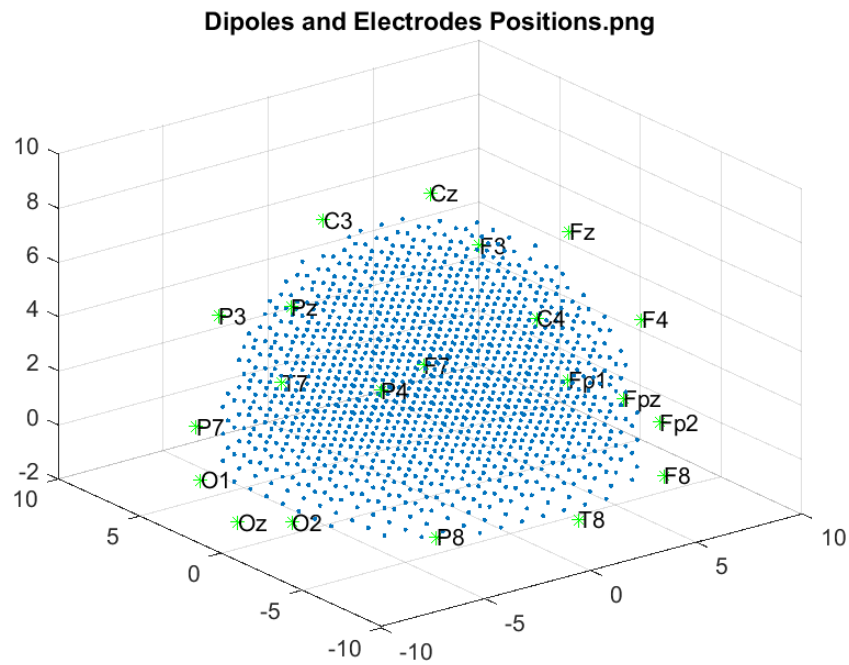
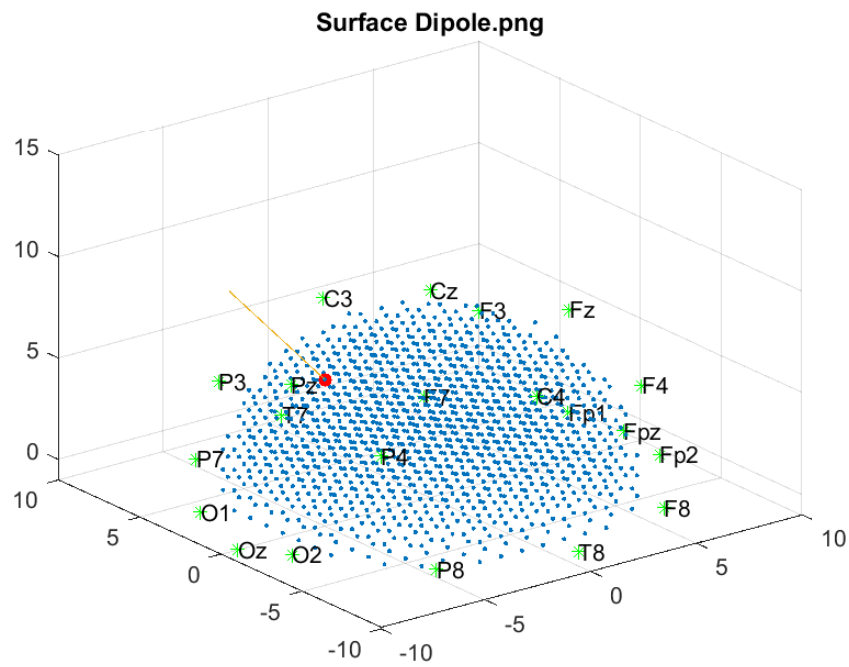


الف و ب) برای اسکیل نقاط مقادیر آن ها را در بزرگترین شعاع ضرب میکنیم.

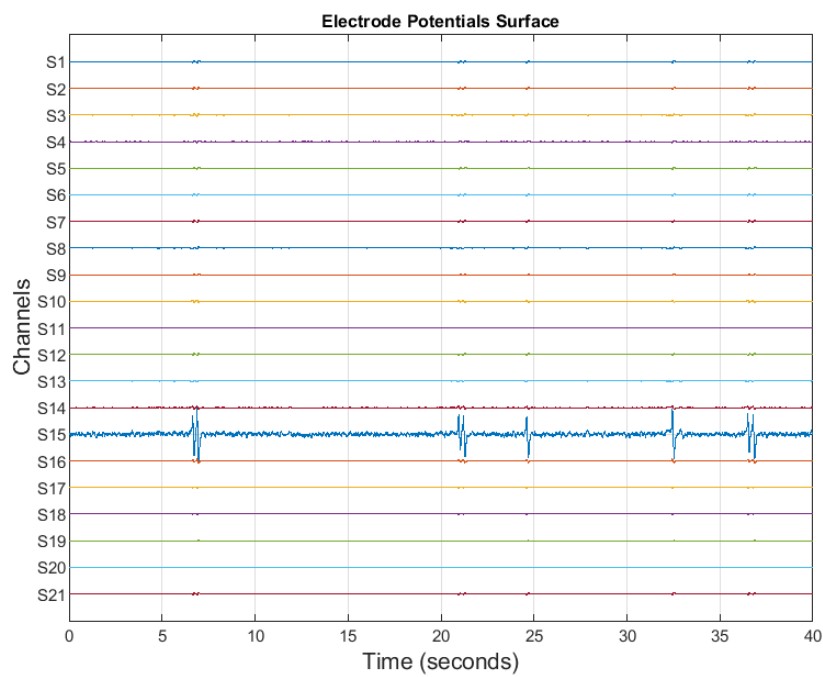


پ) نقطه ی قرمز مربوط به مکان دوقطبی رندوم است که جهت شعاعی دارد.



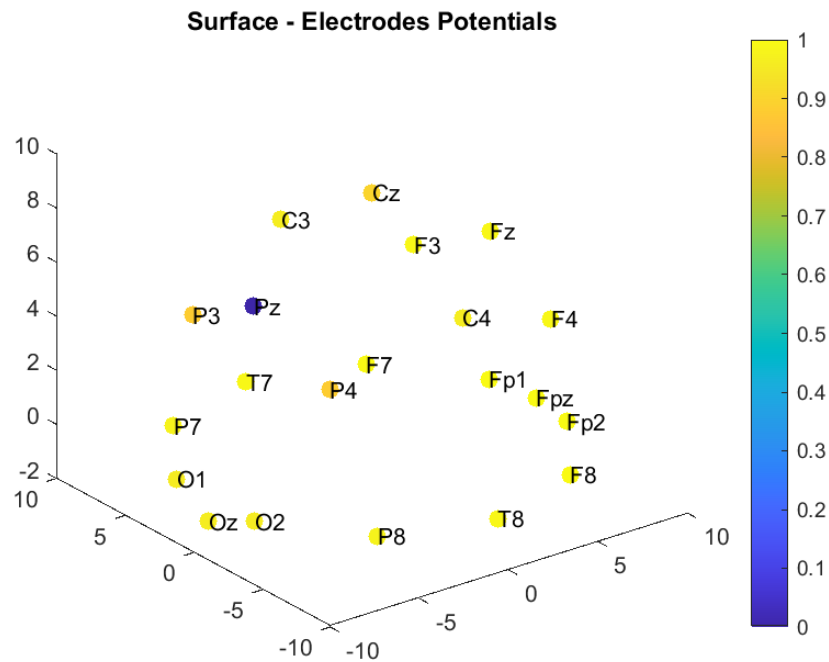
(ت)

$$Q = e * Interictal(1,:);$$
$$M = GainMat(:, 3 * dp_{index} - 2 : 3 * dp_{index}) * Q;$$

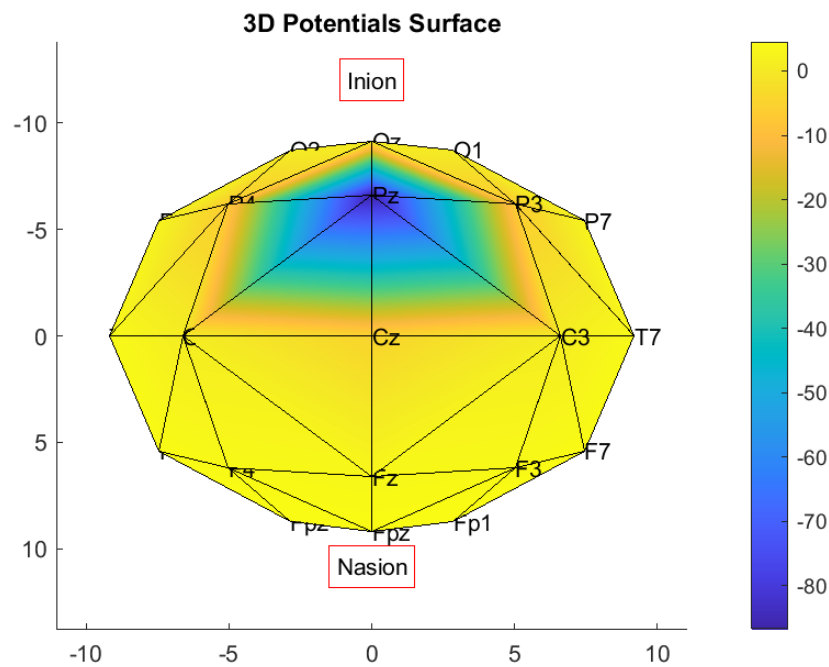


ث) اندیس نقاط مربوط به قله های اسپایک ها را در بردار زیر ذخیره کردیم و اپتانسیل هل را رسم کردیم.

$$9439], 9365, 8328, 6321, 5451, 5385, 1785, T = [1722$$



(ج)



چ و ح و د و ذ) برای حل مسئله معکوس آلفا را برابر 1 قرار میدهم.

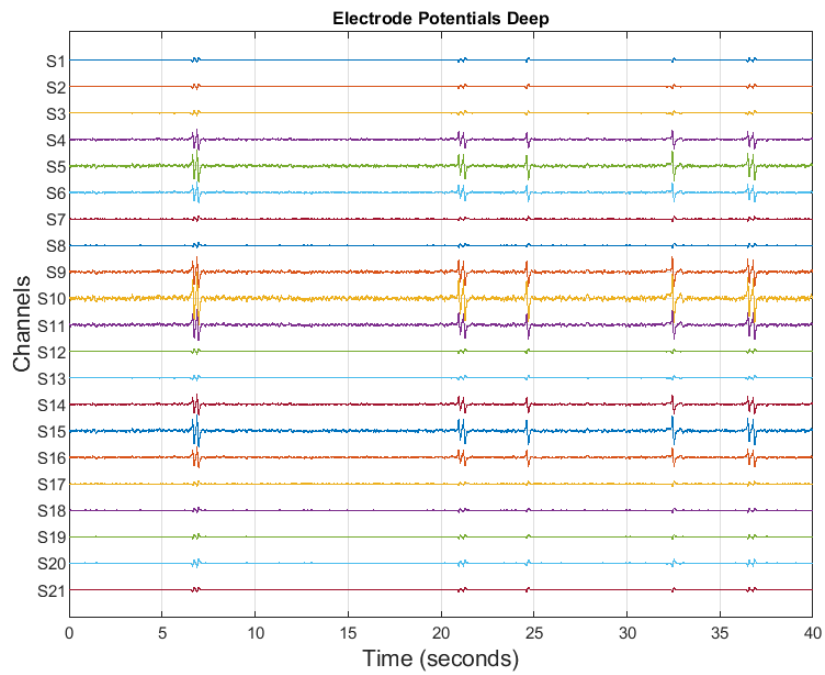
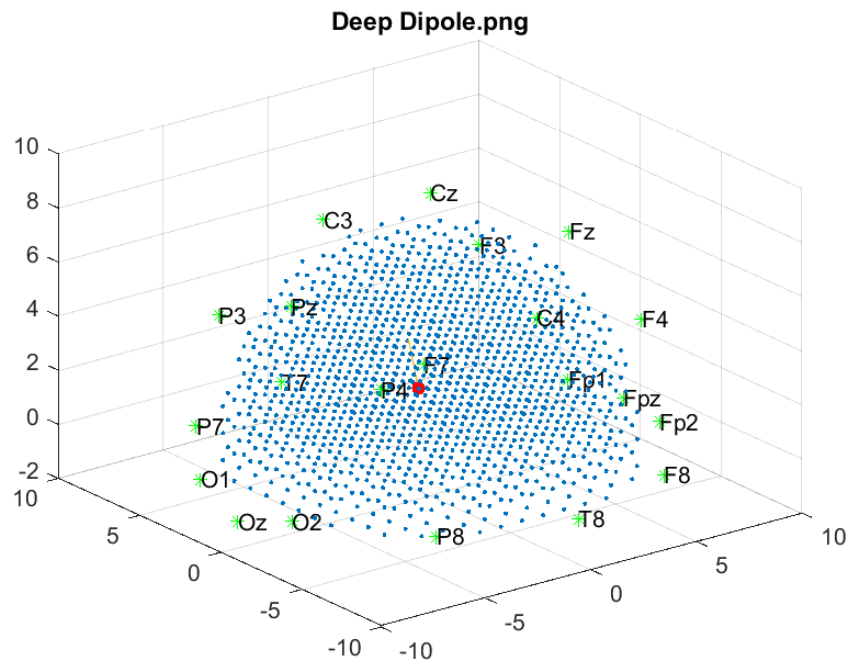
1))) \* M ,alpha \* eye(size(GainMat +'Q\_mne = GainMat'\* inv(GainMat\*GainMat

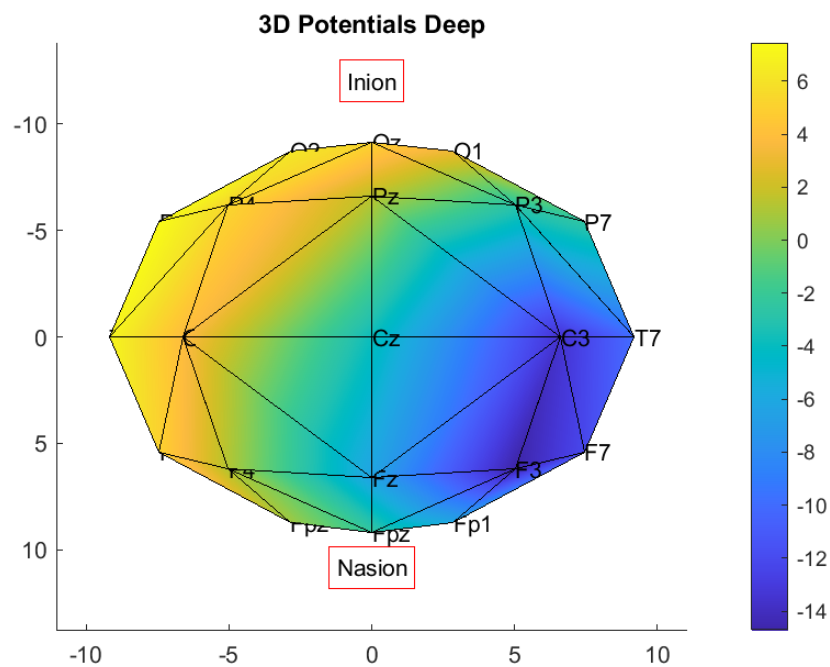
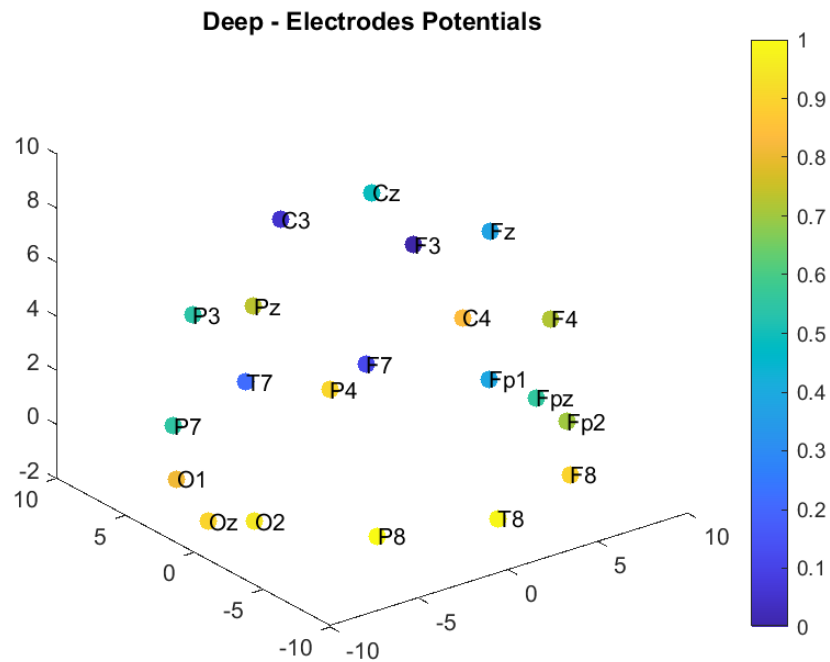
خطای مکان را فاصله اقلیدسی منبع تخمین و اصلی برحسب cm و خطای جهت را زاویه بین آن دو در نظر میگیریم.

```
error_position = norm(x-x_pred)
error_direction = acos(e'*e_pred)*180/pi
```

خطاها را برای 3 الگوریتم MNE ,WMNE ,LORETA در حالتی که دوقطبی سطحی است بدست می آوریم.

```
Surface - Position Error mne = 1.414214e+00 cm
Direction Error mne = 1.020112e+01 degrees Surface
Surface - Position Error wmne = 1 cm
Direction Error wmne = 6.055955e+00 degrees Surface
Surface - Position Error loreta = 3 cm
Direction Error loreta = 2.100580e+01 degrees Surface
```





خطاها را برای 3 الگوریتم MNE, WMNE, LORETA در حالتی که دوقطبی عمقی است بدست می آوریم.

Deep - Position Error mne = 5.744563e+00 cm

Direction Error mne = 2.514155e+01 degrees Deep

Deep - Position Error wmne = 2.236068e+00 cm

Direction Error wmne = 4.314173e+01 degrees Deep

Deep - Position Error loreta = 3 cm

Direction Error loreta = 3.836262e+01 degrees Deep

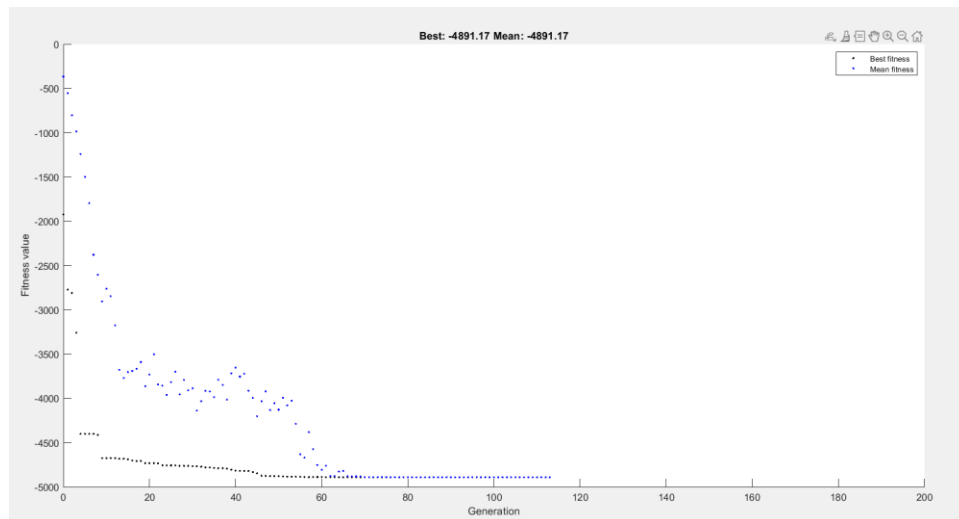
با توجه به نتایج در حالتی که دوقطبی در عمق قرار دارد خطای مکان و زاویه الگوریتم MNE مقدار زیادی افزایش میابد اما خطای WMNE و LORETA در حالت عمق افزایش چندانی ندارد.

ر) در این بخش از الگوریتم ژنتیک استفاده کردیم و کروموزوم ها را به صورت زیر تعریف کردیم. تابع سازگاری منفی تابع هزینه در صورت سوال است. خطا را برای دو حالت سطحی و عمقی گزارش کرده ایم.

chromosome = [x y z amplitude phi theta]

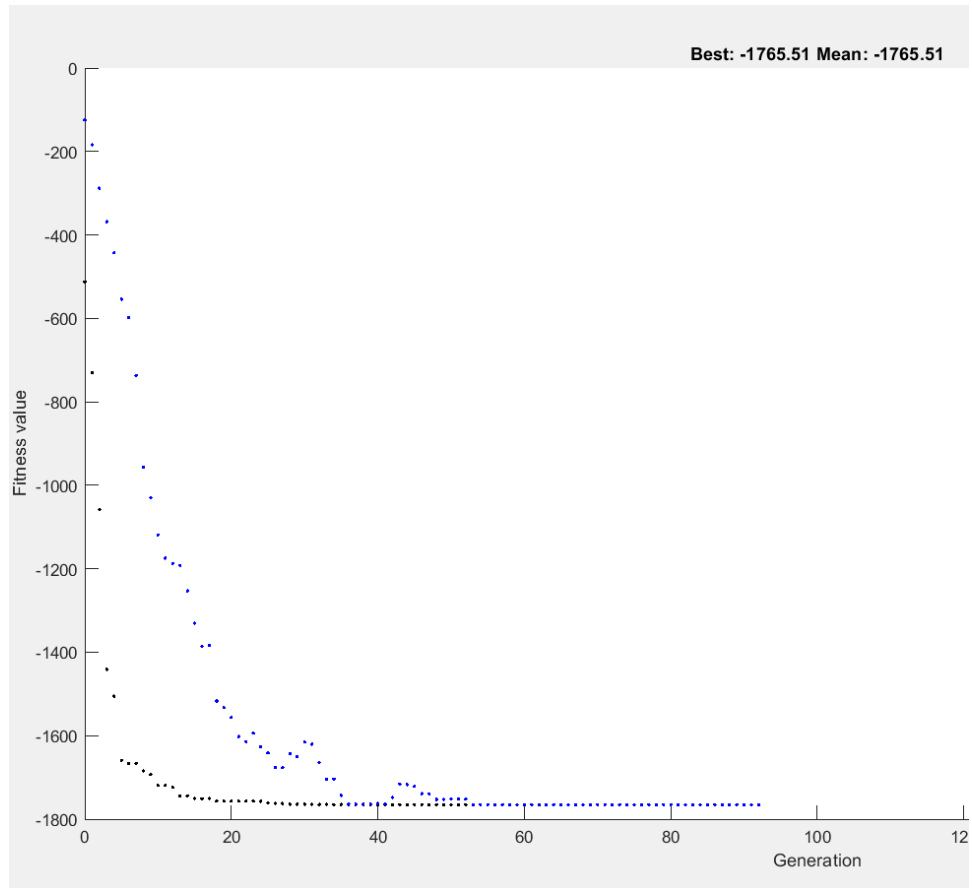
Surface - GA Position Error = 1.654061e+01 cm

GA Direction Error = 3.915831e+01 degrees Surface



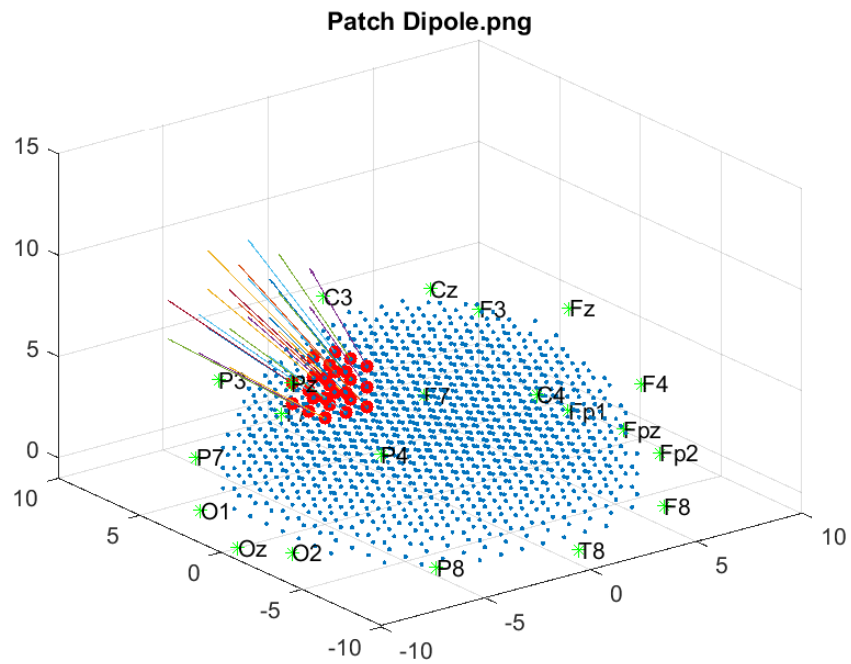
Deep - GA Position Error = 1.153035e+01 cm

GA Direction Error = 1.203180e+02 degrees Deep

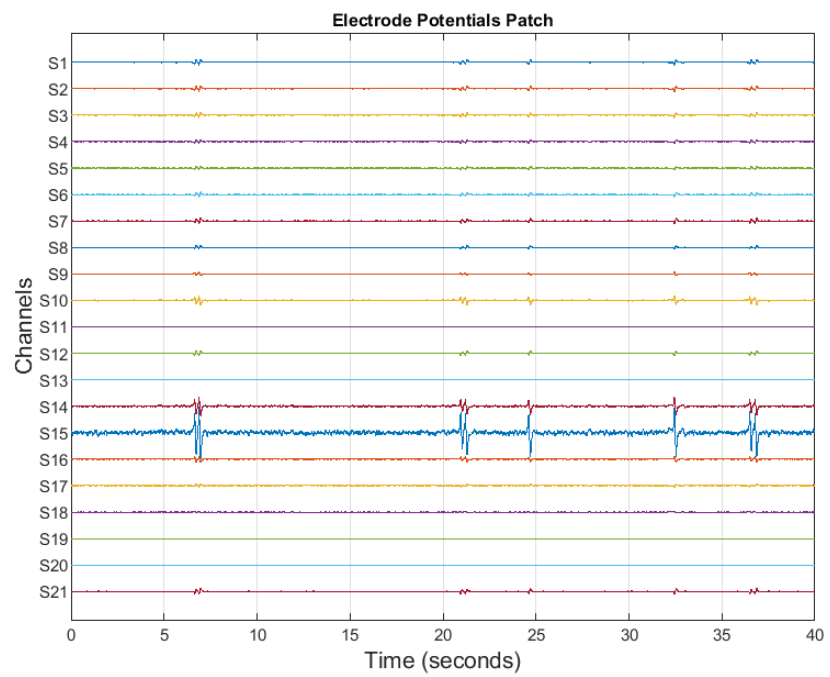


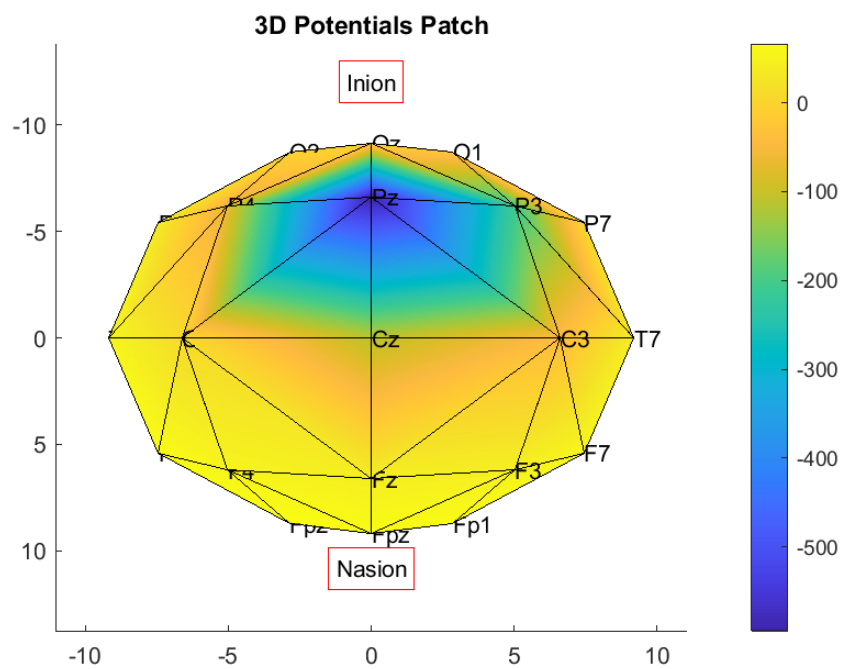
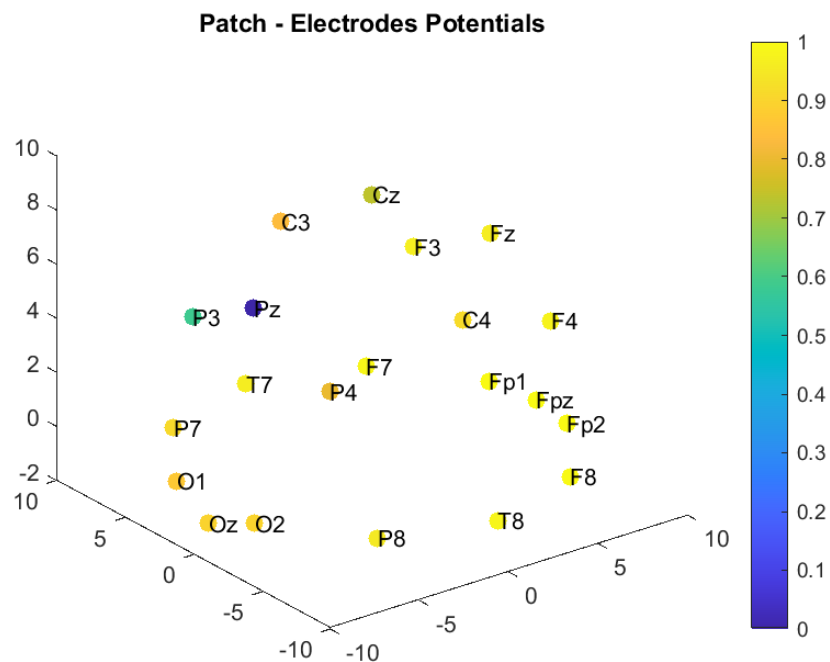
(3)





(3)





س و ش و ص) برای سه الگوریتم نمودار ROC را رسم کرده ایم. با توجه به مساحت زیرنمودار، الگوریتم WMNE و LORETA دقت خیلی بیشتری نسبت به MNE دارند و نتیجه WMNE کمی بهتر از LORETA است.

