



دانشگاه صنعتی شریف

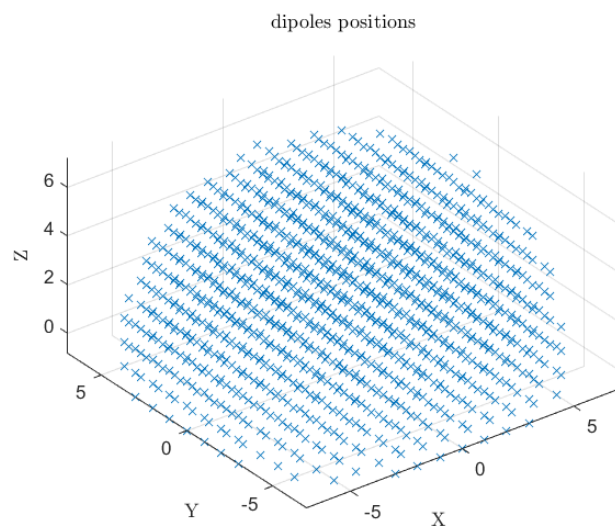
دانشکده مهندسی برق

مسعود ناطقی ۹۶۱۰۲۵۶۷

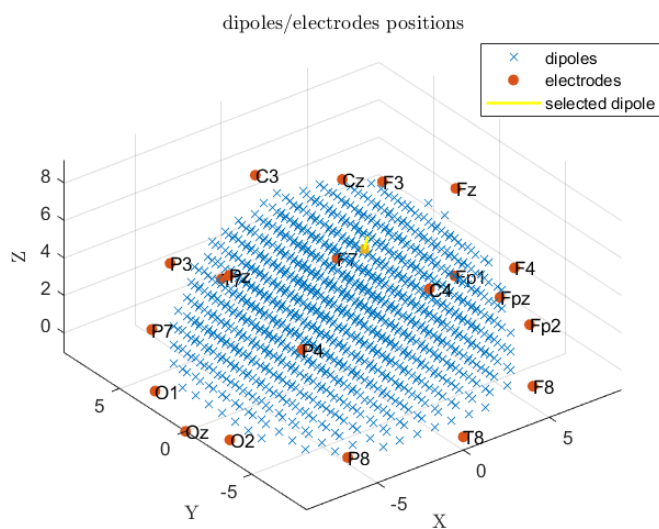
تمرین پردازش سیگنال‌های EEG

دکتر حاجی‌پور

(الف)

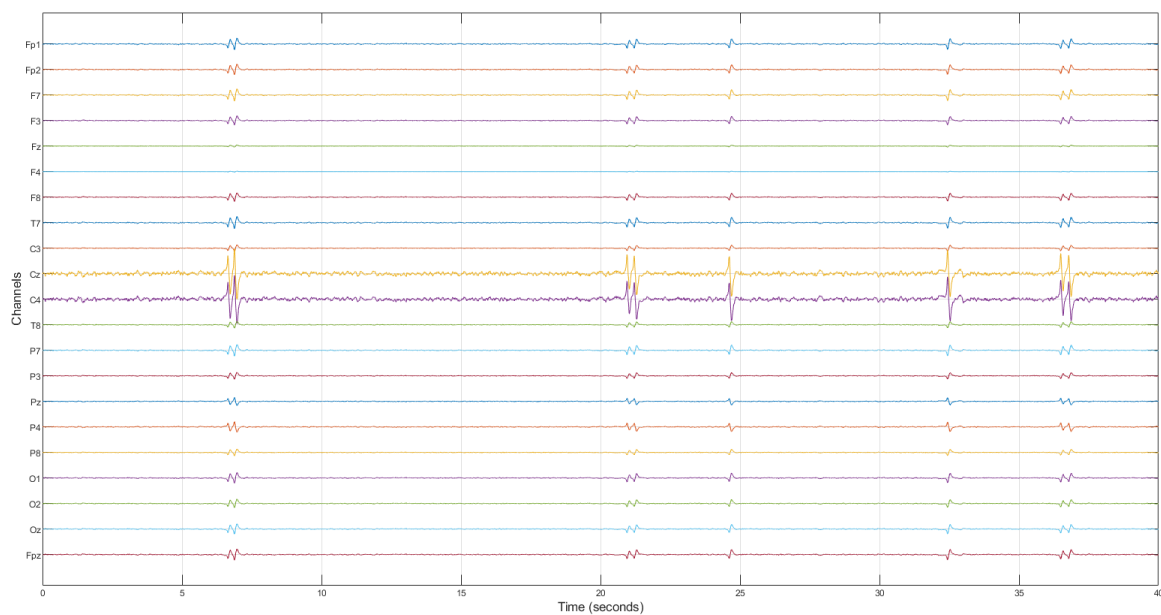


(ب)

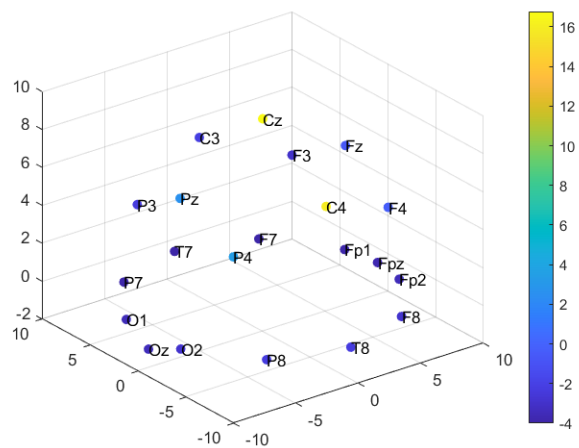


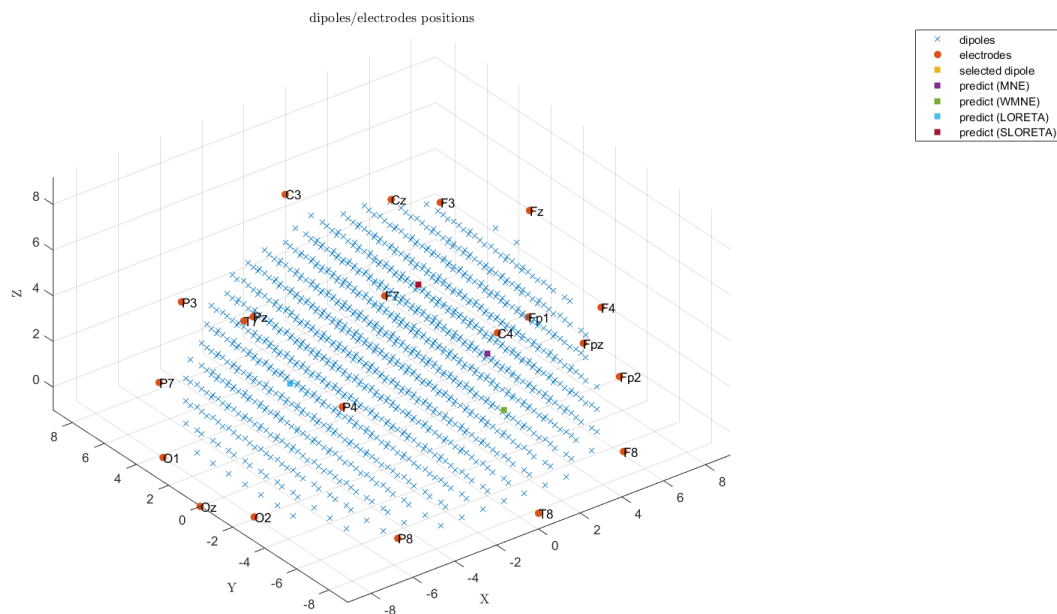
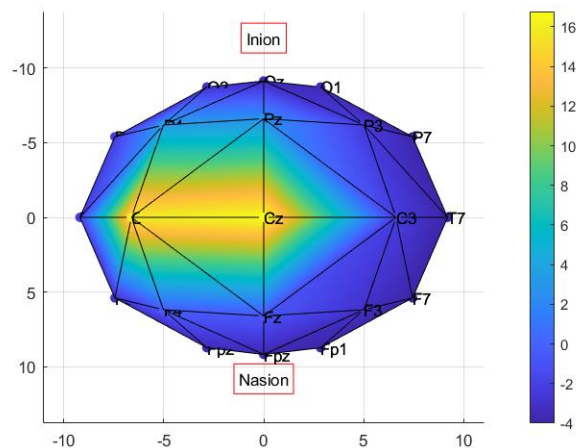
پ) در قسمت ب این کار انجام شده است.

(ت)



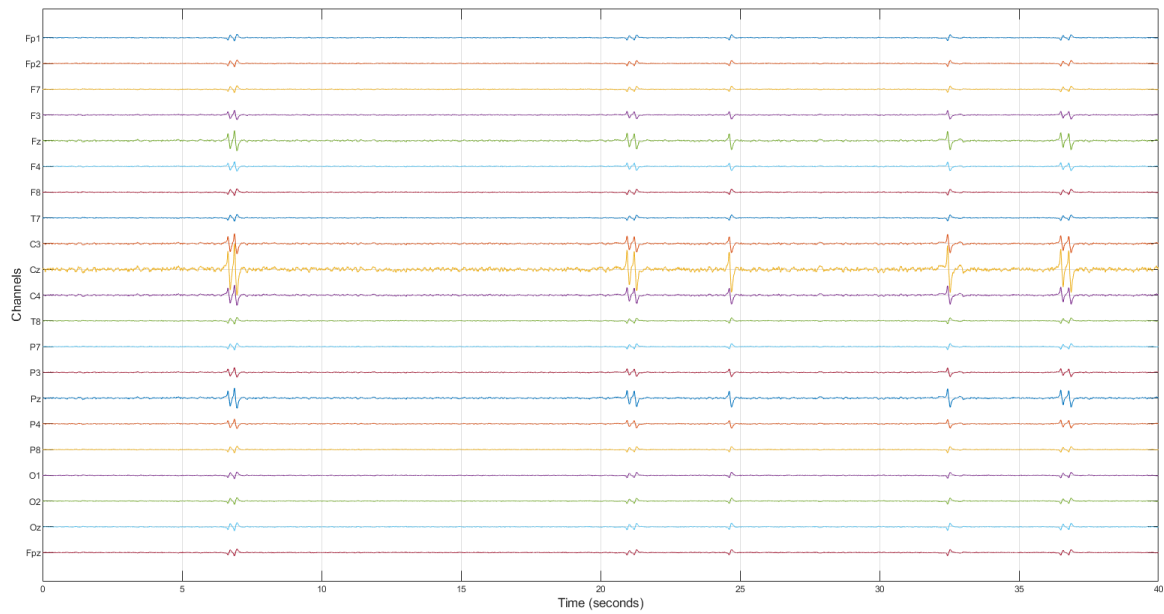
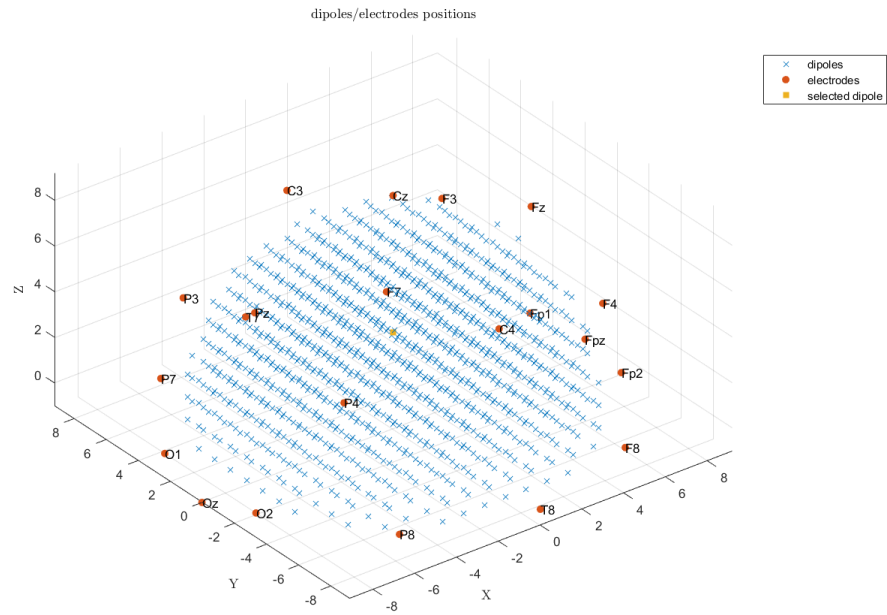
ث) برای این کار ابتدا الکتروودی را پیدا می‌کنیم که بیشترین دامنه ولتاژ را دارد و پنجره‌گذاری را روی آن انجام می‌دهیم. سپس پنجره‌های مربوط به این کانال را روی کانال‌های دیگر نیز اعمال کرده و در آخر میانگین‌گیری می‌کنیم.



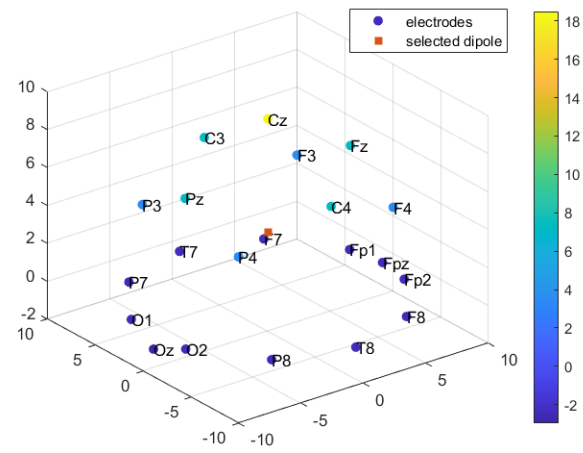


برای دوقطبی سطحی، MNE پاسخ بهتری نسبت به WMNE ایجاد می‌کند. پاسخ LORETA به نسبت بقیه روش‌ها کیفیت به مراتب بدتری دارد. بهترین پاسخ نیز از نظر مکانی، پاسخ SLORETA است که دقیقاً بر دوقطبی اصلی منطبق شده است.

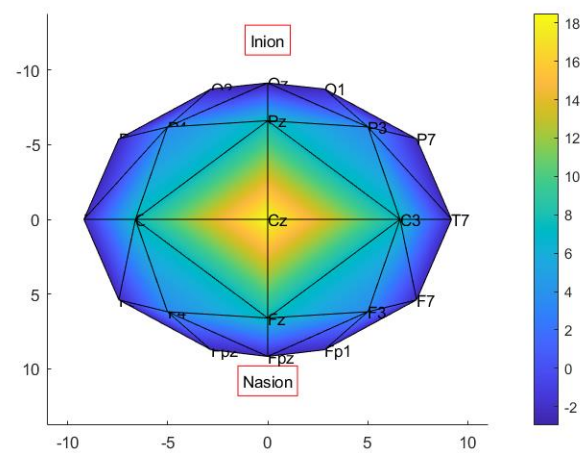
خ) خطای تخمین مکان برای روش‌های MNE، WMNE، LORETA و SLORETA به ترتیب برابر ۴.۶۶۶۷، ۱۱، ۴۲.۶۶۶۷ و صفر است. خطای تخمین جهت برای روش‌های MNE، WMNE، LORETA و SLORETA به ترتیب برابر ۱۰۸.۱۲۷۹، ۸۵.۱۲۱۴، ۱۸.۰۴۳۷ و ۷۷.۶۶۶۳ درجه است.

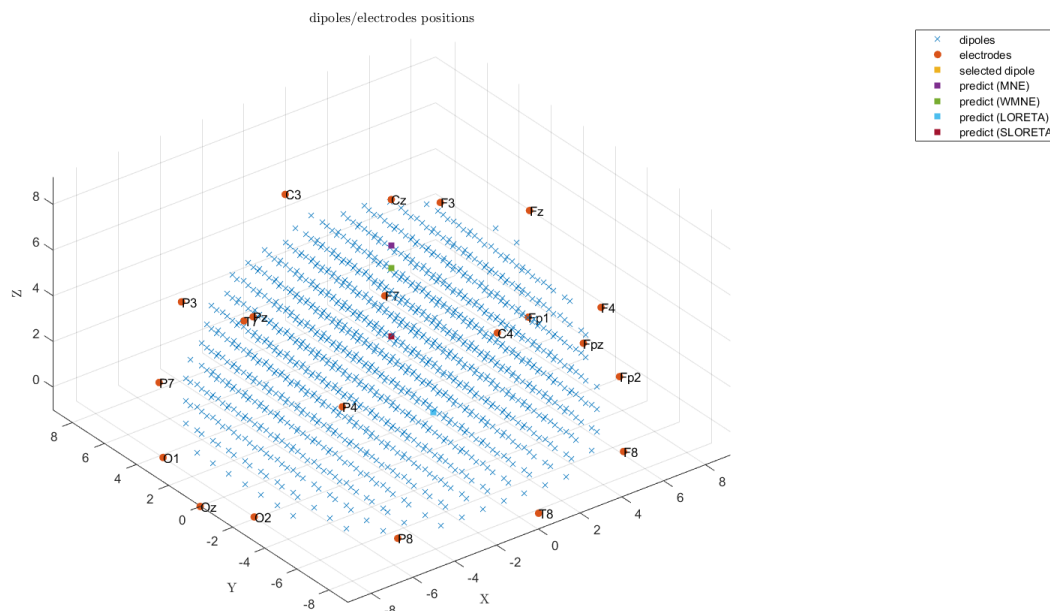


د-ث



د-ج





برای دوقطبی عمقی، WMNE پاسخ بهتری نسبت به MNE ایجاد می‌کند. زیرا MNE به پاسخ‌های سطحی اهمیت بیشتری می‌دهد. پاسخ LORETA به نسبت بقیه روش‌ها کیفیت به مراتب بدتری دارد. بهترین پاسخ نیز از نظر مکانی، پاسخ sLORETA است که دقیقاً بر دوقطبی اصلی منطبق شده است.

(خ) خطای تخمین مکان برای روش‌های MNE، WMNE، LORETA و sLORETA به ترتیب برابر ۵.۳۳۳۳، ۳، ۶.۶۶۶۷ و صفر است. خطای تخمین جهت برای روش‌های MNE، WMNE، LORETA و sLORETA به ترتیب برابر ۱۱.۹۵۳۷، ۷۹.۱۶۹۲، ۴۸.۴۷۵۳ و ۷۰.۴۸۳۶ درجه است.

(ر) الگوریتم ژنتیک را یک بار برای جهت ثابت و یک بار برای جهت غیر ثابت در نظر گرفتیم. کروموزوم بصورت یک بردار دوتایی در نظر گرفتیم که درایه اول آن متناظر با شماره دوقطبی و درایه دوم آن متناظر با اندازه دوقطبی (جهت ثابت) یا مقدار دوقطبی در ۳ جهت (جهت متغیر) است.

Problem Setup and Results

Solver: ga - Genetic Algorithm

Problem

Fitness function: @fitnessGA_fixed_eq

Number of variables: 2

Constraints:

Linear inequalities: A: b:

Linear equalities: Aeq: beq:

Bounds: Lower: [1,-15] Upper: [1317,15]

Nonlinear constraint function:

Integer variable indices: 1

Run solver and view results

☐ Use random states from previous run

Current iteration:

Final point:

Options

Population

Population type: Double vector

Population size: ☒ Use default: max(min(10*numberOfVariables, 100), 40)
☐ Specify:

Creation function: Constraint dependent

Initial population: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Initial scores: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Initial range: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Fitness scaling

Scaling function: Rank

Selection

Selection function: Stochastic uniform

Reproduction

Elite count: ☒ Use default: 0.05*max(min(10*numberOfVariables, 100), 40)
☐ Specify:

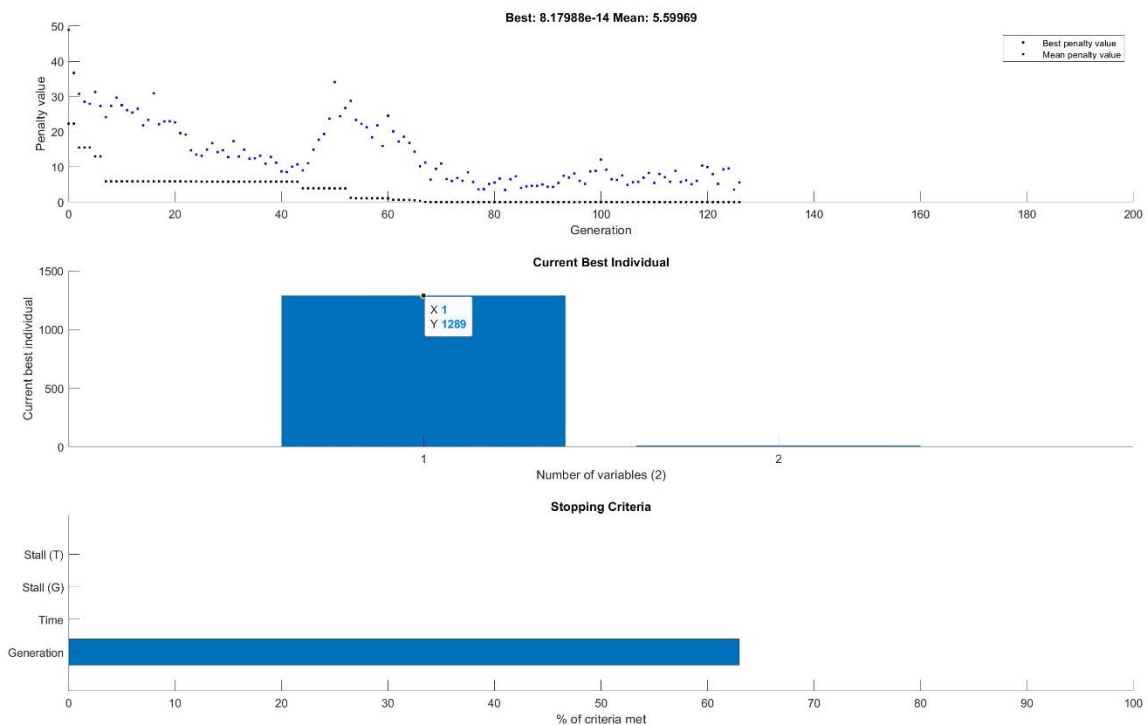
Crossover fraction: ☒ Use default: 0.8
☐ Specify:

Mutation

Mutation function: Constraint dependent

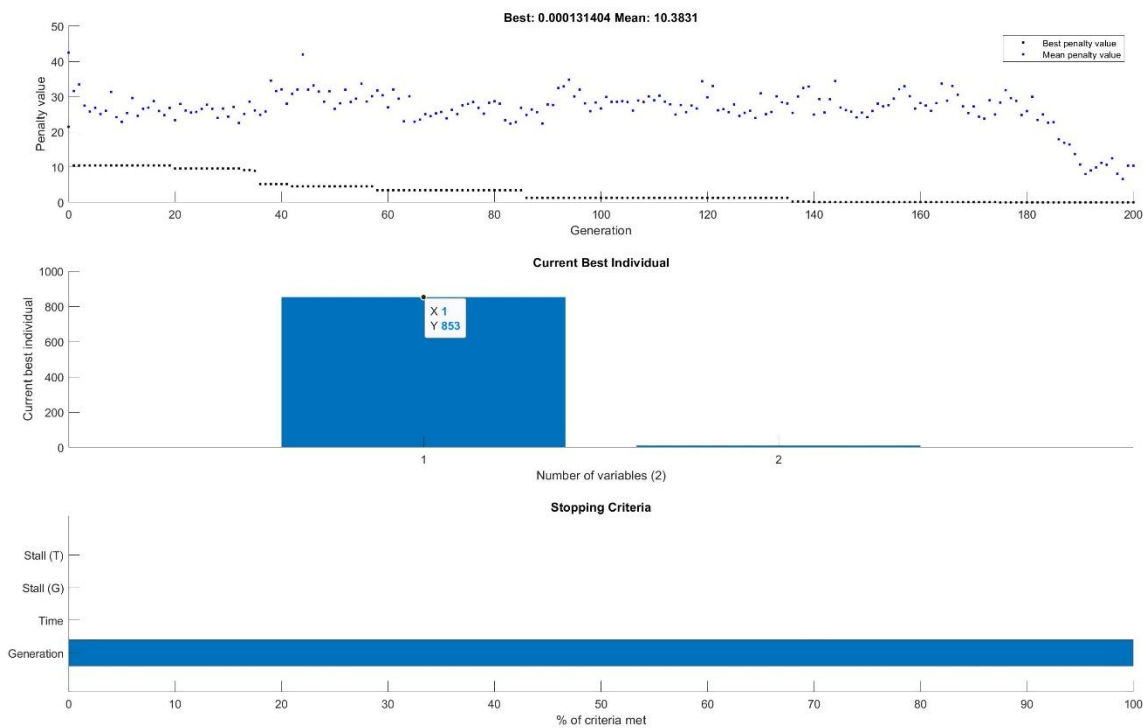
Crossover

Crossover function: Constraint dependent



الگوریتم ژنتیک دقیقاً به دوقطبی اصلی (۱۲۸۹) همگرا شده است. پس خطای مکانی صفر است. خطای جهت نیز برابر صفر است. چون اصولاً جهت را ثابت گرفتیم.

دوقطبی عمیق:



دقیقاً به دوقطبی اصلی همگرا شده است. بنابراین خطای مکانی صفر است. خطای جهت نیز برابر صفر است.

جهت متغیر: تنظیمات:

Problem Setup and Results

Solver: ga - Genetic Algorithm

Problem: @fitnessGA_notfixed_eq

Fitness function: @fitnessGA_notfixed_eq

Number of variables: 4

Constraints:

Linear inequalities: A: b:

Linear equalities: Aeq: beq:

Bounds: Lower: [1,-15,-15,-15] Upper: [1317,15,15,15]

Nonlinear constraint function:

Integer variable indices: 1

Run solver and view results

☐ Use random states from previous run

Start Pause Stop

Current iteration: Clear Results

Final point:

Options

Population

Population type: Double vector

Population size: ☒ Use default: max(min(10*numberOfVariables, 100), 40)
☐ Specify:

Creation function: Constraint dependent

Initial population: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Initial scores: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Initial range: ☒ Use default: []
☐ Specify:

Fitness scaling

Scaling function: Rank

Selection

Selection function: Stochastic uniform

Reproduction

Elite count: ☒ Use default: 0.05*max(min(10*numberOfVariables, 100), 40)
☐ Specify:

Crossover fraction: ☒ Use default: 0.8
☐ Specify:

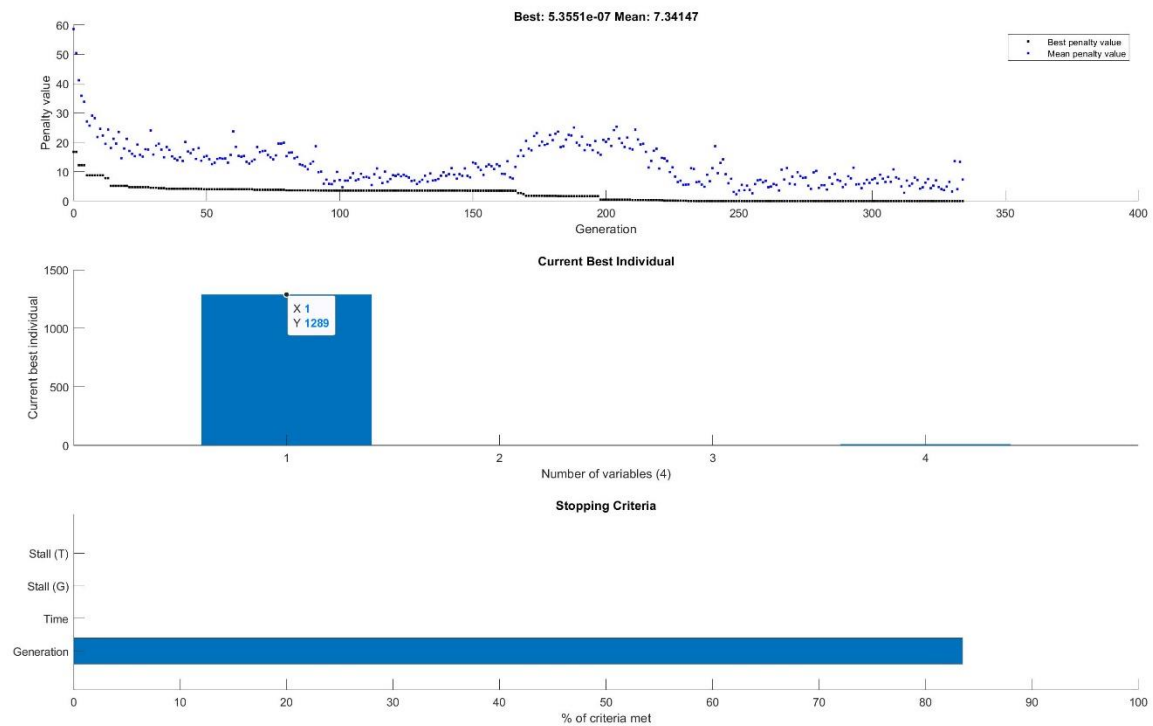
Mutation

Mutation function: Constraint dependent

Crossover

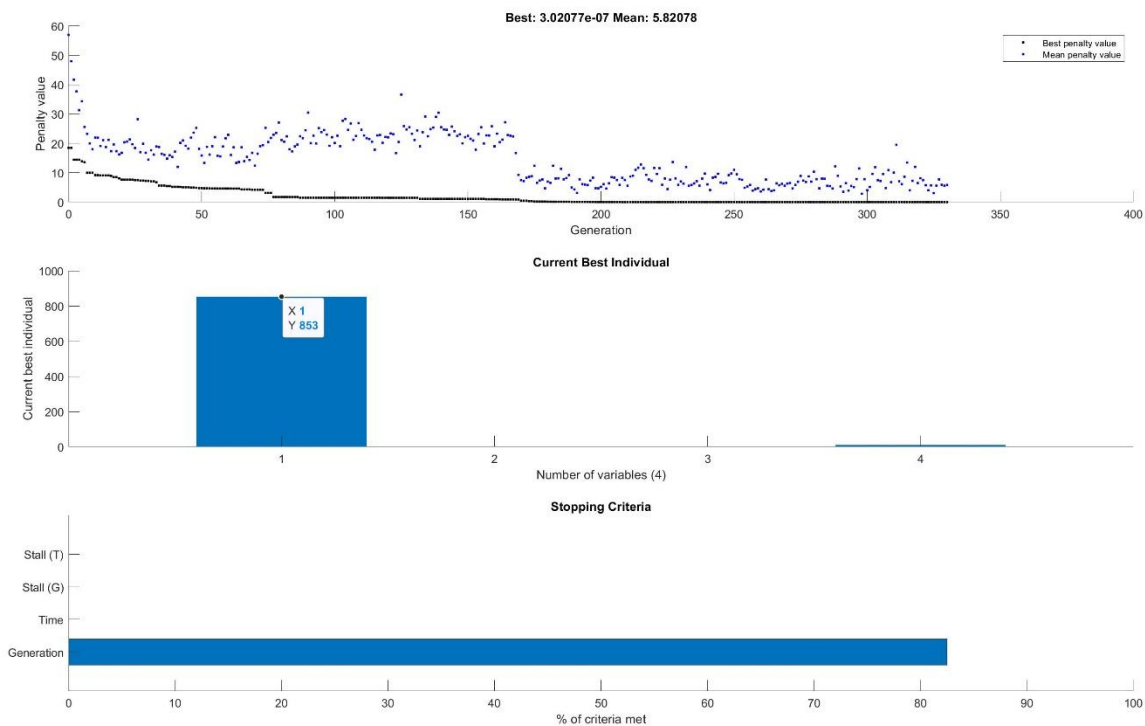
Crossover function: Constraint dependent

دوقطبی سطحی:



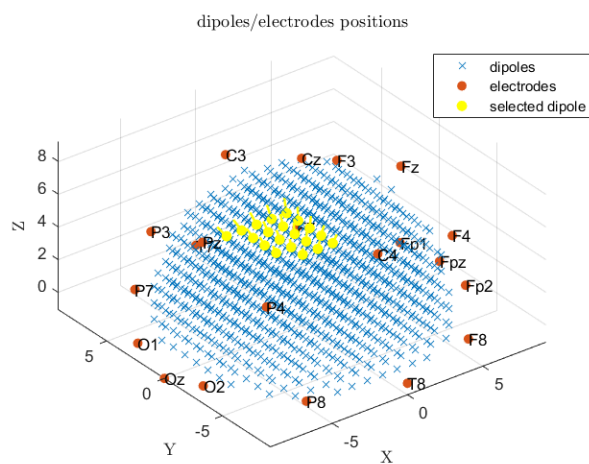
الگوریتم ژنتیک دقیقاً به دوقطبی اصلی (۱۲۸۹) همگرا شده است. پس خطای مکانی صفر است. خطای جهت نیز برابر صفر است. چون اصولاً جهت را ثابت گرفتیم.

دوقطبی عمیق:

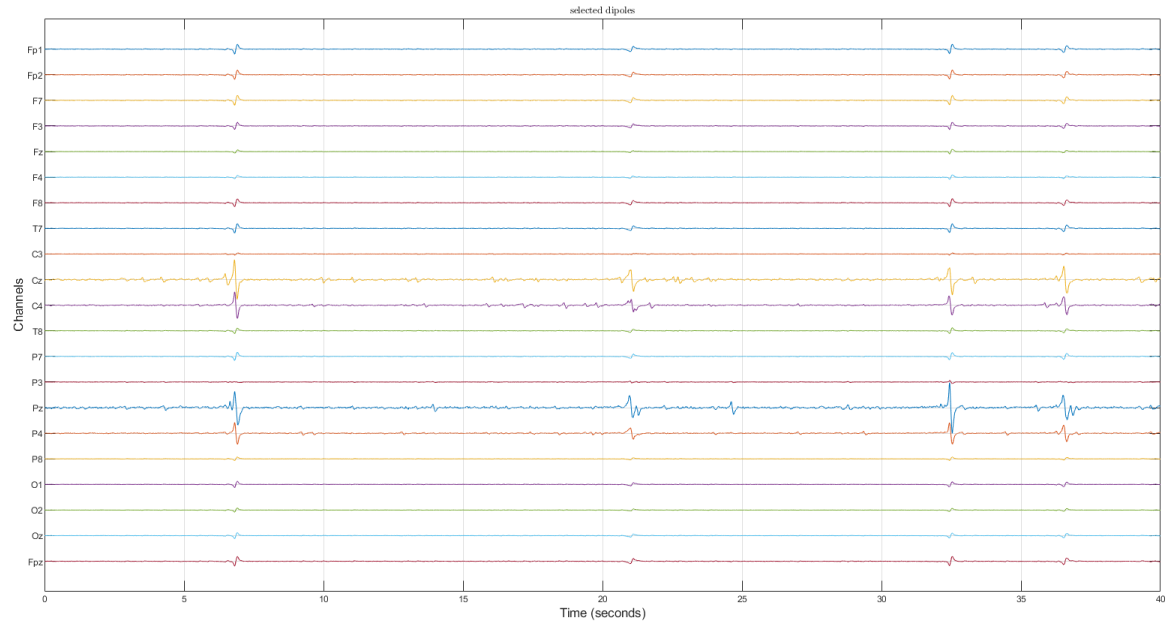


دقیقاً به دوقطبی اصلی همگرا شده است. بنابراین خطای مکانی صفر است. خطای جهت نیز برابر صفر است.

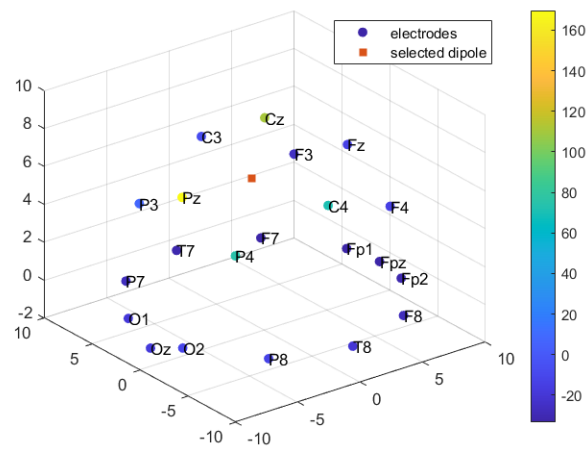
(ز)



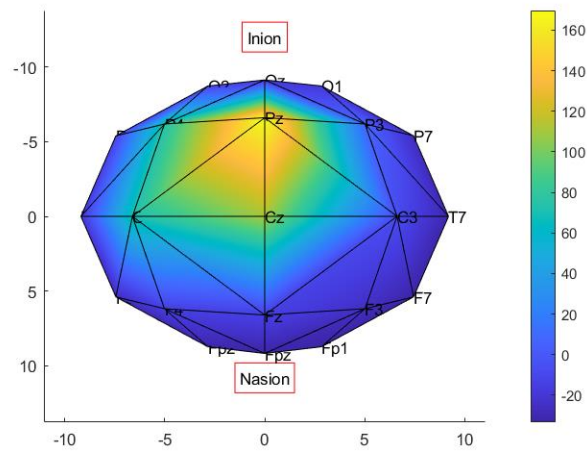
ژ-ث



ژ-ث



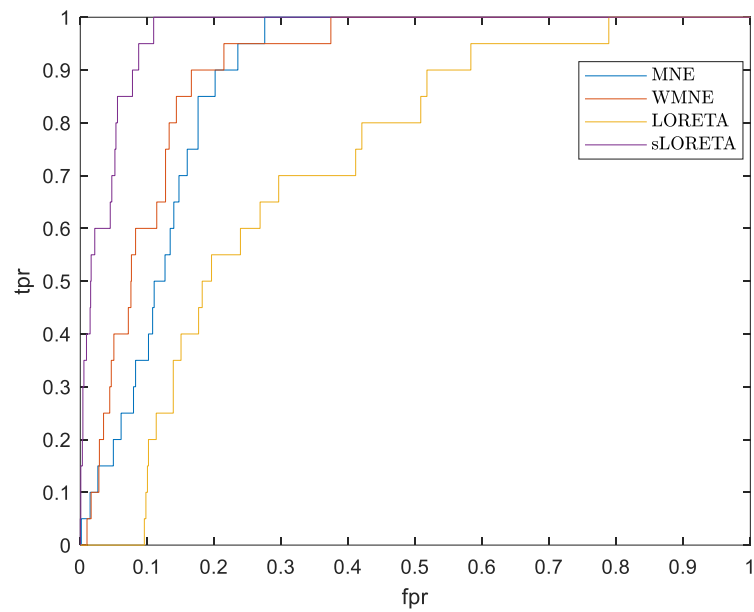
ژ-ج



ژ-چ) در کد انجام شده است.

س/ص) در کد انجام شده است.

ش)



با توجه به نمودار مشاهده می‌شود که از نظر کیفیت کارکرد الگوریتم‌ها به ترتیب داریم:

$$sLORETA > WMNE > MNE > LORETA$$