

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: مهندسی برق و رباتیک

گروه: الکترونیک

ارائه روشی سریع جهت بازیابی تصاویر، مبتنی بر محتوا

دانشجو: احمد ذوالفقاری

استاد راهنما:

دکتر حسین خسروی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

ماه و سال انتشار:

بهمن ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : مهندسی برق

گروه : الکترونیک

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای / خانم

تحت عنوان:

در تاریخ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

تشر و قدردانی

ابتدا خدای بزرگ را شکر گذارم که همچون تمام لحظات زندگی، در انجام این پروژه یاریم فرمود.
در اینجا لازم می‌دانم به پاس تمام زحمات، از جناب آقای دکتر حسین خسروی کمال تشکر را نمایم.

تعهد نامه

اینجانب دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته دانشکده

دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه

..... تحت راهنمایی..... متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

چکیده:

در این پایان نامه، روشی جدید در بازیابی تصاویر ارائه شده است که علاوه بر سریع بودن، همزمان دقت بالایی نیز داشته باشد. در سال‌های اخیر، حجم تصاویر موجود در پایگاه‌های داده تصاویر خصوصی و یا عمومی نظیر شبکه جهانی اینترنت رو به افزایش است. با توجه به این موضوع، سیستم‌هایی با قابلیت بازیابی تصاویر بر اساس خصوصیات دیداری در حیطه موضوعات مطرح شده در شاخه پردازش تصویر اهمیت بسزایی یافته است. بازیابی تصاویر کاربردهای بسیاری در زمینه‌های پزشکی، نظامی، صنعتی و محیط چندرسانه‌ای دارد. یک سیستم بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا تصاویر را بر اساس مفاهیم بصری-شان مانند رنگ، شکل و بافت بازیابی می‌کند که با بازیابی تصویر مبتنی بر متن متفاوت است. از آنجا سرعت در سیستم‌ها رایانه‌ای تبدیل به مشخصه‌ای مهم شده است؛ علاوه بر دقت، سرعت هم در اولویت قرار گرفته است.

در روش پیشنهادی از دو ویژگی رنگ و لبه استفاده شده است. ترکیب ویژگی هیستوگرام رنگ HSV و ویژگی هیستوگرام لبه (SRF)^۱ بر پایه الگوهای باینری محلی (LBP)^۲، سیستم پیشنهادی را تشکیل می‌دهد. در کنار استفاده از دو ویژگی ذکر شده از معیار تطابق کانبرا، جهت افزایش کارایی نیز بهره گرفته شده است. نحوه بازیابی تصاویر اینگونه است که پس از دریافت تصویر پرس وجو، سیستم تصویر مورد نظر را با تمامی تصاویر موجود مورد ارزیابی قرار می‌دهد و شبیه‌ترین تصاویر را ارائه می‌دهد. جهت ارزیابی روش پیشنهادی، پایگاه داده Wang به کار گرفته شده است که شامل ۱۰۰۰ تصویر در ۱۰ کلاس معنایی می‌باشد. در نهایت با ارزیابی سیستم پیشنهادی با سیستم‌های بروز موجود، مشاهده می‌شود که سیستم ما دقت و سرعت بهتری نسبت به روش‌های موجود دارد.

کلمات کلیدی: بازیابی تصاویر، رنگ، ویژگی لبه، الگوهای باینری محلی، کانبرا

¹ Sobel Roberts feature

² Local binary pattern

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

۱. ذوالفقاری ا، خسروی ح، (۱۳۹۲)، "روشی سریع در بازیابی تصاویر مبتنی بر محتوا با استفاده از ترکیب ویژگی لبه و رنگ"، هشتمین همایش مهندسی برق و توسعه پایدار، ش ۳۸۱، مشهد.

فهرست مطالب

۱	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱ بازیابی تصویر
۵	۲-۱ مشکلات سیستمهای بازیابی تصویر
۵	۱-۲-۱ فاصله معنایی
۵	۲-۲-۱ سلیقههای بودن ادراک انسان
۶	۳-۱ هدف پایان نامه
۶	۴-۱ ساختار پایان نامه
۷	فصل دوم: بازیابی تصاویر
۸	۱-۲ تاریخچه
۹	۲-۲ ساختار
۱۱	۳-۲ وظایف یک نمونه از سیستمهای بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا (CBIR)
۱۲	۴-۲ تحقیقات کاربر
۱۴	فصل سوم: استخراج ویژگی
۱۵	۱-۳ استخراج ویژگی
۱۵	۲-۳ استخراج رنگ
۱۶	۱-۲-۳ فضاهای رنگ
۱۶	۱-۲-۳-۱ فضاهای رنگ RGB
۱۷	۱-۲-۳-۲ فضای رنگی HSV
۱۹	۱-۲-۳-۳ فضای رنگ $YCbCr$
۲۰	۱-۲-۳-۴ فضای رنگ $L^*a^*b^*$
۲۰	۱-۲-۳-۵ فضای رنگ CMY
۲۰	۱-۲-۳-۶ مدل CMYK

- ۲-۲-۳ روشهای استخراج ویژگی رنگ ۲۱
- ۲-۲-۳ هیستوگرام رنگ ۲۲
- ۲-۲-۳ کورلوگرام رنگ ۲۲
- ۲-۲-۳ هیستوگرام تلفیقی ۲۲
- ۲-۲-۳ هیستوگرام رنگ حلقوی ۲۲
- ۲-۲-۳ ممان رنگ ۲۴
- ۲-۲-۳ بردار ارتباط رنگ ۲۴
- ۲-۲-۳ همبستگی نگار رنگ ۲۴
- ۳-۳ بافت ۲۶
- ۳-۳ استخراج ویژگی بافت ۲۶
- ۱-۳-۳ ویژگیهای فیلتر گابور ۲۷
- ۱-۳-۳ تبدیل موجک ۳۰
- ۳-۱-۳-۳ DT-CWT ۳۱
- ۱-۳-۳ ویژگی های تامورا ۳۲
- ۱-۳-۳ ماتریس مجاورت ۳۲
- ۴-۳ روش های استخراج ویژگی شکل ۳۳
- ۳-۵-۱ روشهای مبتنی بر استخراج ویژگی ۳۵
- ۳-۶ ارزیابی کارایی سیستم های بازیابی تصویر ۳۶
- ۳-۶-۱ آزمون هدف ۳۶
- ۳-۶-۲ نرخ خطا ۳۶
- ۳-۶-۳ راندمان بازیابی ۳۶
- ۳-۷ معیار شباهت ۳۷
- ۳-۸ معیارهای عدم شباهت ۳۹

۳۹	۱-۸-۳ فاصله فضای متریک
۴۰	۲-۸-۳ فاصله مینکوسکی
۴۰	۳-۸-۳ فاصله کسینوسی
۴۰	۴-۸-۳ فاصله χ^2
۴۱	۵-۸-۳ فصل مشترک هیستوگرام
۴۱	۶-۸-۳ فاصله ماهالانوبیس
۴۲	۹-۳ درصد موفقیت وزنی
۴۲	۱۰-۳ درصد رتبه بندی شباهت
۴۵	فصل چهارم : راهکار پیشنهادی
۴۶	۱-۴ پیاده سازی برخی از روش های موجود
۴۶	۱-۱-۴ ماتریس مجاورت
۴۷	۲-۱-۴ ماتریس هم-رخداد رنگ
۴۸	۳-۱-۴ تفاضل بین پیکسل های الگوی اسکن
۴۹	۴-۱-۴ هیستوگرام جهت لبه های مشابه
۴۹	۵-۱-۴ ارزیابی روش های موجود
۵۰	۲-۴ معرفی راهکار پیشنهادی
۵۰	۱-۲-۴ الگوهای باینری محلی
۵۲	۲-۲-۴ هیستوگرام زوایای گرادیان SRF
۵۳	۳-۲-۴ هیستوگرام رنگ HSV
۵۵	۳-۴ ترکیب ویژگی
۵۶	۴-۴ معیار شباهت
۵۶	۵-۴ جست و جو و بازیابی
۵۷	۶-۴ روش ارزیابی

۷-۴	روش پیشنهادی مبتنی بر ادغام آماری نواحی	۵۸
۱-۷-۴	ادغام آماری نواحی	۶۱
۲-۷-۴	بازیابی تصاویر با استفاده از ادغام آماری نواحی	۶۱
	فصل پنجم : نتایج	۶۵
۱-۵	پایگاه داده	۶۶
۲-۵	نتایج آزمایش	۶۸
۳-۵	مقایسه سیستم پیشنهادی با کارهای پیشین	۶۹
۴-۵	ارزیابی سرعت سیستم پیشنهادی	۷۰
۵-۵	نمونه ای از نتایج	۷۱
	منابع:	۷۵

فصل اول

مقدمه

۱.۱ بازتابی تصویر

در سال‌های اخیر، رشد تکنولوژی کامپیوتر، اهمیت فوق‌العاده اطلاعات چندرسانه‌ای، وجود آرشیوهای بزرگ دیجیتال و رشد خیلی سریع شبکه گسترده جهانی، تلاش بسیاری از محققان را برای ایجاد ابزارهای مناسب بازتابی تصویر به خود جلب کرده است. امروزه مردم حجم انبوهی از داده‌های الکترونیکی را در اختیار دارند که بخش عظیمی از آن‌ها را تصاویر تشکیل می‌دهند. ذخیره این تصاویر منجر به تولید پایگاه‌های تصویری حجیمی شده که عمل جست و جو توسط کاربر را مشکل کرده است. بنابراین نیاز به الگوریتم‌های خودکار و کارآمد برای جست و جو پایگاه‌های تصویری و بازتابی تصاویر دلخواه ضروری به نظر می‌رسد.

موضوع بازتابی تصویر از اوایل دهه ۷۰ مطرح شده است. دو رویکرد متفاوت در این زمینه وجود دارد، بازتابی بر اساس متن و بازتابی بر اساس ویژگی‌های دیداری. در رویکرد اول، تصاویر به صورت دستی و با استفاده از کلمات کلیدی، توسط انسان نمایه‌سازی می‌شوند. در رویکرد دوم، برای نمایه‌سازی تصاویر ویژگی‌های دیداری مناسب به‌طور خودکار از آن‌ها استخراج می‌شوند.

روش‌های بازتابی بر اساس متن، از دو مشکل اصلی رنج می‌برند. نمایه‌سازی پایگاه‌های داده تصویری حجیم، برای انسان خسته‌کننده و وقت‌گیر است. همچنین انسان‌ها از یک تصویر خاص برداشت‌های متفاوتی دارند و برچسب‌های متفاوتی برای آن انتخاب می‌کنند.

بعضی از موارد کاربرد بازتابی تصویر عبارت است از: آرشیوهای تصویری، آرشیو موزه‌ها، طراحی مهندسی و معماری، سنجش از راه دور، مدیریت منابع طبیعی و بسیاری کاربردهای دیگر.

در اوایل دهه ۹۰، مشکلات ناشی از نمایه‌سازی متنی که به صورت دستی انجام می‌شد، با بزرگتر شدن پایگاه‌های داده تصویری نمود بیشتری پیدا کرد. برای غلبه بر این مشکلات بود که بازتابی تصویر بر اساس ویژگی‌های دیداری مطرح شد. این روش‌ها ریشه در بازشناسی الگو دارند. در حقیقت تلاش محققان بر این است که روش‌هایی ایجاد کنند که دسترسی به دنیای تصاویر ساکن و ویدیویی را هموار سازند [۱].

در بازتابی تصویر بر اساس محتوا، کاربر تصویر دلخواهش را در قالب ویژگی‌های دیداری توصیف می‌کند و سیستم بازتابی نزدیکترین تصاویر را به آنچه کاربر توصیف کرده است، بازتابی می‌کند. بنابراین بازتابی تصویر بر اساس محتوا، بازتابی بر اساس شباهت است. محتوای یک تصویر ممکن است در سطوح مختلفی

ارائه شود. در پایین ترین سطح، تصویر مجموعه‌ای از نقاط است. از محتوای تصویر در این سطح به ندرت در بازیابی استفاده می‌شود.

اگر تصویر پردازش شود و مشخصات دیداری آن استخراج شود، تصویر در سطح ویژگی ارائه می‌شود. مهمترین ویژگی‌ها برای ارائه تصویر، رنگ، شکل و بافت هستند. ویژگی‌ها بسته به نوع کاربرد ممکن است از تمام تصویر یا بخش‌هایی از آن استخراج شوند. چنانچه ویژگی از تمام تصویر استخراج شود، بیانگر خصوصیات فرامحلی و در غیر اینصورت نشان‌دهنده خصلت‌های محلی تصویر است. عموماً ارائه تصویر در سطح ویژگی نسبت به خود تصویر فضای کمتری نیاز دارد.

سطح دیگری از محتوا، سطح معنا است. ارائه تصویر در سطح معنا، کار بسیار دشواری است و یکی از زمینه‌های فعال تحقیقاتی به حساب می‌آید. در بسیاری از تحقیقات، محتوای معنایی تصاویر از محتوای سطوح پایین‌تر استنتاج می‌شود.

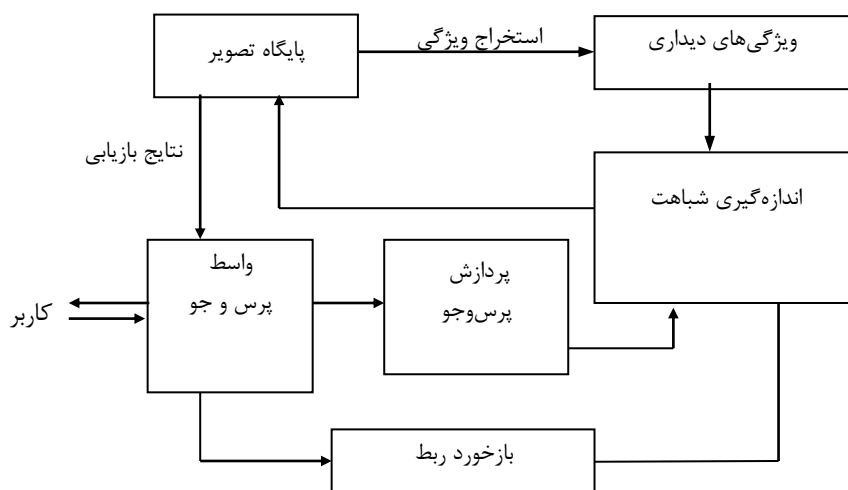
سامانه‌های بازیابی تصویر در دو مرحله عمل می‌کنند. در مرحله اول، ویژگی‌های دیداری تصاویر پایگاه به صورت خودکار استخراج شده و در مرحله دوم، پس از دریافت تصویر پرس و جوی کاربر، ویژگی‌های سطح پایین آن استخراج شده و جستجو در پایگاه ویژگی‌های دیداری برای یافتن نزدیک‌ترین تصاویر به تصویر پرس و جو انجام می‌گیرد.

در سیستم‌های بازیابی تصویر بر اساس محتوا کاربر به دنبال جستجوی معنایی تصویر است در حالیکه سامانه پایگاه داده را بر اساس ویژگی‌های سطح پایین جستجو می‌کند و تصاویری به کاربر ارائه می‌کند که دارای ویژگی‌های سطح پایین نزدیک به تصویر پرس و جوی کاربر هستند، در حالیکه ممکن است دارای معنای دلخواه کاربر نباشند. این موضوع نشان‌دهنده آن است که ویژگی‌های سطح پایین برای ارائه ویژگی‌های معنایی تصاویر کافی نیستند. از سوی دیگر سلیقه افراد مختلف با یکدیگر متفاوت است و ممکن است افراد مختلف معانی متفاوتی از یک تصویر برداشت کنند [۲]. برای رفع این محدودیت‌ها، لازم است عمل بازیابی با تعامل کاربر همراه باشد. در این تعامل سعی می‌شود پرس و جوی دلخواه کاربر مدل شود و با تنظیم ضریب ویژگی‌ها، کاربر به تصاویر دلخواهش برسد.

ساختار یک سامانه بازیابی تصویر در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است. در این سامانه پایگاه تصویر شامل تصاویری است که کاربر برای یافتن تصویر دلخواهش آنها را جستجو می‌کند. ویژگی‌های دیداری مناسبی از تصاویر استخراج شده و تصاویر با آنها نمایه‌سازی می‌شوند [۳][۴][۵]. ویژگی‌های استخراج

شده از تصاویر در پایگاه ویژگی‌های دیداری یا سطح پایین نگهداری می‌شوند. این سامانه شامل یک رابط گرافیکی یا واسط پرس و جو است که با استفاده از آن با کاربر ارتباط برقرار کرده و با او در تعامل است.

در زیر سامانه پردازش پرس و جو، ویژگی‌های مناسب را از تصویر پرس و جو استخراج می‌کند. زیر سامانه اندازه‌گیری شباهت، شباهت بین بردار ویژگی تصویر پرس و جو و بردارهای ویژگی تصاویر پایگاه را محاسبه می‌کند. سپس سامانه نزدیکترین تصاویر به تصویر پرس و جو را پیدا می‌کند. این تصاویر از طریق رابط گرافیکی به کاربر ارائه می‌شوند و با دریافت نظر کاربر راجع به آنها، تعامل با کاربر تا رسیدن به تصاویر دلخواه او ادامه می‌یابد.



شکل ۱-۱: ساختار یک سیستم بازیابی تصویر

از این فرآیند که به بازخورد ربط معروف است به منظور یادگیری کوتاه‌مدت استفاده می‌شود.

سیستم‌های بازیابی تصویر، ممکن است از روش‌های مختلفی با کاربر ارتباط برقرار کنند که عبارتند از: پرس و جو اتفافی، ارائه مثال، ارائه طرح ساده تصویری و جست و جو بر اساس متن. در پرس و جو اتفافی، ابتدا چند تصویر از پایگاه داده انتخاب شده و به‌عنوان نمونه به کاربر نمایش داده می‌شود، سپس کاربر تصاویر مرتبط با تصویر یا تصاویر دلخواه خود را انتخاب کرده و به سیستم اعلام می‌کند. سیستم با استفاده از ویژگی‌های این تصویر یک پرس و جو فرضی ساخته و پایگاه ویژگی‌های سطح پایین را برای یافتن نزدیکترین تصاویر جستجو می‌کند. در پرس و جو با ارائه مثال، کاربر یک تصویر از نوع آنچه به

دنبال آن است به سیستم ارائه می‌کند. برای پرس و جوی از نوع ارائه طرح ساده، کافی است کاربر طرحی از آنچه می‌خواهد بکشد و آنرا در پایگاه داده جست و جو کند. پرس و جوی متنی نیز بر پایه توصیف متنی کاربر از تصویر دلخواهش استوار است.

۲.۱ مشکلات سیستم‌های بازیابی تصویر

اینکه کاربر در اولین مرحله کار با سیستم به تصاویر دلخواه خود برسد، دشوار و دور از ذهن است. علت این است که کاربر به دنبال جستجوی معنایی تصویر است یا به عبارت دیگر، کاربر تصویری با یک معنای خاص را جستجو می‌کند، در حالیکه سیستم پایگاه داده را بر اساس ویژگی‌های سطح پایین جستجو می‌کند، چه بسا تصاویری وجود دارند که دارای ویژگی‌های سطح پایین یکسان هستند، در حالیکه معانی با ویژگی‌های سطح بالای متفاوتی دارند، در اوایل توسعه سیستم‌های CBIR، تحقیقات روی روش‌های متفاوت ارائه ویژگی‌ها متمرکز شده بود. در این سیستم‌ها کاربر ویژگی‌های مورد علاقه خود را انتخاب و وزن‌های مربوط به اهمیت هر ویژگی را مشخص می‌کند. دو دلیل عمده برای محدودیت زیاد این سیستم‌ها وجود دارد.

۱.۲.۱ فاصله معنایی

در بازیابی تصاویر، جستجو در پایگاه ویژگی‌های سطح پایین برای یافتن نزدیکترین تصاویر به تصویر پرس و جو انجام می‌شود. اما به طور معمول خواسته کاربر جستجوی معنایی پایگاه است. به‌عنوان مثال ممکن است منظور کاربر، یافتن تصاویری باشد که منظره غروب خورشید را نشان می‌دهد. در چنین شرایطی، ممکن است تصاویری به کاربر ارائه شود که رنگ قرمز در آن‌ها غالب است، ولی دارای معنای غروب خورشید نیستند. در بیشتر موارد ویژگی‌های سطح پایین برای ارائه معانی تصاویر کافی نیستند. به فاصله میان ویژگی‌های معنایی سطح بالا و ویژگی‌های دیداری سطح پایین فاصله معنایی گفته می‌شود.

۲.۲.۱ سلیقه‌ای بودن ادراک انسان

برای افراد مختلف یا حتی یک فرد خاص تحت شرایط متفاوت، ممکن است محتوای دیداری یک تصویر معنای متفاوتی داشته باشد. به‌عنوان مثال در یک تصویر خاص ممکن است یکی شیفته رنگ آن و دیگری شیفته ویژگی دیداری از آن شود. از طرف دیگر در اغلب موارد وقتی که کاربر احساس می‌کند که دو تصویر مشابه‌اند، بدین معناست که این دو تصویر دارای معنای یکسانی هستند نه اینکه ویژگی‌های دیداری یکسانی دارند.

برای رفع این محدودیت‌ها، لازم است عمل بازیابی همراه با تعامل با کاربر باشد. در سیستم‌هایی که اخیراً مطرح شده‌اند، بین سیستم و انسان تا رسیدن به تصاویر دلخواه کاربر تعامل وجود دارد. در این تعامل، سعی می‌شود پرس و جوی دلخواه کاربر مدل شود و با تنظیم وزن مربوط به ویژگی‌های مختلف در ترکیب ویژگی‌ها، کاربر به تصاویر دلخواه خود برسد. عموماً، هنگامی که کاربر جستجوی یک تصویر را شروع می‌کند، به طور خیلی واضح نمی‌داند که دنبال چه می‌گردد و حتی ممکن است ذهنیت او در حین فرایند بازیابی نسبت به آنچه که دنبال می‌کند عوض شود. بنابراین استفاده از تعامل انسان و کامپیوتر در یک حلقه ضروری به نظر می‌رسد. این عمل در قالب بازخورد ارتباط انجام می‌شود.

۱.۳ هدف پایان‌نامه

هدف از تدوین این پایان‌نامه، ارائه روشی سریع در زمینه بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا است. سیستم پیشنهادی از خاصیت رنگ و بافت برای بازیابی تصویر استفاده می‌کند.

با در نظر گرفتن دو فاکتور سرعت و دقت، اقدام به تعیین نوع ویژگی می‌کنیم. از تمام تصاویر موجود در پایگاه داده ویژگی اخذ می‌شود تا از ویژگی‌های اخذ شده جهت جستجو تصاویر استفاده شود. در نهایت قصد داریم سیستم پیشنهادی ما در عین داشتن دقت بالا از سرعت خوبی هم برخوردار باشد.

۴.۱ ساختار پایان‌نامه

ساختار پایان‌نامه به شرح زیر است: در فصل دوم مختصری از تاریخچه سیستم‌های بازیابی تصویر و وظایف آن‌ها آورده شده است. در فصل سوم به معرفی برخی از روش‌های متداول استخراج ویژگی رنگ و بافت و شکل پرداخته شده است. فصل چهارم به معرفی راه‌کار پیشنهادی این پایان‌نامه برای یک سیستم بازیابی تصویر پرداخته است. و در فصل پایانی نیز نتایج الگوریتم مورد نظر ارائه و با کارهای پیشین مقایسه می‌گردد.

فصل دوم

بازيابی تصاویر

۱.۲ تاریخچه

درسالهای اخیر با توجه به گسترش روز افزون اطلاعات در اینترنت و افزایش سریع تعداد و اندازه‌ی کلکسیون‌های تصاویر دیجیتالی نیازمند آنیم تا با استفاده از تکنیکهای هوشمند روشی برای دستیابی سریع به این اطلاعات بیابیم. مرور، جستجو و بازیابی در میان حجم وسیعی از داده‌ها، بدون سازماندهی این اطلاعات کاری غیرممکن می‌نماید. حوزه‌ی فعالیتها در زمینه‌ی بازیابی تصاویر از دهه ۱۹۷۰ با گذر از مجموعه تحقیقات وسیعی که عبارت بودند از مدیریت پایگاه داده و بینایی ماشین، بسیار سرعت یافت [۵].

دو رویکرد متفاوت در این زمینه وجود دارد: بازیابی بر اساس متن و بازیابی بر اساس ویژگی‌های دیداری، در بازیابی بر اساس متن، بدین صورت است که مفاهیم موجود در تصویر در قالب کلمات، توسط اپراتور تشخیص داده می‌شود و در پایگاه داده‌ای به‌عنوان پایگاه داده کلمات کلیدی آن تصاویر، ذخیره می‌شود. در این روش قالب پرس و جوی دریافتی از کاربر نیز به صورت کلمات کلیدی می‌باشد و بر این اساس تصاویر با استفاده از معیار شباهت میان کلمات کلیدی کاربر و کلمات منتسب به آن‌ها، بازیابی می‌شوند. به این روش، بازیابی تصاویر مبتنی بر متن (TBIR) گفته می‌شود [۶].

کلمات کلیدی، هنوز یک روش کاملاً رایج برای ارائه اطلاعات درباره‌ی پایگاه داده است، اما برای توصیف تصاویر با جزئیات و به‌طور رضایت‌بخش نیاز به سیستمی بسیار بزرگ و پیچیده خواهد بود. یکی دیگر از نقطه ضعف‌های جدی این رویکرد نیاز به پرسنل آموزش‌دیده برای حاشیه‌نویسی تصاویر می‌باشد که این امر مستلزم صرف وقت و هزینه بسیار است و بستگی مستقیم با درک افراد از تصاویر دارد. این بدان معنی است که ممکن است افراد مختلف از یک تصویر مشابه، محتوای بصری متفاوتی را درک نمایند. درونی بودن ادراک و ابهام حاشیه‌نویسی ممکن است منجر به ناسازگاری در فرآیندهای بازیابی شود. علاوه بر آن سیستم مبتنی بر کلید واژه به سختی قابل تغییر است. بنابراین رویکردهایی جدیدی برای غلبه بر این محدودیت‌ها مورد نیاز هستند [۶].

در ابتدای دهه‌ی ۹۰، با افزایش حجم تصاویر موجود در پایگاه‌های داده نظیر شبکه جهانی اینترنت و نیز برای غلبه بر مشکلات سیستم‌های مبتنی بر متن، توسعه سیستم‌های بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا پیشنهاد شد که وظیفه استخراج تصاویر به صورت خودکار و با استفاده از مفاهیم دیداری نظیر رنگ، بافت و طرح‌بندی تصویر را بر عهده داشت [۷]، [۸]، [۹].