

بررسی عملکرد شبکه های عصبی مصنوعی چند لایه ادراکی در تشخیص آسیب در پل

احمد ایزدی^{۱*}، جعفر کاظمی^۲

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر، Aihir1971@gmail.com

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه علم و صنعت، Jafarkazemi0023@gmail.com

⋮

چکیده

پایش سلامت سازه‌ای یک ایده جدید نیست. مهندسان از همان ابتدا به ارزیابی مداوم سازه‌ها با هدف اطمینان از عملکرد ایمن آن‌ها در زمان بهره‌برداری و همچنین افزایش طول عمر سازه‌ها می‌پرداختند. پایش سلامت سازه‌ای در ابتدا به صورت چشمی و توسط افراد مجرب و با تجربه صورت می‌گرفت. استفاده از پایش چشمی کاری بسیار زمان‌بر و پرهزینه بود. همچنین انجام این کار توسط افراد در برخی موارد نیاز به تخریب بعضی از اجزای سازه‌ای برای بررسی بهتر سازه داشت، در حالی که در انتها احتمال وجود خطا در این بررسی‌ها بالا بود. یک سیستم پایش سلامت موفق، با تشخیص زودهنگام آسیب‌ها، هزینه نگهداری را کاهش خواهد داد و از ایجاد خرابی کلی جلوگیری می‌کند. در پایش سلامت عملی سازه‌های بزرگ، به مکان‌یابی عیب با دقتی بسیار بالا، مثلاً مقادیری با دقت میلی‌متری نیاز نمی‌باشد. هزینه‌های مطرح برای مکان‌یابی خرابی با دقت بسیار بالا، موجب غیراقتصادی شدن طرح می‌گردد. در این پژوهش ساختارهای متفاوت برای تشخیص آسیب در سازه مورد نظر آموزش داده شد و بهترین ساختار برای تقریب و پایش سازه مورد استفاده قرار گرفت. باتوجه به نتایج، یک ساختار بهینه آموزش داده شده، قابلیت تشخیص سطح خرابی سازه را دارد.

واژه‌های کلیدی: تشخیص خرابی- شبکه‌های عصبی مصنوعی- پل‌های چند دهانه مرکب- تحلیل غیرخطی دینامیکی

۱- مقدمه

پایش سلامت سازه‌ای روندی برای بدست آوردن اطلاعات دقیق لحظه‌ای از شرایط و عملکرد سازه‌ای می‌باشد. در مبحث پایش سلامت سازه‌ای آسیب به عنوان تغییراتی که در طول بهره‌برداری از سازه رخ می‌دهد تعریف می‌گردد و شناسایی آسیب به کلیه روش‌ها و تکنیک‌هایی اطلاق می‌گردد که وجود خرابی را تشخیص و موقعیت و شدت خرابی را بیان می‌کند. در سال‌های اخیر، با پیشرفت‌های صورت گرفته در عرصه علمی، روش‌های پایش از راه دور با استفاده از لیزر، سنسورهای فیبرنوری، تکنیک‌های جمع‌آوری داده‌ها از راه دور و تکنیک‌های پردازش تصویر صورت می‌گیرد. یکی از روش‌های تشخیص خرابی، روش‌های دینامیکی مبتنی بر پردازش سیگنال می‌باشد. در طول بهره‌برداری از یک سازه مانند قاب‌های با اندازه بزرگ، ساختمان‌های بلند مرتبه و پل‌ها، ممکن است ترک‌های موضعی و نهفته داخلی سازه به طور پیوسته افزایش یافته و در نهایت باعث فرو ریختن کل سازه شود. تاثیر ترک در ساختار سازه به صورت تغییرات موضعی سختی است که این تغییرات در ساختار دینامیکی سازه اثر قابل توجهی دارد این موضوع در تغییر فرکانس طبیعی قابل مداخله بوده و تحلیل این تغییرات، شناسایی ترک را ممکن می‌سازد [۱-۳].