



## بهینه‌سازی قابها به کمک ترکیب الگوریتم جامعه پرندگان با روش کرایگینگ تحت اثر تحریک زلزله

زهرة خادمپر<sup>۱</sup>، سعید شجاعی<sup>۲</sup>، لیا بیجاری<sup>۳</sup>

۱- مدرس آموزشکده فنی حرفه ای دختران شیراز khadem\_۰۷@yahoo.com

۲- دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان saeed.shojaee@gmail.com

۳- کارشناسی ارشد از دانشگاه شهید باهنر کرمان la\_bi۸۰@yahoo.com

### خلاصه

زمان بر بودن بهینه‌سازی دینامیکی قاب‌های برشی یکی از مشکلات مطرح در مسائل مهندسی سازه می‌باشد. در این مقاله برای بهبود این مشکلات، روش تقریبی کرایگینگ (Kriging) که یک روش تخمینی می‌باشد، با الگوریتم جامعه پرندگان ترکیب شده است. در این الگوریتم سطح مقطع اعضا به عنوان متغیر گسسته انتخاب شده و با تولید جوابهای اولیه تصادفی و بهبود آنها در طول فرایند بهینه‌سازی به جستجوی جواب بهینه می‌پردازد. برای ترکیب Kriging با این الگوریتم ابتدا پاسخ داده‌های انتخاب شده از روش آنالیز دقیق به دست آمده و با استفاده از مبانی روش Kriging بر اساس داده‌های نا شناخته و تابع رندم خروجی پیش بینی شده است، این پیش بینی‌ها بهترین تخمین‌های خطی تحت فرض‌های کرایگینگ هستند. سپس این رابطه پس از کنترل و اطمینان از درستی عملکرد آن، جایگزین روش آنالیز دقیق دینامیکی شده است که نسبت به دیگر تقریب‌سازها، پاسخ مطلوب تری دارد و باعث کاهش زمان بهینه‌سازی شده است.

کلمات کلیدی: قاب برشی، بهینه‌سازی، الگوریتم پرندگان، کرایگینگ.

### ۱. مقدمه

یک تعریف کلی از فرایند بهینه‌سازی دست‌یابی به بهترین نتیجه در شرایط داده شده می‌باشد، مسائل بهینه‌سازی با روش‌های متفاوتی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در مقاله حاضر از روش بهینه‌سازی جامعه پرندگان (PSO) استفاده شده است. روش PSO از نحوه زندگی پرندگان و ماهیها که بصورت گروهی زندگی می‌کنند، الهام گرفته شده است. این الگوریتم در سال ۱۹۹۵ توسط ابرهات و کندی معرفی شد. [۱ و ۲].

در بهینه‌سازی سازه‌ها با استفاده از این الگوریتم‌ها در هر نسل برای محاسبه قیدهای حاکم بر طرح، نیازمند تحلیل سازه می‌باشیم. تحلیل مستقیم سازه‌های با درجات آزادی زیاد به خصوص در مقابل بار زلزله مستلزم صرف زمانهای طولانی می‌باشد. مهمترین مشکلی که در نتیجه طولانی شدن زمان فرآیند بهینه‌سازی ایجاد می‌شود این است که امکان جستجوی کامل فضای طراحی از بین می‌رود و در نتیجه جواب مناسبی برای مساله بهینه‌سازی پیدا نخواهد شد. استفاده از روش تقریبی می‌تواند در کاهش زمان تحلیل مستقیم سازه بسیار موثر باشد. در این مقاله از روش تخمینی کرایگینگ که یکی از بهترین و کاربردی‌ترین روش‌های تقریبی میباشد، استفاده شده است.

روش کرایگینگ یک تکنیک درونیایی است، ایده اساسی این روش پیش‌بینی میانگین وزنی خروجی می‌باشد که در آن وزن‌ها به فاصله بین موقعیت ورودی بستگی دارد. این روش بصورت اساسی برای اولین بار در دهه ۵۰ توسط یک مهندس معدن به نام D.G.Kriging در جنوب آفریقا با استفاده از نمونه‌گیری برای تعیین کردن ویژگی سنگ‌ها، اختراع شد. سپس وی این روش را با همکاری G.Matheron یک ریاضیدان فرانسوی توسعه داد. متامدل کرایگینگ در طراحی و تجزیه و تحلیل آزمایش‌های کامپیوتری در مهندسی برنامه‌های کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، Sacks، و همکاران. [۳]. از کرایگینگ برای ایجاد متامدل برای یک کد شبیه‌ساز مدار استفاده کرد؛ Currin، و همکاران. [۴] کاربرد

<sup>۱</sup> مدرس آموزشکده فنی حرفه ای دختران شیراز

<sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد از دانشگاه شهید باهنر کرمان