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 اتصالات قاب های خمشی با استفاده از ماشین بردار پشتیبان

محمد حسین نوپور[۱] و سید محمد سیدپور[۲]

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

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، امل

mhn.nopur@yahoo.com

خلاصه

ساختمان به عنوان یک سیستم پیچیده شامل اعضای سازه ای مختلفی میباشدکه توسط اتصالات به هم متصل می شوند. اتصالات ممکن است دچار خرابی شوند، که منجر به کاهش عمر سازه میگردد. با شناسایی محل خرابی در اتصالات از خرابیهای غیرقابل انتظار و رفتارهای نامشخص اتصالات، می توان جلوگیری نمود. بنابراین شناسایی خرابی در اتصالات از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد و لزوم استفاده از روش هایی جهت شناسایی خرابی در اتصالات الزامیست. در این تحقیق قصد بر این است با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان[۳]، شناسایی خرابی در اتصالات قاب های خمشی انجام شود. ابتدا برنامه ای جهت شبیه سازی قاب های خمشی با اتصلات نیمه صلب (مد تحلیلی) نوشته شده و سپس با استفاده از این برنامه سازه هایی با خرابی تصادفی (داده) تولید می شوند. سپس با استفاده از بخشی از داده ها مبادرت به آموزش SVM می نماییم با این تفاوت که جای داده های خروجی و ورودی تغییر می نمایند، یعنی پاسخ های سازه (فرکانس های طبیعی) بعنوان ورودی و موقعیت های خرابی بعنوان خروجی در نظر گرفته می شوند. در ادامه با استفاده از داده های باقیمانده دقت SVM آموزش دیده کنترل می شود. اکنون با استفاده از SVM آموزش دیده می توان به ترتیب موقعیت و مقدار دقیق خرابی در اتصالات را بدست آورد. در این مقاله محل خرابی و مقدار خرابی در دو حالت ثابت و متغیر مورد بررسی قرار گرفته است و نتایج نشان دهنده کارایی روش معرفی شده می باشد.

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

۱. مقدمه

وجود خرابی در ساختمان ها، پل ها، سکوهای نفتی و بطور کلی در تمام سیستمهای سازه ای 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 سازه‌های فولادی و خوردگی اعضا در سازه های بتنی در سازهای 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 بررسیهای اولیه از وضعیت موجود سازهها ،اصلاح و ترمیم نمود و از گسترش خرابی و فروریختن آنها جلوگیری کرد. این موضوع در مناطق زلزله خیز که خرابیهای موضعی در اتصالات میتوانند منشاء خرابیهای کلی باشند اهمیت موضوع سنجش سلامتی سازهها را دو چندان می نماید. بنابراین تعیین خرابی در سیستمهای سازه ای و متعلقات آن برای پایش سلامتی سازهها و افزایش ایمنی و اطمینان از وضعیت موجود سازهها امری مهم و ضروری است. برای شناسایی خرابی در سازه‌ها از دو روش مخرب و غیر مخرب استفاده می‌شود. روش‌های مخرب به دلیل هزینه‌بر بودن و ناکارآمد بودن آن در برخی از سازه‌ها روش چندان مناسبی نمی‌باشند. از این‌رو محققین به روش‌های غیر مخرب روی آورده‌اند. از مهم‌ترین روش‌های شناسایی غیر مخرب می‌توان به استفاده از پاسخ‌های سازه‌ای نظیر پاسخ های دینامیکی و استاتیکی سازه اشاره نمود، با مطالعه بر روی این دو روش این نتیجه حاصل شده است که روش‌های دینامیکی بهتر از روش های استاتیکی است. زیرا در روش دینامیکی پارامترهایی که مورد بررسی قرار می گیرند، رفتار سازه را در برابر تغییرات بهتر نشان می‌دهند، این امر باعث شده که روش دینامیکی از محبوبیت بیشتری برخوردار باشد. شناسایی خرابی در سازه‌ها باید به نحوی باشد که محل و مقدار خرابی ایجاد شده در سازه بطور دقیق تشخیص داده شود. دردهه‌های اخیرروش‌های مختلفی برای شناسایی خرابی مطرح شده، که یکی از این روش ها استفاده از الگوریتم ها می باشد. مزیت این روش بر سایر روش‌ها این است که تعیین موقعیت و مقدار خرابی با سرعت و دقت قابل قبولی انجام می‌پذیرد.

۱-کارشناسی ارشد مهندسی عمران -زلزله

۲-استادیار گروه مهندسی عمران

3-Support Vector Machine (SVM)