

## شناسایی خرابی در اتصالات خرپاها با استفاده از ماشین بردار پشتیبان

محمد حسین نوپور<sup>۱</sup> و سید محمد سید پور<sup>۲</sup>

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران-زلزله، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

mhn.nopur@yahoo.com

### خلاصه

سیستم های سازه ای در طول عمرشان دچار خرابی می شوند. اگر خرابی ها در زمان مناسب شناسایی و ترمیم شوند شاهد افزایش طول عمر سازه خواهیم بود. خرپاها از متداول ترین فرم های سازه هایی هستند که در انواع ساختمان ها بکار می روند. ساختمان های خرپایی، در مقابل نیروهای وارد آمده مقاومت بسیاری دارند و از لحاظ اقتصادی ساخت آن ها مقرون به صرفه است، بنابراین از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. اتصالات خرپاها می توانند دچار خرابی شوند که باعث کاهش عمر سازه می گردد. به همین دلیل از اهمیت ویژه ای برخوردار است و لزوم استفاده از روشی جهت شناسایی خرابی الزامیست. هدف از این تحقیق شناسایی خرابی در اتصالات سیستم های خرپایی با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان<sup>۳</sup> می باشد. ابتدا برنامه ای جهت شبیه سازی خرپاها (مد تحلیل) با فرهای انتهایی محوری بعنوان اتصال نوشته میشود و سپس با استفاده از این برنامه سازه هایی با خرابی تصادفی (داده) تولید و پاسخ های نظیر (فرکانس های طبیعی) تعیین میگردند. در ادامه با استفاده از بخشی از داده های مذکور به آموزش SVM می پردازیم، بطوریکه که جای داده های خروجی و ورودی تغییر می کنند، یعنی پاسخ های سازه بعنوان ورودی و موقعیت های خرابی بعنوان خروجی در نظر گرفته می شوند. سپس با استفاده از درصدی از داده های باقیمانده دقت SVM آموزش دیده بررسی می شود. با استفاده از SVM آموزش دیده میتوان محل و مقدار دقیق خرابی در اتصالات خرپاها را بدست آورد که نتایج عددی مبین کارایی روش پیشنهادی می باشد.

کلمات کلیدی: شناسایی خرابی، خرپا، اتصالات، ماشین بردار پشتیبان، شبیه سازی

### ۱. مقدمه

وجود خرابی در ساختمان ها، پل ها، سکوها، نفتی و بطور کلی در تمام سیستم های سازه ای مانند خرپاها در طول عمر شان امری اجتناب ناپذیر می باشد. از گذشته تا زمان حال نمونه های بسیاری از انواع مختلف خرابی، به طور مثال زنگ زدگی اعضا در سازه های فولادی و خوردگی اعضا در سازه های بتنی در سازه های مختلف مهندسی نظیر ساختمان ها به ثبت رسیده که وقوع آنها منجر به خسارات جانی و مالی فراوانی شده است. این خرابی ها را میتوان با بررسی های اولیه از وضعیت موجود سازه ها، اصلاح و ترمیم نمود و از گسترش خرابی و فروریختن آنها جلوگیری کرد. این موضوع در مناطق زلزله خیز که خرابی های موضعی در اتصالات میتواند منشاء خرابی های کلی باشد اهمیت موضوع سنجش سلامتی سازه ها را دو چندان می نماید. بنابراین تعیین خرابی در سیستم های سازه ای و متعلقات آن برای پایش سلامتی سازه ها و افزایش ایمنی و اطمینان از وضعیت موجود سازه ها امری مهم و ضروری است. برای شناسایی خرابی در سازه ها از دو روش مخرب و غیر مخرب استفاده می شود. روش های مخرب به دلیل هزینه بر بودن و ناکارآمد بودن آن در برخی از سازه ها روش چندان مناسبی نمی باشند. از این رو محققین به روش های غیر مخرب روی آورده اند. از مهم ترین روش های شناسایی غیر مخرب می توان به استفاده از پاسخ های سازه ای نظیر پاسخ های دینامیکی و استاتیکی سازه اشاره نمود، با مطالعه بر روی این دو روش این نتیجه حاصل

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران - زلزله

۲- استادیار گروه مهندسی عمران