



اطلاعیه دفاع از رساله دکترای مهندسی عمران - سازه

پایش سلامت سازه‌های بتن‌آرمه با استفاده از روش انتشار آکوستیک با رویکرد یادگیری ماشین

محمدعلی رستم‌پور

- ورودی ۱۳۹۶ -

مکان: سیمنار ۳ دانشکده مهندسی عمران

شنبه، ۲۶ مهر ۱۴۰۴ - ساعت ۱۷ الی ۲۰

کمیته دفاع:

دکتر مهدی احمدی نجف‌آبادی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)
دکتر حسین تاجمیر ریاحی (دانشگاه اصفهان)
دکتر علیرضا سلجوقیان
دکتر مسعود اکبری (نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه)
دکتر هستی هاشمی‌نژاد (نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده)

استاد راهنما:

دکتر داود مستوفی‌نژاد
استاد مشاور:
دکتر محمدرضا افتخار

چکیده

در این پژوهش، از روش‌های یادگیری ماشین (ML) برای ساخت مدل تحلیلی بر اساس داده‌های آزمون غیرمخرب انتشار آکوستیک (AE) در راستای ایجاد ساختاری هوشمند در پایش سلامت سازه‌های بتنی استفاده می‌شود. انتشار آکوستیک پدیده‌ای است که در آن امواج الاستیک گذرا از یک منبع متمرکز همچون ترک، درون یک محیط ارتجاعی انتشار می‌یابند. این امواج که از نوع فراصوت هستند، در اثر آزاد شدن انرژی کرنشی در ماده ایجاد می‌شوند. بنابراین، وقوع آسیب در ماده منجر به انتشار امواج AE می‌گردد. با دریافت این امواج و پردازش سیگنال‌های AE در اعضای آسیب‌دیده سازه‌ای می‌توان نوع، محل و شدت خرابی را شناسایی کرد. به‌منظور شناسایی و استخراج شاخص‌های آسیب، سیگنال‌های AE را در حوزه‌های زمان و فرکانس و بر اساس دو رویکرد مبنی بر پارامتر و شکل‌موج بررسی می‌کنند. در بحث پژوهشی این رساله، ابتدا به مباحث طرح مخلوط بتن پرداخته می‌شود و با معرفی طرح مخلوط بتن قلیا فعال سرباره‌ای، نتایج آزمایشات مقاومت مکانیکی و انتشار آکوستیک انجام گرفته بر روی آن‌ها ارائه می‌گردد. آزمایشات آنالیز شیمیایی مواد، عملکرد گرمایی، اثر حرارت بالا و تحلیل‌های چرخه‌ای عمر از دیگر مواردی هستند که برای مقایسه‌ی طرح مخلوط‌های بتنی بر پایه‌ی سیمان و بر پایه‌ی سرباره پرداخته می‌شود. در بخش بعدی رساله، تیرهای بتن‌آرمه که از طرح مخلوط‌های بتنی معرفی شده ساخته شده‌اند، مورد توجه قرار می‌گیرند و نتایج آزمایش‌های خمش تیرها و تحلیل پارامتری AE ارائه می‌شوند. در این تیرها، بر روی اثرات تقویت با استفاده از FRP، نوع بارگذاری، نوع طرح مخلوط بتن و سطح مقاومت آن، و نقش الیاف در طرح بتنی بحث خواهد شد. در ادامه‌ی این پژوهش، سعی شد شدت و نوع آسیب در تیرهای بتن‌آرمه با به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین با نظارت از طریق آموزش داده‌های مختص به آزمایش‌های مقاومت فشاری و مقاومت کشش برزیلی نمونه‌های استوانه‌ای و نیز آزمایش مقاومت خمش چهار نقطه‌ای نمونه‌های منشوری انجام گیرد. در نهایت، تلاش گردید یک سامانه‌ی هشدار برای وقوع آسیب معرفی شود. این موضوع تاثیر به‌سزایی در امکان پایش آنلاین وضعیت سازه‌های بتنی دارد.