



آزمون جامع پژوهشی ۲ دکتر
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

تحلیل مسائل مستقیم و معکوس ورق‌ها و نانوتیرهای واقع بر بستر ارتجاعی با استفاده از یادگیری عمیق و رویکرد مبتنی بر شبکه‌های عصبی آگاه از فیزیک

امید کیانیان
(ورودی سال ۹۶)

زمان: سه‌شنبه، ۲۹ خرداد ۱۴۰۳ - ساعت ۱۳:۳۰ الی ۱۵:۳۰ مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

کمیته دفاع:

دکتر نسرين جعفری

دکتر حسین عموشاهی (دانشگاه اصفهان)

اساتید راهنما:

دکتر سعید صرامی - دکتر بشیر موحدیان

استاد مشاور:

دکتر مجتبی ازهری

چکیده:

در یک دیدگاه کلی، مسائل موجود در مکانیک جامدات را می‌توان به دو دسته‌ی مسائل مستقیم و معکوس تقسیم‌بندی نمود. در مسائل مستقیم هدف استفاده از معادلات دیفرانسیل حاکم، هندسه‌ی سیستم، شرایط مرزی، شرایط اولیه و بارگذاری اعمال شده به منظور ارزیابی پاسخ سیستم مورد بررسی است. در نقطه‌ی مقابل، هدف از حل مسائل معکوس بازیابی پارامترهای ورودی با استفاده از پاسخ و خروجی‌های مسئله است.

پیشرفت روزافزون الگوریتم‌ها، سخت‌افزارها و پردازنده‌های گرافیکی و هم‌چنین در دسترس بودن داده‌ها در زمینه‌های مختلف، موجب اقبال گسترده‌ای نسبت به رویکردهای نوین هوش مصنوعی و به ویژه یادگیری عمیق در مسائل مختلف شده است. شبکه‌های عصبی آگاه از فیزیک نوعی تکنیک یادگیری ماشین علمی هستند که برای حل مسائل در بردارنده‌ی معادلات دیفرانسیل معمولی/ جزئی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع از شبکه‌های عصبی، جواب‌های معادلات دیفرانسیل طی فرایند یادگیری شبکه و با کمیته‌سازی تابع زبانی شامل اثرات شرایط مرزی، شرایط اولیه و باقی‌مانده معادلات دیفرانسیل در نقاط منتخب تقریب زده می‌شوند. در واقع این شبکه‌ها با وارد ساختن اطلاعاتی از فیزیک مسئله، فرایند حل مستقیم معادلات حاکم را به یک مسئله‌ی کمیته‌سازی تابع زبان تبدیل می‌نمایند. این رویکرد علاوه بر مسائل مستقیم در مسائل معکوس نیز از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردار است.

در این پژوهش با استفاده از یادگیری عمیق و رویکرد مبتنی بر شبکه‌های عصبی آگاه از فیزیک مسائل مستقیم و معکوس نانوتیرها و ورق‌ها با هندسه‌ها، شرایط مرزی، مواد سازنده، بارگذاری‌ها و مقیاس‌های مختلف مورد تحلیل قرار گرفته است.