



"به نام خدا"

تمرین پنجم

غزل صاحب الزمانی-810192411

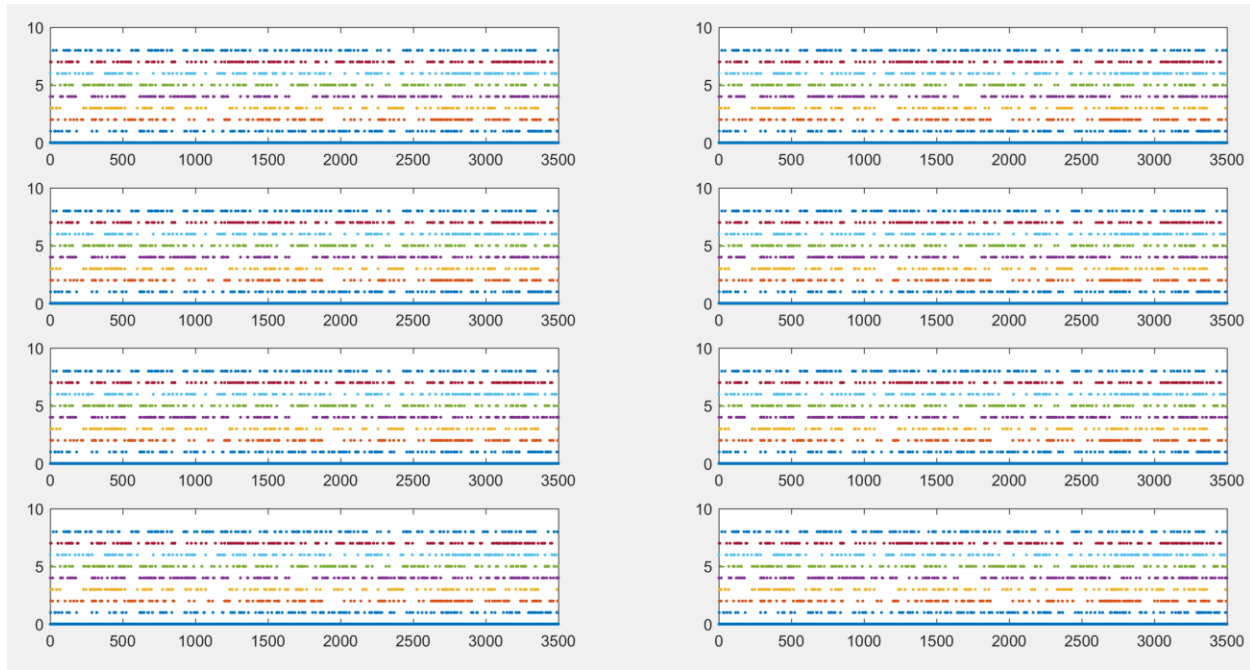
1396/4/12

*ترتیب اجرای برنامه ها باید به صوت زیر باشد:

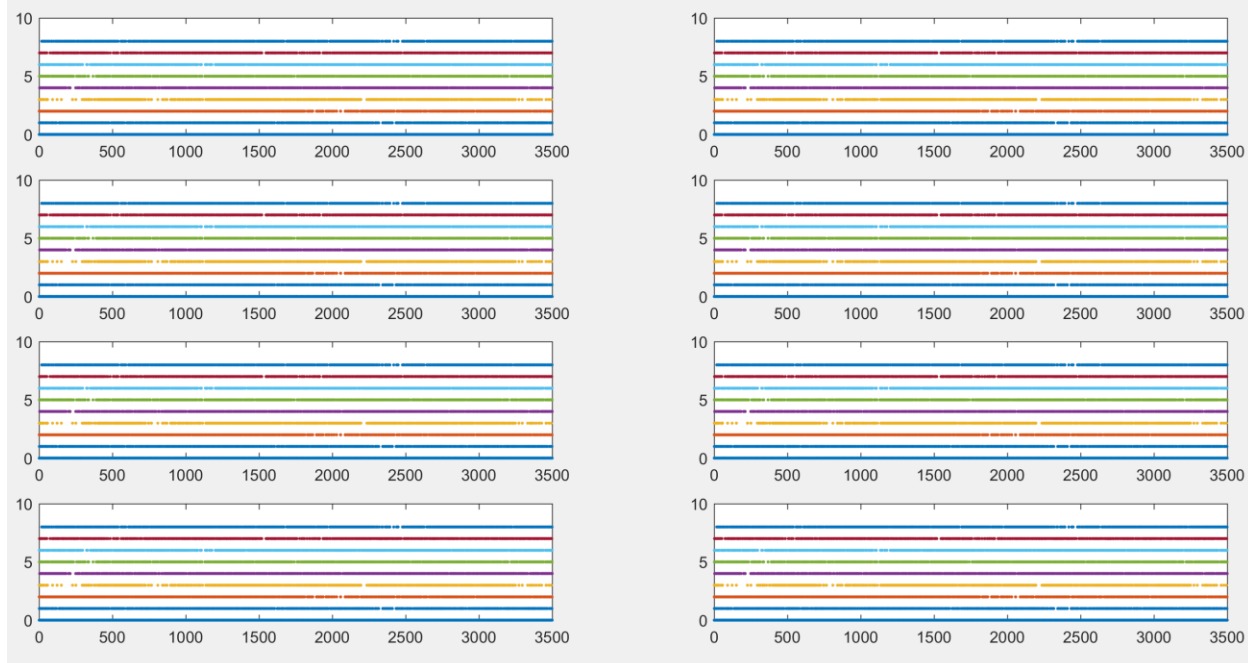
lfp_trial_extract.extract_trains.m.hw53.m.hw52.m.mutual_info.m.hw5.m.Gaussian_kern_reg.m

m . باقی توابع در پوشه قرار داده شده اند که در این فایل ها صدا زده می شوند.

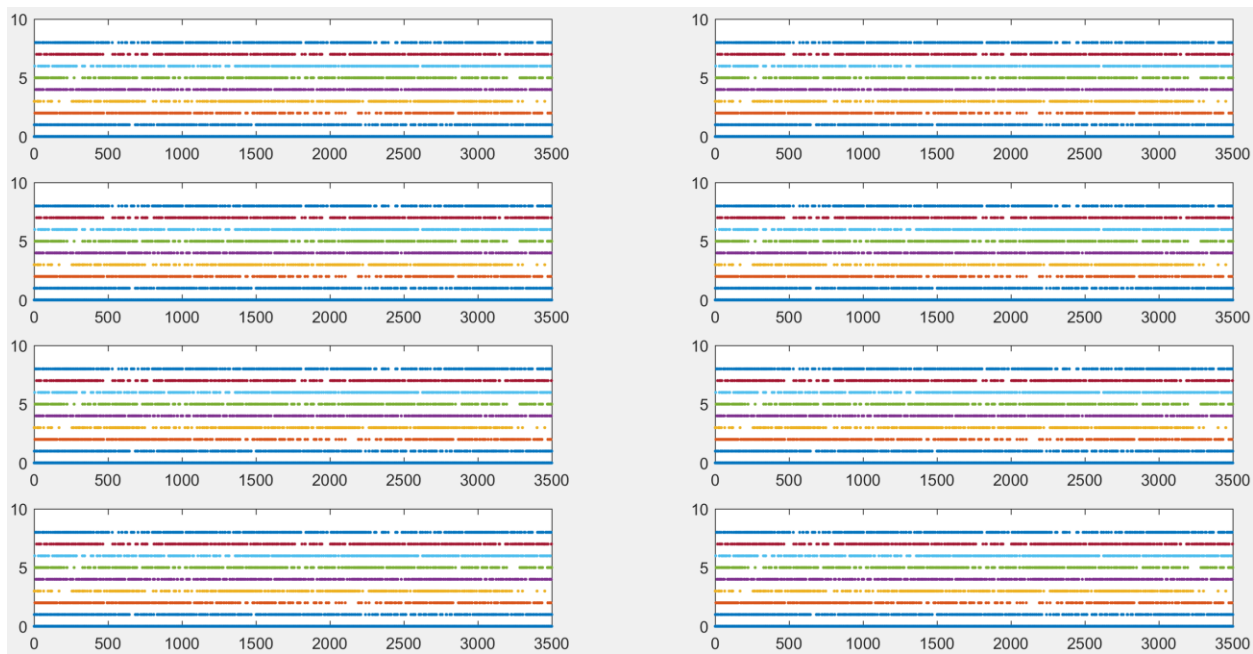
الف) نورون های 6، 12، 18 و 24 به صورت دلخواه برای بررسی انتخاب شدند. ابتدا با اجرای تابع `extract_trials1.m` ترایال های مربوط به هر زاویه در شعاع اول را در آرایه `first_t` و شعاع دوم را در `second_t` می ریزیم. سپس برای هر یک از 4 نورون در 8 زاویه `raster plot` مربوطه رسم می شود. `subplot(4,2,i)` مربوط به زاویه `i` ام است.



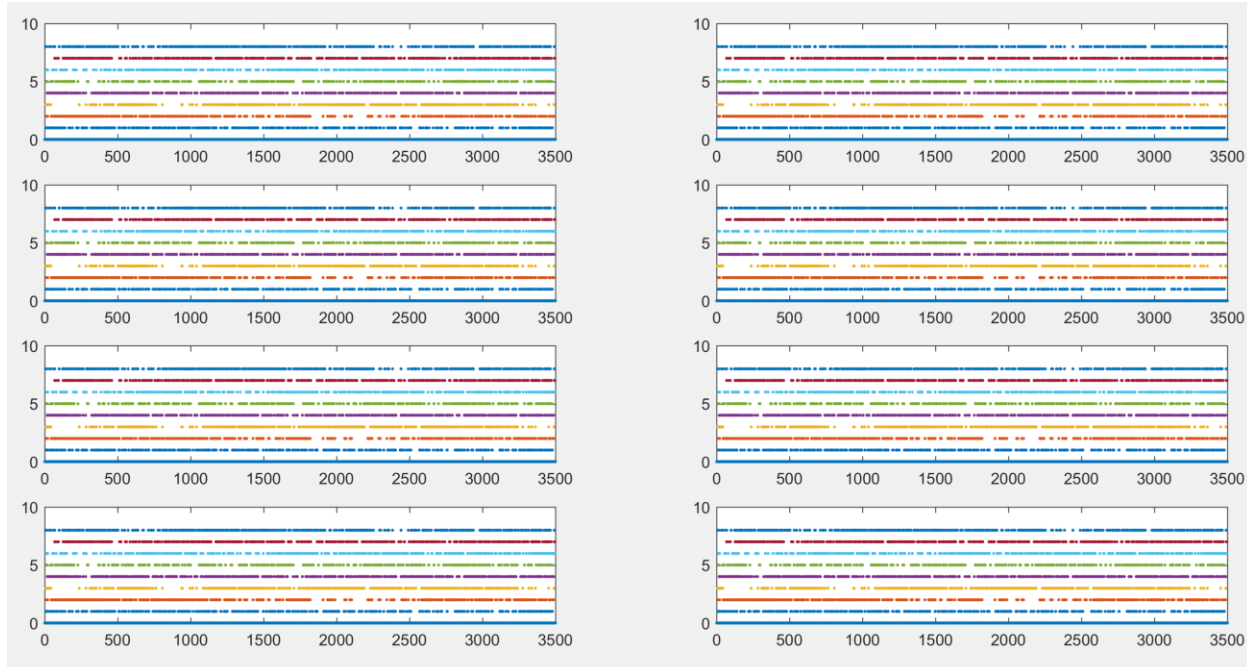
شکل 1: رسترپلات نورون شماره 6



شکل 2: رسترپلات نوروں شماره 12

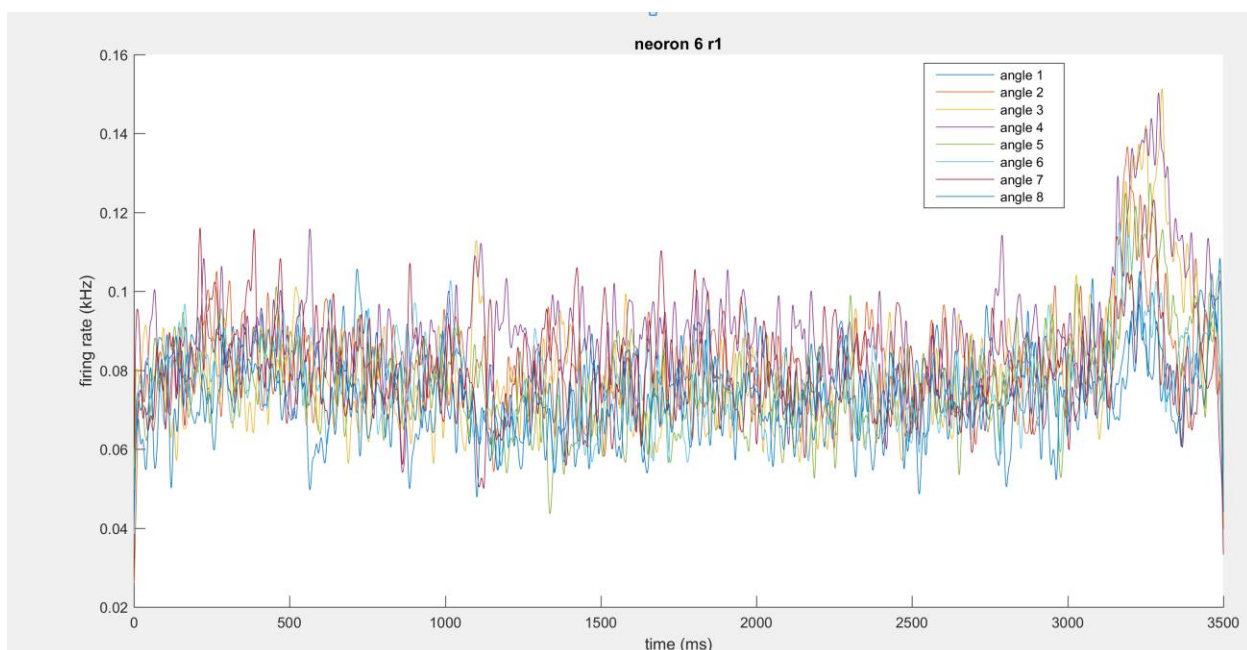


شکل 3: رسترپلات نوروں شماره 18

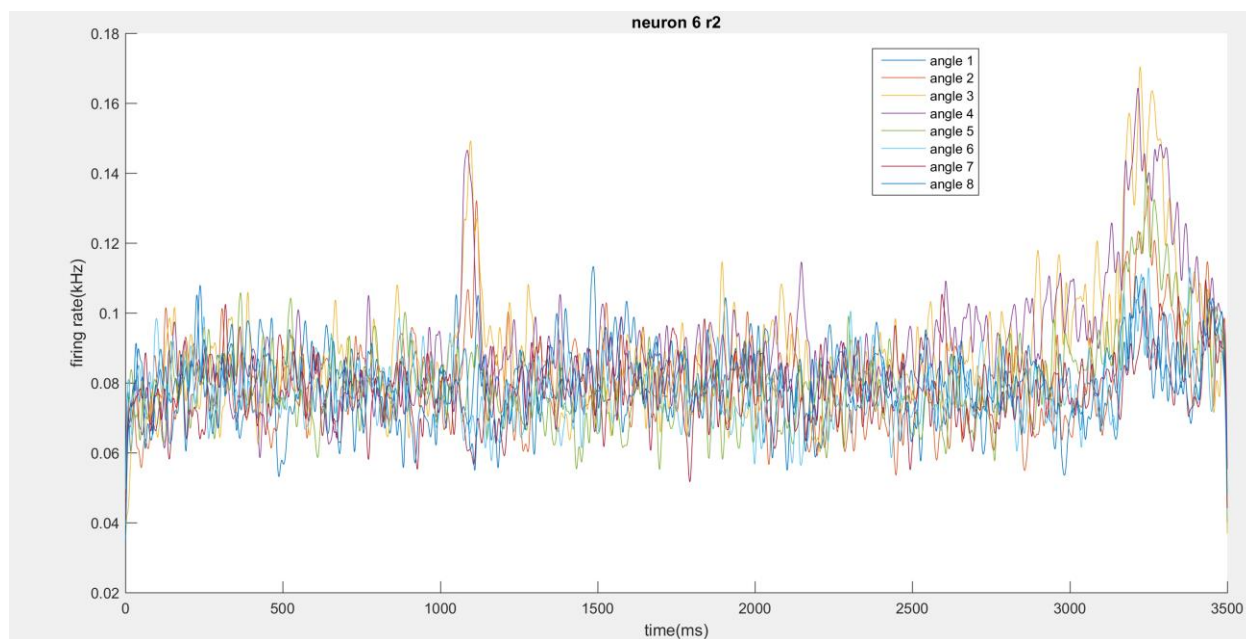


شکل 4: رسترپلات نورون شماره 24

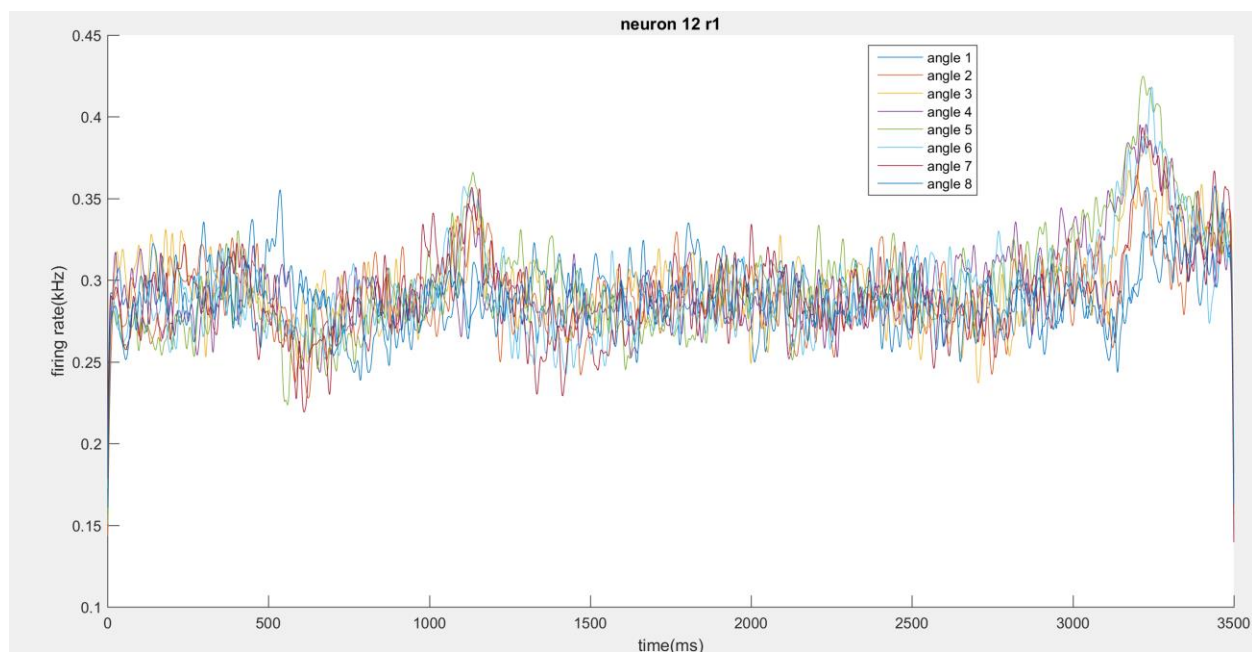
برای محاسبه ی PSTH، رستر پلات های مربوط به هر نورون در زاویه مشخص و تراپال های مختلف را با هم جمع می کنیم. حاصل را با یک کرنل گوسی کانوالو میکنیم تا نرم شود. $r1_psth$ خروجی های تابع $psth_calc$ ، $r1_psth$ مجموعه ی PSTH های استخراج شده برای یک نورون در شعاع اول و زوایای مختلف است و $r2_psth$ برای شعاع دوم. شود. $subplot(4,2,i)$ مربوط به زاویه i ام است.



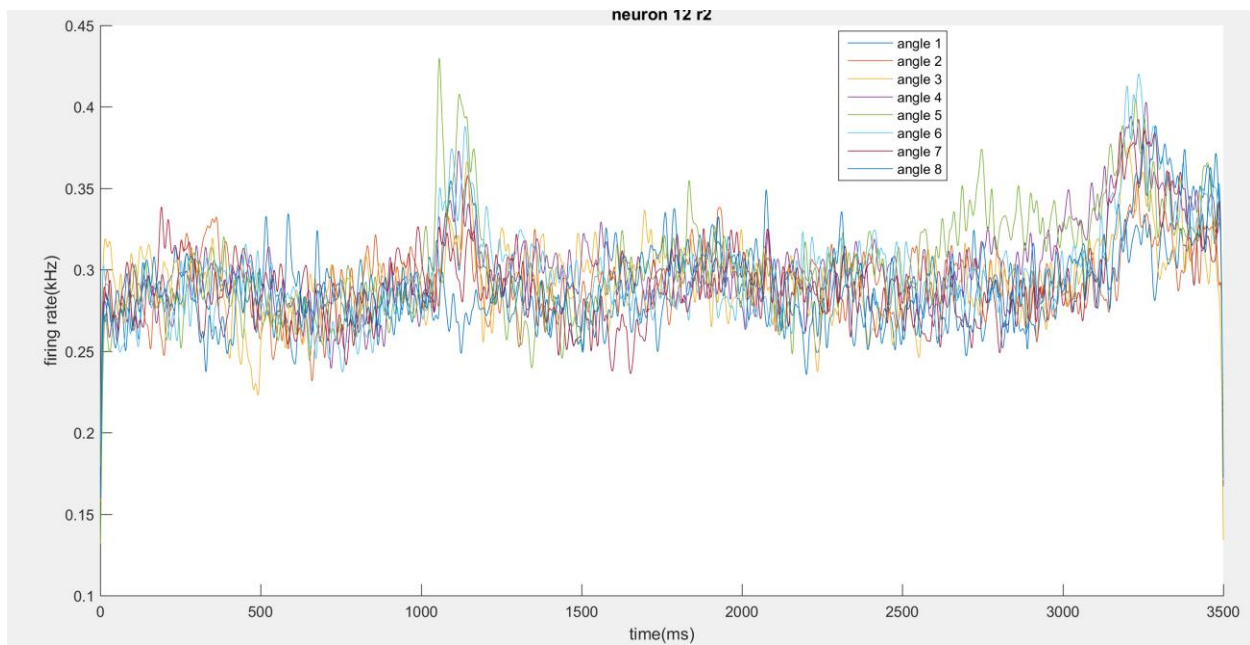
شکل 5 : psth های نرون 6 در شعاع اول و زوایای متفاوت



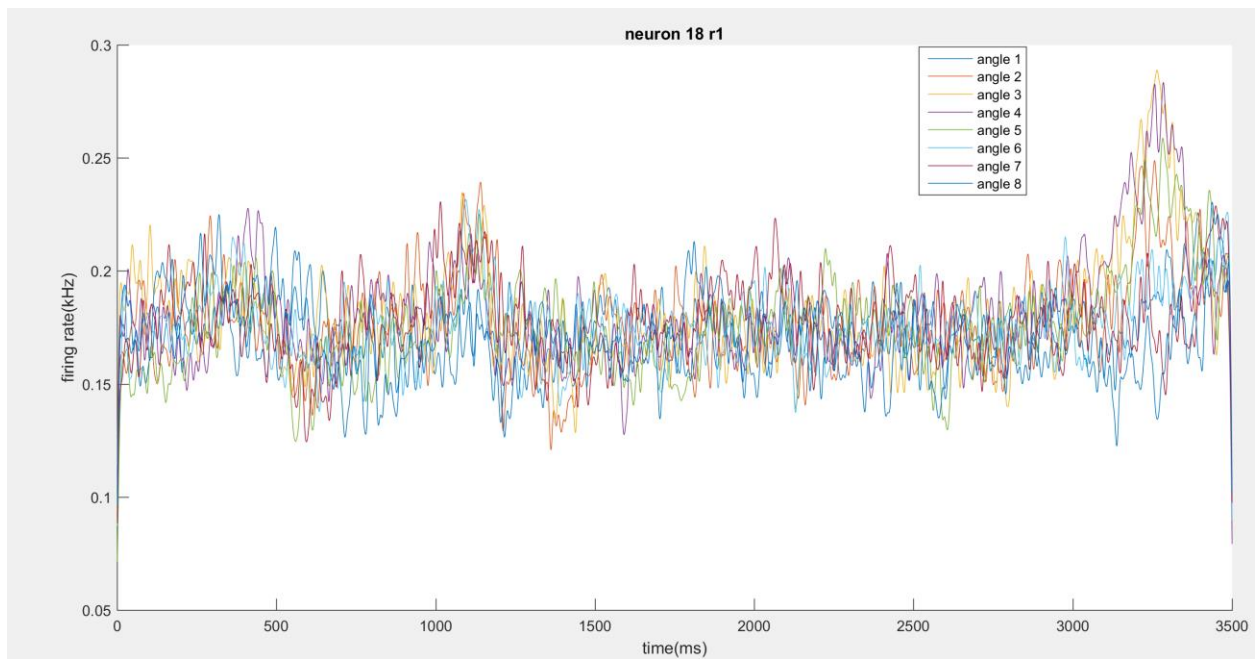
شکل 6 : psth های نرون 6 در شعاع دوم و زوایای متفاوت



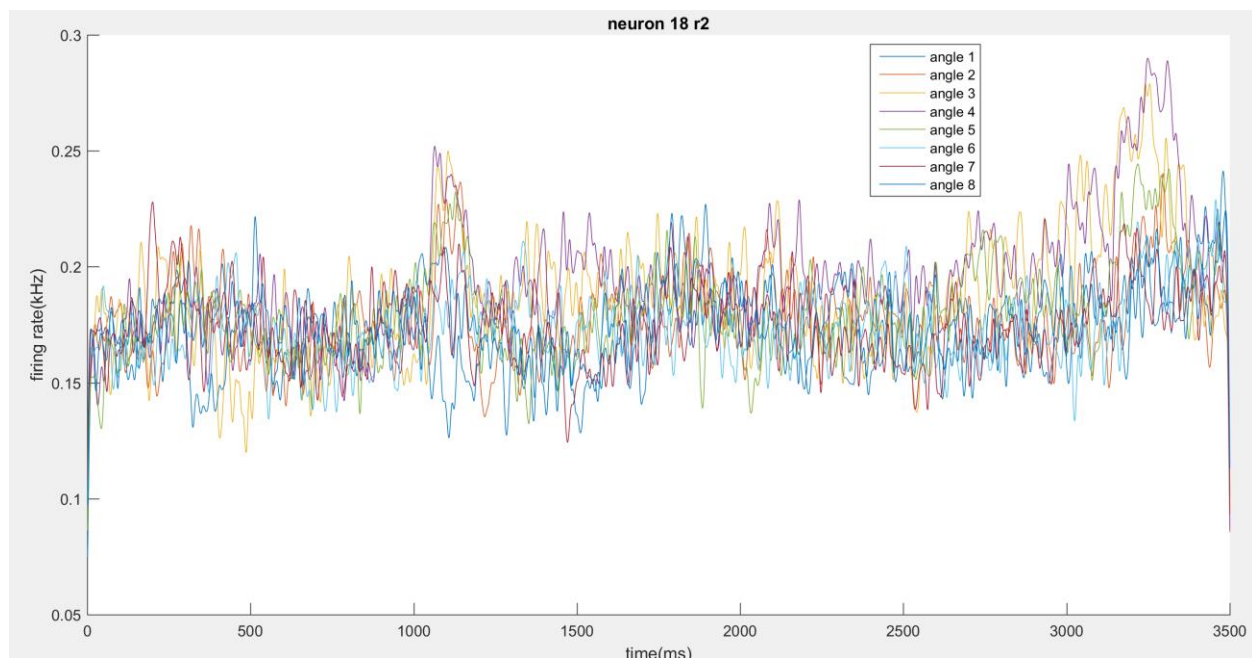
شکل 7 : psth نورون 12 در شعاع اول و زوایای متفاوت



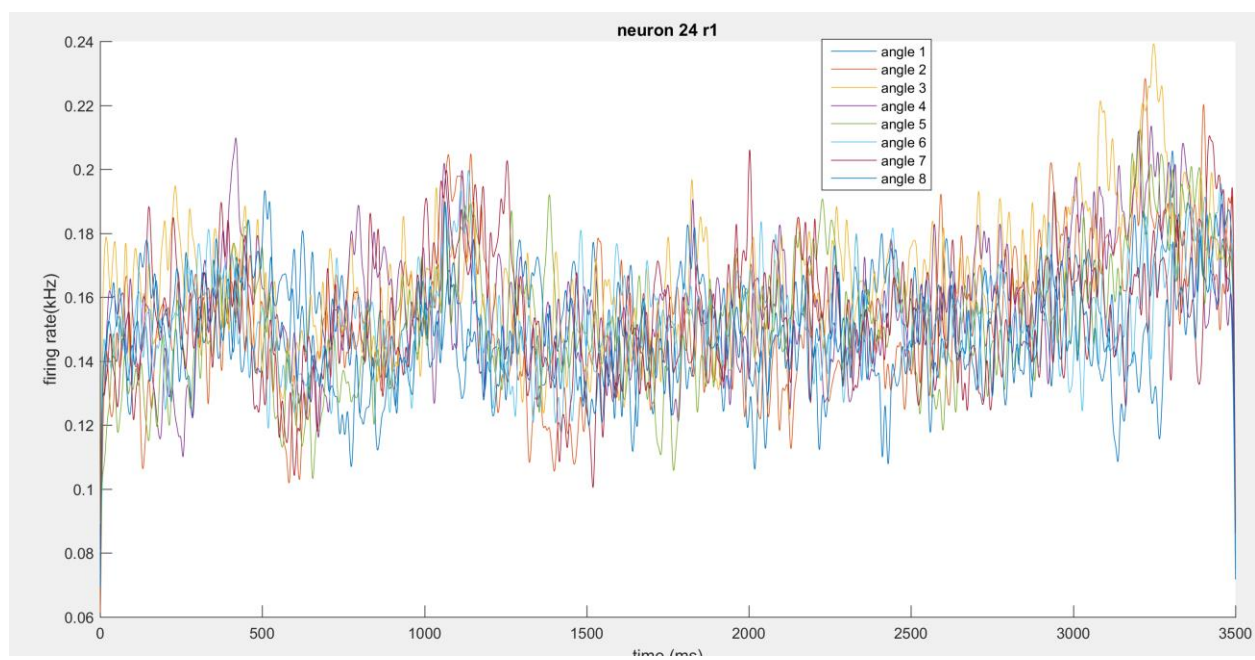
شکل 8 : psth نرون 12 در شعاع دوم و زوایای متفاوت



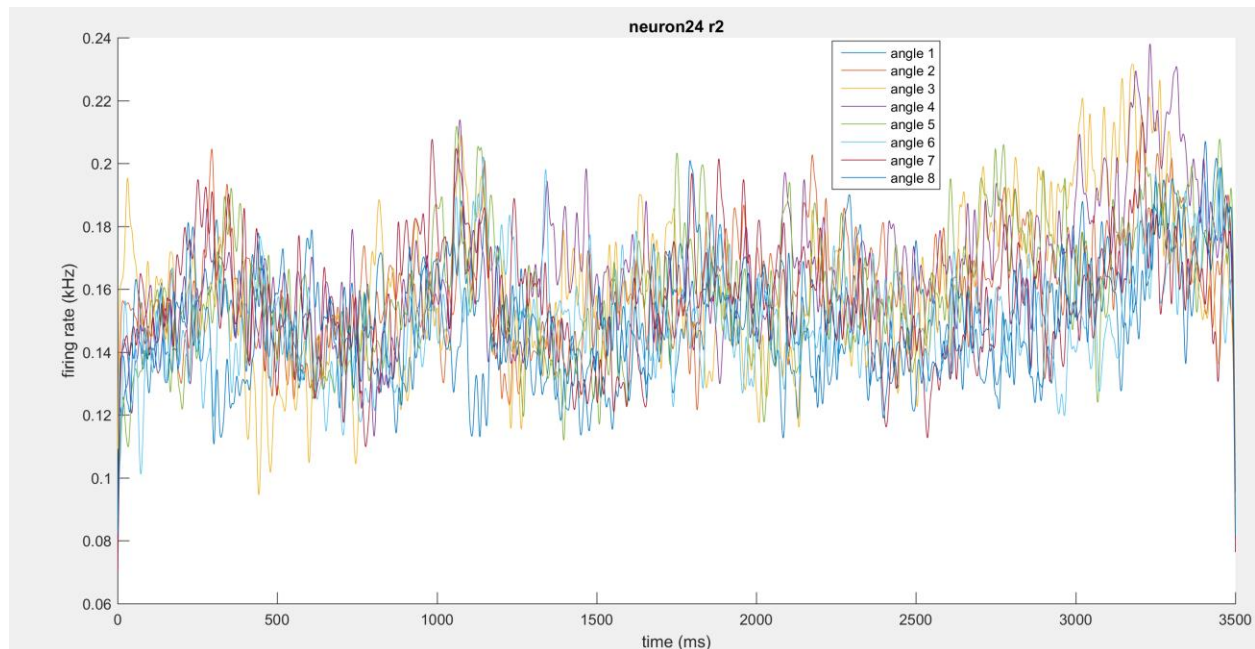
شکل 9 : psth نرون 18 در شعاع اول و زوایای متفاوت



شکل 10 : psth نرون 18 در شعاع دوم و زوایای متفاوت



شکل 11 : psth نرون 24 در شعاع اول و زوایای متفاوت



شکل 12 : psth نوروں 24 در شعاع دوم و زوایای متفاوت

ب و ج) با اجرای تابع mutualinfo_calc بدست می آوریم:

H for memory interval and the first radius=

Columns 1 through 12

```
0.0011 0.0005 0.0005 0.0006 0.0006 0.0004 0.0002 0.0010 0.0007 0.0004
0.0003 0.0005
```

Columns 13 through 24

```
0.0010 0.0010 0.0003 0.0016 0.0012 0.0006 0.0005 0.0003 0.0001 0.0003
0.0001 0.0005
```

Column 25

```
0.0011
```


H for saccade interval and the first radius=

1.0e-03 *

Columns 1 through 12

0.7138	0.4427	0.3435	0.6344	0.3781	0.2961	0.4551	0.2273	0.1590	0.2828
0.1487	0.1881								

Columns 13 through 24

0.5982	0.4564	0.2242	0.2662	0.1963	0.2751	0.2947	0.6296	0.3651	0.6551
0.8006	0.6063								

Column 25

0.4104

H for memory interval and the second radius= Columns 1 through 12

0.0007	0.0006	0.0002	0.0059	0.0013	0.0002	0.0001	0.0007	0.0008	0.0003	0.0003
0.0009										

Columns 13 through 24

0.0017	0.0011	0.0025	0.0018	0.0009	0.0004	0.0004	0.0008	0.0006	0.0004	0.0004
0.0013										

Column 25

0.0004

H for saccade interval and the second radius=

Columns 1 through 12

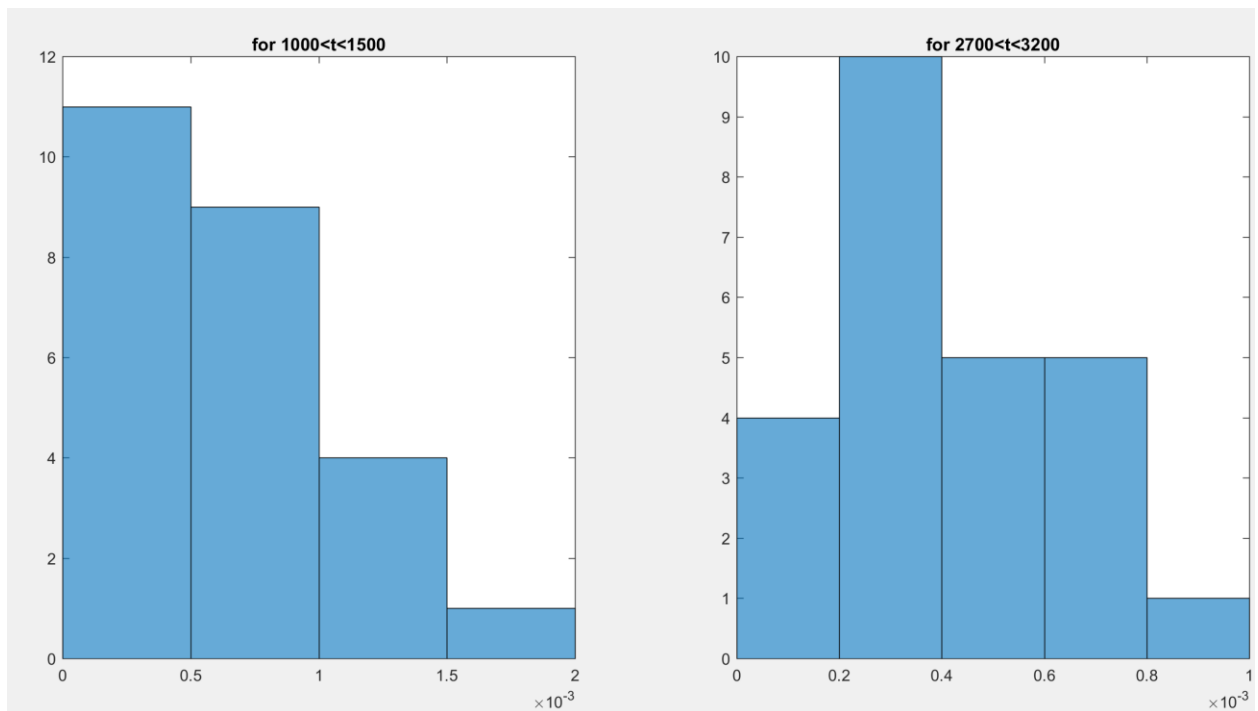
0.0010 0.0008 0.0006 0.0011 0.0004 0.0008 0.0007 0.0012 0.0010 0.0005 0.0002
0.0010

Columns 13 through 24

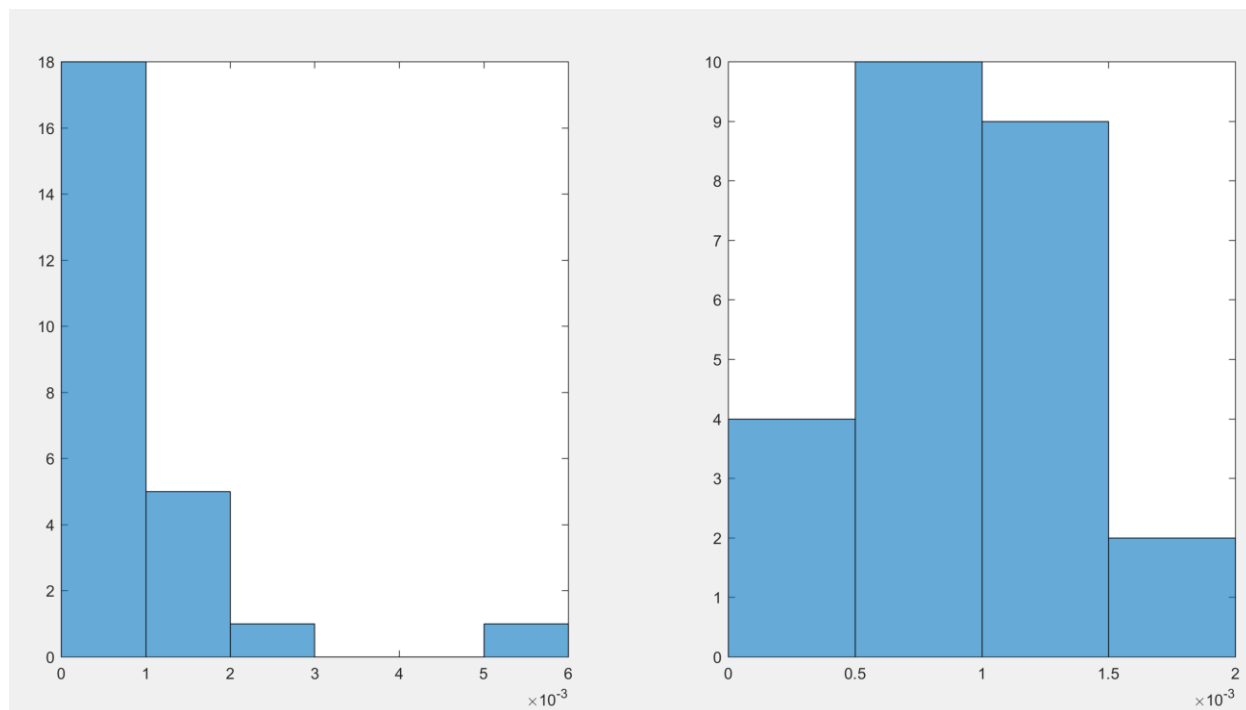
0.0007 0.0010 0.0019 0.0004 0.0002 0.0016 0.0011 0.0007 0.0006 0.0006 0.0010
0.0012

Column 25

0.0010

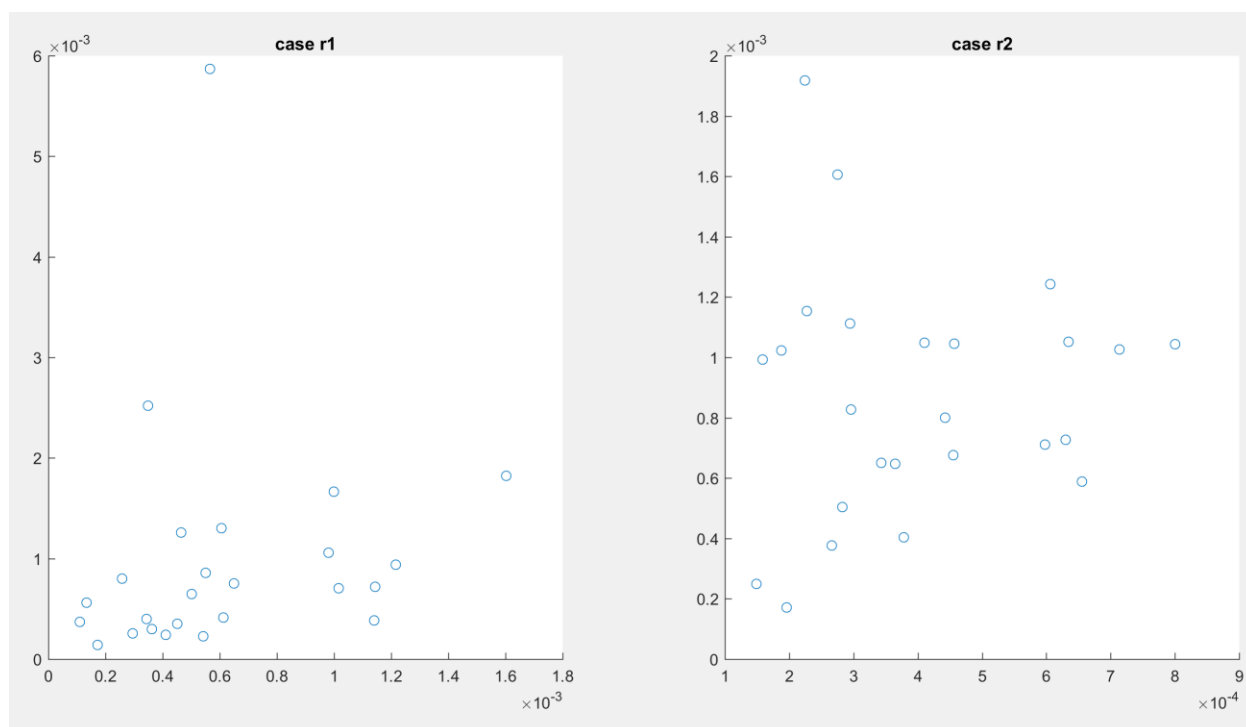


شکل 2-1 : هیستوگرام مربوط به شعاع اول



شکل 2-2 : هیستوگرام مربوط به شعاع دوم

(د)



شکل 3-2 : scatter plot بین mutual information های دو بازه زمانی در دو شعاع

برای محاسبه ی همبستگی و p-value از دستور `corrcoef` استفاده می کنیم.خواهیم داشت:

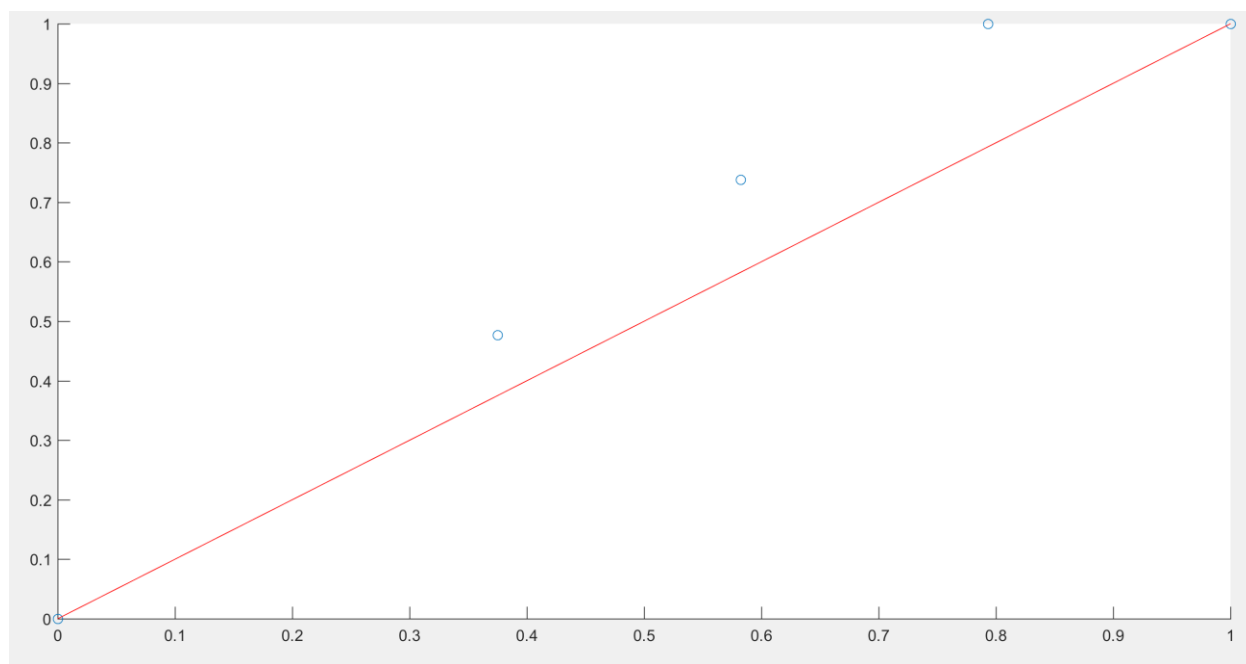
همبستگی در حالت شعاع اول: 0.1571

p-value در حالت شعاع اول : 0.4533

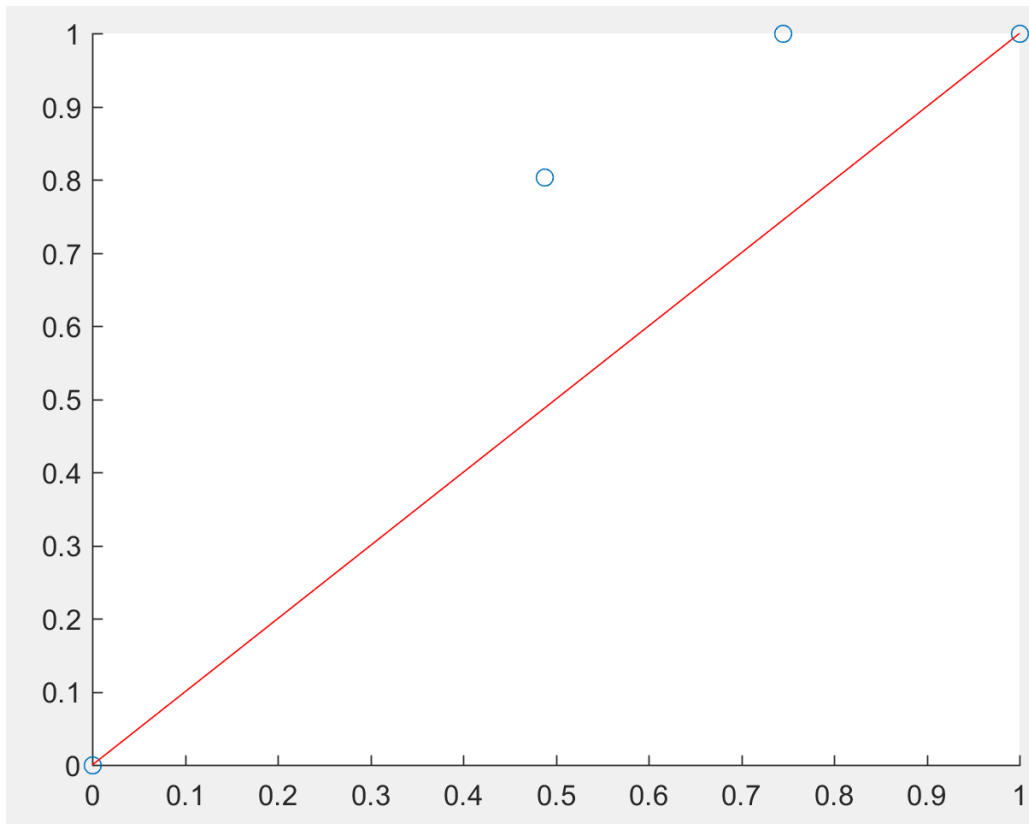
همبستگی در حالت شعاع دوم : 0.0716

p-value در حالت شعاع دوم : 0.7338

ه) برای دو شعاع انجام شد.برای محاسبه ی `auroc`، یک تخمین از توزیع احتمال `mutual informaion` در دو بازه زمانی بدست می آوریم.بدین منظور هیستوگرام آنها را ابتدا با کرنل گوسی نرم میکنیم و آن را در نظر میگیریم.شکل های زیر ROC دو شعاع را نشان می دهد.(نقاط آبی).خط قرمز برای مقایسه بصری با حالت $x=y$ که کمترین `aroc` (0.5) را دارد رسم شده است.با محاسبه ی مساحت زیر آن بدست می آوریم `auroc1=0.6052` و `auroc2=6826` .



شکل 1-4: ROC در حالت شعاع اول



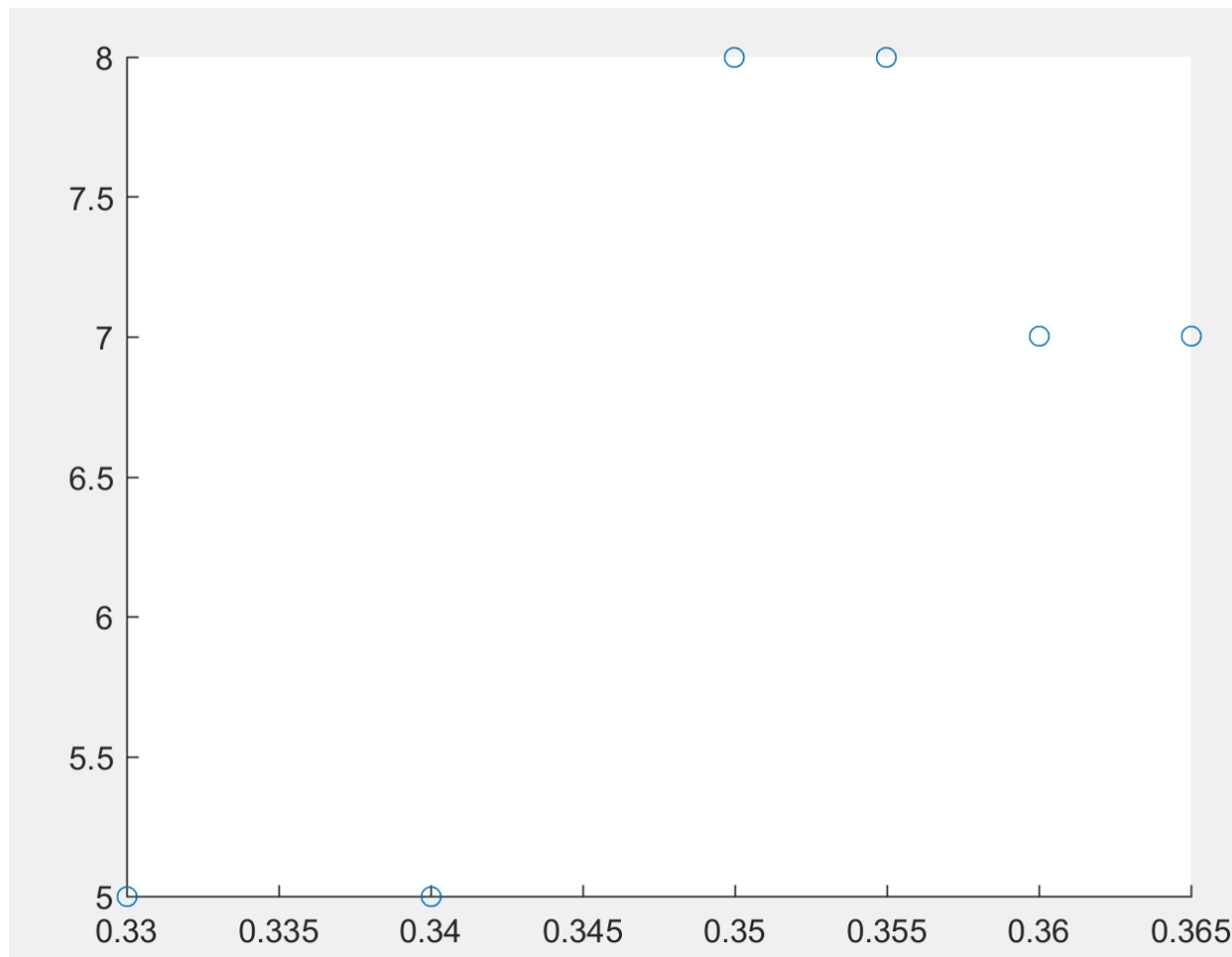
شکل 2-4: ROC در حالت شعاع دوم

```
auroc1 =  
  
0.6052  
  
>> auroc2  
  
auroc2 =  
  
0.6826
```

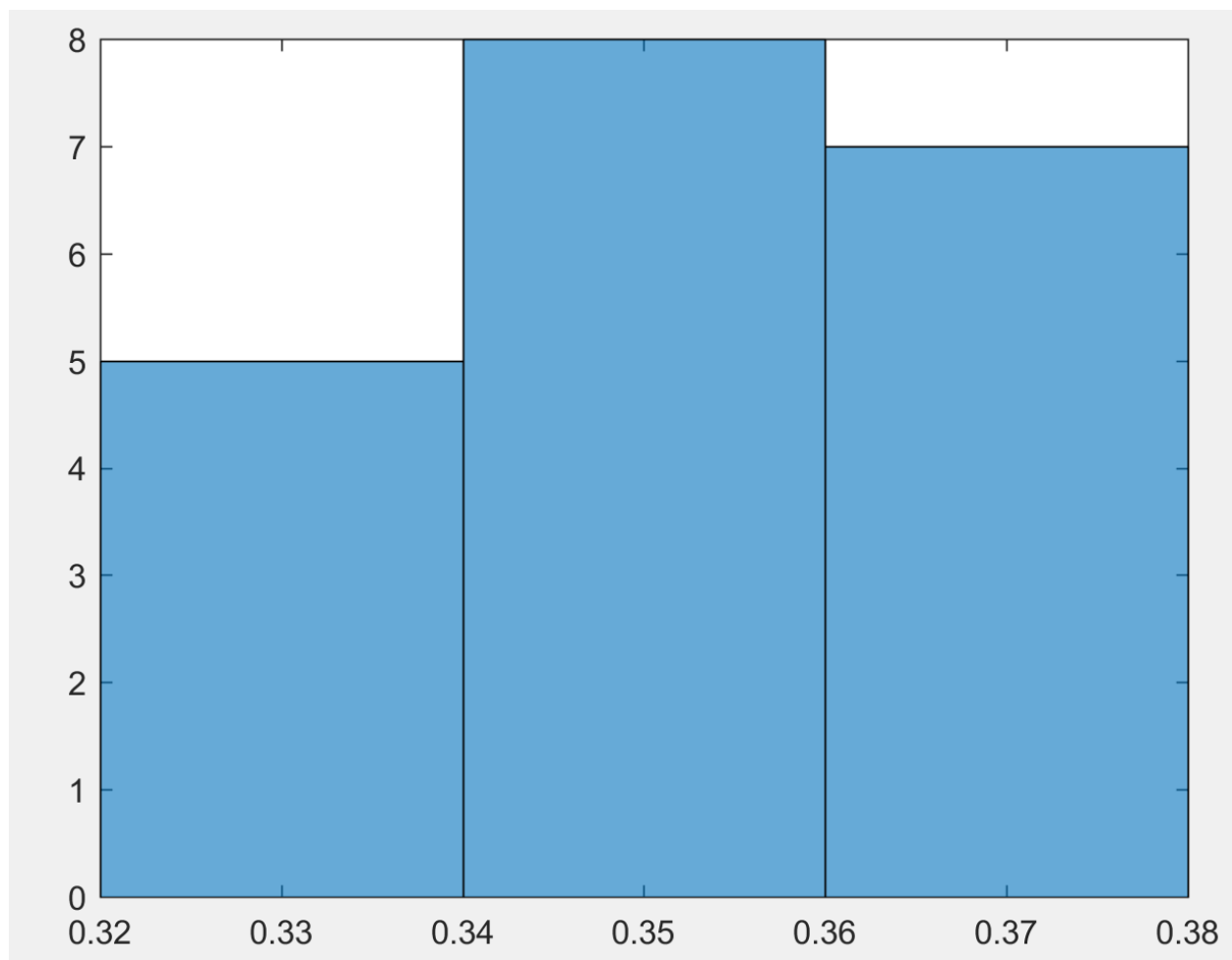
و) ابتدا برای هر نورون (شعاع اول) 8 زاویه را زیر هم می نویسیم و برایشان بردار لیبیل 1:1:8 را در نظر میگیریم و همه آن ها را زیر هم مینویسیم به عنوان داده ها در نظر میگیریم مهم چنین با استفاده از روش K folds داده ها را برای $k=5$ ، cross validate می کنیم. برای یادگیری تحت نظارت از دستور fitcecoc() استفاده می کنیم. این عملیات را 20 بار انجام می دهیم. به این ترتیب برای هر کدام یک درصد خطا به عنوان معیاری از پرفورمنس با استفاده از دستور kfoldLoss به دست می آید. با بدست آوردن هیستوگرام، توزیع احتمال خطای ماشین را با فیت کردن یک تابع به آن تخمین می زنیم. باید ببینیم کدام

پرفورمنس را به احتمال بالای 95 درصد می دهد. (خطا کمتر مسلوی 5 درصد). با حل کردن تابع بدست می آوریم این نقطه برابر است با:

Confidene level= 0.36

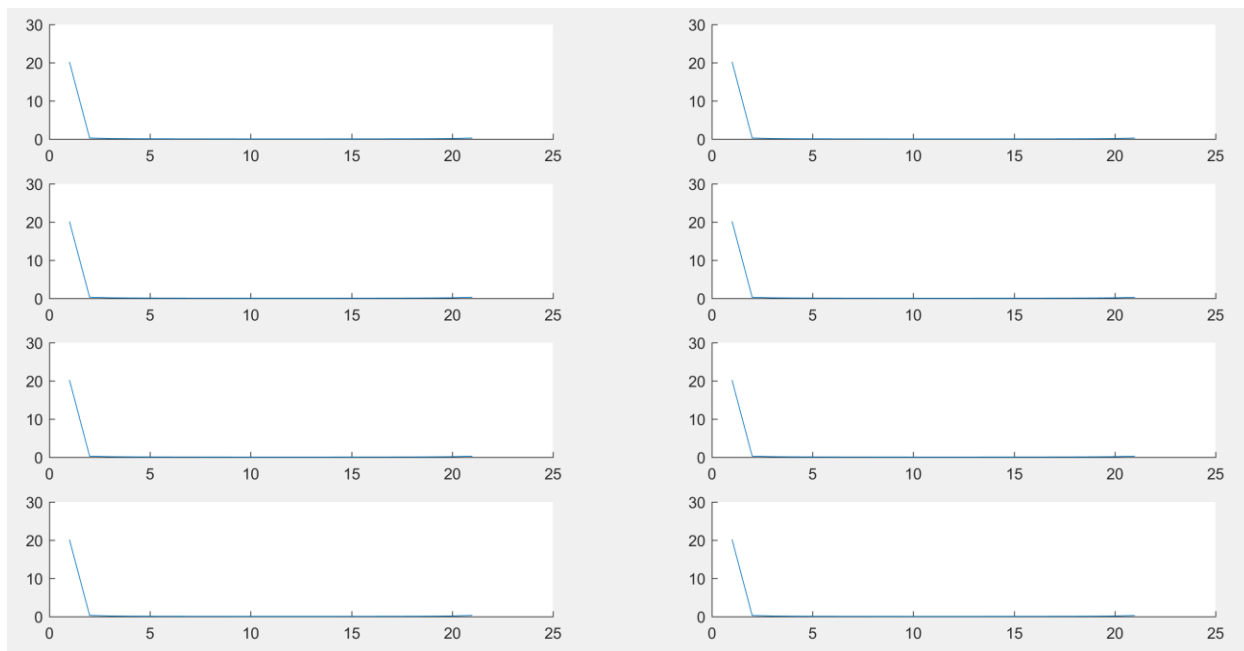


شکل 1-5: درصد خطا برای الگوریتم های یادگیری با k های متفاوت

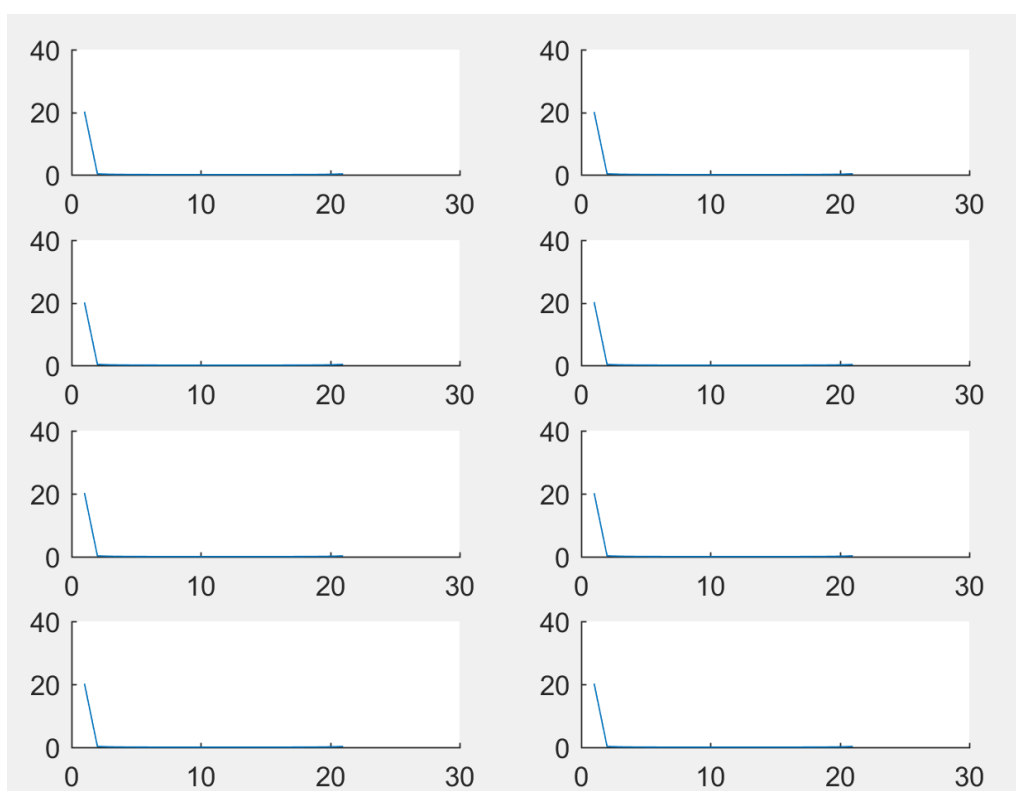


شکل 2-5: هیستوگرام درصد خطای الگوریتم

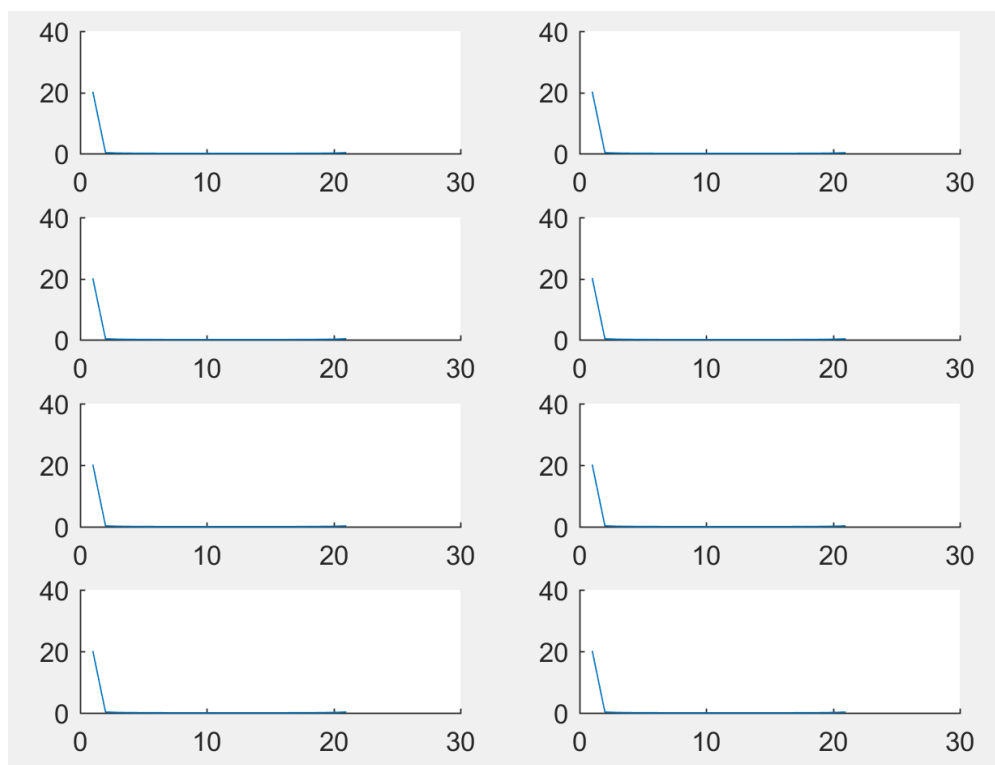
(ز) بدین منظور میانگین تریال ها را می گیریم و از سیگنال حاصل در 8 زاویه متفاوت از روش اتو کواریانس ، power spectrum را رسم می کنیم.



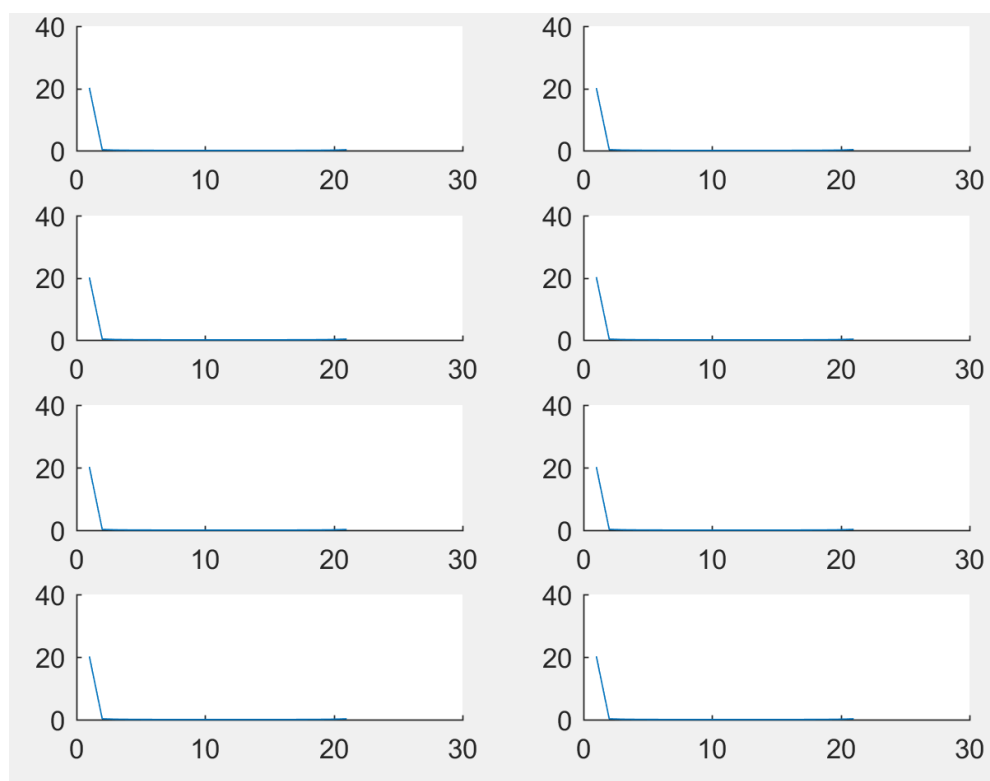
شکل 1-6 : power spectrum برای 8 زاویه، شعاع اول، بازه اول



شکل 2-6 : power spectrum برای 8 زاویه، شعاع دوم، بازه اول

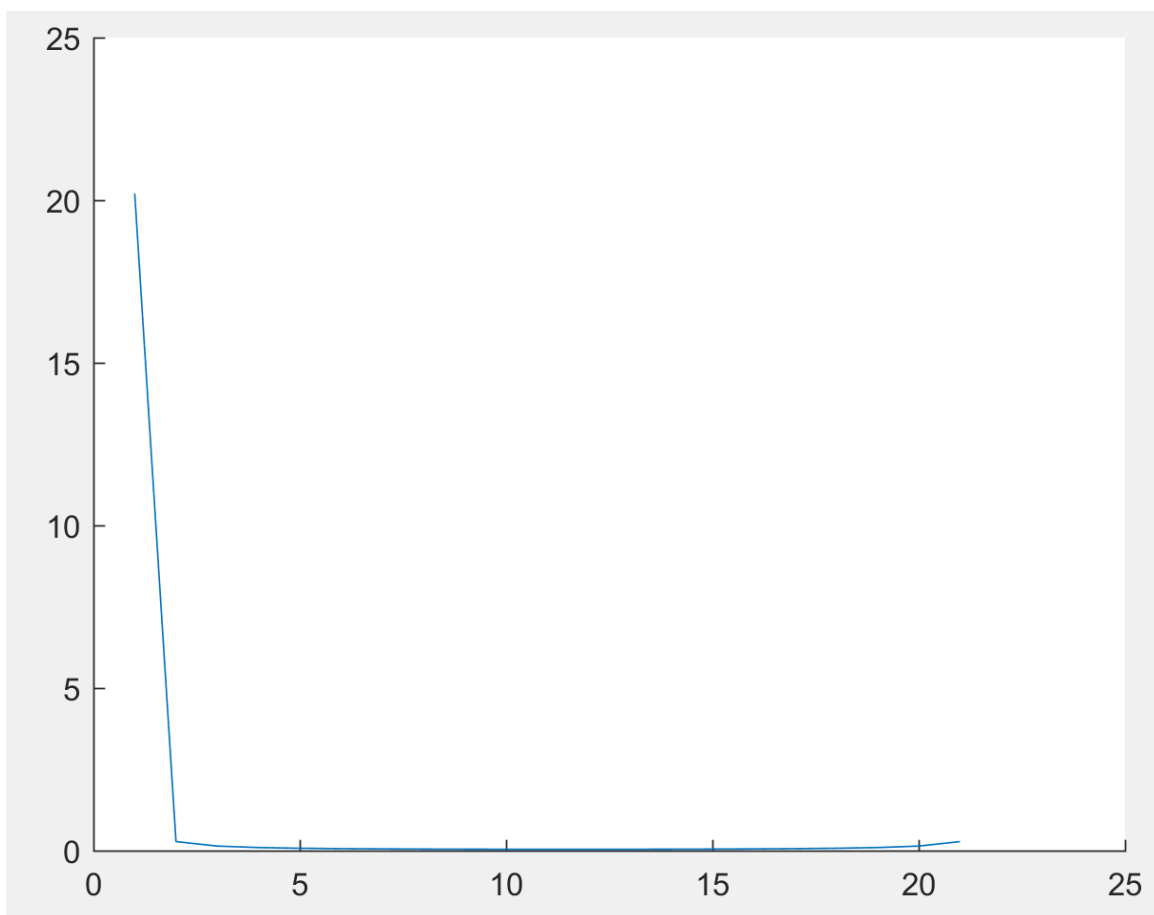


شکل 3-6: power spectrum برای 8 زاویه، شعاع اول، بازه دوم

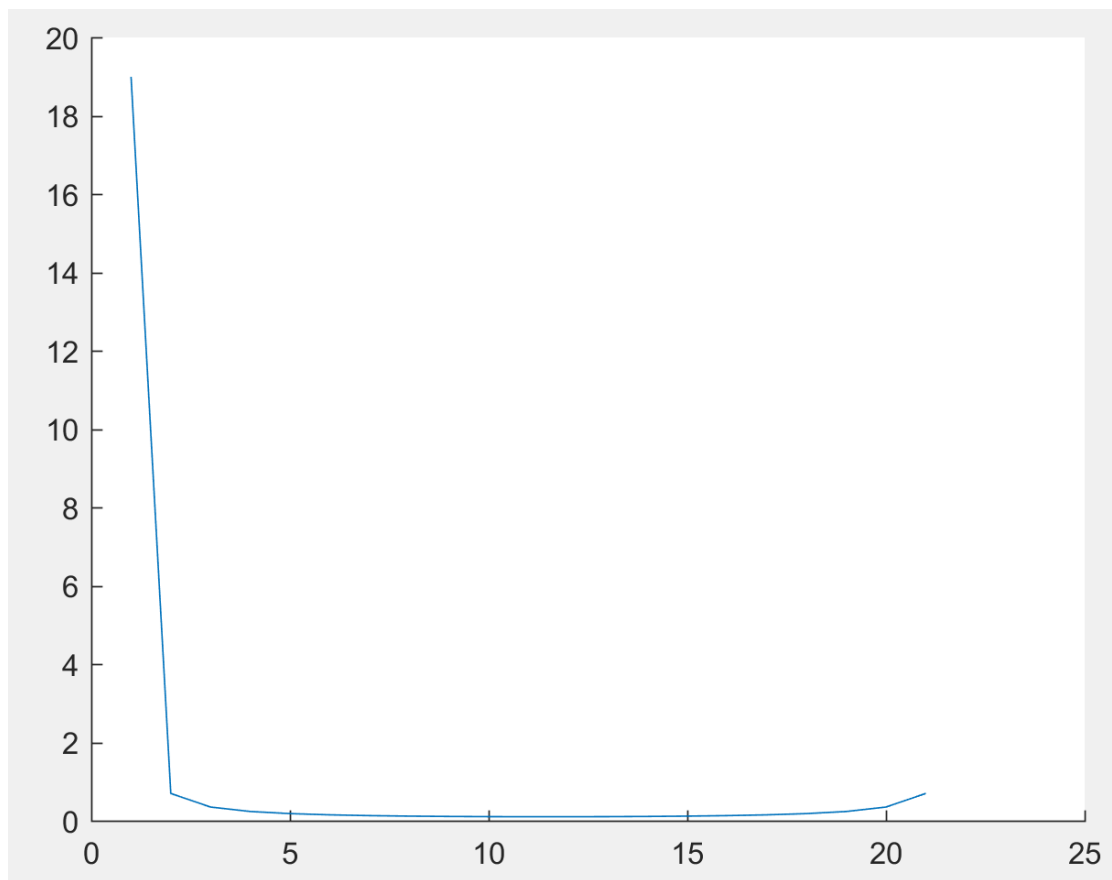


شکل 4-6: power spectrum برای 8 زاویه، شعاع دوم، بازه دوم

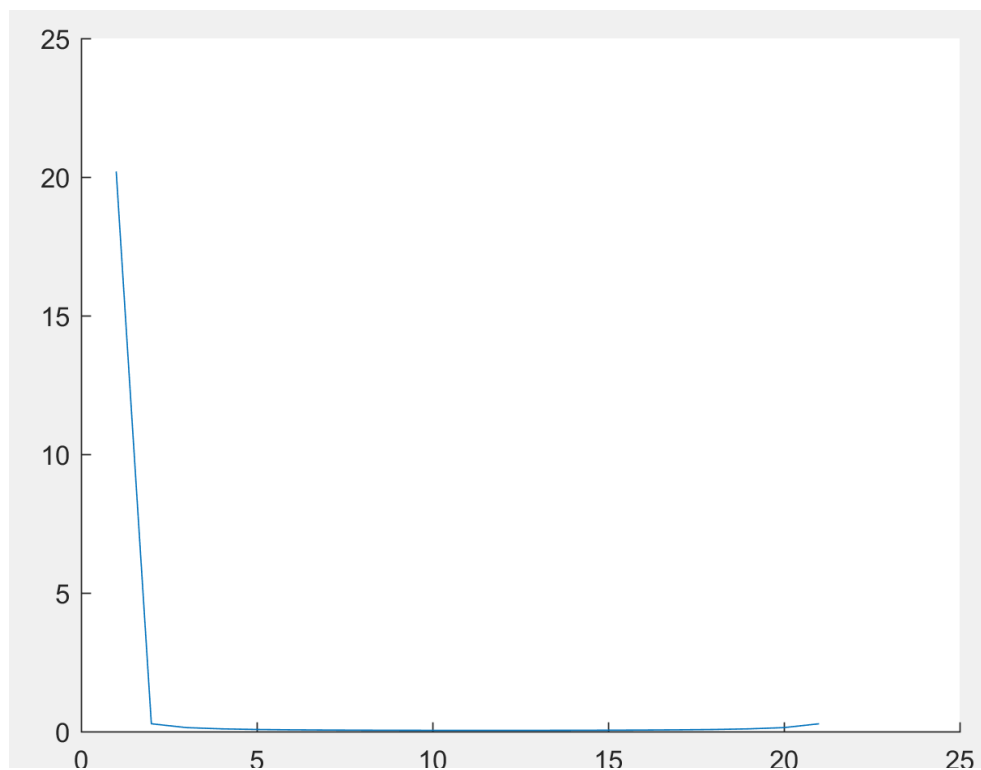
برای نمونه زاویه اول بزرگ تر شده است:



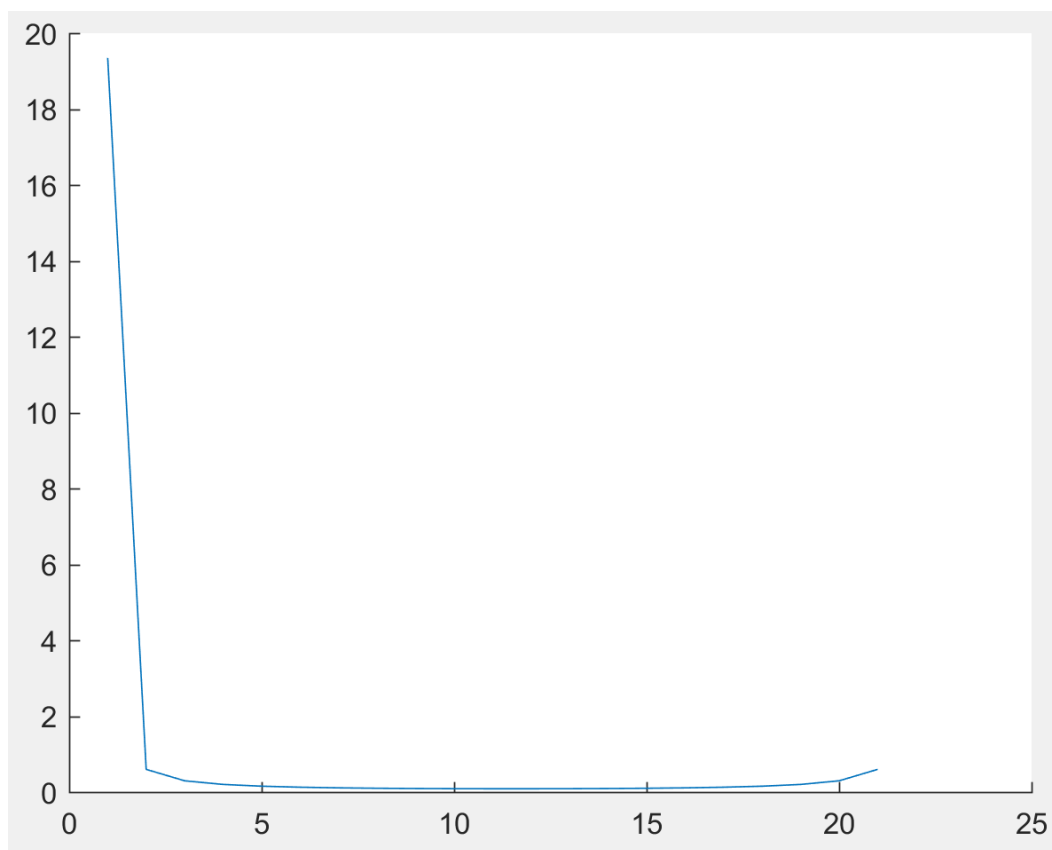
شکل 5-6 : power spectrum برای زاویه اول شعاع اول و بازه اول



شکل 5-6 : power spectrum برای زاویه اول شعاع اول و بازه دوم



شکل 5-6 : power spectrum برای زاویه اول شعاع دوم و بازه اول



شکل 5-6 : power spectrum برای زاویه اول شعاع دوم و بازه دوم