

روشی جدید برای بازیابی تصویر با استفاده از متد ترکیبی راف و فازی

زهره عربی بلاغی

گروه مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه پیام نور، ایران

zohre.arabi@gmail.com

چکیده

بازیابی تصویر یکی از چالش‌های مهم در بحث بازشناسی الگو و بینایی ماشین است که کاربردهای متنوعی در زمینه سیستم‌های چند رسانه‌ای، پزشکی، جرم‌شناسی، هنر و سایر زمینه‌ها دارد به طوری که تا کنون روش‌ها و سیستم‌های متفاوتی برای بازیابی تصویر ارائه شده است. اساس کار غالب سامانه‌های بازیابی تصویر بر این است که تصاویر بر پایه مجموعه‌ای از ویژگی‌های دیداری سطح مثل شکل، بافت، رنگ، چیدمان رنگ ارائه و نمایه‌سازی شده و بازیابی تصاویر با مقایسه ویژگی‌های تصویر پرس و جو با نمایه‌های تصاویر پایگاه و تعیین نزدیکترین تصاویر انجام می‌شود. در این مقاله، برای افزایش کارایی سامانه بازیابی تصویر، از متد ترکیبی راف و فازی استفاده می‌کنیم. برای دسته‌بندی کردن تصاویر هم از دسته‌بندی‌کننده بردار مشخصه‌ای وزن‌دار بهره گرفته‌ایم. روش پیشنهادی در یک پایگاه تصویر با ۵۰۰۰۰ تصویر در محیط COREL آزموده شده است که نتایج بهبود دقت بازیابی را نشان می‌دهد.

واژگان کلیدی: بازیابی تصویر؛ بردار مشخصه‌ای وزن‌دار؛ متد ترکیبی راف و فازی؛ هیستوگرام رنگی.

۱. پیش‌گفتار

با توجه به مزایای زیاد سیستم‌های بازیابی تصویر بر اساس محتوا، در پایگاه داده‌های تصویری و اینترنت، در سال‌های اخیر چالش‌های زیادی در این حوزه صورت گرفته است. بطوریکه روش‌های زیادی بر مبنای مفاهیم دیدنی مانند رنگ، بافت، شکل برای شاخص‌گذاری اتوماتیک تصاویر ارائه شده‌اند. تحقیقات جدید در سیستم‌های CBIR امروزه در زمینه توسعه ویژگی‌های کارآمد برای توصیف تصاویر می‌باشد. [۴، ۲، ۳] یکی از تکنیک‌های محاسبات نرم که اخیراً جای وسیعی در بسیاری از کاربردها از جمله شناسایی الگو، یادگیری، ماشین و پردازش تصویر باز کرده است، روش مجموعه‌های راف است [۳، ۷]. روش مجموعه‌های راف به روش مفید برای کاهش ویژگی‌های غیرضروری معروف است. این روش به طور موثر ویژگی‌های زائد را کاهش می‌دهد و فقط نویزها و داده‌هایی که تنها باعث کند شدن و حتی اختلال در سیستم می‌شود را حذف می‌کند [۷]. در این مقاله سعی شده است تا با استفاده از تئوری راف در هر مرحله بازخورد ربط یک بردار ویژگی کامل بر اساس ویژگی‌های رنگ و بافت تعیین و در ادامه با استفاده از اطلاعات حاصله از تئوری راف و منطق فازی به صورت هرچه موثرتر میزان مشابهت هر تصویر از پایگاه داده تعیین گردد، تا با استفاده از این اطلاعات در سیستم بازیابی بتوان به سرعت و دقت بالاتری در نتایج که مد نظر کاربر است، رسید. سازماندهی مقاله بصورتی است که در بخش دوم، روش تئوری مجموعه راف، در بخش سوم، روش پیشنهادی ارائه شده است. در بخش چهارم، آزمایشاتی را بر روی ۷۰۰۰ تصویر از پایگاه داده‌ای COREL انجام و نتایج را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. در بخش پنجم نتیجه‌گیری کلی از مقاله بیان شده است.

۲. نگاهی بر تئوری راف

مجموعه راف، اکنون به صورت گسترده در زمینه‌های مختلفی از جمله تجزیه و تحلیل داده و نمایش اطلاعات در پایگاه دانش و شاخص گذاری متن و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. در یک سیستم اطلاعاتی، یک فضای اختصاصی می‌تواند به صورت ۴ پارامتر نشان داده شود [۶]:

$$\begin{aligned} S &= \langle U, Q, V, F \rangle \\ U &: \text{مجموعه جهاتی متناهی و غیرتهی} \\ Q &: \text{یک مجموعه متناهی از ویژگی‌ها} \\ V &: \text{دامنه یا حوزه ویژگی } q \text{ است. مجموعه ویژگی‌های } Q \text{ از ویژگی‌های تصمیم‌گیری } D \text{ و ویژگی‌های شرایط } C \text{ است.} \\ Q &= \{q_1, q_2, \dots, q_m\} \\ F &: U \times Q \rightarrow V \\ V &= \bigcup_{q \in Q} v_q \end{aligned}$$

۳. روش پیشنهادی

ویژگی‌های هر تصویر استخراج شده در روش ما تشکیل یک بردار به صورت $f_1, f_2, \dots, f_n$ را می‌دهند. جزئیات در مورد ویژگی‌های استفاده شده در سیستم پیشنهادی در بخش ۴ آورده شده است. در این بخش توضیحات کلی راجع به تعاریف پایه‌ای از تئوری راف استفاده شده در روش پیشنهادی ارائه شده و مراحل مختلف سیستم بازیابی ارائه شده تشریح می‌گردد. در روش پیشنهادی، از بازخورد ربط به منظور بهینه‌سازی نتایج بازیابی استفاده شده است به طوری که این تکنیک، فرایندی بین سیستم بازیابی و کاربر است [۶]. از بین M تصویر بازیابی شده توسط سیستم، کاربر یکسری از تصاویر را به عنوان تصاویر مناسب و بقیه به عنوان تصاویر نامناسب برچسب می‌خورند. اطلاعات به دست آمده از این بازخورد به سیستم برگردانده می‌شود تا نتایج بازیابی بهینه گردد. مراحل مختلف روش پیشنهادی به صورت زیر می‌باشد:

- ۱ - ارتباط با کاربر
- ۲ - کاهش بردار ویژگی
- ۳ - بهنگام سازی تصویر query