



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

نگرشی جدید برای غنی سازی روش بدون المان گالرکین جهت حل برخی مسائل دارای تکینگی

مهران قربانی
(ورودی سال ۹۸)

مکان: سیمنار ۳ دانشکده مهندسی عمران

سه شنبه، ۲۲ شهریور ۱۴۰۱ - ساعت ۹ الی ۱۱

کمیته دفاع:

دکتر سعید صرامی

دکتر فرشید مسیبی (دانشگاه اصفهان)

اساتید راهنما:

دکتر بیژن برومند

دکتر نیما نورمحمدی

چکیده:

در چند دهه اخیر، روش‌های عددی به‌طور گسترده برای حل مسائل مکانیک جامدات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یکی از مهم‌ترین مسائل موجود در حیطه‌ی مکانیک محیط‌های پیوسته، بحث وجود تکینگی و تشدید تنش در مجاورت آن است. روش عددی بدون المان گالرکین، یک روش قدرتمند و شناخته‌شده به‌منظور حل مسائل مکانیک جامدات است که دقت مناسب، پیوستگی خوب پاسخ، پشتیبانی از تغییرشکل‌های بزرگ و پایداری مناسب روند حل آن به اثبات رسیده است. تاکنون تحقیقات زیادی مبتنی بر روش مذکور جهت حل مسائل مکانیک شکست به‌منظور برآورد صحیح میدان تنش و جابه‌جایی در مجاورت نقطه‌ی تکین انجام شده است. در این پژوهش، مسائلی مبتنی بر روش مذکور مورد بررسی قرار می‌گیرد که در محدوده‌ی فیزیکی خود دارای تکینگی ضعیف، به معنای ناپیوستگی مشتقات میدان پتانسیل هستند. عمده‌ی روش‌های عددی شناخته‌شده از جمله روش بدون المان گالرکین از پایه‌های هموار جهت برآورد میادین مجهول مسئله استفاده می‌کنند و این پایه‌ها توانایی بازسازی پاسخ مسئله در محدوده‌ی تکینگی را ندارند. از این رو اضافه کردن جملاتی که دربرگیرنده‌ی خواص تکینگی لازم متناسب با نوع مسئله است به پایه‌های مذکور می‌تواند منجر به بهبود کیفیت پاسخ در این ناحیه شود. به‌طور مرسوم استخراج چنین جملاتی مستلزم حل مسئله‌ی تحلیلی جدیدی معادل با هندسه‌ی مورد بررسی جهت برآورد دقیق مرتبه‌ی تکینگی مسئله است. آنچه در این تحقیق دنبال می‌شود استخراج خودکار این جملات در روند حل مسئله و بدون اطلاع از مرتبه‌ی تکینگی آن است. در این تحقیق مسائل متنوعی برای ارزیابی روش پیشنهاد شده مورد بررسی قرار خواهد گرفت که برخی از آن‌ها دارای پاسخ تحلیلی و برخی فاقد آن هستند. صحت‌سنجی نتایج برای مسائل واقعی فاقد پاسخ تحلیلی با استفاده از نرم‌افزار تجاری COMSOL انجام گرفته است. نتایج ارائه‌شده برای مسائل مذکور نشان خواهد داد که غنی‌سازی به‌روش پیشنهادی منجر به برآورد منطقی میدان تنش و جابه‌جایی در این ناحیه و بهبود کیفیت پاسخ خواهد شد. این در حالی است که این غنی‌سازی به‌سادگی قابل اعمال است و می‌تواند همگام با حفظ خواص و مزیت‌های مهم روش بدون المان گالرکین استفاده شود.