



## بهینه‌یابی چند هدفه کنترل نیمه‌فعال قاب برشی مجهز به میراگر MR مبتنی بر مدل وارون به وسیله الگوریتم ژنتیک تحت زلزله‌های حوزه نزدیک

مسعود شفیقیان<sup>۱</sup>، آرش بهار<sup>۲</sup>، سعید پورزینلی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان

<sup>۲</sup> استادیار، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان

<sup>۳</sup> دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه گیلان

Masood\_shafighian@yahoo.com

### خلاصه

در این مقاله، یک قاب برشی ۱۱ طبقه تحت سه زلزله El Centro، Erzikan و Newhall در دو راستای عمود بر گسل و موازی با آن، در حالت کنترل نشده مورد بررسی قرار گرفته، جهت غالب زلزله انتخاب و موقعیت قرارگیری میراگرهای MR، بر مبنای دو هدف، کاهش نسبت حداکثر پاسخ‌های تغییر مکان و شتاب طبقات در حالت کنترل نیمه‌فعال به مقادیر نظیر در حالت کنترل نشده انتخاب شده و کارایی سیستم کنترل نیمه‌فعال برای راستای غالب، بررسی می‌گردد. انتخاب موقعیت مناسب برای نصب میراگرها باید به گونه‌ای باشد که بیشترین اثر را در کاهش پاسخ‌های لرزه‌ای سازه‌ها داشته باشد. از اینرو، تعداد بهینه میراگرها، بر اساس یکی از مناسب‌ترین الگوریتم‌های تکاملی چند هدفه، الگوریتم ژنتیک مرتب سازی سریع و نخه گرا (NSGA II)، انتخاب می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** بهینه‌یابی چند هدفه، کنترل نیمه‌فعال، میراگر MR، مدل وارون، زلزله‌های حوزه نزدیک

### ۱. مقدمه

هر ساله وقوع زلزله در نقاط مختلف دنیا، موجب تلفات جانی و خسارت‌های مالی فراوان می‌شود. استفاده از روش‌های جدید ایمن‌سازی مانند ایده کنترل سازه‌ها در راستای افزایش کارایی سیستم‌های باربر جانی به منظور مقابله با زلزله می‌باشد. میراگرهایی که با سیال کنترل شونده توسط میدان مغناطیسی کار می‌کنند یکی از انواع سیستم‌های کنترلی مورد استفاده در سازه‌ها هستند که به صورت نیمه‌فعال عمل می‌نمایند. این میراگرها نسبت به میدان مغناطیسی اعمالی، با تغییر شدیدی در رفتار جریان سیال عکس‌العمل نشان می‌دهند. این تغییر رفتار شامل تبدیل حالت از مایع ویسکوز روان به ماده نیمه جامد با مقاومت تسلیم کنترل شده و بالعکس می‌باشد و زمانی رخ می‌دهد که سیال در معرض یک میدان مغناطیسی قرار بگیرد. میراگرهای دارای سیال حساس به میدان مغناطیسی، میراگرهای MR نامیده می‌شوند [1].

### ۲. مدل میراگر MR

جهت شناسایی دقیق میراگرهای MR بزرگ مقیاس، یک شیوه تعیین پارامتر در مقاله [2] پیشنهاد شده است. با استفاده از این روش می‌توان انواع میراگرهای MR را به شکلی بسیار دقیق‌تر از شیوه‌های دیگر مورد شناسایی قرار داد. صحت این روش با استفاده از میراگرهای MR نصب شده در یک

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد گروه مهندسی عمران-سازه

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی عمران-سازه

<sup>۳</sup> دانشیار گروه مهندسی عمران-سازه