

مقایسه الگوریتم‌های تکامل تفاضلی، رقابت استعماری و ژنتیک در بهینه‌سازی سازه‌های خرابایی

محمدرضا قاسمی^۱، احمدرضا هاجری^۲، مسعودرجبی المدهشت^۳

1- دانشیار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان

3- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان

hajari.ahmad@gmail.com

خلاصه

بهینه‌سازی امروزه در رشته‌های مختلف مهندسی مورد توجه قرار گرفته است و مهندسان در زمینه‌های مختلف قصد افزایش بهروری و بازدهی را دارند. از همین رو بهینه‌سازی در مهندسی عمران جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. بهینه‌سازی در مهندسی عمران به گونه‌ای است که در عین رسیدن به کمترین هزینه اجرایی باید مسایل فنی نیز رعایت شود. یکی از مسائلی که در مهندسی عمران برای نشان دادن برتری یک روش بهینه‌سازی نسبت به سایر روش‌ها استفاده می‌شود، بهینه کردن سازه‌های خرابایی استاندارد است. در این مسائل هدف از بهینه کردن سازه‌های خرابایی، کاهش وزن سازه در عین رعایت تنش مجاز اعضا و تغییر شکل گره‌ها می‌باشد. در مقاله حاضر نتایج بهینه شده سازه‌های خرابایی توسط روش تکامل تفاضلی (DE) با روش‌های رقابت استعماری (ICA) و ژنتیک (GA) مقایسه شده است. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که روش تکامل تفاضلی نسبت به سایر روش‌های بهینه‌سازی ذکر شده دارای جواب‌های برتری است.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی، سازه‌های خرابایی، الگوریتم تکامل تفاضلی، الگوریتم رقابت استعماری، الگوریتم ژنتیک

1. مقدمه

در سال‌های اخیر به دلیل کاربرد وسیع علم بهینه‌سازی در علوم متفاوت، این مبحث رشد قابل توجهی کرده است، به طوری که در ریاضیات، مدیریت، صنایع و بسیاری از شاخه‌های مهندسی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. بهینه‌سازی در علوم مختلف دارای تعاریف متفاوتی می‌باشد بعنوان مثال بهینه‌سازی از دیدگاه علوم ریاضی یعنی فرایند محاسبه حداقل و یا حداکثر تابع هدف و از دیدگاه مهندسی یعنی رسیدن به بهترین نتیجه در مورد یک عملیات، در حالی که باید محدودیت‌های مشخصی برآورده شود. گوشه‌ای از کاربردهای بهینه‌سازی در مسائل مهندسی عبارتند از: طراحی هواپیما و سازه‌های فضایی با وزن کمینه، طراحی سازه‌های مهندسی عمران مانند قابها، پی ها، طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله و غیره [1]. امروزه استفاده از سازه‌های خرابایی به دلیل ویژگیهای منحصر به فرد آنها شامل مشارکت اغلب اعضای سازه در توزیع و تقسیم بار، پوشاندن دهنه‌های بزرگ، سبک و اقتصادی بودن، سرعت اجرا و ویژگی‌های خاص دیگر این سازه‌ها مورد توجه زیاد طراحان و مهندسان قرار گرفته است [2]. و از طرفی دیگر با توجه به ساختار ساده و آنالیز سریع، خراباها به کرات برای بررسی و مقایسه الگوریتم‌های مختلف بهینه‌سازی به کار می‌روند. لذا طراحی بهینه‌سازی‌های خرابایی یک شاخه فعال تحقیقاتی در زمینه بهینه‌سازی می‌باشد [3]. در این تحقیق نتایج حاصل از روش بهینه‌سازی تکامل تفاضلی با دو روش الگوریتم ژنتیک و الگوریتم رقابت استعماری مقایسه شده است.

¹ دانشیار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

² دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه

³ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران - سازه