



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

بهینه‌سازی کنترلر فازی برای سازه‌های نامتقارن مجهز به میراگرهای مگنتورئولوژیک متکی بر فونداسیون انعطاف‌پذیر با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی سازه تحت زلزله‌های شدید

امیرمسعود قانعی
(ورودی سال ۹۸)

مکان: مرکز آموزش‌های الکترونیکی آزاد (پردیس)

یکشنبه، ۳۰ بهمن ۱۴۰۱ - ساعت ۱۳ الی ۱۵

کمیته دفاع:

دکتر فرهاد بهنام‌فر

دکتر علی بخشی

استاد راهنما:

دکتر امیر مهدی حلبیان

چکیده:

در این پژوهش به موضوع بهینه‌سازی الگوریتم کنترلی فازی جهت کنترل لرزه‌ای سازه‌های نامتقارن بتن آرمه مجهز به میراگرهای مگنتورئولوژیک (MR) و متکی بر فونداسیون انعطاف‌پذیر، با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی سازه پرداخته شده است. تعداد ۲۷ سازه نامتقارن پارامتریک با مقادیر متفاوت خروج از مرکزیت جرمی، زمان تناوب و نسبت‌های مختلف فرکانس پیچشی به فرکانس انتقالی تولید شده که سیستم باربر سازه‌ها، قاب خمشی بتن آرمه ویژه در نظر گرفته شده و اختصاص رفتار غیرخطی به سازه‌ها، به وسیله المان‌های الیافی در ستون و مفصل پلاستیک متمرکز در تیرها انجام گرفته است. سپس هر کدام از این سازه‌ها به میراگرهای مگنتورئولوژیک (MR) مجهز شده که مدل در نظر گرفته شده برای این میراگر، مدل بوک-ون ساده شده است. به منظور فرماندهی میراگرهای MR از سیستم با منطق فازی بهره‌برده شده که پارامترهای این سیستم فازی توسط الگوریتم بهینه‌ساز ژنتیک چندهدفه نخبه‌گرای نامغلوب (NSGA II) با اهداف کمینه کردن جابه‌جایی و شتاب لبه‌نرم سازه، بهینه گردید. طراحی این الگوریتم کنترلی با استفاده از رکورد شتاب‌نگاشت Northridge صورت گرفته و جهت بررسی مقاوم بودن کنترلر در برابر عدم قطعیت در تحریک ورودی، با تعداد ۷ رکورد، مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج ارائه شده به صورت نسبی از پاسخ‌های سازه کنترل‌شده به کنترل‌نشده گزارش شده است. در نهایت نتایج به دست آمده حاکی از موفقیت قابل توجه الگوریتم کنترلی فازی بهینه‌شده در کاهش پاسخ‌های سازه از جمله جابه‌جایی و سرعت لبه‌نرم، لبه‌سخت و مرکز جرم است. علاوه بر این، برش‌پایه سازه کنترل‌شده به نسبت سازه کنترل‌نشده، کاهش قابل توجهی را نشان می‌دهد. در ارزیابی عملکرد میراگر، شاخص‌های دیگری از جمله ولتاژ میراگر و نسبت نیروی اعمالی میراگر به کل وزن سازه گزارش شده که همگی نشانگر توانایی الگوریتم طراحی شده در کنترل پاسخ‌های لرزه‌ای سازه تحت زلزله‌های شدید هستند. نتایج بررسی مقاوم بودن الگوریتم کنترلی در مقابل عدم قطعیت تحریک ورودی، بیانگر موفقیت این الگوریتم در کنترل سازه‌های نامتقارن پیچشی تحت تحریک زلزله‌های مختلف با محتواهای فرکانسی متفاوت است. با بررسی رفتار سازه کنترل‌نشده و کنترل‌شده مشخص شد، گرچه رفتار بیشتر سازه‌های کنترل‌شده به صورت خطی باقی می‌ماند اما بسته به جرم انتقالی، سازه کنترل‌شده نیز می‌تواند وارد حوزه غیرخطی از رفتار خود گردد ولی به‌رحال الگوریتم فازی بهینه، قادر به کنترل آن نیز است. همچنین لحاظ نمودن اثر اندرکنش خاک-سازه در مواردی منجر به موفقیت بیشتر الگوریتم کنترلی می‌شود.

