

شناسایی سازه با استفاده از شبکه عصبی موجک بهبودیافته فازی

چکیده

شناسایی سازه‌ها یکی از مسائل مهم در مهندسی سازه است. هدف از شناسایی سازه، توسعه‌ی یک مدل ریاضی بر مبنای یک مجموعه‌ی ورودی و خروجی یا شناسایی یک مدل شبیه‌سازی از پیش تعیین شده که سیستم واقعی را به خوبی تخمین بزند، می‌باشد. هنگامی که یک سازه در اثر حرکت شدید زمین آسیب می‌بیند، در خواص دینامیکی آن تغییراتی ایجاد می‌شود. شناسایی سازه به منظور تعیین خواص ساختار از جمله سختی، فرکانس‌های طبیعی و بر آورد شدت آسیب و مکان آن است. دو رویکرد اساسی برای حل مسائل شناسایی سیستم وجود دارد: روش‌های پارامتری و روش‌های غیر پارامتری. مدل شبکه عصبی موجک فازی دینامیکی به طور موفقیت آمیزی برای شناسایی غیر پارامتری سازه‌ها استفاده شده است. در این پژوهش یک شبکه عصبی موجک بهبودیافته‌ی فازی با فیدبک داخلی برای شناسایی سازه طراحی و پیشنهاد خواهد شد و جهت شناسایی سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. فیدبک داخلی با افزودن بازخورد در لایه دوم از شبکه‌های موجک عصبی در حقیقت المان حافظه را به شبکه اضافه کرده و باعث می‌شود سیستم رفتار زمانی مناسبی از خود نشان دهد و این مسئله در سیستم‌هایی با رفتار زمانی سریع از اهمیت بخصوصی برخوردار است. همچنین حلقه فیدبک داخلی، رفتار دینامیکی سیستم تا حد زیادی بهبود یافته و باعث می‌شود حتی با شبکه‌های ساده‌تر شناسایی سیستم با صحت خوبی انجام پذیرد. در این پژوهش برای تنظیم پارامترهای شبکه، الگوریتم لونبرگ-مارکوارت بهبودیافته به همراه روش حداقل مربعات معمولی به کار گرفته شده و برای بهبود عملکرد این الگوریتم از یک ناظر فازی برای تنظیم پارامترهای آموزش استفاده می‌شود. همچنین یکی از فاکتورهای مهم در آموزش شبکه مقاردهی اولیه‌ی پارامترهای شبکه می‌باشد. مقاردهی اولیه پارامترهای قابل تنظیم شبکه، تأثیر بسزایی در روند همگرایی و تضمین همگرایی شبکه دارد. از این رو در این پژوهش از یک الگوریتم دسته بندی فازی برای مقاردهی اولیه‌ی پارامتر انتقال موجک و از روش حداقل مربعات برای مقاردهی اولیه‌ی وزن‌های شبکه استفاده خواهد شد. مقاردهی اولیه بقیه‌ی پارامترهای متغیر شبکه از قبیل پارامتر بسط موجک و ضریب مسیر بازگشتی گره موجک، به صورت تصادفی است. عملکرد شبکه پیشنهادی با استفاده از یک قاب پنج طبقه که در نرم‌افزار آباکوس شبیه‌سازی و با زمین لرزه لوما پریتا و سه زمین لرزه دیگر تحریک شده‌است، نشان داده شده و با روش‌های قبلی مقایسه گردیده است. نتایج شبیه‌سازی‌ها، توانایی قابل توجه شبکه پیشنهادی را نشان می‌دهد. شتابنگاشت‌های این زلزله‌ها، در پایگاه اطلاعات سایت (www.peer.berkeley.edu) موجود است.

واژه‌های کلیدی: موجک، شبکه عصبی موجک بازگشتی، منطق فازی