



بهینه سازی سطح مقطع سازه های خرابایی با استفاده از الگوریتم ژنتیک هوشمند

مجتبی حنطه^{۱*} محمود اکبری^۲ علیرضا پاچناری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران

۲،۳- استادیار گروه مهندسی عمران

m_henteh@yahoo.com

خلاصه

به علت کاربرد بسیار زیاد خرابی ها بهینه سازی توپولوژی، شکل و سطح مقطع (اندازه) اعضای خرابی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. این مقاله به بهینه سازی سطح مقطع خرابی ها با توپولوژی و شکل ثابت می پردازد. برای بهینه سازی، سطح مقطع تمامی اعضا به عنوان متغیرهای طراحی و وزن سازه به عنوان تابع هدف انتخاب می شود و قیود مسأله شامل محدودیتهای مربوط به تغییر مکان گره ها و تنش موجود در اعضا می باشد که مقادیر مجاز با استفاده از شرایط مسأله و آیین نامه های طراحی تعیین می گردد. در این مطالعه برای حل مدل بهینه سازی از یک الگوریتم ژنتیک هوشمند استفاده می شود که سرعت همگرایی بالاتری نسبت به الگوریتم ژنتیک متداول دارد. الگوریتم پیشنهادی در چندین خرابی نمونه استفاده شد و نشان داده شد که نوآوری های انجام شده در هوشمندسازی الگوریتم ژنتیک تأثیر بسزایی در همگرایی و بهبود جوابها در مقایسه با الگوریتم ژنتیک معمولی دارد.

کلمات کلیدی: بهینه سازی، الگوریتم ژنتیک هوشمند، سازه خرابایی، سطح مقطع

۱. مقدمه

امروزه علم بهینه سازی همگام با سایر علوم بسرعت مراحل پیشرفت و تکامل خود را می پیماید. همچنین در مباحث مهندسی از جمله مهندسی سازه، هیچگاه نمی توان در حالی که از اصول بهینه سازی استفاده نشده است ادعا نمود که سازه موردنظر مقرون به صرفه و اقتصادی می باشد [۱]. از میان سازه های متداول در مهندسی سازه، می توان به خرابی ها اشاره نمود. سازه های خرابایی به طور گسترده ای در سازه ای ساختمانی، خطوط انتقال نیرو، پلها، برجهای خنک کننده و سازه های نظامی سبک مورد استفاده قرار می گیرند [۲]. در تمامی این حالتها مناسب است که سازه ای با مقاومت کافی طراحی شود که دارای تغییر مکان های گره ای مجاز بوده و سایر نیازهای مهندسی را نیز برآورده کند و یک وزن حداقل برای یک هزینه کمینه داشته باشد [۳]. عموماً بهینه سازی سازه های خرابایی به سه شکل صورت می گیرد: ۱- بهینه سازی اندازه یا بهینه سازی سطح مقطع که در این حالت سطح مقطع اعضا به عنوان متغیر طراحی انتخاب می گردد و مختصات گره ها و توپولوژی سازه ثابت است [۳]. ۲- بهینه سازی شکل که در این حالت مختصات گره ها به عنوان متغیر طراحی در نظر گرفته می شود [۴]. ۳- بهینه سازی توپولوژی که در این حالت چگونگی اتصال گره ها به هم توسط اعضا بررسی می شود [۵]. در چهار دهه اخیر روشهای بهینه سازی مبتنی بر پدیده های طبیعی به علت عدم نیاز به انجام محاسبات سنگین ریاضی، عدم وابستگی به نقاط انتخابی اولیه و قابلیت بهینه یابی کلی نسبت به سایر روشها، در زمینه بهینه سازی جایگاه ویژه ای پیدا کرده اند. روشهای مبتنی بر پدیده های طبیعی سعی در قانونمند کردن روند جستجوی تصادفی با استفاده از قوانین حاکم بر طبیعت دارند. یکی از مطرح ترین این روشها، الگوریتم ژنتیک می باشد.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه. دانشگاه کاشان

^{۲،۳} استادیار. دانشکده مهندسی، دانشگاه کاشان