



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



بررسی کاربرد الگوریتم های بهینه یابی فراابتکاری در شناسایی آسیب سازه ها

سید محمد قاضی میر سعید^۱

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

mohammadghazi32@gmail.com

خلاصه

پس از وقوع یک زمین لرزه یکی از مهمترین مسائلی که در مورد یک سازه آسیب دیده به وجود می آید، شناسایی شدت و محل آسیب در سازه است. یکی از روش ها برای دستیابی به این هدف، تعریف آن به عنوان یک مسئله بهینه سازی است. در این روش به منظور بررسی تغییرات ایجاد شده در سازه در اثر بروز آسیب تابع هدفی، که بر اساس پارامترهای ارتعاشی سازه است، با استفاده از الگوریتم های بهینه یابی بهینه سازی می شود. با توجه به استفاده گسترده از الگوریتم های فراابتکاری برای این مقصود، در این پژوهش به بررسی تاریخچه کاربرد الگوریتم های بهینه یابی فراابتکاری در شناسایی آسیب سازه ها پرداخته می شود.

کلمات کلیدی: پایش سلامت سازه، شناسایی آسیب سازه، بهینه یابی، الگوریتم فراابتکاری

۱. مقدمه

همه رشته های مهندسی به طور معمول با مسئله ای ریاضیاتی به نام بهینه سازی روبرو هستند. این مسئله در حقیقت به معنای پیدا کردن بهترین راه حل ممکن یا مطلوب با توجه به محدودیت ها و نیازها می باشد. محدوده مشکلات و مسائل حوزه بهینه سازی بسیار گسترده و فراوان است. الگوریتم های بهینه سازی در طبیعت می تواند به صورت قطعی یا تصادفی باشد. در گذشته روش ها و الگوریتم های حل مسائل بهینه سازی نیاز به محاسبات بسیار پیچیده و گسترده داشتند و حجم بالای محاسبات باعث می شد تا در بعضی از موارد مسائل بهینه سازی غیر قابل حل شوند یا پاسخ اشتباهی به دست آید. این امر، انگیزه ای برای جایگزینی استفاده از الگوریتم های بهینه سازی نوین و کارآمد به جای روش ها و الگوریتم های قطعی گردیده است [۱]. الگوریتم های بهینه یابی به طور کلی به دو دسته الگوریتم های دقیق و تقریبی تقسیم می شوند. الگوریتم های دقیق بهینه ترین جواب را بدست می آورند اما در بعضی از مسایل هزینه این گونه از الگوریتم ها به صورت نمایی بالا می رود. در مقابل الگوریتم های تقریبی قرار دارند که این الگوریتم ها جواب های نزدیک به حالت بهینه را ارائه می کنند به طوری که تضمین می کنند که این جواب ها در درصد مشخصی از جواب بهینه واقعی قرار بگیرند. این روش ها با سرعت بسیار بالا جواب هایی را که در فاصله نزدیکی به جواب بهینه است، تولید می کنند. الگوریتم های تقریبی در سه دسته الگوریتم های ابتکاری، فراابتکاری و فوق ابتکاری قرار می گیرند. الگوریتم های ابتکاری به جواب های خوب در مسائل با اندازه بزرگ دست می یابند. عملکرد آن ها مناسب است و هزینه های محاسباتی قابل قبول در یک طیف گسترده ای از مسائل را دارا می باشند. در مجموع، این الگوریتم ها تضمینی را برای رسیدن به جواب بهینه ارائه نمی دهند. الگوریتم های فراابتکاری، همگی تا حدودی احتمالی هستند. چنین رویکردی، این امکان را می دهد که از قرار گرفتن الگوریتم در دام بهینه ی محلی جلوگیری شود. استفاده از این الگوریتم ها، به طور قابل ملاحظه ای توانایی یافتن جواب های با کیفیت بالا را برای مسائل بهینه سازی ترکیبی افزایش می دهد [۲]. الگوریتم های فوق ابتکاری الگوریتم های جست و جویی هستند که در پی اتوماتیک کردن فرآیند انتخاب، ترکیب، تولید و وفق دادن الگوریتم های ساده هوش مصنوعی مثل الگوریتم های فراابتکاری برای حل مسائل جست و جو به صورت بهینه می باشند.