



شناسایی و مقایسه دمپر MR توسط الگوریتم ژنتیک بر اساس مدل‌های دینامیکی موجود و ارائه یک مدل جدید شبه استاتیکی وارون پذیر

بهنام مهرکیان^۱، آرش بهار^۲، علی چائی بخش^۳

۱- کارشناس ارشد عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۳- استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان
behnam_mkian@webmail.guilan.ac.ir

خلاصه

رفتار غیر خطی میراگر MR باعث شده که در دو دهه ی گذشته مدل های مختلفی برای بیان ویژگی های آن ارائه شود. در مدل های پارامتری، عناصر مدل ارائه شده و روش تعیین پارامترهای مجهول مدل، چالش های مهم پیش رو هستند. در این مقاله تعدادی از بهترین مدل های پیشنهادی انتخاب شده و پارامترهای هر مدل توسط الگوریتم ژنتیک تعیین شده اند. در مرحله بعدی مدل ها در معرض زلزله های متمایز و متعدد قرار گرفته اند تا عملکرد آنها ارزیابی شود. برای ایجاد داده های شبه آزمایشگاهی از یک برنامه ی مرجع استفاده شده است. برای تایید هر مدل، از ۷ داده ی شتاب نگاشت خارجی و ۳ داده ی شتاب نگاشت فیلتر شده ایرانی استفاده شده. در بخش آخر مدلی شبه استاتیکی ارائه شده که ضمن دارا بودن قابلیت وارون پذیری از دقت بالایی برخوردار بوده، امکان تنظیم نیروی میراگر را طی فرایند کنترل فراهم می سازد.

کلمات کلیدی: شناسایی، میراگر MR، الگوریتم ژنتیک، برنامه ی مرجع، مدل شبه استاتیکی.

۱. مقدمه

کنترل فعال و غیر فعال دو انتهای طیف روش های کنترل سازه برای کاهش پاسخ سازه هایی هستند که تحت نیروهای دینامیکی شدید قرار میگیرند [۱]. کنترل غیر فعال به طور گسترده برای کاهش نوسان سازه در مقابل بارهای دینامیکی استفاده شده است [۲]. اما این سیستم در حین اعمال بار دینامیکی هیچ گونه وقف پذیری نداشته و کارآئی مناسب آن محدود به یک بازه ی مشخص از قبل طراحی شده است. در مقابل سیستم های کنترل فعال با اعمال قانون کنترل دارای وقف پذیری کافی برای شرایط متغیر بار دینامیکی است. البته این سیستم ها دو ایراد چشم گیر دارند. اولاً به یک منبع بزرگ انرژی نیازمندند (که در زمان زلزله تضمینی برای دسترسی به آن نیست)، ثانیاً از آنجا که این سیستم ها با اعمال انرژی به سازه آن را کنترل می کنند، پایداری سازه را به نیروی کنترل اعمالی وابسته می سازند. در این میان سیستم های کنترل نیمه فعال با تامین همزمان وقف پذیری سیستم های کنترل فعال و قابلیت اعتماد سیستم های کنترل غیر فعال به طور وسیعی مورد توجه قرار گرفته اند. این در حالیست که به منبع انرژی بزرگی هم وابسته نیستند (شاید در حد یک باتری دوربین).

یکی از پرکاربردترین ابزارهای سیستم های کنترل نیمه فعال میراگر MR است. رفتار به شدت غیر خطی این وسیله باعث شده که طی دو دهه گذشته، مدل های متفاوتی برای تبیین ویژگی های آن ارائه شود. این مدل ها به دو دسته ی پارامتری و فاقد پارامتر تقسیم می شوند. در مدل های پارامتری، هر چند که ساختار مدل ارائه شده از اهمیت خاصی برخوردار است، اما روش تعیین پارامترهای مجهول مهمترین چالش پیش رو است. از طرف دیگر جای یک بررسی که پارامترهای این مدل ها را در شرایط برابر تعیین و کفایت آنها را در زلزله های متفاوت بررسی کند، خالیست. از این رو در این مقاله سعی شده تعدادی از بهترین مدل های ارائه شده انتخاب و پارامترهای هر کدام به کمک الگوریتم ژنتیک (GA) تعیین شوند.

^۱ کارشناس ارشد عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

^۳ استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان