

Title: Study on Influence of Earthquake Time Representation on Seismic Response of SDOF Structures by Wavelet Transform, Kolahdoozan, Mehdi

ABSTRACT:

Approximating earthquake records by stationary wavelet transform (SWT), is major work in this thesis. Approximation was done by a proposed technique which is based on selecting wavelet coefficients regard to their energy and dynamic property of structure. The main property of this new method is the huge similarity of some structural responses to original and approximated records when the time representation of these two types of records are very different. In this way, Eighteen approximated records was generated for a structure and one original record by eighteen approximation patterns. We also investigated the influence of earthquake record time representation on structural responses. Actually we choose one of these records which has minimum correlation with original record and high similarity of structural response to original and this approximated record (bigger than a threshold). By changing dynamic property of structures, their effect on dependency of response to record shape was studied. We also studied the influence of arias intensity and peak ground acceleration on dependency of responses to time representation of earthquake records. In this thesis, 45600 linear and nonlinear analysis were done for three original record, Eighteen approximated records, 400 structure with 40 different periods and 10 combination of dynamic property.

The main results of this study are that earthquake time representation, peak ground acceleration and arias intensity has minor (no) effect on seismic behavior of single degree of freedom structures. Effect of dynamic property of structures on dependency of response to record shape are vary by record and structural period. It is shown that post to pre yield stiffness ratio has no effect on structural response dependency to record shape.

چکیده فارسی :

در این پایان‌نامه تکنیکی جدید برای تقریب از سیگنال زلزله به کمک تبدیل موجک ایستا ارائه شده است. تکنیکی که مبتنی بر تقریب از سیگنال لرزه‌ای متناسب با انرژی ضرایب تبدیل و مشخصه‌های دینامیکی سازه مورد بررسی است. چنین تقریبی منجر به تولید رکوردهایی می‌گردد که بسیار هموارتر از رکورد اصلی بوده و در عین حال برخی از پاسخ‌های سازه به این دو تحریک بسیار مشابه است. در این راستا با استفاده از هجده الگوی مختلف از رکورد زلزله و متناسب با مشخصات دینامیکی سازه مورد نظر تقریب زده می‌شود و بدین ترتیب برای هر سازه هجده رکورد تقریب حاصل می‌گردد. در ادامه به عنوان کاربردی از رکوردهای تقریب ساخته شده، تاثیرپذیری پاسخ از شکل زمانی رکورد مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور در بین رکوردهای تقریب، رکوردی انتخاب شد که حداقل ضریب همبستگی را با رکورد اصلی داشته و در عین حال میزان مشابهت پاسخ سازه به این دو رکورد از یک سری حداقل‌های تعیین شده‌ای بزرگ‌تر باشد. علاوه بر بررسی فوق که در مورد چهل سازه و تحت سه رکورد زلزله صورت پذیرفت، با تغییر مشخصه‌های دینامیکی سازه‌ها نیز اثر آن‌ها بر تاثیرپذیری پاسخ از شکل زمانی سیگنال تحریک تحقیق شد. در پایان نیز وابستگی پاسخ سازه به بیشینه شتاب زمین و شدت آریاس که دو شاخص مهم در تعیین پارامترهای طراحی می‌باشند مورد مطالعه قرار گرفت. لازم به ذکر است که در این پایان‌نامه، با احتساب سه رکورد زلزله، چهل سازه یک درجه آزاد با ده ترکیب مختلف از مشخصات دینامیکی (در مجموع ۴۰۰ سازه) و هجده رکورد تقریب ساخته شده به ازای هر رکورد زلزله و هر سازه، تعداد ۴۵۶۰۰ تحلیل دینامیکی خطی و غیر خطی انجام شد. از مجموعه مطالعات صورت گرفته در مورد سازه‌های یک درجه آزاد با مشخصات مندرج در این پایان‌نامه چنین به نظر می‌رسد که اکثر پاسخ‌های سازه وابستگی زیادی به شکل زمانی سیگنال زلزله و در نتیجه بیشینه شتاب زمین و شدت آریاس ندارند. همچنین تاثیر

پارامترهای مختلف سازه‌ای بر میزان تاثیرپذیری پاسخ از شکل زمانی سیگنال زلزله، متناسب با رکورد زلزله و پریود سازه متغیر بوده و تنها به طور تقریبی می‌توان گفت که نسبت سختی پس از تسلیم اثری بر میزان تاثیرپذیری پاسخ سازه از شکل زمانی رکورد زلزله ندارد.