

پیش بینی پاسخ شتاب زلزله به کمک شبکه ی عصبی فازی

مریم حسنی نیا¹، حسن شرفی^{2*}

1- دانشجوی دکتری خاک و پی دانشگاه آزاد نجف آباد، maryamhassaninia@yahoo.com

2- استادیار بخش مهندسی عمران دانشگاه رازی، H_sharafi@iust.ac.ir

چکیده

در سالهای اخیر شبکه‌های عصبی فازی¹ در زمینه‌های مختلف ژئوتکنیک مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج بدست آمده از این شبکه‌ها بسیار موفقیت آمیز بوده است. در این مطالعه با استفاده از طیف شتاب بدست آمده از رکوردهای واقعی زلزله و با کمک شبکه عصبی فازی توانسته‌ایم سامانه‌ای طراحی کنیم که می‌تواند پاسخ شتاب زلزله را در محدوده پریود ورودی شبکه پیش‌بینی کند. با توجه به پارامترهای تاثیرگذار در زلزله و نیز اثرات شرایط ساختگاه ورودی شبکه شامل بزرگی زلزله، سرعت موج برشی، فاصله از گسل مسبب و PGA است. علاوه بر موارد فوق باید پریود مورد نظر نیز به شبکه داده شود تا با توجه به این پریود و سایر پارامترهای ذکر شده، شبکه بتواند پاسخ شتاب زلزله را پیش‌بینی کند. برای سیستم استنتاج عصبی فازی (ANFIS) از toolbox ANFIS در برنامه MATLAB استفاده شده است. نتایج حاصل از شبکه نشان می‌دهد که شبکه‌ی عصبی فازی توانایی خوبی در پیش‌بینی پاسخ شتاب زلزله دارد.

واژه‌های کلیدی: طیف پاسخ شتاب زلزله، شبکه‌ی عصبی فازی، پریود، رکورد زلزله

1- مقدمه

طیف پاسخ مناسب‌ترین ابزار برای نشان دادن پاسخ تحریک در مهندسی زلزله و طراحی لرزه‌ای است. اگرچه طیف پاسخ یک اندازه‌گیری غیرمستقیم از شدت حرکت زمین است، اما پاسخ ماکسیمم را که مسئله مهم در طراحی است به صورت مستقیم بیان می‌کند. می‌توان با استفاده از آنالیز تاریخچه زمانی پاسخ سازه را به دست آورد. با این حال عملی‌ترین روش برای ارزیابی اثرات زلزله استفاده از طیف‌ها است [1]. اگر طیف پاسخ برای حرکت‌های زمین در مکان‌های متفاوت از زلزله‌های گذشته تولید شود، تغییرات زیادی را می‌توان هم در مقادیر پاسخ طیفی و شکل منحنی طیف از یک مجموعه به مجموعه دیگر مشاهده کرد. این تغییرات به عوامل متعددی وابسته‌اند، از جمله مکانیسم آزاد شدن انرژی در نزدیکی کانون یا عمق کانونی و مواجهه با گسل در طول آن، فاصله کانونی و عمق کانونی، زمین‌شناسی منطقه و تغییرات در زمین‌شناسی منطقه در طول مسیر انتقال انرژی، بزرگی و اندازه زلزله، شرایط خاک منطقه در ایستگاه‌های رکورد و بسیاری از عوامل و شرایط تاثیرگذار دیگر.

مطالعات نشان می‌دهد که طیف‌های پاسخ بدست آمده از شتابنگارهای رکورد شده در شرایط خاکهای مشابه، شباهتهایی در شکل و بزرگنمایی‌ها دارند. از آنجایی که جزئیات ویژگی‌های زلزله‌هایی که ممکن است در آینده به وقوع بپیوندند معلوم نیست، بخش عمده‌ای از طیف‌های طراحی زلزله با میانگین‌گیری از مجموعه‌ای از طیف‌های پاسخ زلزله با ویژگی‌های مشترک بدست می‌آیند. مطالعات روی اثر شرایط خاک در زلزله نشان می‌دهد که نوع و شرایط خاک اثرات اساسی روی شکل طیفی دارند. همچنین این مطالعات نشان می‌دهند که شرایط خاک روی میانگین طیفی اثر قابل ملاحظه‌ای دارد.

¹ - Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems