



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

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

نویسنده: نیک‌نژادی
(ورودی سال ۹۶)

مکان: سمینار ۴ دانشکده مهندسی عمران

سه‌شنبه، ۷ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت ۸:۳۰ الی ۱۰:۳۰

کمیته دفاع:

دکتر بشیر موحدیان عطار
دکتر محمد مهدی سعادت‌پور

استاد راهنما:

دکتر بیژن برومند
دکتر مجتبی ازهری

چکیده:

هدف اصلی این پژوهش 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 پی‌شهادی این مطالعه گسسته‌سازی ناحیه حل با استفاده از یک شبکه المان ثابت است که دامنه محاسباتی را در خود جای می‌دهد. 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 پی‌شهادی 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، انتگرال‌گیری دامنه تنها شامل محاسبه انتگرال بر روی المان‌های منظم و مستطیلی شبکه (بدون حذف نواحی خالی) خواهد بود. در گام دوم شیوه‌ای پی‌شهاد 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 ضرایب مجهول تقریب زده می‌شود. در این حالت، انتگرال تابع از طریق حاصل ضرب مقادیر این ضرایب در انتگرال چندجمله‌ای‌های لژاندر قابل محاسبه می‌باشد. تعین این ضرایب 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. برای بررسی دقت و کارآمدی شیوه‌های پی‌شهادی فوق، در طی این پژوهش به حل مسائل متنوعی پرداخته می‌شود و نتایج

حاصل با مقادیر تحلیلی و یا بدست آمده از نرم افزارهای متداول مقایسه می شود.