



اطلاعیه آزمون جامع پژوهشی ۲ دکترای مهندسی عمران - سازه

دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

## پایش سلامت سازه‌های بتن آرمه با استفاده از روش انتشار آکوستیک با رویکرد یادگیری ماشین

محمدعلی رستم‌پور

(ورودی ۱۳۹۶)

دوشنبه، ۳۱ شهریور ۱۴۰۴ - ساعت ۱۴:۳۰ الی ۱۶:۳۰ مکان: سیمنار ۳ دانشکده مهندسی عمران

استاد راهنما:

دکتر داود مستوفی‌نژاد

استاد مشاور:

دکتر محمدرضا افتخار

کمیته دفاع:

دکتر علیرضا سلجوقیان

دکتر مهدی احمدی نجف‌آبادی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

### 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 فراسوت 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 سازه‌های 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 شکل موج بررسی می‌کنند. در این مطالعه، سعی می‌شود شدت و نوع آسیب در نمونه‌های بتنی را با به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تحلیل سیگنال‌های AE ارزیابی کرد تا منجر به کاهش حجم داده‌ها و افزایش دقت در شناسایی آسیب نسبت به روش‌های مرسوم و کلاسیک پارامتری شود. این موضوع تاثیر به‌سزایی در امکان پایش آنلاین وضعیت سازه‌های بتنی دارد. در این گزارش عملیات‌های آزمایشگاهی انجام شده برای انواع نمونه‌های طرح مخلوط بتن سیمانی و قلیا فعال و نیز نمونه‌های تیر بتن آرمه شرح داده می‌شود که شامل مراحل ساخت، مقاوم‌سازی و انجام آزمایش‌های مقاومت مکانیکی است. همچنین، آزمایش‌ها و تحلیل‌های مختص طرح مخلوط‌های بتنی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. این گزارش به بررسی پارامتری داده‌های AE در نمونه‌های یاد شده نیز می‌پردازد.