

Structural Damage Detection Using FRF and an DE Optimization Based Method

Kousha Afarin^{1*}, Seied Mohammad seidpour²

Master degree student, Shomal University, afarin.koosha@yahoo.com

member of faculty of the Department of Civil Engineering ,Shomal University, s.m.seyedpoor@gmail.com

Abstract

New methods have been developed to detect the structural damage and to replace traditional methods. dynamic structures method is one of these new approaches wick evaluates the damage using the dynamic structural characteristics such as natural frequencies, mode shapes, and the frequency response function. In this paper, structure damage detection which is based on the change in the frequency response function was performed. Frequency response functions of the undamaged structure, was used to optimize the response function of the damage structure and analytical model constituted objective function. This function then is optimized using the differential evolution optimization approach. To demonstrate the effectiveness of the proposed method, two numerical examples are provided, including beam and frame structures wick indicate the accuracy and efficiency of the proposed method to detect damage in structures.

Keywords: Damage Detection, Frequency Response Function, Optimization, Deffrential Evolution.

شناسایی خرابی در سازه ها با استفاده از تابع پاسخ فرکانسی و بهینه سازی تکامل تفاضلی

کوشا آفرین*، سید محمد سیدپور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد- دانشگاه شمال آمل، (Afarin.koosha@yahoo.com)

۲- استادیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه شمال، (s.m.seyedpoor@gmail.com)

چکیده

امروزه روش های نوینی برای شناسایی خرابی سازه ها ابداع شده که جایگزین روش های سنتی شده اند. از جمله این روش ها، شناسایی خرابی سازه ها به روش های دینامیکی می باشد که به بررسی ویژگی های دینامیکی سازه از جمله فرکانس های طبیعی، اشکال مودی، تابع پاسخ فرکانسی و... می پردازند. در این تحقیق، شناسایی خرابی سازه ها بر اساس تغییر در تابع پاسخ فرکانسی سازه به عنوان یک مشخصه دینامیکی، انجام شده است. در این راستا، با استفاده از توابع پاسخ فرکانسی سازه سالم، سازه آسیب دیده و مدل تصادفی سازه تابع هدفی تشکیل داده و با استفاده از روش بهینه سازی تکامل تفاضلی، این تابع حداقل می شود. جهت نشان دادن کارایی روش پیشنهادی، دو مثال عددی شامل تیر و قاب ارائه شده که نتایج بدست آمده بیانگر دقت و عملکرد مناسب روش پیشنهادی برای شناسایی خرابی در سازه ها می باشد.

کلمات کلیدی: شناسایی خرابی، تابع پاسخ فرکانسی FRF^۱، بهینه سازی، الگوریتم تکامل تفاضلی