

In The Name of God



Sharif University of Technology

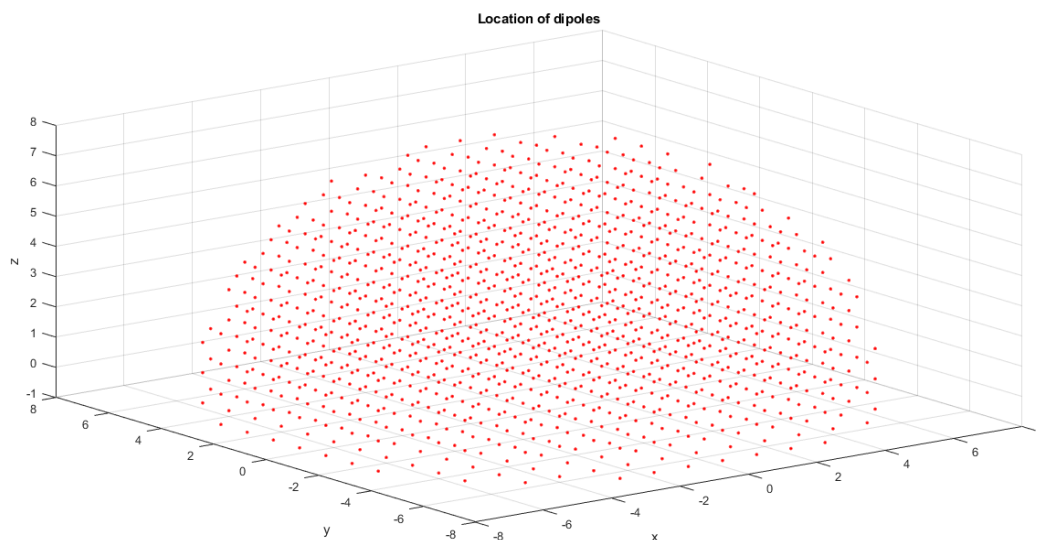
Dr. Hajipour

Amirreza Hatamipour

97101507

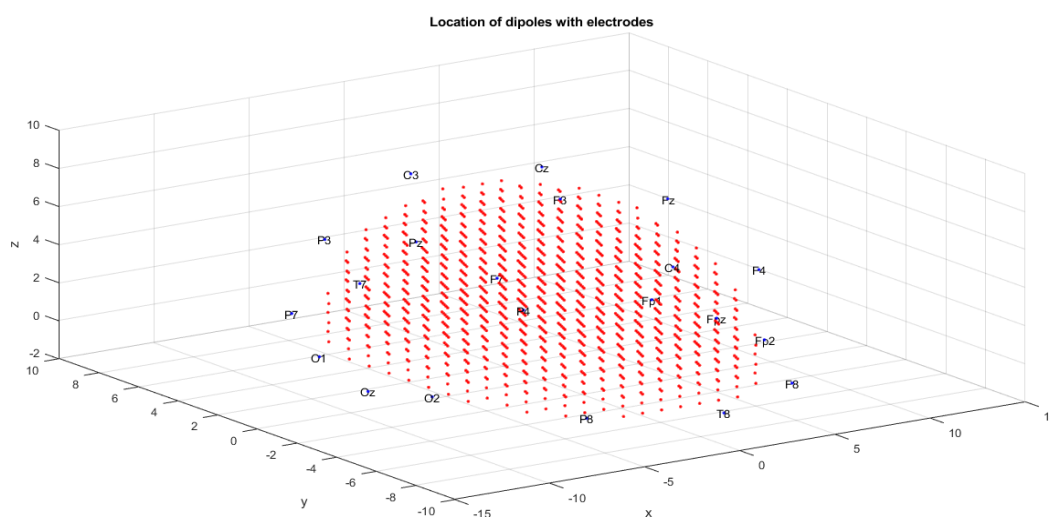
سوال اول:

الف) ابتدا مکان دو قطبی هارا در فضا رسم می کنیم:



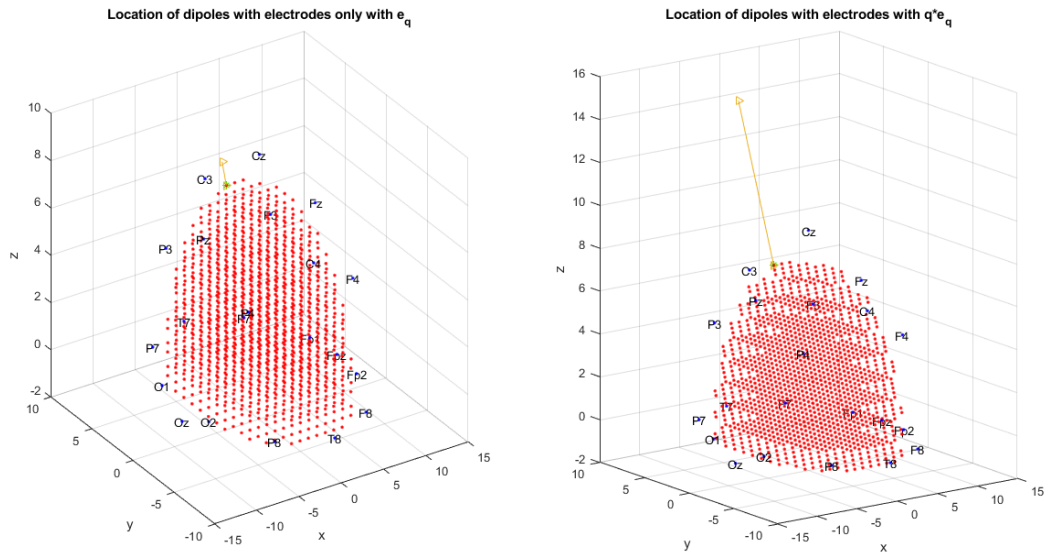
بعد از آنکه تابع Forward Model را فراخوانی کردیم، مقادیر مربوط به ماتریس بهره (G) را محاسبه می شود.

ب) مکان الکترودها را با در نظر گرفتن شعاع خارجی سر بصورت زیر بدست می آوریم:

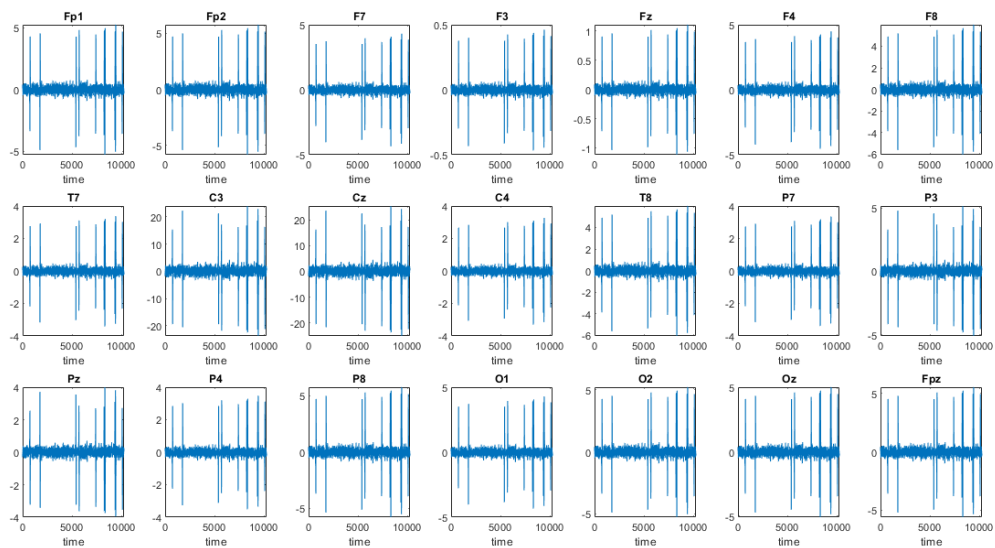


پ) دو قطبی سطحی 1295 را برای این منظور انتخاب می کنیم.

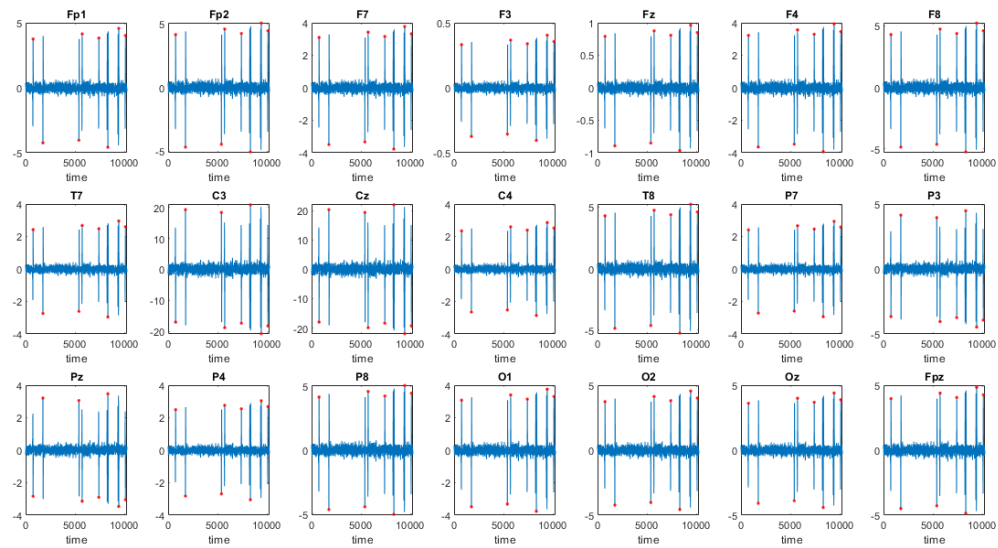
ت) در شکل زیر جهت فعالیت دوقطبی در راستای شعاع را در دو حالت نرمالیزه و عادی می بینیم:



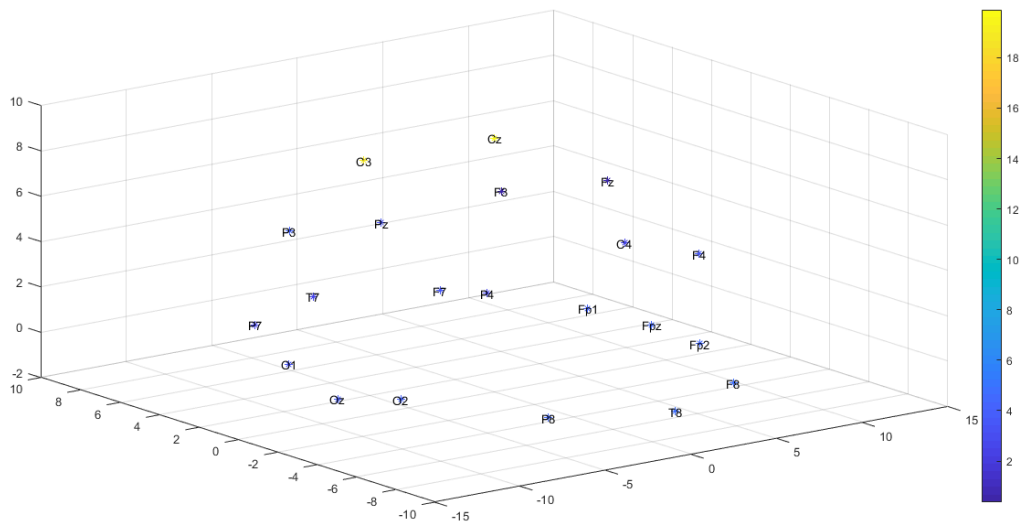
فعالیت ثبت شده در الکترودها حاصل از فعالیت این دوقطبی بصورت زیر می باشد:



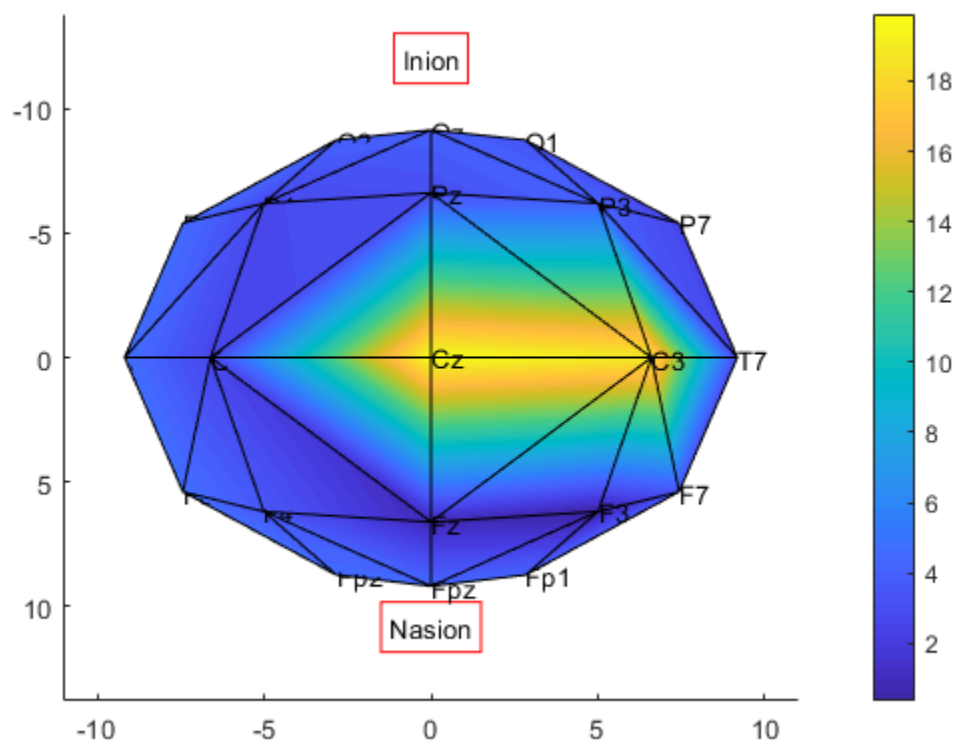
ث) بعد از محاسبه قله اسپایک ها در بازه های زمانی مختلف، به نتیجه پایین می رسمیم:



فعالیت در الکترودها هم بصورت زیر می باشد:



ج) در شکل زیر فعالیت حاصل از دوقطبی مورد نظر در الکترودهای مختلف را مشاهده می کنیم.



از آنجایی که دوقطبی انتخابی نزدیک مرکز بود، لذا فعالیت آن در الکترودهای مرکزی بیشتر ثبت شده است.
 (چ) پس از اجرای الگوریتم های MNE و WMNE به نتایج زیر می رسیم:

```
index_dipole_WMNE =  
1218
```

```
location_dipole_WMNE =  
  
-2.0000  
-3.0000  
6.2000
```

```
vector_normalize_WMNE =  
  
0.5713  
0.4559  
-0.6825
```

```
index_dipole_MNE =  
1149
```

```
location_dipole_MNE =  
  
0  
6.0000  
5.2000
```

```
vector_normalize_MNE =  
  
-0.0092  
0.0176  
0.9998
```

خ) برای محاسبه خطای دو روش داریم:

برای محاسبه خطای مکان دو دوقطبی، مجذور مربع اختلاف دو مکان را در نظر میگیریم و برای جهت دوقطبی ها، زاویه بین دو بردار را در نظر میگیریم (با محاسبه ضرب داخلی و حاصل تقسیم آن بر مقدار بردار ها)

مختصات دوقطبی 1295:

x	y	z
-1	3	7.2

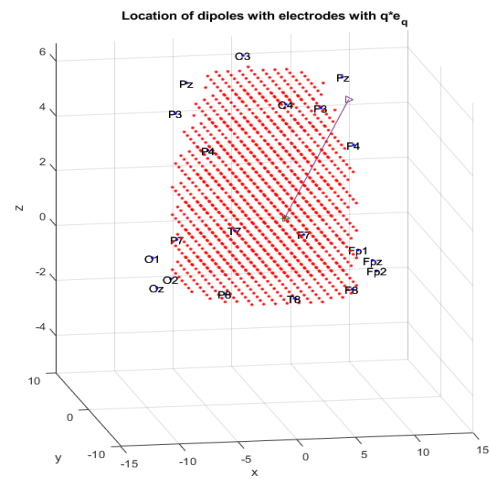
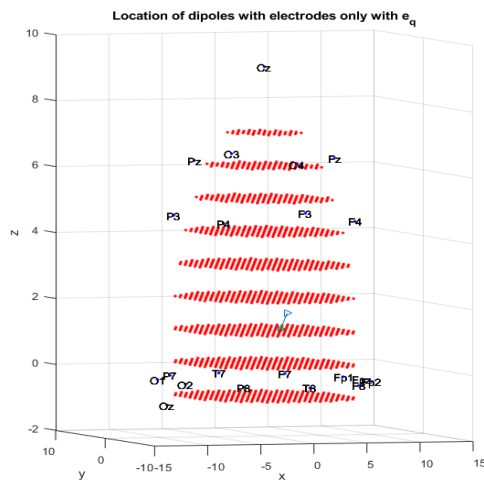
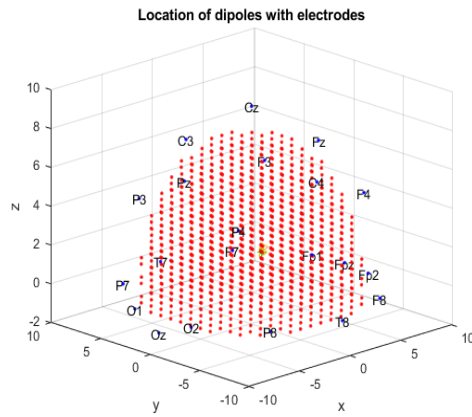
	MNE			WMNE		
Predicted index	1149			1218		
Location	x	y	z	x	y	z
	0	6	5.2	-2	-3	6.2
Vector normalize	X	y	z	x	y	z
	0.5713	0.4559	-.06825	-0.0092	0.0176	0.9998
Location error	3.7417			6.1644		
Vector error in radian	0.3943			2.1219		
Vector error in degree	22.5891			121.57		

که همانطور که مشاهده می شود، روش MNE دارای خطای کمتری می باشد چون دوقطبی ما سطحی است.

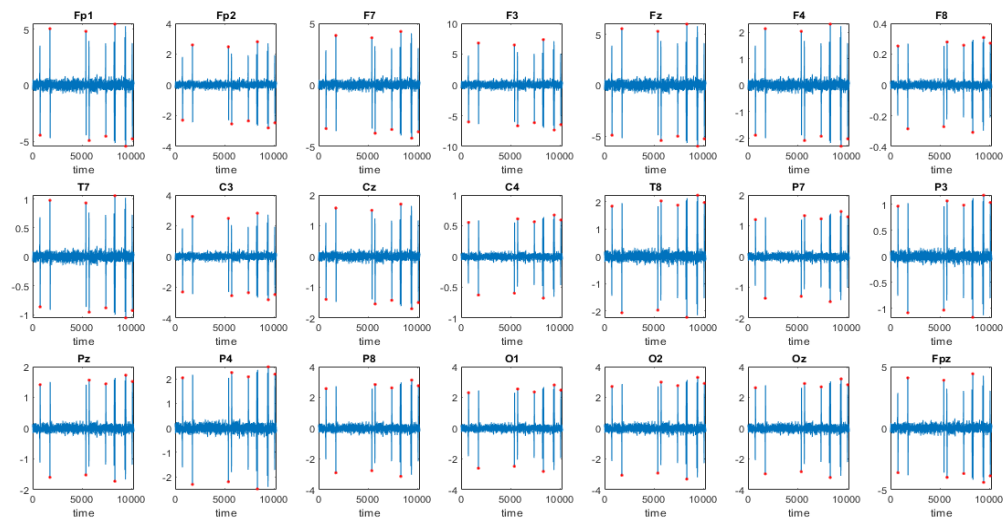
```
error_location_MNE =  
    3.7417  
  
theta_vector_MNE_radian =  
    0.3943  
  
theta_vector_MNE_degree =  
    22.5891
```

```
|  
error_location_WMNE =  
    6.1644  
  
theta_vector_WMNE_radian =  
    2.1219  
  
theta_vector_WMNE_degree =  
    121.5745
```

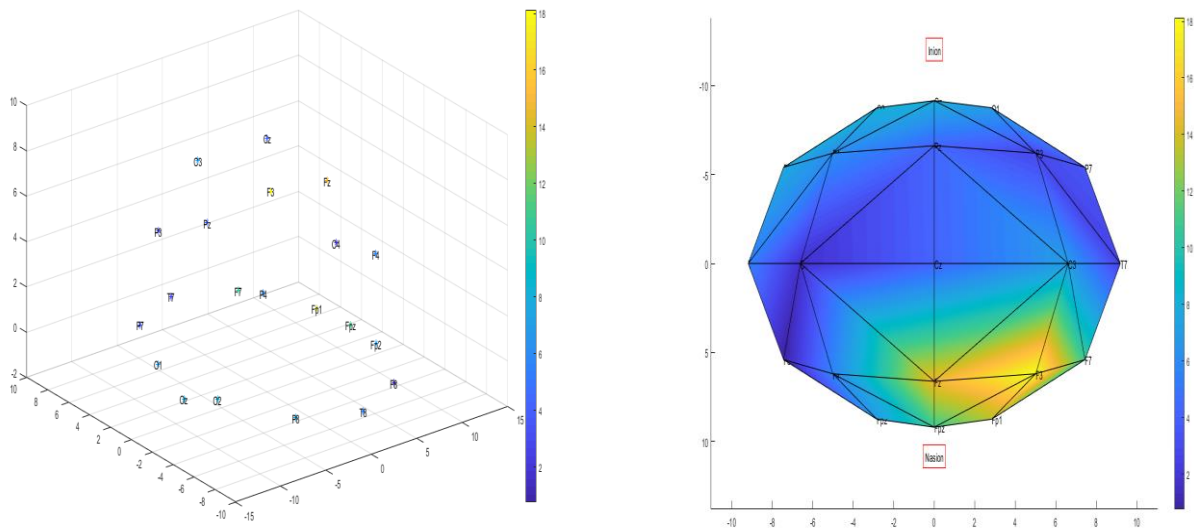
د) برای دوقطبی عمقی 514 مراحل گفته شده را تکرار می کنیم:



فعالیت ثبت شده بر روی الکترودها بصورت زیر می باشد:



فعالیت ثبت شده بر روی الکترودها:




```

index_dipole_WMNE =
    1224

location_dipole_WMNE =
    -2.0000
     3.0000
     6.2000

vector_normalize_WMNE =
    0.5334
   -0.3726
   -0.7594

```

```

index_dipole_MNE =
     4

location_dipole_MNE =
    -7.0000
     0
    -0.8000

vector_normalize_MNE =
   -0.9945
   -0.0102
    0.1041

```

و نتایج بصورت زیر می باشد. دوقطبی عمقی 514

x	y	z
2	1	1.2

	MNE			WMNE		
Predicted index	4			1224		
Location	x	y	z	x	y	z
	-7	0	-0.8	-2	3	6.2
Vector normalize	X	y	z	x	y	z
	-0.9945	-0.0102	0.1041	0.5334	-0.3726	-0.7594
Location error	9.2736			6.7082		
Vector error in radian	2.4017			1.6565		
Vector error in degree	137.6098			94.9095		

از آنجایی که دو قطبی ما عمقی است، روش WMNE نتیجه بهتری را نسبت به MNE می دهد.

```

error_location_MNE =
    9.2736

theta_vector_MNE_radian =
    2.4017

theta_vector_MNE_degree =
    137.6098

```

```

error_location_WMNE =
    6.7082

theta_vector_WMNE_radian =
    1.6565

theta_vector_WMNE_degree =
    94.9095

```

(ذ) به پیاده سازی روش Loreta می پردازیم. نتایج آن بصورت زیر می باشد:

```

error_location_Loreta =
    6.7823

theta_vector_Loreta_radian =
    1.6510

theta_vector_Loreta_degree =
    94.5936

index_dipole_Loreta =
    1256

location_dipole_Loreta =
    2.0000
   -3.0000
    6.2000

vector_normalize_Loreta =
   -0.6043
    0.6600
   -0.4464

```

برای دوقطبی سطحی 1295 و دوقطبی عمقی 514:

1295		
x	y	z
-1	3	7.2

514		
x	y	z
2	1	1.2

	Loreta – surface dipole			Loreta– deep dipole		
Predicted index	1256			1247		
Location	x	y	z	x	y	z
	2	-3	6.2	1	-3	6.2
Vector normalize	X	y	z	x	y	z
	-0.6043	0.6600	-0.4464	-0.7221	0.3028	-0.6220
Location error	6.7823			6.4807		
Vector error in radian	1.6510			2.4097		
Vector error in degree	94.5936			138.0667		

```

index_dipole_Loreta =
    1247

location_dipole_Loreta =
    1.0000
   -3.0000
    6.2000

vector_normalize_Loreta =
   -0.7221
    0.3028
   -0.6220

```

```

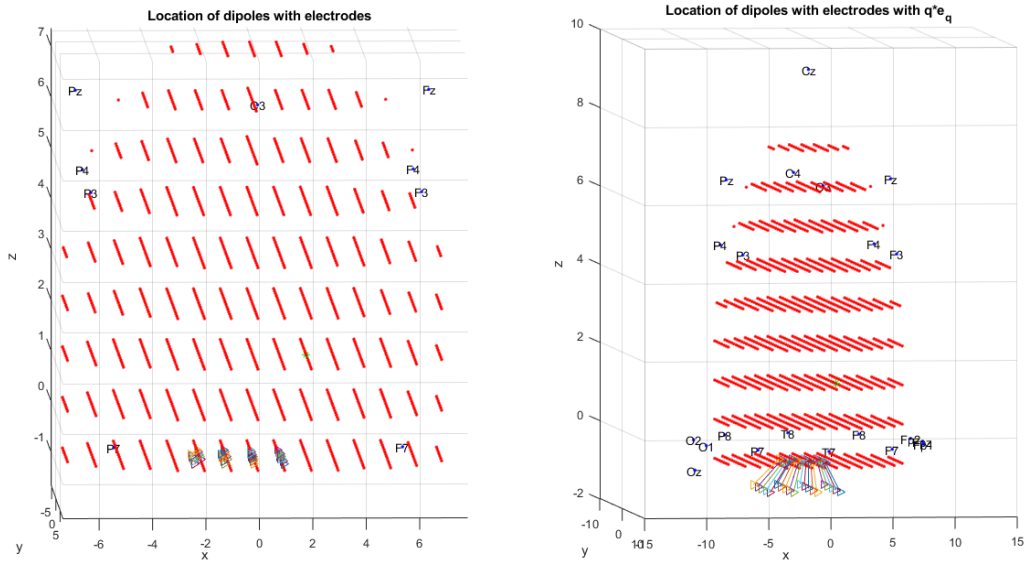
error_location_Loreta =
    6.4807

theta_vector_Loreta_radian =
    2.4097

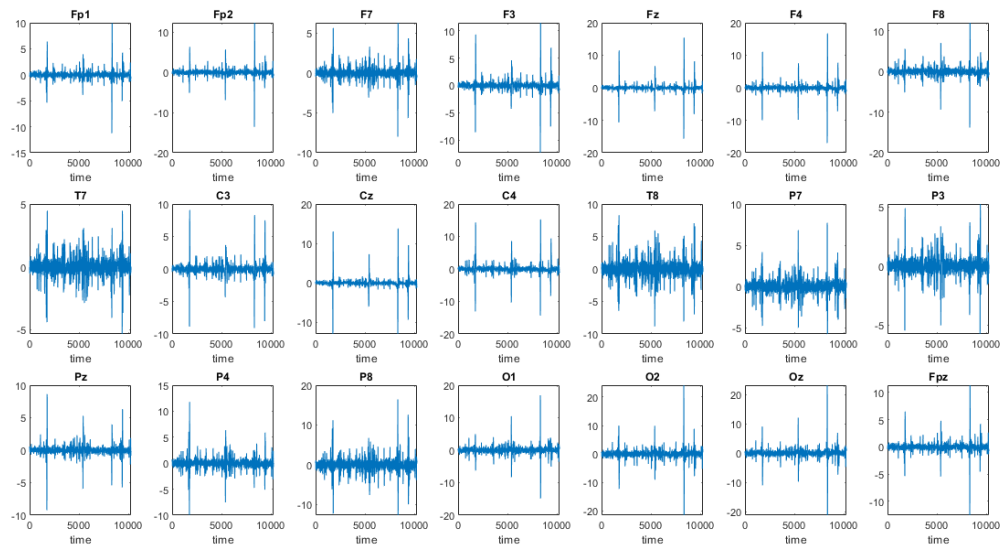
theta_vector_Loreta_degree =
    138.0667

```

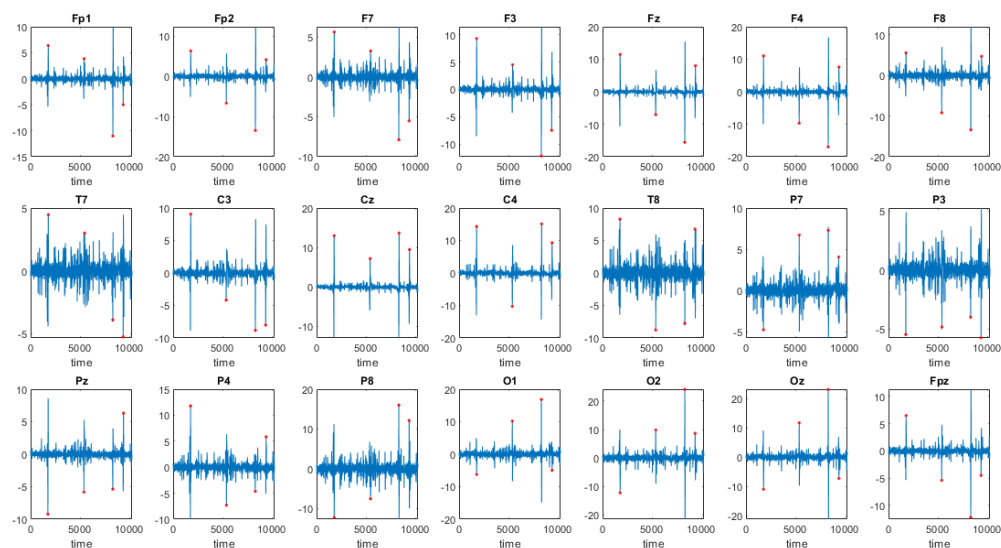
ز) حال یک مجموعه 20 تایی از دوقطبی ها را در نظر میگیریم:



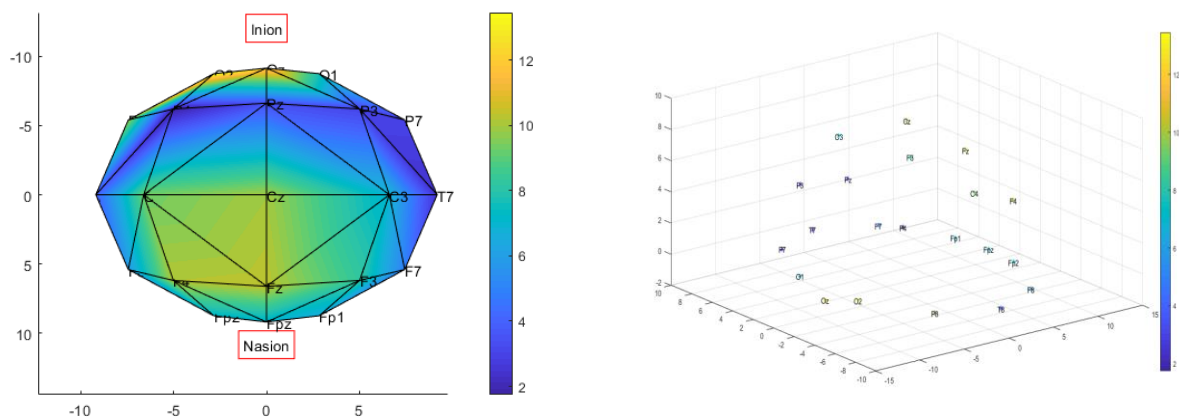
ز) فعالیت ثبت شده حاصل از فعالیت دوقطبی ها بر روی الکترودها به صورت زیر می باشد:



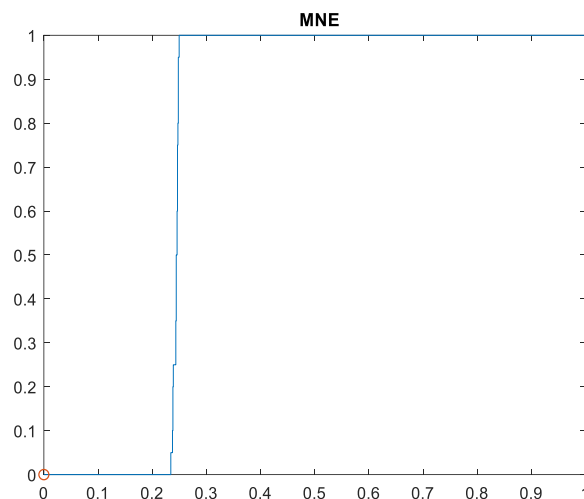
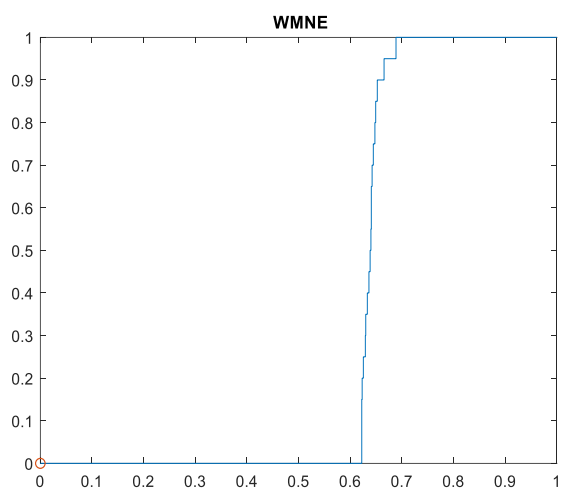
با پیدا کردن قله اسپایک ها، نتیجه به صورت زیر می شود:



نتیجه فعالیت بر روی الکترودها:



س) بعد از محاسبه تخمین دوقطبی ها با روش های متفاوت، منحنی ROC بصورت زیر محاسبه می شود:



و نتیجه حاصل از کلاس بندی:

	error	acc
MNE	0.014	0.9860
WMNE	0.1262	0.8738

در مورد روش WMNE، هیچ کدام از دوقطبی ها بدرستی محاسبه نشدند.

```
err_MNE =
    0.0140

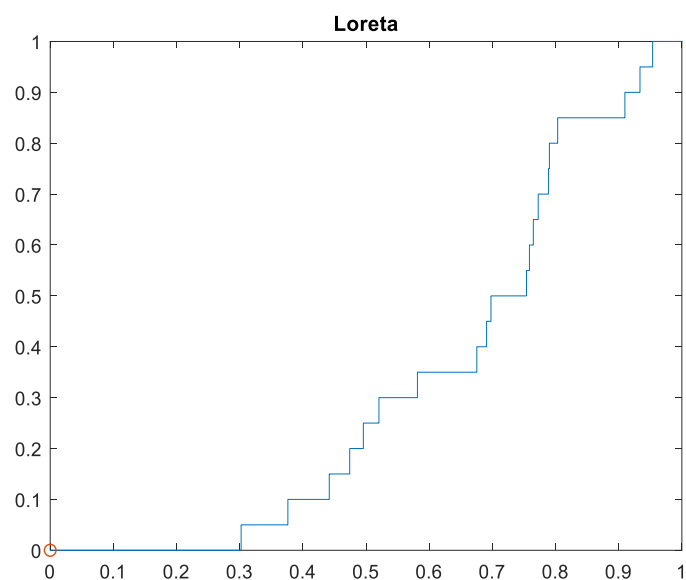
acc_MNE =
    0.9860

err_WMNE =
    0.1262

acc_WMNE =
    0.8738
```

ص) و در آخر برای روش Loreta هم داریم:

```
err_Loreta =  
0.1262  
  
acc_Loreta =  
0.8738
```



	error	acc
Loeta	0.1262	0.8738

در مورد روش Loreta، هیچ کدام از دوقطبی ها بدرستی محاسبه نشدند.

باتشکر ☺