

کنترل فعال سازه با الگوریتم فازی و ژنتیک

علی روشنی ممقانی^{۱*}، فرید آخوندی^۲

۱- کارشناس ارشد عمران گرایش سازه، اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی (مرکز تخصصی صنعت ساختمان تبریز)

ali.rrmm@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر، اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان

شرقی farid.akhoundi@yahoo.com

چکیده

سیستم های کنترل فعال میراگرهای جرمی تنظیم شده برای کنترل لرزه ای سازه های مهندسی عمران در سالهای اخیر مورد توجه محققین این حوزه قرار گرفته است، در این مقاله یک کنترلر هوشمند و انعطاف پذیر فازی به عنوان یک الگوریتم کنترلی فعال و مقاوم مورد مطالعه قرار گرفته است و برای عملکرد بهتر سیستم کنترلی مذکور، پارامترهای آن با الگوریتم متاهیوریستیک ژنتیک بهینه شده است. یک قاب برشی یازده طبقه به عنوان مطالعه موردی تحت زمین لرزه السنترو در محیط نرم افزار متلب مدل شده و پاسخ های دینامیکی آن در حالت های کنترل نشده و کنترل شده فعال کلاسیک و هوشمند فازی بررسی شده است. نتایج نشان داد عملکرد کنترل فعال هوشمند فازی-ژنتیک بسیار کارا تر و اقتصادی تر از عملکرد سیستم کنترل غیر فعال و فعال کلاسیک تنظیم کننده خطی کوادراتیک می باشد.

واژه های کلیدی: کنترل فعال سازه ، میراگر جرمی تنظیم شده فعال ، فضای حالت، تنظیم کننده خطی کوادراتیک، فازی - ژنتیک

۱- مقدمه

یک مساله مهم و قابل ملاحظه در طراحی سازه های مهندسی عمران کاهش کمیت های پاسخ سازه همانند سرعت، تغییر مکان، شتاب و نیرو تحت تاثیر بارهای دینامیکی خصوصاً زلزله و باد است. روش های کنترل سازه جزء استراتژی هایی برای رسیدن به هدف مذکور می باشند. که در قالب کنترل فعال، کنترل غیر فعال، کنترل نیمه فعال و کنترل مرکب یا هیبرید طبقه بندی می شوند.

در سه دهه اخیر مساله کنترل سازه ها در مقابل بارهای محیطی مورد توجه محققین زیادی قرار گرفته است. میراگرهای جرمی تنظیم شده جزء قدیمی ترین وسیله های کاهش ارتعاش سازه در مقابل بارهای دینامیکی محیطی هستند. مفهوم کنترل ارتعاشات با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شده به سال ۱۹۰۹ میلادی باز می گردد هنگامی که فرام یک وسیله کنترل ارتعاشات را اختراع کرد که جاذب ارتعاش نامیده می شد. سیستم های میراگر جرمی تنظیم شونده فعال زمینه های تحقیقاتی جدید و گسترده ای را ایجاد کرده اند و در این سالها پیشرفت های قابل ملاحظه ای در این سیستم های جاذب انرژی فعال شده است. این سیستم های جاذب فعال جزء سیستم های کنترل فعال محسوب می شوند که در طول مدت تحریک به وسیله یک پردازشگر دیجیتالی مرکزی که الگوریتم های کنترلی در آن پیاده سازی خواهد شد و یک منبع انرژی خارجی که متناسب با پاسخ سازه نیروی کنترلی فعال را در فاز مخالف حرکت سازه توسط عملگرهایی به جرم میراگر و در نتیجه به سازه برشی تحت کنترل وارد می کند. هدف الگوریتم های کنترلی فعال تعیین بهینه نیروی کنترلی فعال است که به عنوان نمونه الگوریتم