



کنفرانس بین المللی پیشرفت های نوین در مهندسی عمران  
The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering

۲۴- ۲۵ آبان ۱۳۹۶ - دانشگاه شمال-آمل  
15-16 November 2017, Shomal University, Amol, Iran

## شناسایی خرابی در سازه ها با استفاده از پاسخ های حوزه زمان و الگوریتم بهینه سازی تکامل تفاضلی

دیوسالار سپیده<sup>۱</sup>، سید پور سید محمد<sup>۲</sup>، زاهدی تجریشی فاطمه<sup>۳</sup>

S.divsalar@yahoo.com

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه علامه محدث نوری، نور

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۳- دکتری مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل

### خلاصه

در این مطالعه ابتدا با استفاده از پاسخ های حوزه زمان (شتاب سازه)، یک تابع هدف در بهینه سازی تعریف شد. با حل مسئله بهینه سازی مذکور با استفاده از الگوریتم بهینه سازی تکامل تفاضلی، مکان و شدت خرابی در یک سازه آسیب دیده تعیین شد. پس از آن تاثیر پارامترهایی نظیر تعداد و محل حسگر بر روی کارایی روش سنجیده شد. نتایج نشان داد در شناسایی محل و مقدار خرابی با ۲ حسگر و بیشتر، الگوریتم پاسخ مناسبی ارائه می دهد. هرچه محل اعمال حسگر به محل اعمال نیرو نزدیکتر باشد پاسخ الگوریتم مناسبتر می باشد.

**کلمات کلیدی:** شناسایی خرابی، پاسخ حوزه زمان، بهینه سازی، الگوریتم تکامل تفاضلی، موقعیت حسگر

### ۱. مقدمه

یک سازه پس از گذشت زمان و در اثر عوامل مختلف ممکن است دچار آسیب شود. خرابی بر روی کارایی سیستم تاثیر نامطلوب می گذارد و ممکن است باعث کاهش سطح ایمنی سازه گردد. شناسایی آسیب در یک سازه از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا با کشف زودهنگام آسیب در سازه می توان برای تعمیر و نگهداری سازه برنامه ریزی کرد و از خرابی فاجعه بار سازه، به هنگام رسیدن خسارت به حالت بحرانی، جلوگیری کرد. خرابی در سازه ها در ابتدا به صورت خرابی های محلی است که در یک یا چند المان از سازه ممکن است رخ دهد، ولی با گذشت زمان خرابی ها گسترش یافته و ممکن است منجر به خرابی کلی و شکست سازه گردد. در دهه های اخیر روش های مختلفی برای شناسایی خرابی مطرح شده، که یکی از این روش ها استفاده از تکنیک بهینه سازی است. در بهینه سازی انتخاب تابع هدف مهمترین قسمت در روند کار می باشد که هدف به حداقل رساندن مقدار این تابع می باشد. شناسایی خرابی با استفاده از روش بهینه سازی نیز از این قاعده مستثنا نمی باشد. می بایست تابعی به عنوان تابع هدف برای بهینه کردن در نظر گرفته شود که در بر گیرنده پاسخ سازه بوده و رفتار سازه را در برابر تغییرات به وجود آمده به وضوح نشان دهد. علاوه بر انتخاب تابع هدف باید دقت کرد تا از کمترین متغیرهای موجود به عنوان متغیرهای خرابی استفاده کرد، زیرا در صورت افزایش متغیرهای خرابی حجم محاسبات بالا می رود که در این صورت دقت و سرعت برنامه کاهش می یابد. در گذشته پاسخی که در تابع هدف استفاده می شد فرکانس های طبیعی، شکل مود و ... بود که در این مطالعه شتاب که پاسخ حوزه زمان سازه می باشد را به عنوان پاسخ در تابع هدف به عنوان معیاری برای شناسایی خرابی قرار دادیم و کارایی روش پیشنهادی و تاثیر پارامترهای مختلف بر کارایی روش پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفت.