

بازشناسی ارقام دستنویس فارسی مقاوم در برابر چرخش و تغییر مقیاس توسط طبقه‌بندی کننده SVM فازی مبتنی بر خوشه‌بند K-means

مهدی صالح پورا^۱

کارشناس ارشد الکترونیک دانشگاه شاهد، salehpour@shahed.ac.ir

چکیده

در این مقاله روشی را برای تشخیص این ارقام معرفی کردیم که در برابر چرخش و تغییر مقیاس تا حد قابل قبولی مقاوم می‌باشد. در این مقاله هم برای استخراج ویژگی و هم برای طبقه‌بندی از دو روش مجزا استفاده کردیم. در مرحله اول برای استخراج ویژگی از آنالیز اجزای اصلی (PCA) استفاده کرده و در نوع دیگری از استخراج ویژگی از آنالیز تفکیک کننده خط (LDA) که برای کاهش ابعاد LDA، از تکنیک PCA استفاده کردیم. این ویژگی‌ها را با طبقه‌بندی کننده MLP و Fuzzy SVM به صورت جداگانه کلاسه‌بندی کردیم و نتایج را با هم مقایسه کردیم. برای نمایش اینکه روشمان در برابر چرخش و تغییر مقیاس مقاوم می‌باشد، ۳۰ درصد کل ارقام پایگاه داده‌مان که متشکل از ۸۶۰ رقم برای هر کدام از ارقام ۰ تا ۹ می‌باشد را با زاویه‌های مختلف به صورت تصادفی در جهت یا خلاف جهت عقربه ساعت چرخانده و نتایج به دست آمده را با حالت بدون چرخش مقایسه کردیم. نرخ بازشناسی روش پیشنهادی بر روی ۷۶۰۰ نمونه آموزشی در حالت بدون چرخش، ۹۷/۳٪ به دست آمده که نسبت به نرخ بازشناسی همین پایگاه داده، در [۱] و [۲] به ترتیب ۱۵/۴٪ و ۱/۹٪ بهبود را نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی

ارقام دستنویس، PCA، MLP، Fuzzy SVM، PCA-LDA

کارهونن و لوئو جهت شناسایی حروف چینی پیشنهاد شده است [۶]. روش عصبی فازی برای شناسایی حروف دستنویس در [۷] مورد استفاده قرار گرفته شده است. فرایند شناسایی ارقام مربوط به کد پستی با به کارگیری تبدیل موجک گسسته (DWT) با موجک اساسی Haar برای استخراج ویژگی در [۸] پیشنهاد شده است. در بخش دوم استخراج ویژگی را توضیح می‌دهیم، در بخش سوم روش های طبقه بندی را بیان کرده و در بخش چهارم روش پیشنهادی را آورده و در بخش پنجم نتایج تجربی را به پیاده سازی روش های پیشین می‌آوریم، بخش ششم مربوط به نتیجه گیری می‌باشد.

۲- استخراج ویژگی

در این مقاله از دو روش مجزایی برای استخراج ویژگی استفاده کردیم. یکی از این روش‌ها استفاده از تکنیک PCA است و روش دیگر استفاده از تکنیک LDA می‌باشد.

۲-۱- استخراج ویژگی به روش PCA

به این ترتیب که تمام تصاویر را به صورت برداری از پیکسل هایشان در آورده و پس از چیدن آن در ماتریس اصلی از تمام

۱- مقدمه

امروزه حجم زیادی از اسناد کاغذی موجود، توسط اسکنرها یا دوربین‌ها به اسناد تصویری دیجیتالی تبدیل می‌شوند. ذخیره‌سازی، بازیابی و مدیریت کارآمد این آرشیوهای تصویری، در بسیاری از برنامه‌ها نظیر اتوماسیون اداری و کتابخانه‌های دیجیتالی اهمیت فراوانی دارند. در نتیجه دستیابی به الگوریتم‌های مؤثر به منظور آنالیز تصویری اسناد، یک نیاز اساسی به حساب می‌آید. شناسایی کاراکترهای دست نوشته یکی از عناوین بسیار جالب در شناسایی الگو می‌باشد. در کاربرد های OCR*، شناسایی کاراکترهای دست نوشته، مخصوصاً شناسایی ارقامی که در مرتب کردن نامه های پستی، فرایند های چک بانک و ... کاربرد دارند [۳]. برای استخراج ویژگی، روش های متعددی وجود دارد. به منظور شاخص گذاری و بازیابی تصاویر بافت گونه، بانکی از فیلترهای گابور نرمالیزه شده با پاسخ DC صفر استفاده شده است [۴]. همچنین در [۵] برای بازشناسی حروف عربی از ویژگی های گشتاوری و شبکه عصبی استفاده کردند. استفاده از تبدیل

* Optical character recognition