

شناسایی خرابی در سازه ها با استفاده از یک روش بهینه سازی چند مرحله ای مبتنی بر الگوریتم جامعه پرندگان

حسن ملامحمودی¹ و سید محمد سیدپور²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل، ایران

hassan_mollamahmudi@yahoo.com

2- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل، ایران

s.m.seyedpour@shomal.ac.ir

چکیده

در این مقاله یک روش بهینه سازی چند مرحله ای مبتنی بر الگوریتم بهینه سازی جامعه پرندگان (PSO) برای شناسایی خرابی در سازه ها ارائه شده است. تغییر فرکانس های طبیعی به عنوان معیاری برای وجود خرابی در سازه نظر گرفته شده و خرابی در سازه بوسیله کاهش در مدول الاستیسیته المان شبیه سازی می شود. مساله شناسایی خرابی در سازه ابتدا بصورت یک مساله بهینه سازی استاندارد با متغیرهای خرابی با ماهیت پیوسته تبدیل می شود. جهت حل مساله، از یک الگوریتم بهینه سازی چند مرحله ای مبتنی بر حذف تدریجی المان های سالم استفاده می شود. بر پایه این الگوریتم موقعیت المان های سالم که در هر مرحله بهینه سازی بدست می آیند، به مرحله بعدی بهینه سازی منتقل می شوند تا ضمن کوچکتر نمودن فضای جستجو، امکان دستیابی به موقعیت دقیق المان های معیوب را فراهم نماید. به منظور نشان دادن قابلیت بالای این روش در شناسایی خرابی سازه ای، دو مثال از مراجع معتبر در نظر گرفته می شوند. نتایج عددی نشان دهنده کارایی بالای روش پیشنهادی جهت تعیین دقیق مکان و شدت خسارت سازه ای با در نظر گرفتن خطای اندازه گیری می باشد.

واژه های کلیدی: شناسایی خرابی سازه ای، بهینه سازی چند مرحله ای، الگوریتم جامعه پرندگان، المان های مستعد خرابی

1. مقدمه

امروزه با توجه به محدودیت منابع و تجهیزات در اجرای اغلب پروژه های عمرانی، استفاده بهینه از امکانات موجود جهت کاهش هزینه ها، امری ضروری می باشد. همچنین سازه های بسیار زیادی در سراسر دنیا وجود دارند که سال ها از ساخت آن ها می گذرد و افزایش عمر بهره برداری این سازه ها و حفظ ایمنی آن ها از اهمیت زیادی برخوردار است. بسیاری از این سیستم های سازه ای در طول عمر خود خرابی های موضعی را تجربه می کنند. وقتی این خرابی ها شناسایی، بازسازی و ترمیم شوند، عمر مفید سازه افزایش می یابد. اما خرابی های موضعی در صورت عدم بازسازی می توانند باعث کاهش عمر مفید سازه یا حتی خرابی کلی آن شوند. از این