت و شلوار

۲-۴ اجرای الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای

برای اجرای الگوریتم ژنتیک هر جزء تیشرت و شلوار به‌عنوان یک کروموزوم و طرح‌های مختلف آن به‌عنوان ژن‌ها در نظر

گرفته شده‌اند. ترکیب ژن‌ها براساس قوانین مربوط به طراحی تیشرت و شلوار (که قبلاً بیان شد) انجام گرفته است. در ابتدا ۸ جمعیت تولید گردیده و با دریافت نظر کاربر در هر مرحله از تکرار الگوریتم، به تولید ۸ کروموزوم بعدی پرداخته شد. پس از تولید جمعیت (نسل) اولیه، ۸ نمونه از طرح‌ها برای ارزیابی به کاربر نشان داده می‌شوند (شکل ۴). امتیاز هر تصویر به عنوان شایستگی آن به صورت کد ذخیره می‌گردد. این امتیازها در حقیقت شانس بقای هر کروموزوم (لباس) را در ایجاد نسل‌های بعدی افزایش می‌دهد. پس از اتمام تولید نسل‌ها و ارزیابی آن‌ها، بهترین طرح توسط کاربر انتخاب می‌شود.



شکل ۴: ارائه تعدادی از طرح‌ها به کاربران جهت ارزیابی

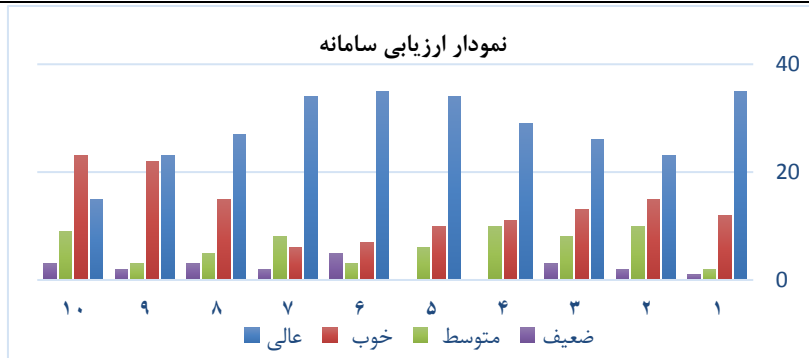
۳- بحث و نتایج

حداکثر تکرار الگوریتم در سامانه‌ی طراحی شده ۳ بار در نظر گرفته شده است. روند الگوریتم به این ترتیب است که پس از تولید جمعیت اولیه و اعمال نظر کاربر، در جهت بهینه‌سازی جمعیت، الگوریتم به تعداد ۳ بار تکرار می‌شود. در هر تکرار یک نسل از جمعیت تولید خواهند شد که براساس نظرات کاربر تغییر خواهند نمود. با توجه به نقش تأثیر گذار کاربر در تولید نسل‌ها، در پایان الگوریتم، بهترین کروموزوم که بیشترین امتیاز را از کاربر کسب نموده است، گویای همگرایی نظر کاربر و الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای خواهد بود. شکل ۵ نمونه‌ای از بهترین طرح حاصل از اجرای الگوریتم ژنتیک را نشان می‌دهد.



شکل ۵: نمونه‌هایی از بهترین طرح‌های انتخاب شده توسط کاربران

بعد از طراحی سامانه ست کردن تیشرت و شلوار، میزان رضایت‌مندی کاربران از سامانه و همچنین سلاقی افراد در انتخاب طرح‌های مختلف از طریق پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. این پرسشنامه توسط ۵۰ نفر که اغلب از اساتید و دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد رشته پوشاک و طراحی پارچه و لباس بوده‌اند، پاسخ داده شده است. نمونه‌ای از فرم پرسشنامه در جدول ۱ نشان داده شده است. شکل ۶ نتایج نظر سنجی کاربران را در مورد سوالات پرسشنامه را نشان می‌دهد.



شکل ۶: نمودار ارزیابی سامانه طراحی شده

جدول ۱: فرم پرسشنامه ارزیابی سامانه‌ی ست کردن لباس

ردیف	سوال	عالی	خوب	متوسط	ضعیف
۱	قابلیت ارتباط سامانه‌ی ست کردن لباس با کاربر چگونه است؟				
۲	اصول طراحی مجموعه در طرح‌های تولید شده در چه حدی رعایت شده است؟ (از نظر ترکیب‌بندی رنگ در طراحی لباس)				
۳	برتری طراحی لباس توسط سامانه در مقایسه با طراحی دستی به چه میزان می‌باشد؟				
۴	کارایی سامانه ست کردن لباس در طراحی طرح‌های متنوع در چه سطحی است؟				
۵	سرعت ست کردن لباس در این سامانه را چگونه ارزیابی می‌کنید؟				
۶	کارایی سامانه‌ی مورد نظر به لحاظ صرفه جویی در وقت و هزینه به چه میزان است؟				
۷	طرح‌های تولید شده به چه میزان در انتخاب یک طرح لباس مطلوب به شما کمک می‌کند؟				
۸	میزان تأثیر سلیقه کاربران در روند ست کردن لباس توسط سامانه در چه حدی می‌باشد؟				
۹	به نظر شما میزان تأثیر این سامانه در جلب رضایت مشتری چقدر است؟				
۱۰	آیا این نرم افزار می‌تواند به عنوان ابزار کمک آموزشی در ست کردن لباس باشد؟				

نتیجه گیری

هدف از این پروژه طراحی سامانه ست کردن لباس (مطالعه موردی تیشرت و شلوار) از نظر طرح و رنگ‌های مختلف با استفاده از الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای می‌باشد. با توجه به اینکه این سامانه برای رفع مشکلات طراحی ست کردن لباس مجازی، از نظر کاربر استفاده نموده است، باید توجه داشت که الزاماً همه‌ی کاربران این سامانه، قادر به انتخاب صحیح ترکیب‌بندی رنگ و طرح در ساختار یک لباس نخواهند بود. بنابراین پژوهشگر با بهره‌مندی از تجربه‌ی کارشناسان این حوزه، به وضع قوانینی چند پرداخته است. با توجه به اینکه این سامانه، فناوری دیجیتال را در جهت ست کردن لباس به کار گرفته است سرعت تولید طرح‌های لباس و فرآیند بررسی تناسب محصولات مد با جامعه‌ی مخاطبان به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد که گویای بهره‌وری این سامانه در عصر حاضر می‌باشد. با توجه به کاربرد مجموعه‌ی محصولات در جذب مخاطبان و پیش‌نمایش آن‌ها به کاربر قبل از تولید و عرضه در بازار، فرآیند طراحی توسط اعمال نظر کاربر اصلاح گردیده و موجب حصول اطمینان صنعتگران برای تولید انبوه این طرح‌ها می‌گردد.

مراجع

- [1] S.H. Kim and S.B. Cho, "Application of interactive genetic algorithm to fashion design" *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol. 13, No. 6, pp. 635-644, 2000.

- [2] T. Sano, and H. Yamamoto., "Computer aided design system for Japanese kimono" *proceeding of the 18th Instrumentation and Measurement Technology Conference*, Budapest, Hungary, pp. 326-331, 2001.
- [3] D. Gong, Y. Zhou and T. Li, "Cooperative Interactive Genetic Algorithm Based on User's Preference" *International Journal of Information Technology*, Vol. 11, No. 10, pp. 1-10, 2005.
- [4] D. Gong, G. Hao, Y. Zhou and X. Sun, "Interactive genetic algorithms with multi-population adaptive hierarchy and their application in fashion design" *Applied mathematics and computation*, Vol. 185, No. 2, pp. 1098-1108, 2007
- [5] D. Gong, X. Yao and J. Yuan, "Interactive Genetic Algorithms with Individual Fitness not Assigned by Human" *Universal Computer Science*, Vol. 15, No. 13, pp. 2446-2462, 2009.
- [6] P. Mok, J. Xu, X. Wang, J. Fan, Y. Kwok and J. Xin, "An IGA-based design support system for realistic and practical fashion designs" *Computer-Aided Design*, Vol. 45, pp. 1442-1458, 2013.
- [۷] زارع نژاد، زهره؛ هادی زاده، محسن؛ پیوندی، پدram؛ مشروطه، حسن آقا؛ "طراحی لباس با استفاده از اصول شباهت و الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای"، نشریه علوم و فناوری نساجی، شماره ۴، صفحه ۱۳-۲۰، سال ۱۳۹۲.
- [۸] زارع زاده، طاهره؛ پیوندی، پدram؛ سامانه طراحی لباس با استفاده از الگوریتم ژنتیک محاوره‌ای و داده کاوی " دهمین کنفرانس ملی مهندسی نساجی ایران، اصفهان، سال ۱۳۹۵.