



دفاع رساله‌ی دکترا
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

توسعه روش‌های عددی در حل مسائل با هندسه پیچیده بر مبنای رویکرد شبکه ثابت

نقیسه نیک‌نژادی
(ورودی سال 96)

مکان: سمینار 3 دانشکده مهندسی عمران

یکشنبه، 23 دی 1403 - ساعت 9 الی 12

کمیته دفاع:

دکتر محمدمهدی سعادت‌پور

دکتر بشیر موحدیان

دکتر حسین عموشاهی (دانشگاه اصفهان)

نماینده تحصیلات تکمیلی:

دکتر مرتضی مدح‌خوان

استاد راهنما:

دکتر بیژن برومند

استاد مشاور:

دکتر مجتبی ازهری

چکیده: هدف اصلی این رساله توسعه روش‌هایی است که بتوان بر مبنای آن‌ها با رهایی از دشواری‌های شبکه‌بندی منطبق بر هندسه، در تحلیل ساختارهای پیچیده به نتایج مطلوبی دست یافت. در این راستا، رویکرد پیشنهادی این مطالعه گسسته‌سازی ناحیه حل با استفاده از یک شبکه المان ثابت است که دامنه محاسباتی را در خود جای می‌نهد. در این حالت لازم است دو گام اساسی دنبال شود؛ گام اول تعیین یک راهبرد مناسب است که بر مبنای آن بتوان مرز هندسی مسئله و شرایط حاکم بر آن را به شکل صحیحی در محاسبات هر المان از شبکه وارد نمود. گام دوم نیز محاسبه انتگرال دامنه بدون نیاز به گسسته‌سازی منطبق بر هندسه است. شیوه پیشنهادی این تحقیق در گام اول، افزودن توابع تکین به تقریب پاسخ در نزدیک مرز است. به بیان دیگر، برای تقریب پاسخ در المان‌های دارای نقص محلی، توابع پایه تکین به توابع شکل المان اضافه می‌شوند. در این حالت اگر از توابع تکینی استفاده شود که در معادله حاکم بر مسئله صدق کنند (حل اساسی معادله)، انتگرال‌گیری دامنه تنها شامل محاسبه انتگرال بر روی المان‌های منظم و مستطیلی شبکه (بدون حذف نواحی خالی) خواهد بود. در گام دوم شیوه‌ای پیشنهاد می‌شود که بدون نیاز به گسسته‌سازی منطبق بر مرز و با معرفی نقاط مناسب به انتگرال‌گیری عددی بر روی دامنه‌های هندسی نامنظم و نسبتاً پیچیده می‌پردازد. برای این منظور تابع مورد نظر با مجموعه‌ای از توابع لژاندر با ضرائب مجهول تقریب زده می‌شود. در این حالت، انتگرال تابع از طریق حاصل ضرب مقادیر این ضرائب در انتگرال چندجمله‌ای‌های لژاندر قابل محاسبه می‌باشد. تعیین این ضرائب مجهول با استفاده از نقاط انتگرال‌گیری مناسب انجام پذیرفته و انتگرال چندجمله‌ای‌های لژاندر بر مبنای راهبرد کاهش بعد و با استفاده از تئوری دیورژانس صورت می‌پذیرد. همچنین با افزودن این شیوه انتگرال‌گیری به راهبرد پیشنهادی در گام اول، بدون محدودیت استفاده از حل اساسی معادله حاکم و با بکارگیری توابع کلی‌تر، طیف وسیع‌تری از مسائل را می‌توان تحلیل نمود که در این مطالعه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.