



الگوریتم اصلاح شده اجتماع ذرات جهت طراحی بهینه سازه ها

سیاوش فتحی یونسی^۱، پیمان ترک زاده^۲، عیسی سلاجقه^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی کرمان

۲- استادیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- استاد بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

siavashfy@gmail.com

خلاصه

امروزه با توجه به افزایش قیمت مصالح و هزینه های اجرایی، بدست آوردن طرح بهینه سازه ها حائز اهمیت می باشد. الگوریتم های فراکاوشی از جمله روش های بسیار مناسب برای بهینه سازی سازه ها بوده که با الگوبرداری از رفتار موجودات زنده به جستجوی نقطه بهینه می پردازند. در این مقاله، الگوریتم اجتماع ذرات استاندارد، اصلاح شده و از آن جهت طرح بهینه سازه استفاده می شود. مقایسه نتایج طرح بهینه بدست آمده از الگوریتم پیشنهادی با نتایج سایر مراجع، نشان می دهد که با الگوریتم پیشنهادی، جوابهای بهتر در تکرارهای کمتر حاصل می گردد. همچنین با کاسته شدن تعداد تکرارها، از تعداد آنالیزهای لازم جهت بهینه سازی کاسته شده و موجب صرفه جویی در وقت و هزینه می شود.

کلمات کلیدی: طرح بهینه، الگوریتم اجتماع ذرات، الگوریتم های فراکاوشی

۱. مقدمه

در بیشتر مسائل مهندسی و علوم، معمولاً با یک تابع هدف مواجه هستیم که با بهبود مقدار این تابع، عملکرد کلی سیستم مورد مطالعه بهبود می یابد. هدف اساسی در مهندسی عمران دست یافتن به طرحی است که با توجه به شرایط موجود و نیازهای مورد نظر، بیشترین کارایی و بازده را داشته باشند. در بهینه سازی سازه ها، این عمل معادل با تعیین متغیرهای طراحی به گونه ای است که با برآورده کردن محدودیت های طراحی، موجب بهینه شدن معیاری به نام تابع هدف شود. متغیرهای طراحی نیز مقادیری را شامل می شوند که با تغییر آنها در طی فرایند بهینه سازی، مقدار بهینه تابع هدف جستجو می گردد.

به طور کلی فرایند طراحی یک سیستم سازه ای با بینش و تجربه طراح و تکرارهای پیاپی بدست می آید. در سالهای اخیر پیشرفت گسترده در روشهای کامپیوتری، باعث گسترش تکنیکهای گوناگون برای رسیدن به جوابهای بهتر برای مسائل گوناگون، از جمله طراحی سازه ها شده است. یافتن طرحی که تمام اهداف یک مهندس سازه را برآورده کند، هدف اصلی می باشد. به طور مثال طراحی اعضای یک سازه به طوری که علاوه بر ارضا کردن کردن نیازهای طراحی مانند محدودیت های تغییر مکان گره ها، سازه ای با کمترین وزن ممکن یا کمترین قیمت تمام شده داشته باشیم. تمامی این اهداف با استفاده از تکنیکهای بهینه سازی امکانپذیر می باشد.

از محبوب ترین روشهای بهینه سازی کلی که در نیمه دوم قرن بیستم پدیدار شدند می توان الگوریتم های تکاملی، جستجوی تصادفی و شبکه های عصبی نام برد. از ابزارهای بهینه سازی قدرتمند می توان به الگوریتم اجتماع ذرات اشاره کرد که در سال ۱۹۹۵ میلادی ابداع شد. در این مقاله از الگوریتم اجتماع ذرات به عنوان الگوریتم بهینه ساز استفاده شده است. اصلاح این الگوریتم ما را به سوی جوابهای بهتر سوق می دهد. در این فرایند از پیوند متعامد استفاده می شود. این عملگر در روند برنامه ی بهینه سازی اعمال شده و به اصلاح بهترین جوابهای برنامه می پردازد تا به جواب مورد نظر دست یابیم.