



تولید شتاب نگاشت‌های مصنوعی با استفاده از تبدیل موجک و مدل غیر ایستای کانای-تاجیمی

مهرنوش حاجی پور^۱، سعید پورزینلی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۲- دانشیار سازه، گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

hajipour.mehrnoosh@gmail.com

خلاصه

در صورت عدم دسترسی به شتاب نگاشت‌های واقعی، استفاده از شتاب نگاشت‌های مصنوعی جایگزین مناسبی برای انجام تحلیل خواهد بود. در جریان تولید شتاب نگاشت مصنوعی با استفاده از مدل غیر ایستای کانای-تاجیمی، از خصوصیات فرکانسی شتاب نگاشت واقعی استفاده می‌شود. شتاب نگاشت‌های مصنوعی حاصل، خصوصیات غیر ایستای زلزله را به صورت مطلوبی بیان می‌کنند. همچنین روش انطباق طیف پاسخ شتاب نگاشت واقعی انتخابی با طیف پاسخ آیین نامه ۲۸۰۰ با استفاده از تبدیل موجک، باعث ایجاد شتاب نگاشت‌هایی با خصوصیات لرزه‌ای کاملاً متفاوت با شتاب نگاشت‌های واقعی انتخابی می‌شود.

کلمات کلیدی: تولید شتاب نگاشت مصنوعی، تبدیل موجک، انطباق طیف پاسخ با طیف طرح، مدل کانای-تاجیمی.

۱. مقدمه

روش‌های مختلفی برای تولید شتاب نگاشت‌های مصنوعی ارائه شده است که می‌توان آنها را در ۳ بخش دسته بندی نمود: (۱) تولید شتاب نگاشت‌ها بر پایه تئوری ارتعاشات تصادفی و در حوزه زمان و فرکانس؛ (۲) تولید بر اساس روشهای فیزیکی، که حرکت زمین با در نظر گرفتن منبع، مسیر و تأثیرات و ویژگیهای محلی مدل می‌شود؛ (۳) روشهای تصادفی و آماری که حاصل از ترکیب مدل‌های لرزه‌ای طیف حرکت زمین با درک مهندسی است، که در آن فازهای تصادفی مختلف تولید می‌شود [۱]. این مقاله تنها به دنبال بحث در مورد گروه اول است. با توجه به طبیعت شتاب نگاشت‌ها که دارای دو حوزه فرکانس و زمان هستند، با در نظر گرفتن حوزه‌ی استفاده شده در فرایند تولید شتاب نگاشت‌های مصنوعی، گروه اول خود به سه شاخه کلی تقسیم می‌شود، که عبارتند از: (۱) روشهای حوزه زمان، از قبیل اغتشاش سفید فیلتر شده، فیلتر کانای-تاجیمی ایستا. (۲) روش‌های حوزه فرکانس، که در آنها محتوای فرکانسی مبنای مشابه‌سازی است، از قبیل روی هم گذاری موجهای سینوسی که با فازهای تصادفی تولید می‌شود [۲]. (۳) روش حوزه زمان -فرکانس، که مهمترین آن استفاده از تبدیل موجک در تولید شتاب نگاشت‌ها است.

برای اینکه شتاب نگاشت‌های مصنوعی، پارامترهای لرزه‌ای معقول و نزدیک به واقعیت داشته باشند، استفاده از شتاب نگاشت‌های واقعی و اصلاح آنها توصیه شده است. در این مقاله دو روش برای تولید شتاب نگاشت مصنوعی ارائه شده است، که فرایند تولید در هر دو روش نیازمند وجود حداقل یک شتاب نگاشت در محل است. در این مقاله نشان داده می‌شود که با توجه به اصلاحاتی که در مدل اولیه کانای-تاجیمی داده شد، مدل تعمیم یافته خصوصیات غیرایستای محتوای فرکانسی شتاب نگاشت واقعی را شامل شده، و دید درست‌تری از طبیعت زلزله خواهد داشت. در روش دیگر اصلاح و شبیه سازی، از طریق همساز کردن طیف پاسخ شتاب نگاشت واقعی با طیف طرح آیین نامه صورت می‌گیرد. تبدیل موجک از جمله تبدیلات ریاضی جدیدی است که امروزه به طور وسیعی در علوم مختلف استفاده می‌شود، و کاربرد بسیار مناسبی برای بیان پدیده‌های غیرایستا هم در حوزه زمان و هم حوزه فرکانس دارد. در این پژوهش به منظور انطباق طیف پاسخ شتاب نگاشت‌ها با طیف طرح آیین نامه از روش تبدیل موجک استفاده شده است.

برای تولید شتاب نگاشت‌های مصنوعی از ۵ زلزله با خصوصیات کاملاً متفاوت، ثبت شده در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ایران [۳]، استفاده شده است. این تفاوت‌ها شامل فاصله از گسل، مدت زمان زلزله، انرژی ورودی و ... است. البته در تمامی موارد بزرگای گشتاوری کمتر از ۶٫۵ و خاک‌ها از نوع III هستند.