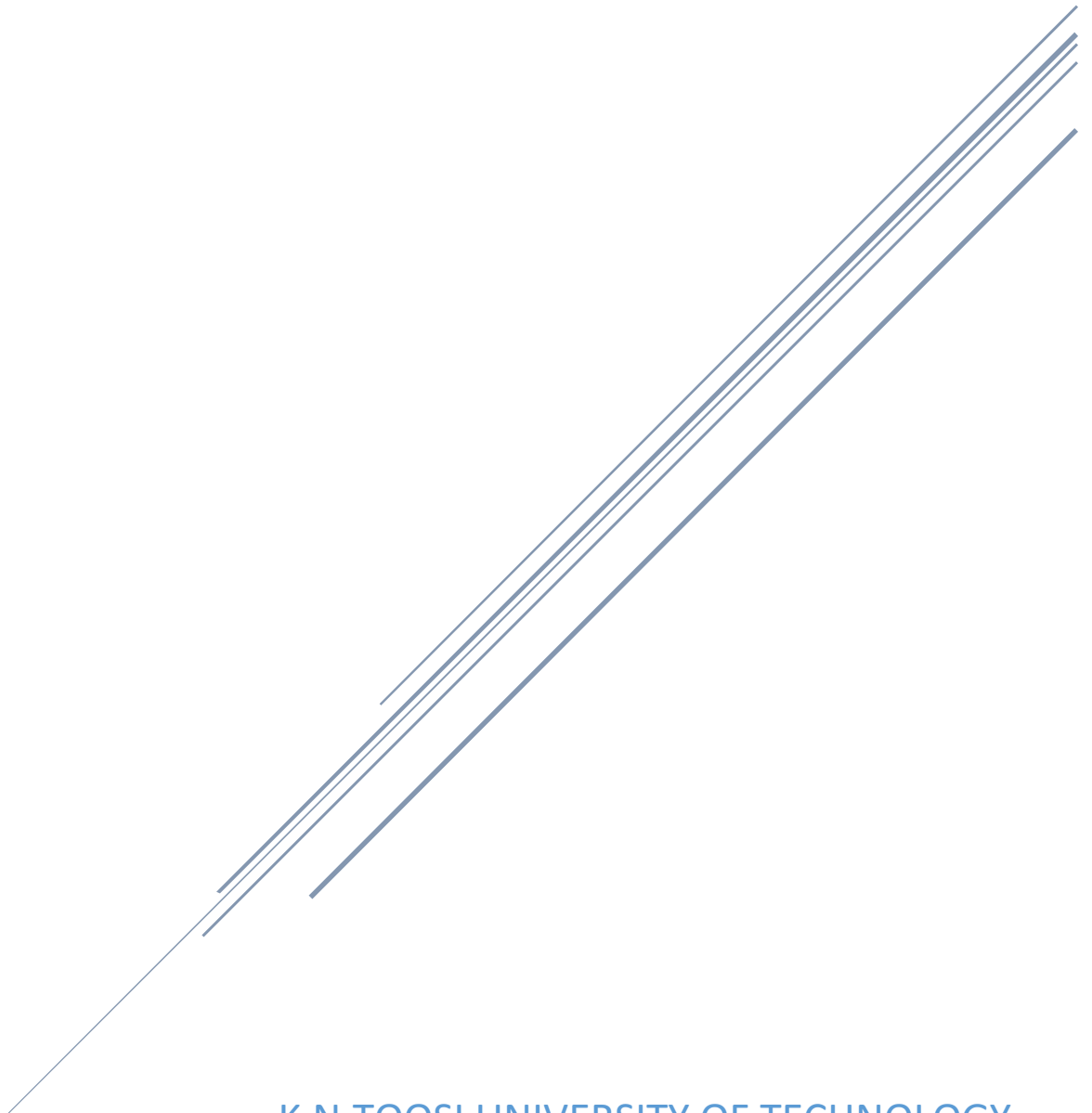


EARTHQUAKE ENGINEERING

Arman Abedini



K.N.TOOSI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

به نام خدا

پروژه اول درس مهندسی زلزله کارشناسی ارشد:

بررسی پارامترهای مختلف بر طیف پاسخ زلزله

استاد محترم: دکتر دانش آشتیانی

آرمان عابدینی ۹۴۰۸۱۰۴

آبان ۹۴

آموزش خصوصی و انجام پروژه مهندسی

Etabs, Safe, Tekla Structure, Civil3D
Abaqus, Opensees, Sap 2000
AutoCad, 3DsMax , Vray

SAP2000
ETABS
SAFE

علیرضا خویه

کارشناس ارشد مهندسی زلزله از دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی

تماس: ۰۹۳۸۲۹۰۴۸۰۰
khooyeh@Live.com

طراحی، تحلیل و بهسازی ساختمان های فولادی و بتنی
انجام تحلیل های تاریخچه زمانی، طیفی و استاتیکی خطی و غیر خطی (پوش آور)
مدلسازی سه بعدی و دکوراسیون داخلی و خارجی ساختمان
تدریس خصوصی دروس مهندسی عمران (استاتیک، مقاومت مصالح، تحلیل سازه، فولاد، بتن، مهندسی زلزله)

عوامل مختلفی بر روی طیف های زلزله موثر می باشد و هدف ما، بررسی نحوه ی تاثیر این عوامل بر روی طیف های زلزله می باشد.

مهمترین این موارد به شرح زیر می باشد:

۱- نوع خاک منطقه

۲- بزرگی زلزله (ریشتر)

۳- مکانیزم نوع گسل

۴- فاصله

۵- مدت زمان

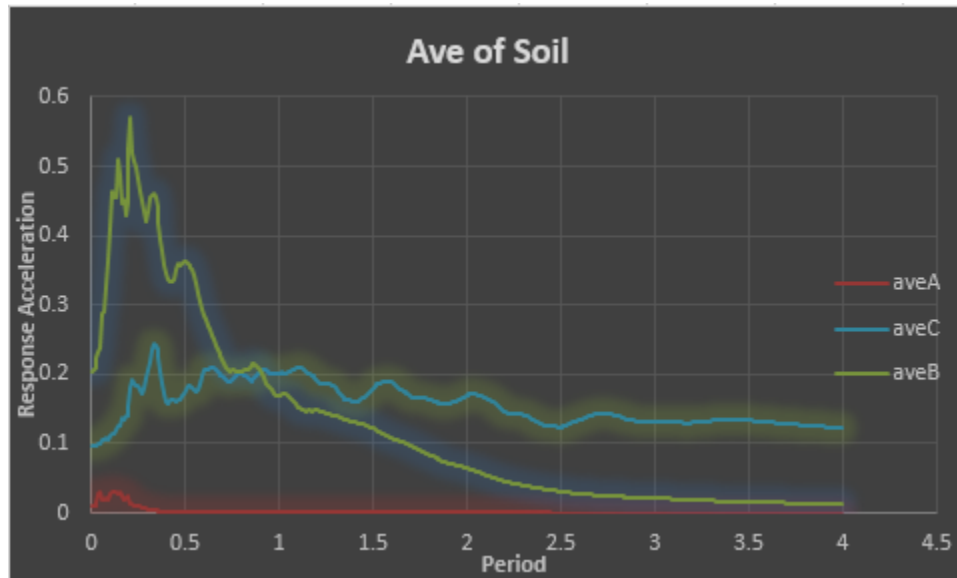
در این پروژه تاثیر چهار عامل اول را بر روی طیف های پاسخ بررسی میکنیم.

نحوه ی انجام پروژه:

در ابتدا برای رسم طیف های پاسخ نیاز به رکورد های زلزله های مختلف بر حسب نیاز خود داریم که این رکورد ها را از سایت پیپر دانلود میکنیم. پس از دانلود رکورد ها آن ها را وارد نرم افزار سایسمو سیگنال کرده و جدول های دوستونی شتاب و سرعت را به منظور رسم طیف های شتاب و سرعت وارد نرم افزار اکسل میکنیم. بعد از وارد کردن داده ها از آن ها میانگین گرفته و از روی میانگین ها می توان طیف ها را تحت تاثیر شرایط گوناگون بررسی کنیم

تاثیر نوع خاک منطقه بر روی طیف های شتاب و سرعت:

طیف پاسخ شتاب



طیف پاسخ شتاب- Figure 1

به صورت تئوری انتظار می رود هرچه خاک سخت تر باشد، طیف بدست آمده از آن بیشتر در حوزه شتاب باشد، یعنی قسمت های پیک نمودار در قسمت با پریود کم و یا همان فرکانس بالا باشد که از نمودار هم این موضوع فهمیده می شود.

همچنین خاک هاس سخت تر پیک های بزرگتری دارند و با شیب بیشتری پایین می آید، ولی خاک نوع یک احتمالاً دچار مشکل است که کوچک شده، ولی از مقایسه خاک نوع دو و سه می توان فهمید که چون خاک نوع دو سخت تر می باشد دارای پیک بزرگتر و با شیب بیشتری هم پایین می آید.

طیف پاسخ سرعت

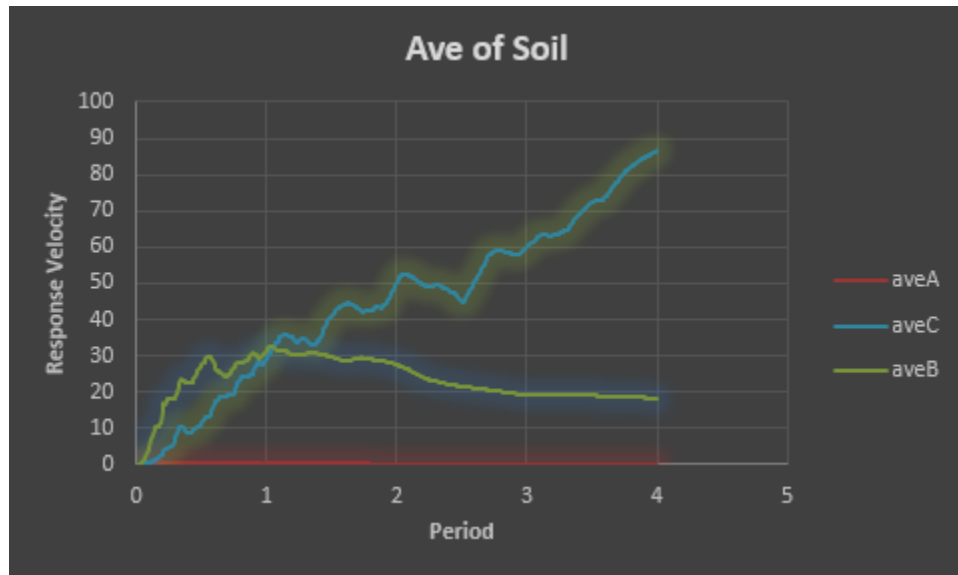


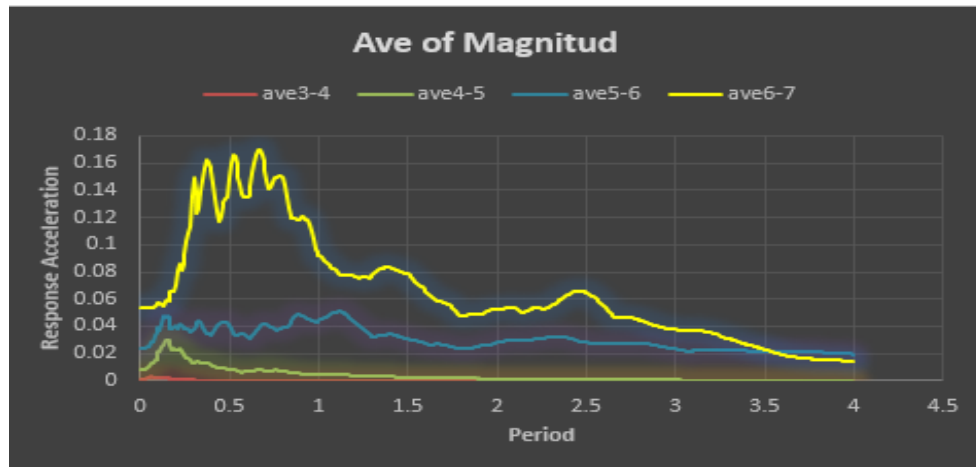
Figure 2- طیف پاسخ سرعت

همان طور که از روی نمودار مشاهده می شود، هرچه خاک نرم تر باشد به سمت حوزه سرعت میل میکند. این یعنی ساختمان هایی که بر روی خاک نرم تر قرار دارند سرعت بیشتری به آن ها وارد می شود و باید طوری طراحی شوند که قادر به جذب مقدار بالایی از انرژی باشند، زیرا با افزایش میزان سرعت، میزان انرژی وارده به سازه افزایش می یابد.

پس به طور کلی می توان گفت هرچه خاک نرم تر باشد، طیف های آن به حوزه سرعت میل پیدا میکنند و هرچه خاک سخت تر باشد طیف های آن به سمت حوزه شتاب می روند.

تاثیر بزرگی بر روی طیف های پاسخ شتاب و سرعت:

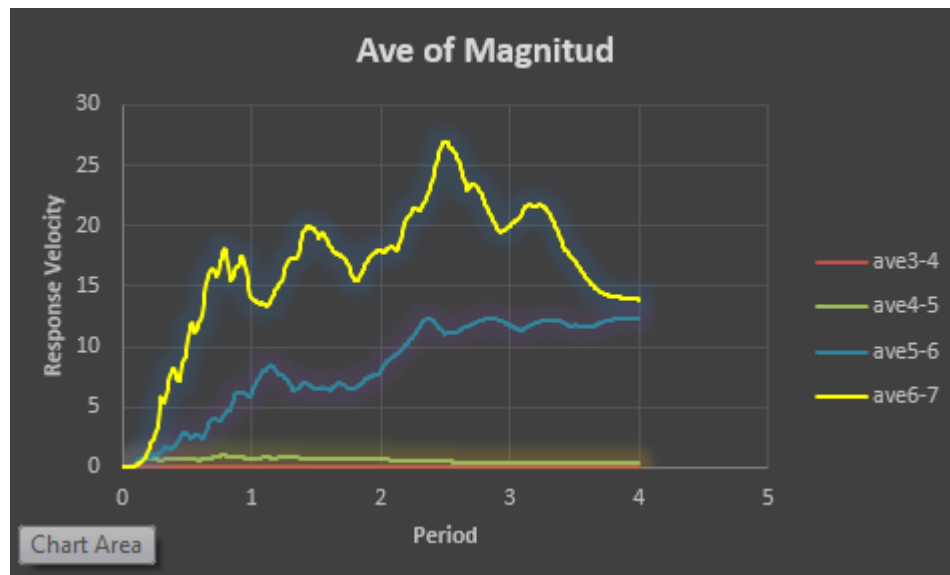
طیف پاسخ شتاب



طیف پاسخ شتاب 3 Figure

با توجه به طیف پاسخ شتاب برای زلزله با ریشتر های مختلف متوجه میشویم هرچه بزرگی زلزله بیشتر باشد، شتاب آن نیز بیشتر شده و طیف های پاسخ آن در حوزه شتاب قرار می گیرند و پیک نمودار های بزرگتری دارند.

طیف پاسخ سرعت



طیف پاسخ سرعت-4 Figure

هرچه بزرگی زلزله افزایش پیدا می کند دامنه ی پاسخ سرعت آن هم افزایش می یابد. اما متوجه این موضوع نمی شوم که آیا می شود گفت هرچه بزرگی زلزله بیشتر باشد در حوزه سرعت قرار می گیرد یا نه...

تاثیر مکانیزم نوع گسل بر روی طیف های پاسخ شتاب و سرعت:

طیف پاسخ شتاب



طیف پاسخ شتاب- Figure 5

همانطور که از روی شکل مشاهده می شود اگر مکانیزم نوع گسل از فشارنده-لغزنده باشد در حوزه شتاب قرار می گیرد و اگر از نوع نرمال باشد در حوزه سرعت قرار می گیرد. نکته دیگر اینکه پیک های طیف شتاب برای نوع فشارنده لغزنده به مراتب بزرگتر از نوع نرمال می باشد.

طیف پاسخ سرعت

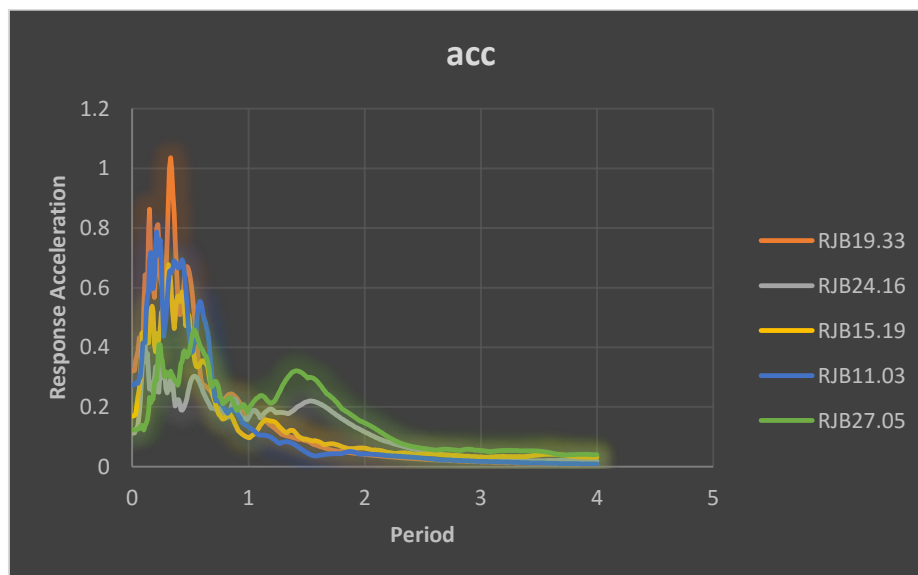


طیف پاسخ سرعت Figure 6

همان طور که انتظار میرفت در طیف سرعت میزان دامنه ی خاک نرمال بیشتر از فشارنده-لغزنده شد، زیرا می دانیم گسل نرمال در حوزه فرکانسی متوسط یا همان حوزه سرعت قرار دارد و پیک نمودار ها در طیف سرعت برای این نوع گسل بیشتر است.

تاثیر فاصله بر روی طیف های پاسخ شتاب و سرعت:

طیف پاسخ شتاب



طیف پاسخ شتاب- Figure 7

با افزایش فاصله از محل وقوع زلزله پیک نمودار ها کوچکتر می شود اما گاهی اوقات ممکن است با افزایش فاصله در اثر تغییر در نوع خاک شتاب افزایش پیدا کند، مانند خاک رس که سبب افزایش شتاب می شود.

طیف پاسخ سرعت

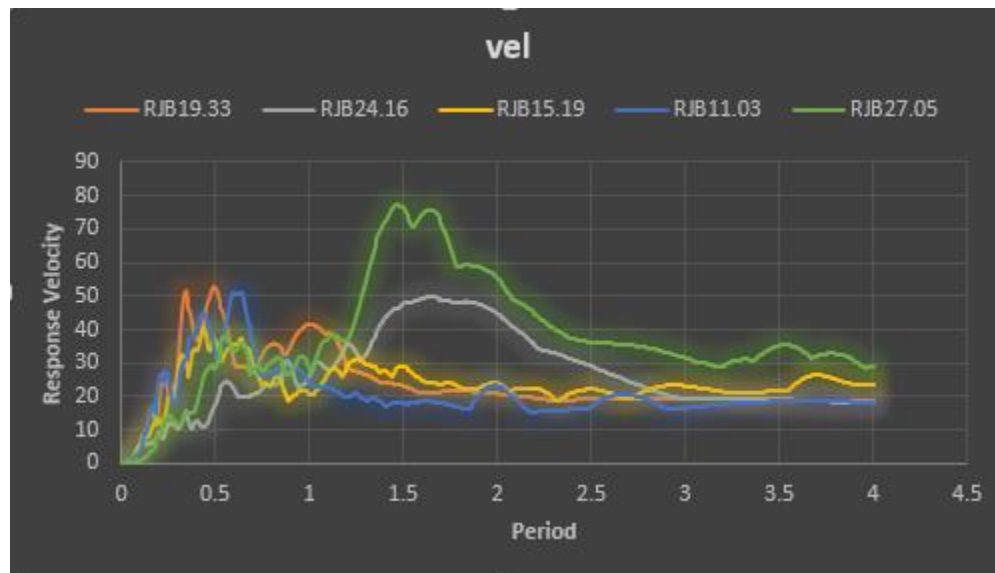


Figure 8- طیف پاسخ سرعت

در این نمودار مشخص است که با افزایش فاصله طیف پاسخ در حوزه سرعت قرار می گیرد و پیک نمودار ها برای فواصل دورتر بزرگتر می باشد.

در این پروژه همانطور که گفته شد رکورد های زلزله از سایت پییر گرفته شد و برای روشن تر شدن موضوع و صحت درستی رکورد ها، شماره آنها را در عکس های زیر آورده ایم.

رکورد های سه نوع خاک

رکورد های خاک نوع ۱

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	8261
2	SRSS	11572
3	SRSS	12879
4	SRSS	14513
5	SRSS	14515

رکورد های خاک نوع ۲

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	57
3	SRSS	78

رکورد های خاک نوع ۳

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
6	SRSS	286
7	SRSS	289
8	SRSS	290
17	SRSS	1614
18	SRSS	1616

رکورد های ریشتر

۳-۴

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	15185
3	SRSS	15768
4	SRSS	15774
10	SRSS	17548
11	SRSS	17683

۴-۵

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	1987
2	SRSS	1989
3	SRSS	9947
4	SRSS	12672

۵-۶

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	481
2	SRSS	822
3	SRSS	1742
4	SRSS	4388

۶-۷

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	301
2	SRSS	1139

رکوردهای گرفته شده برای دو نوع گسل

Normal

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	H1	295
2	H1	302
3	H1	4462

Stike Slip

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
2	H1	447
3	H1	464
4	H1	470

رکورد های گرفته شده برای فاصله

Result ID	Spectral C	Record Sequence Number
1	SRSS	57
3	SRSS	78
5	SRSS	164
14	SRSS	864
23	SRSS	3759