اصلاح روند انتخاب والد در الگوریتم وراثتی با رتبه‌بندی نا مغلوب جهت بهینه‌سازی چندهدفه‌ی سازه‌های خرپایی

حمید خباز[1]*، عیسی سلاجقه[2]، سعید شجاعی[3]

1-دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته کرمان، h.khabbaz@student.kgut.ac.ir
2-استاد گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، eysasala@mail.uk.ac.ir
3-استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، saeed.shojaee@uk.ac.ir

چکیده

با استفاده از بهینه‌سازی‌های چندهدفه می‌توان یکی از ضعف‌های استفاده از بهینه‌سازی‌های تک‌هدفه که محدود شدن انتخاب برای طراح است را مرتفع نمود. تا کنون در میان الگوریتم‌های بهینه‌سازی چندهدفه، الگوریتم وراثتی با رتبه‌بندی نامغلوب نتایج مطلوبی را ارائه داده است. ویژگی‌هایی از جمله ماهیت نخبه‌گرایی این الگوریتم در هر نسل، انتخاب والدین تنها از گام قبلی و تاکید بر پاسخ‌های موجود در نواحی با ازدحام پایین به ویژه در مسائل مقید، موجب می‌شود تا تعدادی از جواب‌های مطلوب در روند بهینه‌سازی به‌ویژه در گام‌های پایانی حذف شوند. در این تحقیق با تشکیل مجموعه‌ای از بهترین اعضا در تمام نسل‌ها و استفاده از این مجموعه در روند انتخاب والدین، همگرایی به بهینه‌ی پارتو تسریع گردیده است. برای نمایش کارایی روش پیشنهادی، یک مثال سازه‌ای با دو تابع هدف آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد با استفاده از مجموعه جبهه‌های اول پاسخ در نسل‌های پایانی می‌توان میزان نزدیک شدگی جبهه پاسخ نهایی به پاسخ معیار، گستردگی پاسخ‌ها و یکنواختی پاسخ‌ها در جبهه‌ی پارتو را بهبود بخشید.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی چندهدفه، NSGA-II، عملگر انتخاب، سازه‌های خرپایی

1- مقدمه

اکثر مسائل طراحی و تصمیم‌گیری که در دنیای واقعی با آن‌ها روبه‌رو هستیم شامل تصمیم گیری میان چند هدف می‌باشد. در بهینه سازی های تک هدفه، مقصود،کمینه یا بیشینه سازی یک هدف است. این هدف برای یک مسئله‌ی سازه‌ای معمولا کمینه‌سازی وزن سازه و ترکیب دیگر عوامل به عنوان قید است. در یک سازه‌ی خرپایی کمینه بودن وزن به ندرت معرف عملکرد مناسب سازه است و واردکردن اهدافی همچون حداکثر جابه‌جایی، فرکانس اصلی سازه و تنش اعضای تکیه‌گاهی ضروری به نظر می‌رسد. علاوه براین، ارائه‌ی مجموعه‌ای از پاسخ‌ها به ازای اهداف متضاد، انتخاب بهترین گزینه را در میان بهترین پاسخ های تعاملی برای طراح آسان‌تر خواهد کرد.

هر کدام از روش‌های کلاسیک بهینه‌سازی چندهدفه ممکن است ضعف‌هایی داشته باشند ولی ضعف عمده‌ای که در همه‌ی این روش ها وجود دارد، ارائه‌ی یک جواب در هر مرتبه اجرای این روش‌ها است. . این گونه بهینه‌سازی ها با تکرار های زیاد که می‌تواند اکثر آن‌ها غیر لازم و بی نتیجه باشد و در برخی از روش ها وجود پارامترهای تعیین کنندی تجربی، همراه است ودر مجموع روش‌های کارامدی نیستند. بهینه‌سازی با استفاده از الگوریتم‌های چند هدفه تکاملی مسئله را به صورت چندهدفه