

تحلیل دینامیکی اندرکنش خاک-سازه با استفاده از شبکه عصبی بهینه سازی شده با الگوریتم ژنتیک

مائده بیکی میلاجردی، فرهاد بهنام فر، مریم ذکری، تیر ۹۷

در بیشتر موارد هنگام طراحی و تحلیل سازه ها، خاک زیر سازه صلب در نظر گرفته میشود و از اثر اندرکنش خاک و سازه صرفنظر می گردد. این در حالی است که خاک در حقیقت صلب نیست و خاک زیر سازه 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 شده اند، 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. چرا که تحلیل دینامیکی با در نظر گرفتن اثر غیرخطی خاک، حجم محاسبات را بالا میبرد؛ اما پاسخهای لرزه ای به دست آمده به خوبی رفتار غیرخطی خاک را نشان نمیدهد. از اینرو استفاده از این روشها محدود است و این راه حلها تنها در سازه هایی با هندسه ساده کاربرد دارند. در سالهای اخیر استفاده از روشهای داده محور 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 داده محور، موسوم به روش شبکه عصبی مصنوعی برای حل مسائل پیچیده اندرکنش خاک و سازه است. در این تحقیق از روشهای طبقه بندی با روش اعتبار سنجی متقابل و اعتبار سنجی چند لایه ای و بهینه سازی مقادیر اربیبها 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 سازه ها 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 بهینه شده 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 داده محور نسبت به روشهای معمول و کلاسیک کاهش یافته است.

کلمات کلیدی

شبکه عصبی مصنوعی، بهینه سازی شبکه عصبی، الگوریتم ژنتیک، اندرکنش خاک و سازه، اندرکنش خاک-شمع و سازه.