بهینه‌سازی قابها به کمک ترکیب الگوریتم جامعه پرندگان و مورچگان با ماشین‌بردارپشتیبان تحت اثر تحریک زلزله

زهره خادمپر[۱]، سعید شجاعی[۲]

۱-دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲-دانشگاه شهید باهنر کرمان

Khadem_07@yahoo.com
Saeed.shojaee@uk.ac.ir

خلاصه

زمان‌بر بودن بهینه‌سازی دینامیکی قاب‌های برشی یکی ازمشکلات مطرح درمسائل مهندسی سازه می‌باشد. دراین مقاله برای بهبود این مشکلات، روش تقریبی ماشین‌بردارپشتیبان(SVM) که یک طبقه‌بندی دودویی می‌باشد، با هریک ازالگوریتم‌های جامعه پرندگان و مورچگان ترکیب شده است. دراین الگوریتم‌ها سطح مقطع اعضا به عنوان متغیر گسسته انتخاب شده و باتولید جوابهای اولیه تصادفی و بهبود آنهادرطول فرایند بهینه‌سازی به جستجوی جواب بهینه می‌پردازد. برای ترکیب SVM با این الگوریتم‌ها ابتدا پاسخ داده‌های انتخاب شده ازروش آنالیزدقیق به دست آمده و برحسب مبانی روش SVM یک رابطه بین ورودی ها و خروجی ها بصورت تقریبی حاصل شده است. سپس این رابطه پس ازکنترل و اطمینان ازدرستی عملکرد آن، جایگزین روش آنالیزدقیق دینامیکی شده است که نسبت به دیگر تقریب ساز ها، پاسخ مطلوب تری دارد و باعث کاهش زمان بهینه سازی شده است.

کلمات کلیدی: قاب برشی، بهینه‌سازی، الگوریتم‌پرندگان، الگوریتم‌مورچگان، ماشین بردار پشتیبان.

۱. مقدمه

یک تعریف کلی از فرایند بهینه سازی دست یابی به بهترین نتیجه در شرایط داده شده می باشد، مسائل بهینه سازی با روش های متفاوتی مورد ارزیابی قرار می گیرند. در مقاله حاضر از روشهای بهینه‌سازی بر گرفته از طبیعت جاندار یعنی جامعه پرندگان (PSO) و جامعه مورچگان(ACO) استفاده شده است. روش PSO از نحوه زندگی پرندگان و ماهیها الهام که بصورت گروهی زندگی می‌کنند، گرفته شده است. پرندگان و ماهی ها بسیاری از احتیاجات خود، ازجمله جستجوی غذا را بصورت دسته‌جمعی را با کمک یکدیگر و با استفاده از خرد جمعی انجام می‌دهند. این الگوریتم در سال ۱۹۹۵ توسط ابرهات و کندی[۳] معرفی شد. روش **(ACO)** از رفتار واقعی جامعه مورچه ها الهام گرفته شده است[1,2]. اساس الگوریتم های **(ACO)** ، همکاری و مشارکت مورچه ها و ارتباط آنها از طریق اثر فرومون مصنوعی که به آن تاثیر گذاری گفته می شود، می باشد. این روش اولین بار توسط بولن هیمر[۴] [3,4] بکار برده شد.

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 های تقریبی می تواند در کاهش زمان تحلیل مستقیم سازه بسیار موثر باشد. در این مقاله از روش تقریبی ماشین بردار پشتیبان که یکی از بهترین و کاربردی‌ترین روش های تقریبی میباشد، استفاده شده است.

---

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه
[۲] استادیار

[3] Eberhat and Kennedy
[4] Bullnheimer