

## بهینه سازی بخش بندی تصویر بر پایه الگوریتم ژنتیک

اکرم صالحی راد

دانشگاه آزاد اسلامی / واحد میند / salehia45@gmail.com

## چکیده

بخش بندی<sup>۱</sup> تصویر یکی از معروفترین مسایل در حوزه پردازش تصویر و بینایی ماشین است که کاربردهای متعددی دارد و تحقیقات مختلفی را به خود معطوف نموده است. بخش بندی فرآیندی است که ورودی را به قسمت‌ها یا اجزای سازنده اش تقسیم می کند و زمان پردازش زیادی را به خود اختصاص می دهد. تا کنون بخش بندی تصویر توسط روش های بهینه سازی از جمله الگوریتم رقابت استعماری<sup>۲</sup>، کلونی مورچگان و روش های آماری و روش های مبتنی بر گراف انجام گرفته است. در این مقاله سعی شده است تا به مرور برخی از الگوریتم های کارآمد بخش بندی و نقاط قوت و ضعف آنها بپردازیم و با توجه به چالش های موجود، از الگوریتم ژنتیک برای پیدا کردن یک راه حل بهینه کلی سراسری بجای یک راه حل بهینه محلی استفاده کرد. این الگوریتم از اصول انتخاب طبیعی داروین برای حل مسئله بهینه سازی استفاده می کند و توانایی تعیین تعداد نواحی بهینه در نتیجه قطعه بندی یا انتخاب برخی ویژگی ها را دارد. در این الگوریتم پیشنهادی استفاده از روش تقسیم بندی unsupervised برای قطعه قطعه کردن تصاویر به کلاس ها و محاسبه شباهتهای موجود در بین تصاویر ارائه می شود. مزیت اصلی استفاده از این الگوریتم، تواناییش برای تعیین تعداد بهینه ای از مناطق بخش بندی شده و یا برخی از ویژگی های خاص آن از قبیل آنالیز کردن اندازه قاب تصویر مورد نظر یا برخی از موارد اکتشافی می باشد. هدف اصلی این مقاله بهینه سازی بخش بندی تصویر بر پایه الگوریتم ژنتیک می باشد.

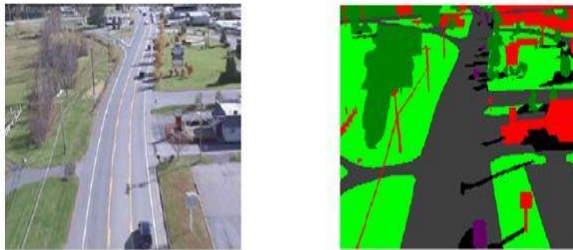
## واژه های کلیدی

بخش بندی، خوشه بندی، پردازش تصویر، الگوریتم ژنتیک

## مقدمه

بخش بندی تصاویر دیجیتالی با استفاده از کامپیوتر به حدود ۴۷ سال پیش برمی گردد این زمینه از علم به سرعت رشد پیدا کرد و دستخوش تغییرات زیادی شد. اولین مرحله در آنالیز تصاویر، بخش بندی می باشد بخش بندی فرآیندی است که تصویر را به قسمتهای اصلی سازنده اش تقسیم می کند. بدین معنی که اشیاء مختلف موجود در تصویر، با توجه به کاربرد مورد نظر، از هم جدا میشوند تا تحلیل تصویر در مراحل بعدی راحت تر انجام بگیرد. از جمله موارد

کاربرد بخش بندی در پردازش تصویر است که امروزه در اکثر شاخه ها علمی و صنعتی مورد توجه بوده و در بسیاری از این شاخه ها شناسایی اجزای اصلی سازنده تصویر دارای اهمیت زیادی است. به عنوان مثال تشخیص و رهگیری خودکار اهداف متحرک در کاربردهای نظامی و تفکیک محصولات مختلف در کاربردهای صنعتی را می توان برخی از کاربردهای بخش بندی تصویر نام برد. نمونه ای از کاربردهای رهگیری وسیله نقلیه از هوا بدین صورت است که قبل از هر چیز ابتدا باید جاده شناسایی شده سپس تشخیص وسیله نقلیه مورد علاقه صورت گیرد. براین اساس در چنین کاربردی مثلاً ابتدا جاده از تصویر جدا میشود. سپس جاده به اجزای تقریباً به بزرگی هدف مورد علاقه تقسیم میشود تا بتوان وسیله نقلیه مورد نظر را در تصویر پیدا نمود. شکل (۱)



شکل ۱- نمونه ای از استفاده از بخش بندی تصویر برای تشخیص اتومبیل در تصاویر هوایی [۳]

برخی از کاربرد های بخش بندی تصویر در تصاویر پزشکی برای تعیین محل تومورها و آسیب های دیگر، اندازه گیری حجم بافت و تشخیص بیماری، همچنین تعیین محل اشیا در تصاویر ماهواره ای نظیر جاده ها، جنگل ها و غیره، تشخیص چهره، تشخیص اثر انگشت و بینایی ماشین می باشد. تاکنون روش های بسیاری برای بخش بندی تصویر انجام گرفته است که از جمله می توان به روش های آماری، روش های خوشه بندی فازی، روش های بهینه سازی و روش های مبتنی بر گراف اشاره کرد روش های آماری روش هایی بسیار کارآمد ولی پر هزینه می باشند. روش خوشه بندی فازی از کارایی خوبی برخوردار است، اما برای تصاویر نویز دار کارایی آن به شدت کاهش می یابد روش های بهینه سازی با استفاده از هر کدام از الگوریتم های تکاملی نظیر الگوریتم ژنتیک، بهینه سازی انبوه ذرات، کلونی مورچگان، جستجوی ممنوعه و ... بخش بندی تصویر انجام می گیرد که هر کدام از این روش ها مزایا و معایب خاص خود را دارند [۲].

الگوریتم های ژنتیک الگوی نسبتاً جدیدی برای جستجو، بر اساس اصول انتخاب مناسب و اصلاح در طبیعت بنا شده است. برای اولین بار این الگوریتم توسط جان هلند در سال ۱۹۶۰ معرفی شده است [۴].

<sup>۱</sup> Segmentation<sup>۲</sup> Imperialist Competitive Algorithm