



ارائه روابط کاهندگی با استفاده از تئوری منطق فازی و مقایسه آن با روابط معمول برای فلات ایران

فرهاد صداقتی^۱، انوشیروان انصاری^۲، جمشید فرجودی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد- دانشگاه تهران ، ۲- استادیار- پژوهشگاه زلزله ، ۳- استادیار- دانشگاه تهران

farhad_seda@yahoo.com

a.ansari@iiees.ac.ir

jfarjood@ut.ac.ir

خلاصه

در این مقاله یک رابطه جدید جهت تخمین حرکات قوی زمین در راستای افق برای ایران ارائه شده است که با استفاده از رکوردهایی با بزرگای سمائی بیشتر از ۵/۰ و در فاصله کانونی کمتر از ۱۰۰ کیلومتر که در ناحیه فلات ایران به ثبت رسیده اند بدست آمده است. این رابطه با استفاده از روش نروفازی بدست آمده و همانند دیگر روابط کاهندگی از روش های معمول رگرسیون استفاده نمی شود. از مزایای استفاده از این رابطه نسبت به روابط قبلی حذف فرم تابعی و بهبود توزیع باقی مانده ها می باشد.

کلمات کلیدی: روش نروفازی، روابط کاهندگی، ایران

۱ مقدمه

با توجه به اینکه زلزله پدیده ای است که نمی توان از وقوع آن جلوگیری کرد، برای کاهش تلفات ایجاد شده و همچنین کاهش خسارات، نیاز ویژه ای به انجام تحلیل لرزه ای در مناطق مختلف زمین به خصوص نواحی زلزله خیز می باشد. برای انجام چنین کاری باید بتوانیم پارامترهای حرکت زمین را تخمین بزنیم، که این تخمین ها توسط یک سری روابط موسوم به رابطه کاهندگی صورت می گیرد. این روابط عموماً توسط دو روش که بیشتر رایج هستند محاسبه می شوند. این دو روش عبارتند از روش تجربی و روش نیمه تئوری (یا روش تصادفی).

روش تجربی، روش قدیمی تر می باشد که از سال ۱۹۶۰ به بعد برای محاسبه پارامترهای حرکت زمین به کار می رود. خصوصیت مهم این روش این است که برای مناطقی که داده های قابل توجهی از زلزله های رخ داده را دارا هستند قابل استفاده می باشد. فرم تابعی کلی این روابط به شکل زیر هستند:

$$\ln A = C_0 + f(m) + f(r) + f(\text{Soil}) + \varepsilon \quad (1)$$

که A دامنه ی حرکت زمین است که می تواند شتاب حرکت زمین یا دامنه طیفی باشد. $f(m)$ تابعی از بزرگای $f(r)$ تابعی بر حسب فاصله محل ثبت رکورد تا منبع و $f(\text{Soil})$ تابعی از شرایط محیطی سایت می باشد، C_0 یک مقدار ثابت است و ε یک متغیر تصادفی است که برای هر مشاهده یک مقدار ویژه به خود می گیرد.

این روابط بصورت توابعی با ضرایب مجهول میباشند که فرم تابع تابع به تجربه های قبلی و یا مدلهای فیزیکی کاهیدگی امواج زلزله در پوسته زمین مشخص می گردد و ضرایب از اطلاعات لرزه ای منطقه و داده های زلزله های پیشین از روشهای ریاضی چون رگرسیون با برازشهای چند مرحله ای وزن دار مانند روش حداقل مربعات ساده یا موزون و روش های بیشترین احتمال یک یا دو مرحله ای بدست می آید. با توجه به اینکه داده های زلزله برای همه مناطق بطور کافی و مناسب وجود ندارد و روشهای آماری دارای خطای نسبتاً چشمگیری میباشد، امروزه روابط کاهندگی متعددی توسط محققین مختلف ارائه شده است و بین برخی از آنها اختلافهای زیادی وجود دارد. از اینرو مطلوبتر است به دنبال روشهایی باشیم که در برآورد آنها شکل تابع تاثیر گذار نباشد. برای محقق شدن این امر شبکه های نروفازی ANFIS ابزار بسیار مناسبی میباشند. همچنین باید به این نکته توجه داشت