

تحلیل دینامیکی اندرکنش خاک-سازه با استفاده از شبکه عصبی بهینه‌سازی

شده با الگوریتم ژنتیک

چکیده

در بیشتر موارد هنگام طراحی و تحلیل سازه‌ها، خاک زیرسازه صلب در نظر گرفته می‌شود و از اثر اندرکنش خاک و سازه صرف‌نظر می‌گردد. این درحالی است که خاک در حقیقت صلب نیست و خاک زیرسازه سبب تغییر خصوصیات دینامیکی سازه و در نتیجه تغییر در پاسخ آن می‌گردد. اندرکنش خاک و سازه در مورد ساختمان‌های عظیم و سختی که در زمین‌های نسبتاً نرم ساخته شده‌اند، با توجه به تغییری که در مشخصات دینامیکی سازه ایجاد می‌کند حائز اهمیت است؛ بنابراین باید اثرات اندرکنش خاک و سازه در تجزیه و تحلیل دینامیکی در نظر گرفته شود. سیستم‌های دارای اثر اندرکنش خاک و سازه، دارای دو ویژگی مشخص غیرخطی و نامحدود بودن نسبت به سایر سیستم‌ها می‌باشند. روش‌های معمول و کلاسیک حل مسائل اندرکنش خاک و سازه زمان‌بر و پرهزینه هستند. چراکه تحلیل دینامیکی با در نظر گرفتن اثر غیرخطی خاک، حجم محاسبات را بالا می‌برد؛ اما پاسخ‌های لرزه‌ای به دست آمده به خوبی رفتار غیرخطی خاک را نشان نمی‌دهد. از این رو استفاده از این روش‌ها محدود است و این راه‌حل‌ها تنها در سازه‌هایی با هندسه ساده کاربرد دارند. در سال‌های اخیر استفاده از روش‌های داده‌محور به ابزار کارآمدی در حل مسائل پیچیده، مخصوصاً مسائلی که یک مدل تحلیلی دقیق برای آن‌ها وجود ندارد تبدیل شده است. هدف از انجام این تحقیق بررسی کاربرد یک روش مهم از این دسته روش‌های داده‌محور، موسوم به روش شبکه عصبی مصنوعی برای حل مسائل پیچیده اندرکنش خاک و سازه است. در این تحقیق از روش‌های طبقه‌بندی با روش اعتبار سنجی متقابل و اعتبار سنجی چند لایه‌ای و بهینه‌سازی مقادیر اریبی‌ها و وزن‌ها با استفاده از الگوریتم ژنتیک برای بهبود عملکرد شبکه عصبی استفاده گردید. در این تحقیق از نتایج یک سری تحقیقات تجربی پیرامون افزایش زمان تناوب طبیعی سازه‌ها و ضریب میرایی فونداسیون با اعمال اندرکنش خاک و سازه و نتایج آزمایش اندرکنش خاک-شمع و سازه در خاک‌های با خاصیت روانگرایی به وسیله دستگاه سانتریفیوژ استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که روش شبکه عصبی بهینه‌شده با الگوریتم ژنتیک برای حل مسائل پیچیده اندرکنش خاک و سازه موفق عمل کرده است و از دقت بیشتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار است. همچنین زمان تحلیل مسائل اندرکنش خاک و سازه با استفاده از روش‌های داده‌محور نسبت به روش‌های معمول و کلاسیک کاهش یافته است.

کلمات کلیدی

شبکه عصبی مصنوعی، بهینه‌سازی شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک، اندرکنش خاک و سازه، اندرکنش خاک-شمع و سازه

