



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

## تحلیل دینامیکی اعضای یک بعدی ناهمگن با استفاده از توابع پایه متعادل شده

علی رضا هلاکوئی

مکان: سیمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

دوشنبه، ۲۸ شهریور ۱۴۰۱ - ساعت ۱۵:۳۰ الی ۱۷:۳۰

کمیته دفاع:

دکتر بیژن برومند

دکتر فرشید مسیبه برزی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر نیما نورمحمدی

### چکیده:

هدف این پژوهش بررسی رفتار دینامیکی اعضای محوری و خمشی ناهمگن با استفاده از روش بدون شبکه توابع پایه متعادل شده می باشد. استفاده از اعضای سازه ای متشکل از مواد هدفمند با توجه به ارضای نیازهای مهندسی در دهه های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از اعضای هدفمند و منشوری به خوبی سبب توزیع مقاومت و وزن نسبت به اعضای با مقاطع و جنس یکنواخت می گردد. معادلات حاکم بر این اعضا در حالت های محوری و خمشی سبب حصول معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم و چهارم به همراه ضرایب متغیر می گردد. از این رو بررسی رفتار این اعضا با توجه به متغیر بودن خصوصیات ذاتی و ظاهری آنها همواره سبب ایجاد چالش در حل معادلات حاکم به روش های عددی گردیده است. روش توابع پایه متعادل شده با توجه به ویژگی ذاتی آن در حل معادلات با ضرایب متغیر به عنوان گزینه ای بسیار کارآمد در این زمینه مدنظر است. این امر سبب به کارگیری روش توابع پایه متعادل شده در تحلیل دینامیکی اعضای محوری و نیز اعضای خمشی بر اساس تئوری تیر برنولی، بر مبنای روش گام به گام زمانی نیومارک در این تحقیق گردیده است. ایده اصلی این روش ارضای تقریبی معادله دیفرانسیل حاکم در قالب انتگرال باقیمانده وزنی، و حصول پایه های ثانویه بنام پایه های متعادل شده است. پایه های اولیه روش از توابع چند جمله ای چبی شف نوع اول می باشند که تحت اثر وزن های نمایی قرار می گیرند. در این روش میدان شتاب به صورت ترکیبی از پایه های اولیه حل در نظر گرفته می شود، سپس جایگذاری آن در عملگر مسأله بمنظور ارضای تقریبی معادله همگن، سبب حصول پایه های جدید با قابلیت ارضای تقریبی معادله حاکم در هر گام زمانی می گردد. سپس پایه های جدید با ورود به الگوریتم نیومارک در هر گام زمانی به ارضای شرایط اولیه گام قبل و همچنین شرایط مرزی در انتهای گام زمانی می پردازد. با تنظیم صحیح پارامترهای حاکم، تنها اصلاح ضرایب پایه ها در هر گام زمانی لازم است که سبب افزایش قابل توجه سرعت حل مسئله می گردد. استفاده از بسط کامل جملات چبی شف در تمام طول عضو علاوه بر کاهش حجم محاسبات و المان های مورد نیاز، سبب ایجاد پیوستگی کامل جابجایی و تنش در در تمام طول اعضا و در نتیجه بهبود دقت و همگرایی می گردد.