

نحوه هم پایه کردن شتاب نگاشت ها

روش کار: می خواهیم هفت شتاب نگاشت را براساس این نامه ۲۸۰۰ هم پایه کنیم . از طرفی هر شتاب نگاشت دارای دو مولفه X,Y می باشد پس در کل چهارده شتاب نگاشت به نامهای

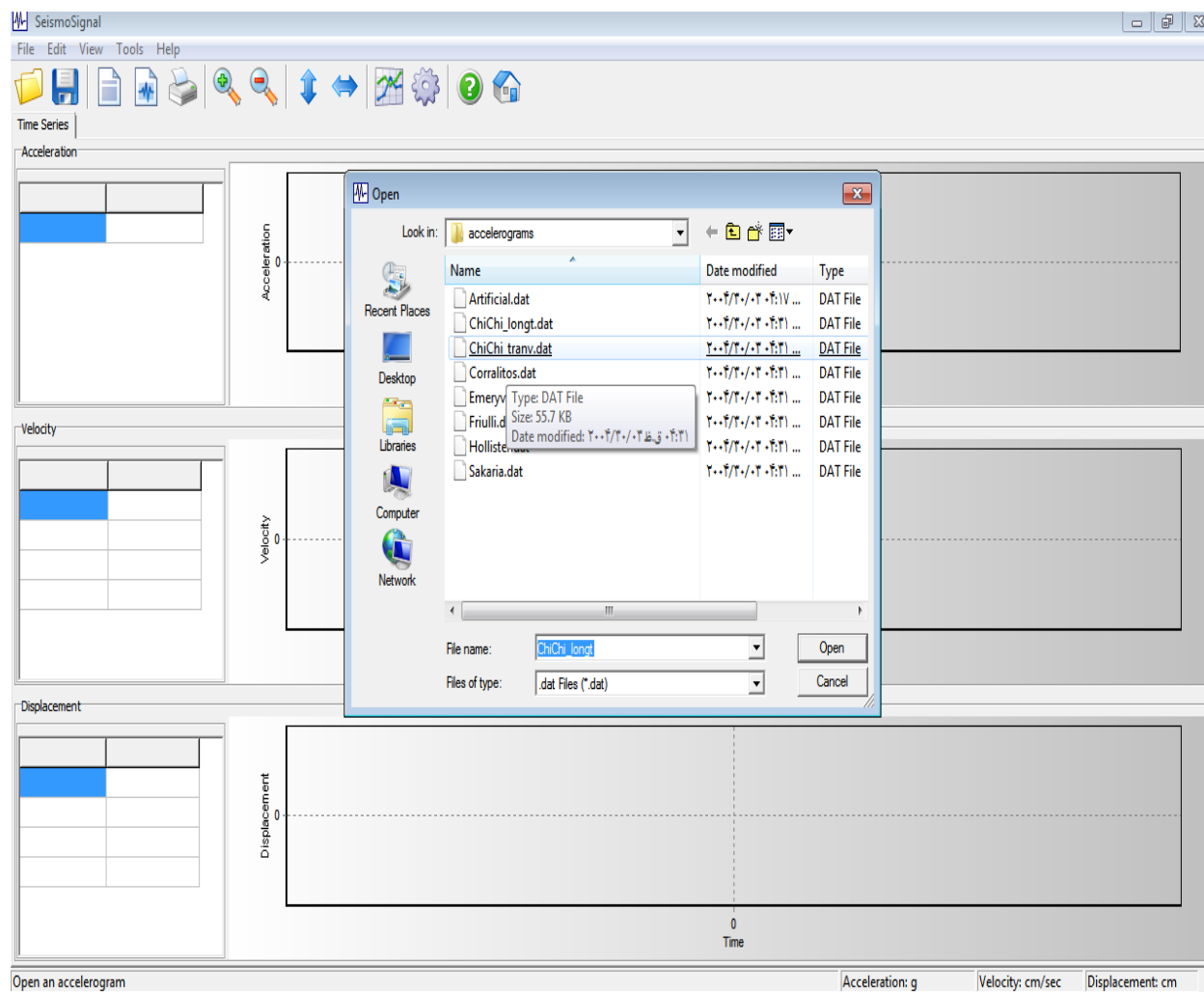
SaX1,SaY1,SaX2,SaY2,SaX3, SaY3,SaX4,SaY4,SaX5,SaY5,SaX6,SaY6,SaX7,SaY7 داریم

ابتدا باید برای هریک از چهارده شتاب نگاشت طیف شتاب را با فرض میرایی ۵ درصد بدست آورد. برای بدست آوردن طیف شتاب از نرم افزار seismosignal استفاده می کنیم قابل ذکر است که این نرم افزار در سایت www.seismosoft.com قابل دانلود کردن است(این نکته خیلی مهم است که چهارده شتاب نگاشت بالا باید برPGA خود تقسیم شوند تا PGA همه آنها برابر شود که این کار را در نرم افزار seismosignal در قسمت scaling factor بصورت 1/PGA وارد می کنیم)

گام ۱: با باز کردن نرم افزار صفحه زیر ظاهر می شود که باید گزینه continue trial را انتخاب کرد



و حال پوشه open را از صفحه زیر انتخاب می کنیم و سپس یکی از چهارده شتاب نگاشت مورد نظر را انتخاب کرده و دکمه open را می زنیم



بلافاصله صفحه زیر باز می شود

Input File Parameters

First Line:

Last Line:

Time Step dt:

Scaling Factor:

Acceleration Units: g
Velocity Units: cm/sec
Displacement Units: cm

☐ Single Acceleration value per line
☐ Time & Acceleration values per line
☒ Multiple Acceleration values per line

Acceleration Column:

Time Column:

Frequency:

Initial Values Skipped:

Acceleration File

```

PEER STRONG MOTION DATABASE RECORD. PROCESSING BY PACIFIC EN
SAN FERNANDO 02/09/71 14:00, SAN JUAN CAPISTRANO, 033 (USGS
ACCELERATION TIME HISTORY IN UNITS OF G. FILTER POINTS: HP=0
NPTS= 4000, DT= .01000 SEC
.1857017E-03 .3539885E-03 .6739969E-03 .7538810E-03
.6721447E-03 .6568108E-03 .6484727E-03 .6450812E-03
.6290139E-03 .6104686E-03 .5928489E-03 .5755765E-03
.4539914E-03 .3793812E-03 .3444685E-03 .2882222E-03
.1722010E-03 .9883834E-04 .5643600E-04 .1644117E-03
.3172623E-03 .3737113E-03 .4701853E-03 .5091904E-03
  
```

Line:804 Pos:55

۱- در قسمت **first line** باید عدد ۵ را وارد کرد چون همانطور که در شکل بالا دیده می شود اولین شتاب نگاشت از ردیف ۵ شروع شده است

۲- در قسمت **last line** عدد ۸۰۴ را باید وارد کرد (مقدار این عدد و عدد بالا برای هر شتاب نگاشت متفاوت است یک روش کار این است که در سطر شروع و پایان شتاب نگاشت ها کلیک کرده و در پایین صفحه فوق عددی را که در روبروی **line** نوشته می شود را به عنوان **last line** و **first line** در نظر گرفت)

۳- در قسمت **time step dt** مقدار ۰,۰۱ را وارد می کنیم (که در واقع این بازه زمانی در شکل فوق قابل دیدن است)

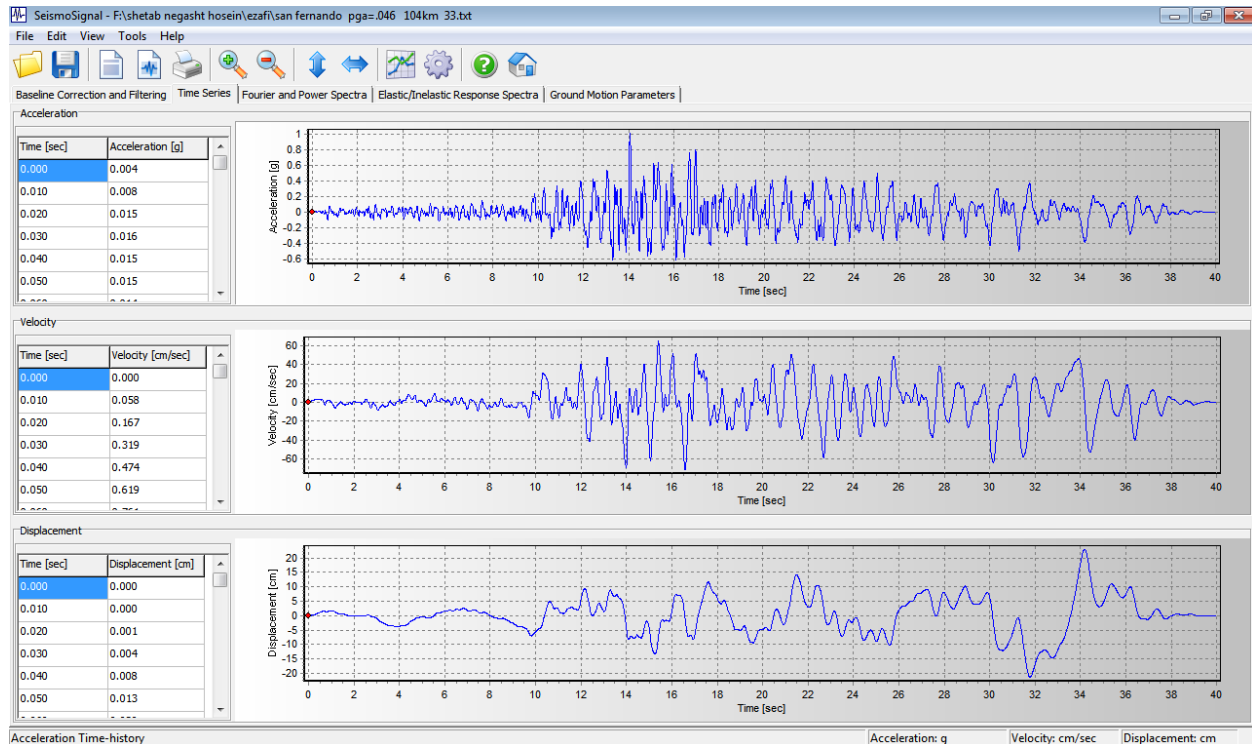
۴- در قسمت **scaling factor** مقدار $1/PGA$ را وارد می کنیم که در این شتاب نگاشت مقدار **PGA** برابر ۰.۰۴۶ است که مقدار $1/0.046=21.739$ می شود

۵- تیک قسمت **multiple acceleration values per line** را می زنیم

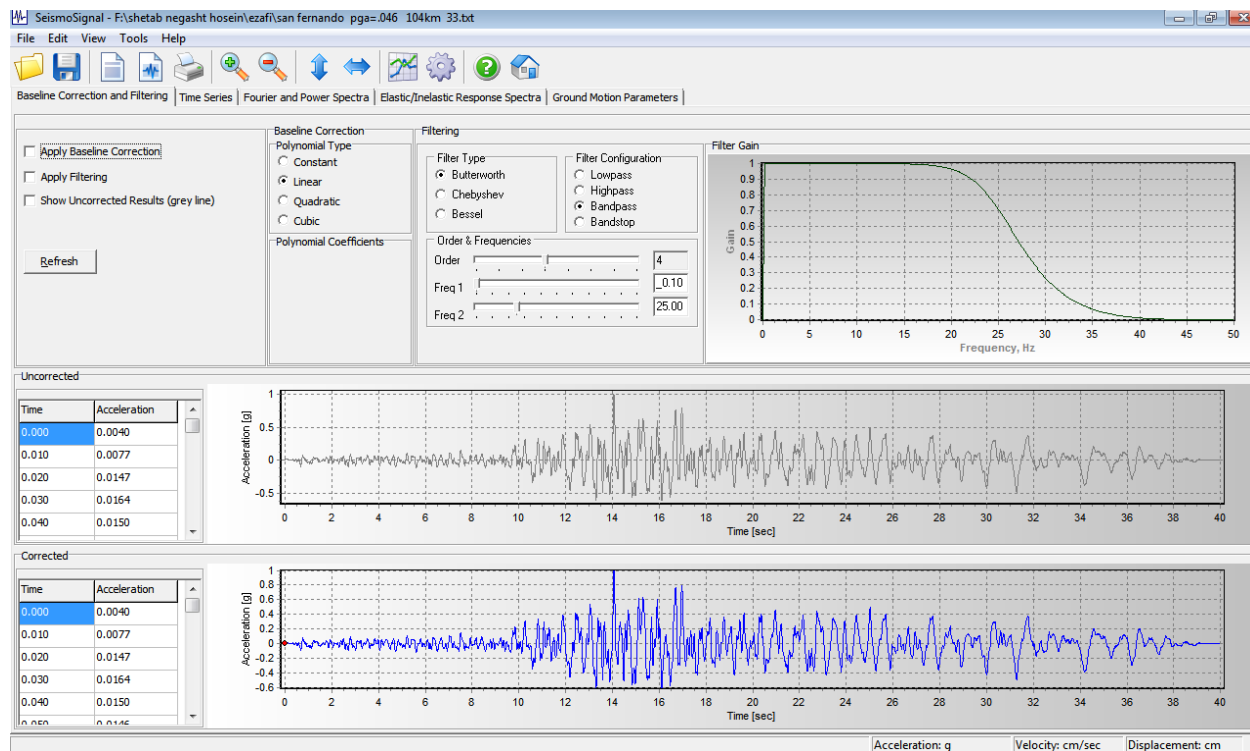
۶- در قسمت **frequency** عدد ۱ را وارد می کنیم (در صورتی که عدد ۱ را وارد کنیم تمام داده های شتاب خوانده می شود و اگر عدد ۲ را وارد کنیم به این معنی است که داده ها را یکی در میان بخواند)

۷- در قسمت **skipped initial values** مقدار صفر را وارد می کنیم (در صورتی که عدد صفر را وارد کنیم از هیچ ستونی صرف نظر نمی کند و در صورتی که عدد ۱ را وارد کنیم یعنی یک در میان از ستونها چشم پوشی کند)

۸- گزینه **ok** را انتخاب می کنیم که در این صورت مطابق شکل زیر شتاب نگاشت ترسیم می شود



در شکل بالا گزینه **baseline correction and filtering** را انتخاب می کنیم . شکل زیر ظاهر می شود



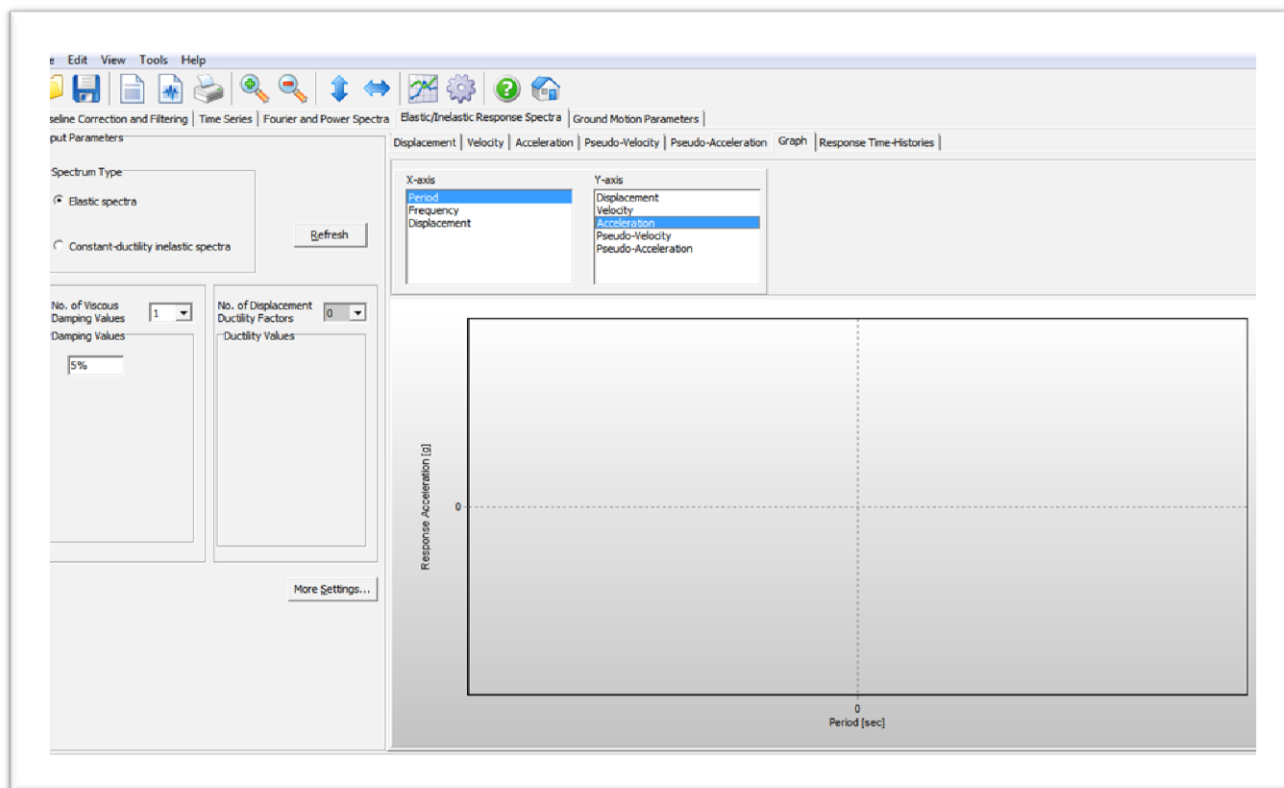
در شکل بالا تیک قسمت **apply baseline correction** را می زنیم و دکمه **refresh** را انتخاب می کنیم

☒ Apply Baseline Correction
☐ Apply Filtering
☐ Show Uncorrected Results (grey line)
 Refresh

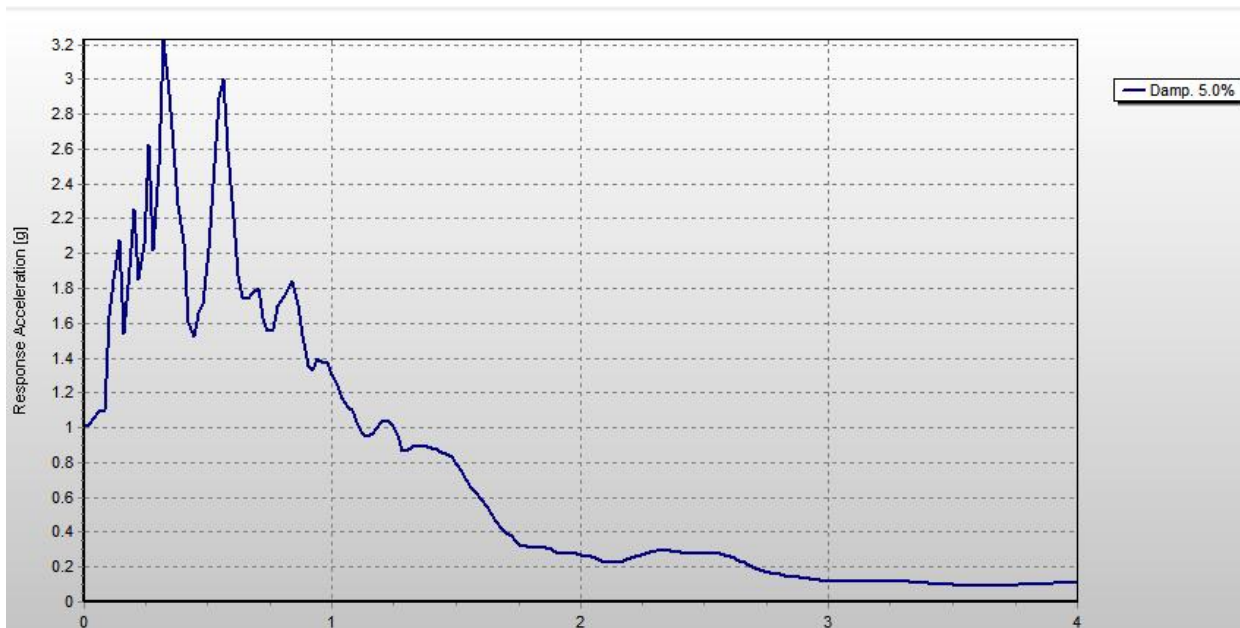
Baseline Correction
 Polynomial Type
☐ Constant
☒ Linear
☐ Quadratic
☐ Cubic
 Polynomial Coefficients
 a0 = 0.000
 a1 = -0.000
 a2 = 0.000
 a3 = 0.000

همانطور که می بینیم ضرایب تصحیح a_0, a_1, a_2, a_3 برابر صفر شده اند زیرا شیب نمودار جابجایی نسبت به زمان در انتها به صفر ختم شده بود ولی در بعضی حالات این شیب به بینهایت میل می کند و با تصحیح بالا شیب به صفر تبدیل می شود و در این حالت شاهد خواهیم بود که مقادیر a_0, a_1, a_2, a_3 دیگر صفر نیستند

سپس در شکل زیر گزینه **elastic/inelastic response spectra** را انتخاب می کنیم

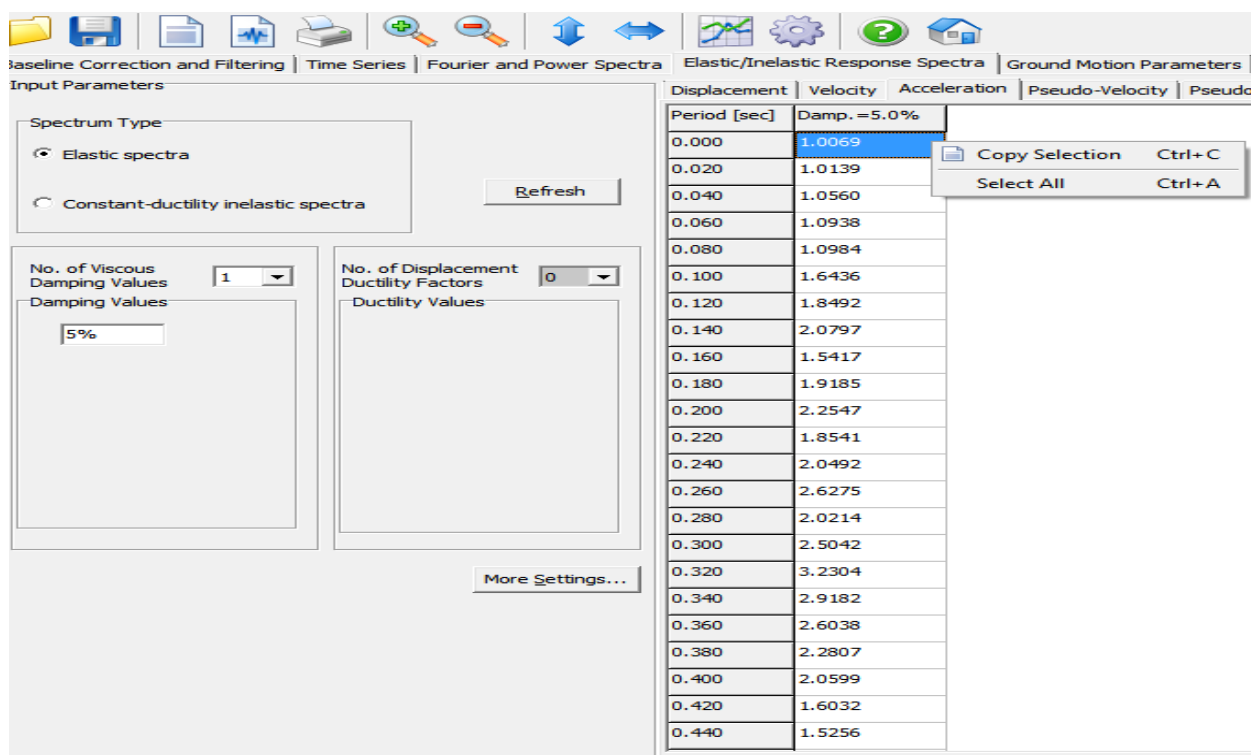


- ۱- در شکل بالا تیک قسمت elastic spectra را می زنیم
 - ۲- در قسمت no.of veiscous damping values عدد (۱) را انتخاب می کنیم (عددی که به معنای در نظر گرفتن فقط یک میرایی است و فقط یک نمودار کشیده می شود اگر عدد ۲ را انتخاب کنیم می توانیم برای ۲ میرایی دو نمودار بکشیم و....)
 - ۳- در قسمت damping values میرایی ۵٪ انتخاب شده است
 - ۴- در قسمت X-axis گزینه period را انتخاب می کنیم
 - ۵- در قسمت Y-axis گزینه Acceleration را انتخاب می کنیم
 - ۶- دکمه refresh را فشار می دهیم
- همانطور که در شکل زیر می بینیم طیف پاسخ برای شتاب نگاشت اول رسم می گردد
- نکته خیلی مهم: همانطور که در شکل زیر می بینیم طیف پاسخ ما از عدد یک شروع شده است که این نشان دهنده صحت کار است در غیر این صورت در مراحل بالا مرتکب خطا شده ایم



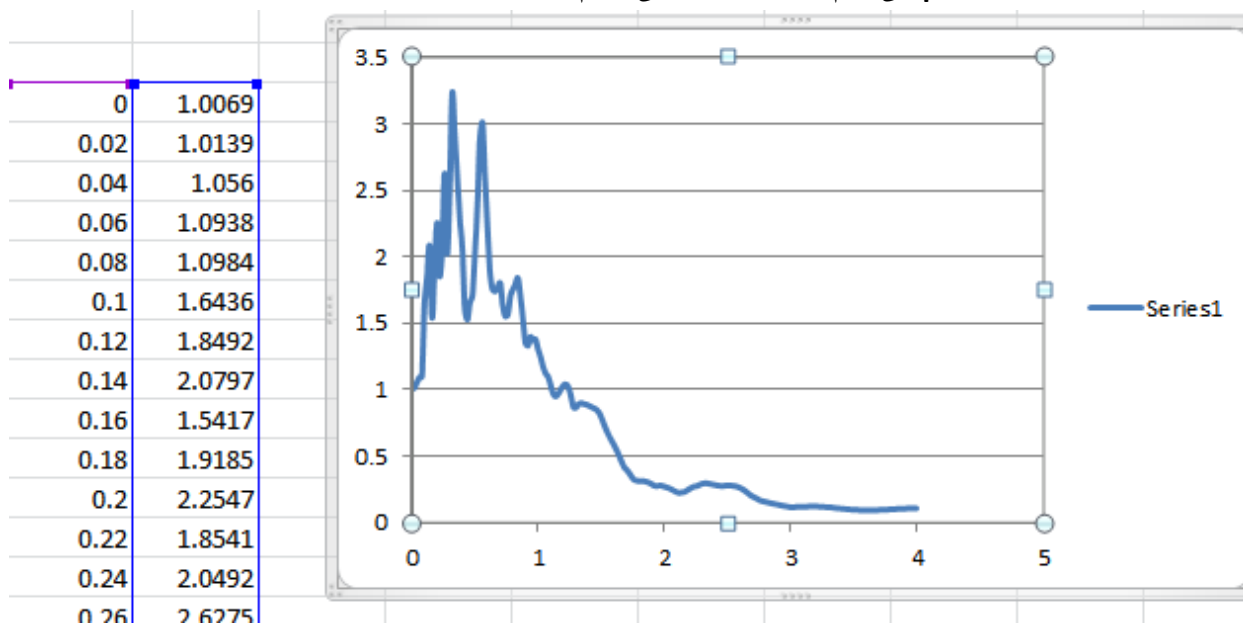
قابل ذکر است که تمام مراحل فوق باید برای هر چهارده شتاب نگاشت انجام شود پس به این ترتیب ما چهارده نمودار طیف پاسخ داریم

در شکل زیر منوی acceleration را انتخاب می کنیم

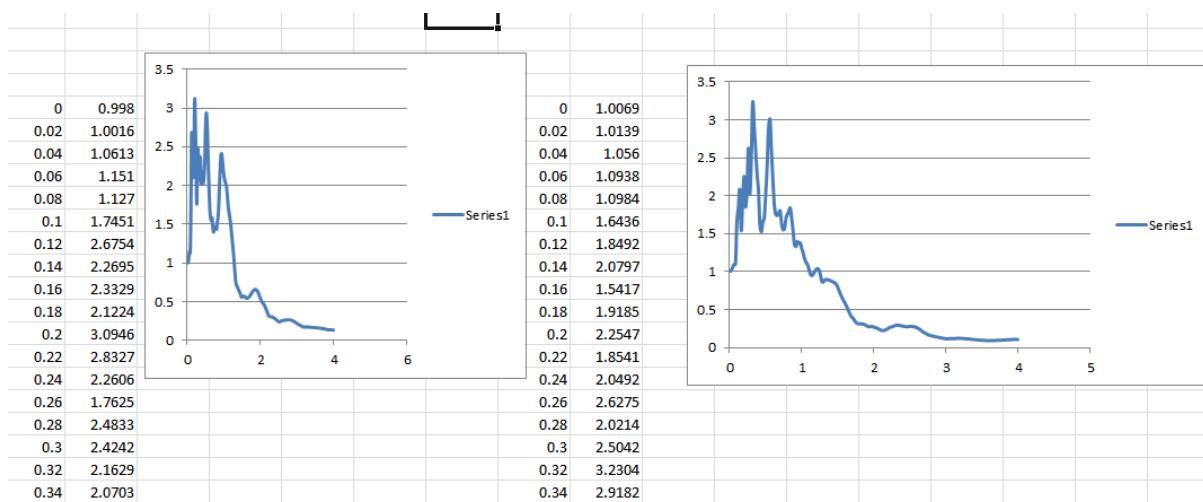


همانطور که در شکل فوق می بینیم داده های ما در دو ستون نوشته شده است

برروی یکی از داده ها کلیک راست کرده و گزینه **select all** را انتخاب می کنیم و سپس دوباره برروی یکی از داده ها کلیک راست کرده و گزینه **copy selection** را انتخاب می کنیم و سپس برنامه اکسل را باز کرده و درانجا داده های فوق را **past** می کنیم و نمودار آن را می کشیم



کار بالا را باید برای هر دوطیف پاسخ (که یکی از آنها را در شکل بالا می بینیم) در راستای x,y انجام داد

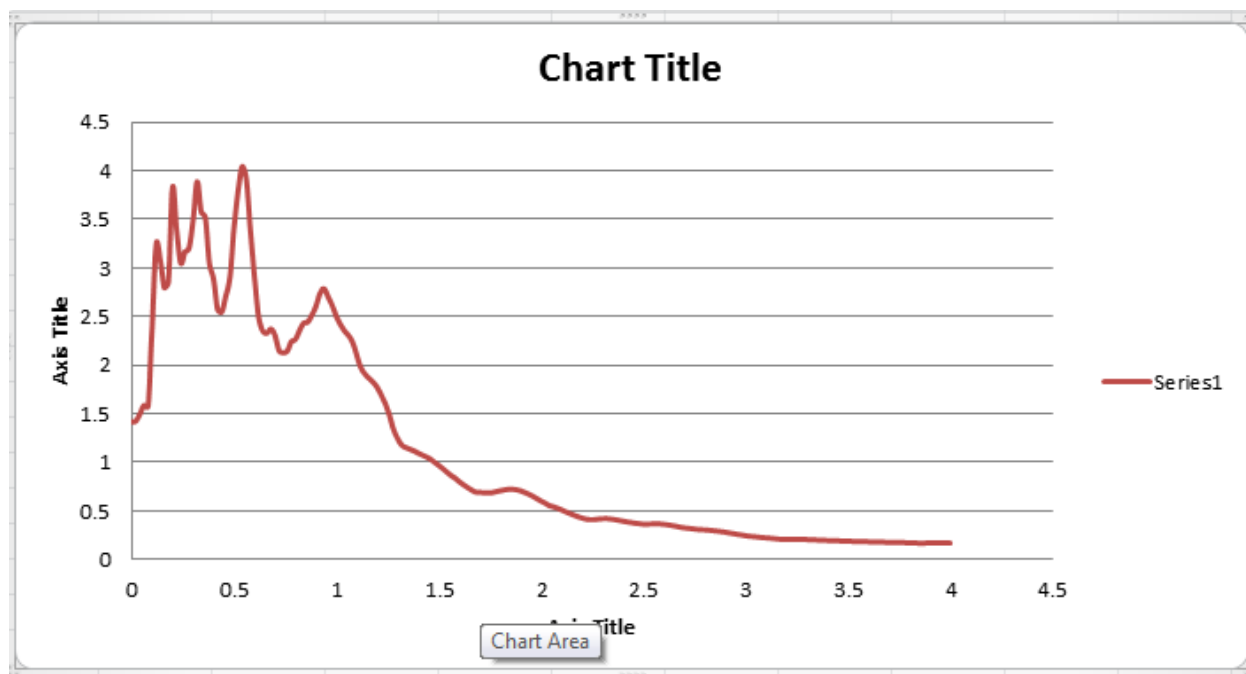


و از فرمول زیر آنها را باید با هم ترکیب کرد
مثلا برای **sax1,say1** از فرمول زیر استفاده می کنیم

$$Sa1 = \sqrt{sax1^2 + say1^2}$$

منظور از **sax1** در شکل بالا اعداد 1.0069, 1.0139, 1.056 و غیره می باشد و منظور از **say1** اعداد مربوط به طیف پاسخ شتاب نگاشت در جهت **y** می باشد (مطابق شکل بالا اعداد 0.998, 1.0016, 1.0613 و)

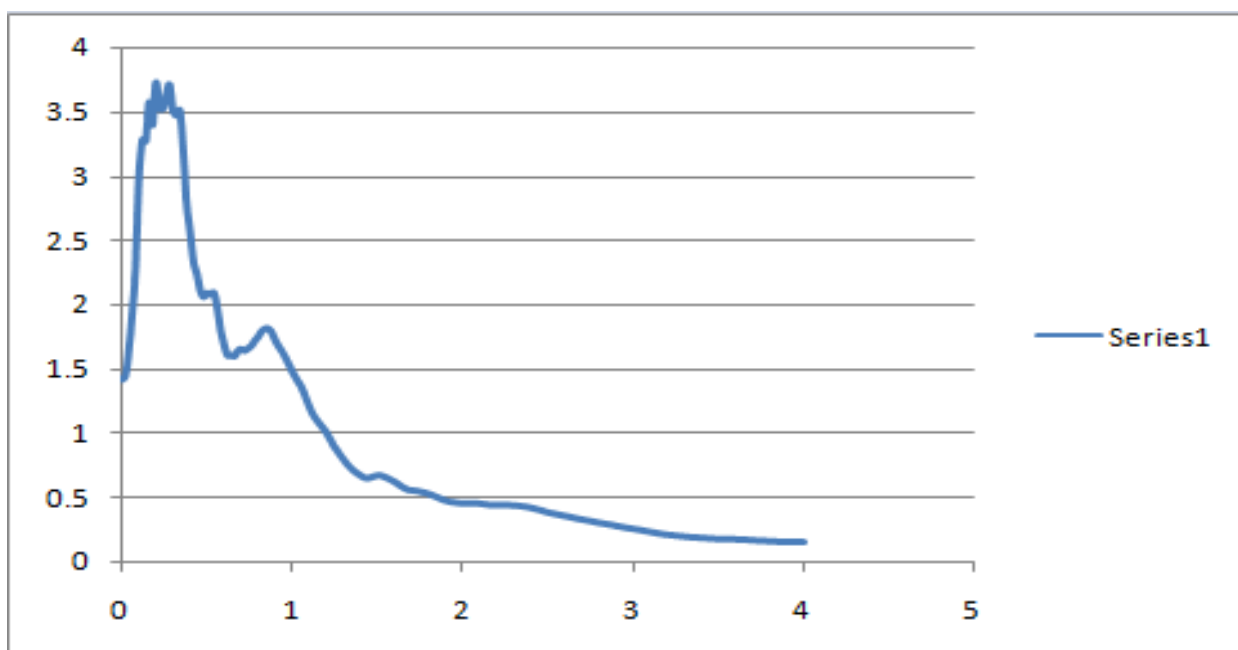
نکته خیلی مهم: ابتدای نمودار sa1 باید از ۱,۴ شروع شود $sa1 = \text{SQRT}(1^2 + 1^2) = 1.4$ مطابق شکل زیر



حالا ما هفت نمودار داریم به نامهای sa1,sa2,sa3,sa4,sa5,sa6,sa7 (در بالا نشان داده شده است)

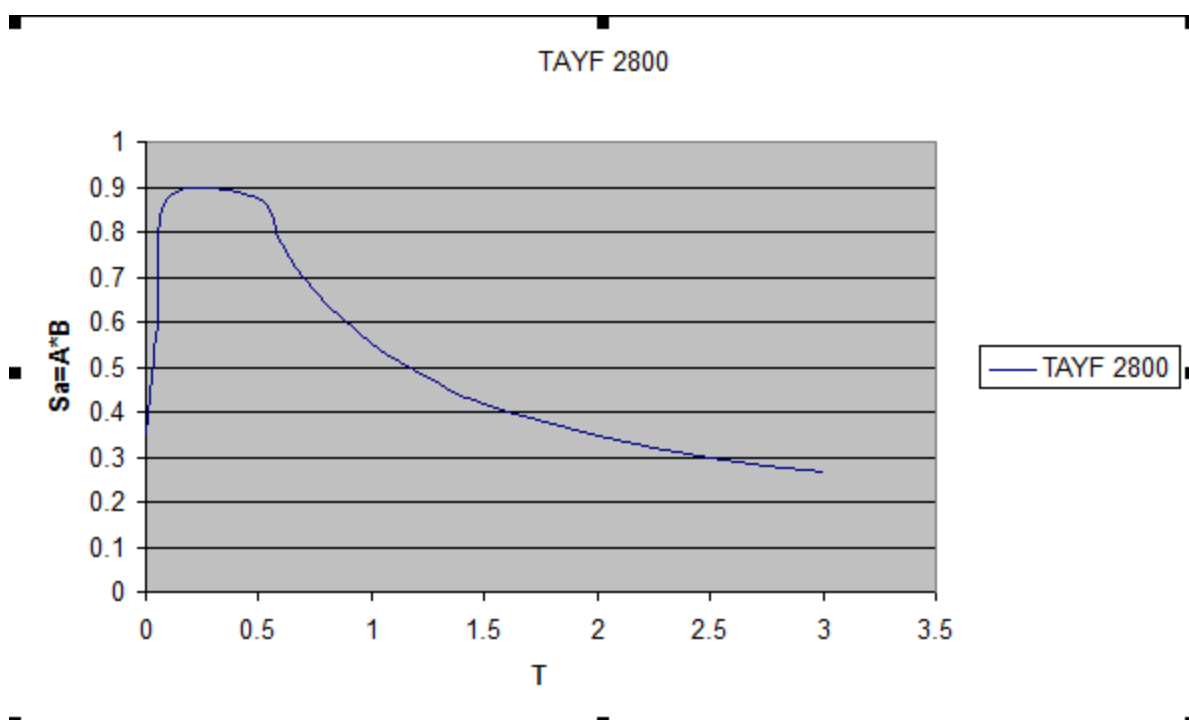
که باید از هفت نمودار بالا میانگین گرفت

بعد از میانگیری کردن نمودار زیر حاصل میشود $Sa = (sa1 + sa2 + sa3 + sa4 + sa5 + sa6 + sa7) / 7$



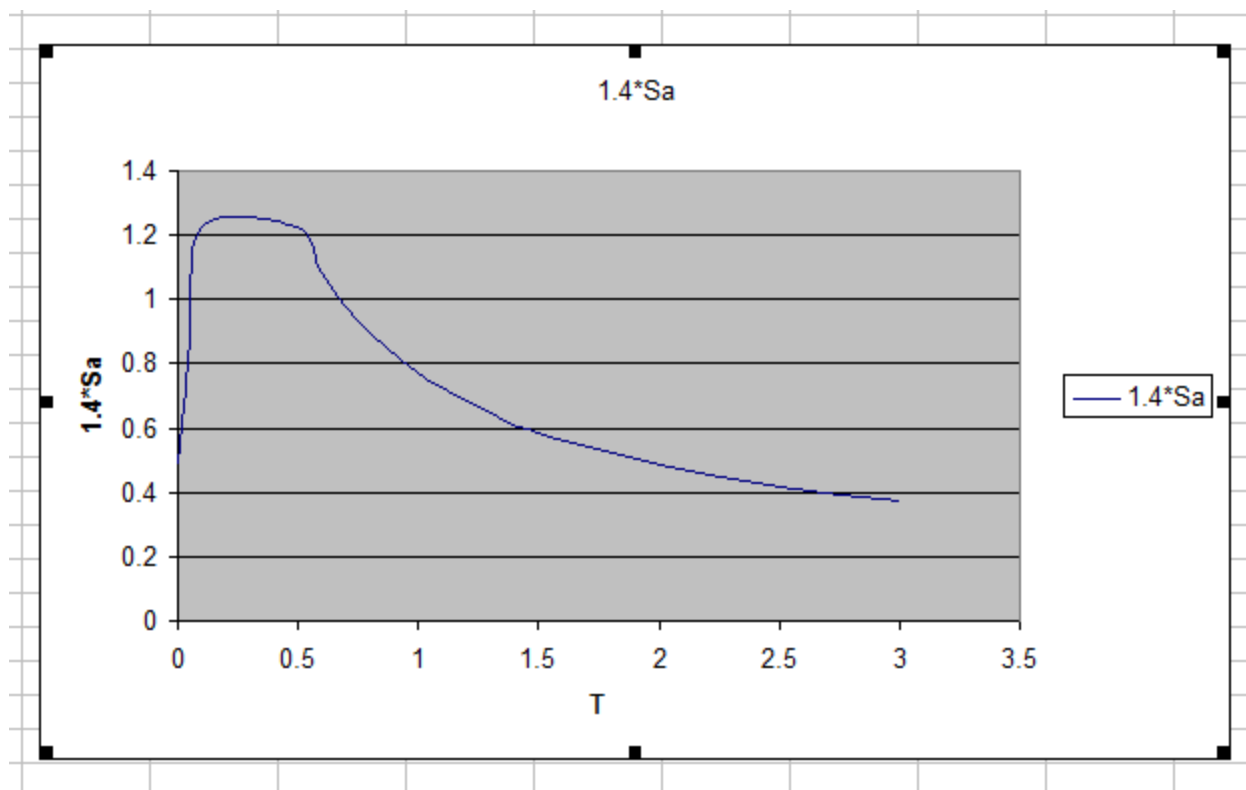
حالا باید طیف ۲۸۰۰ را برای خاک نوع ۲ رسم کرد

	T	B	Sa=A*B
	0	1	0.35
	0.025	1.375	0.48125
	0.05	1.75	0.6125
	0.1	2.5	0.875
2800-----	0.5	2.5	0.875
	0.6	2.21	0.7735
	0.75	1.91	0.6685
	1	1.57	0.5495
	1.25	1.36	0.476
	1.5	1.2	0.42
	2	0.99	0.3465
	2.5	0.85	0.2975
	3	0.76	0.266



حالا باید طیف بالا را در ۱,۴ ضرب کرد. (شکل پایین)

	T	B	Sa=A*B	1.4*Sa
	0	1	0.35	0.49
	0.025	1.375	0.48125	0.67375
	0.05	1.75	0.6125	0.8575
	0.1	2.5	0.875	1.225
2800-----	0.5	2.5	0.875	1.225
	0.6	2.21	0.7735	1.0829
	0.75	1.91	0.6685	0.9359
	1	1.57	0.5495	0.7693
	1.25	1.36	0.476	0.6664
	1.5	1.2	0.42	0.588
	2	0.99	0.3465	0.4851
	2.5	0.85	0.2975	0.4165
	3	0.76	0.266	0.3724



حالا باید مقادیر نمودار طیفی که از میانگین گیری ۷ طیف بدست آوردیم را در یک ضریب ضرب کرد تا این نمودار در فاصله $0.2T$ تا $1.5T$ بالا تر از $۱,۴ * \text{طیف}$ ۲۸۰۰ شود .

برای دوره تناوب سازه ما ($T=0.92$ واقعی سازه) این ضریب برابر $۱,۶۷۵$ شد