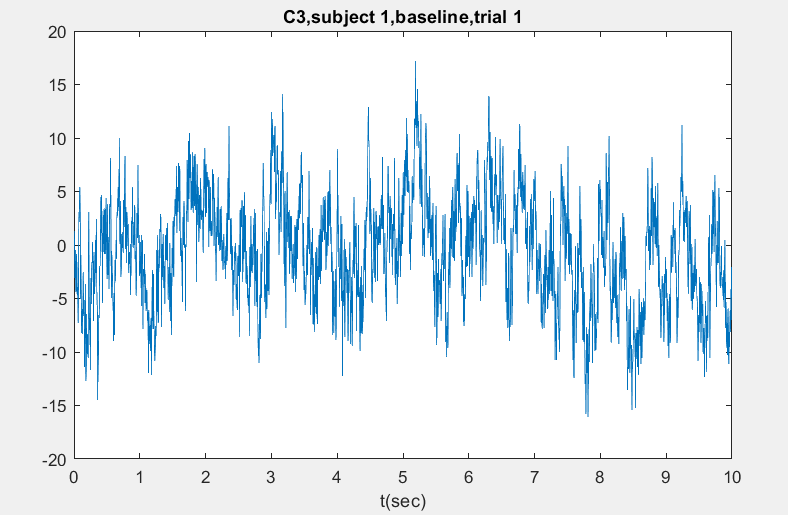
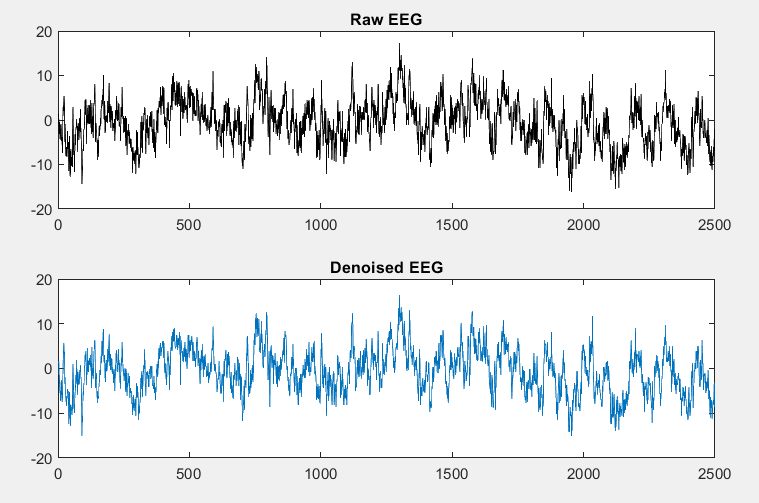
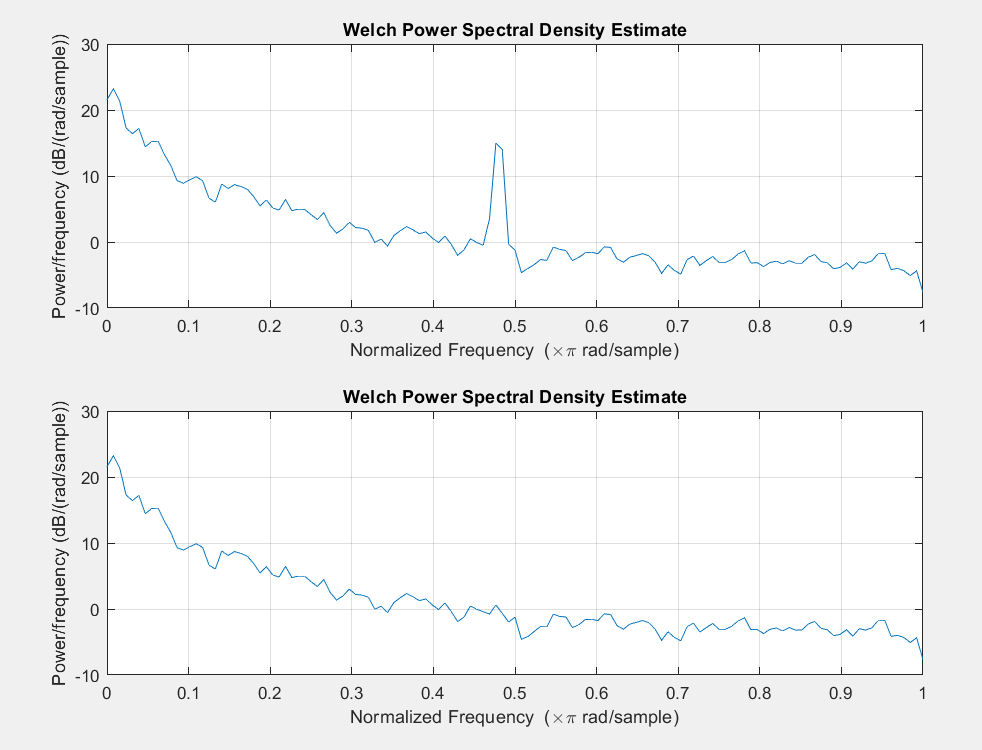
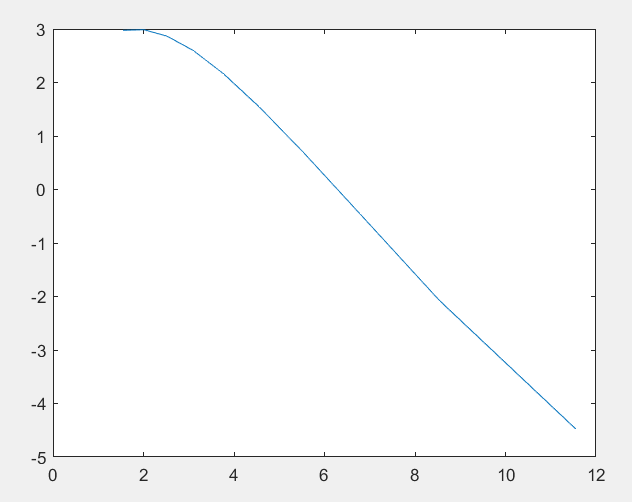
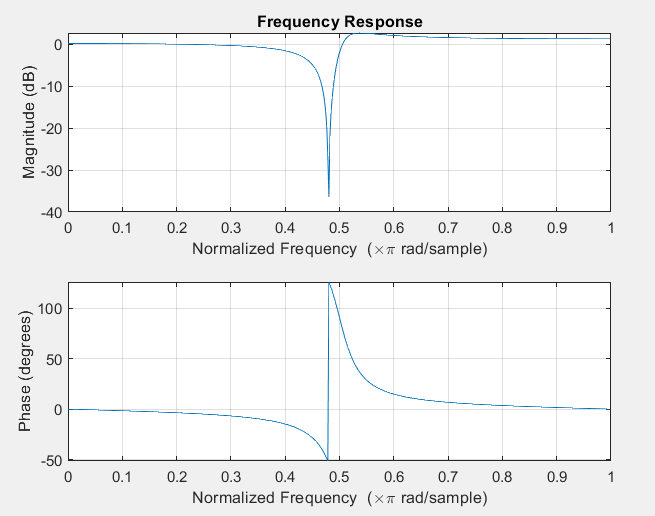
پاسخ سوال 1

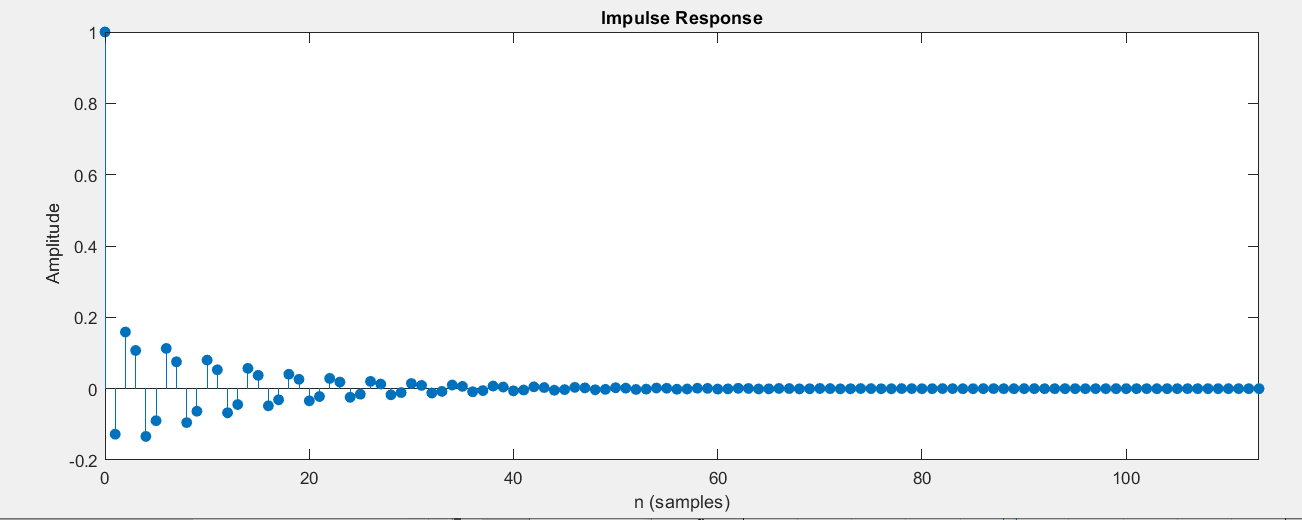


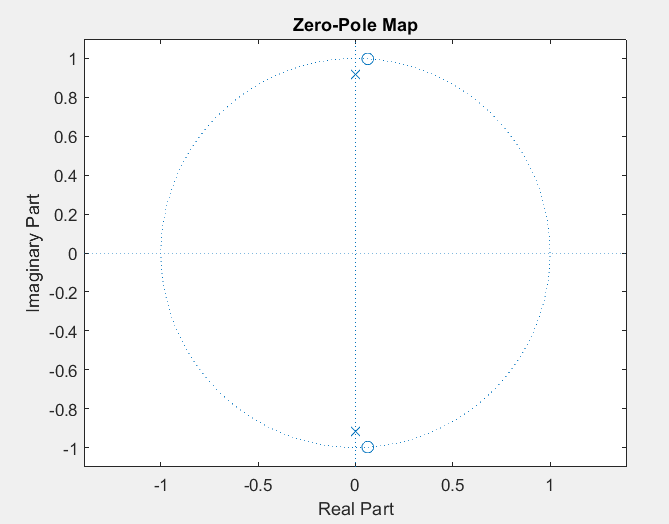


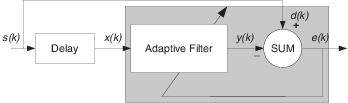


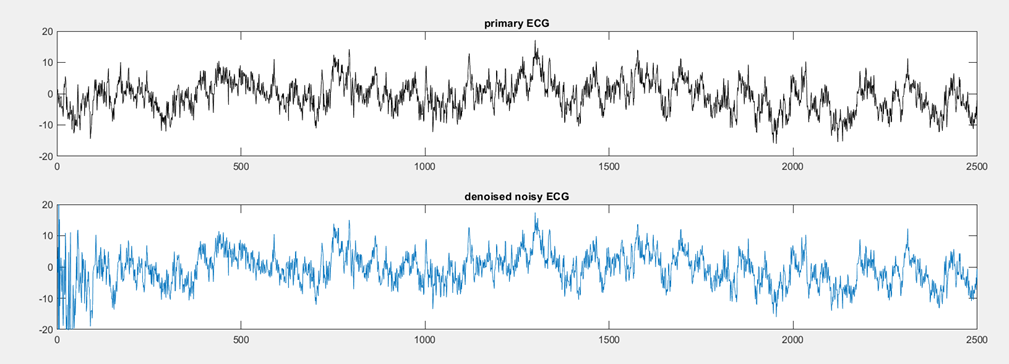












snr\_in =

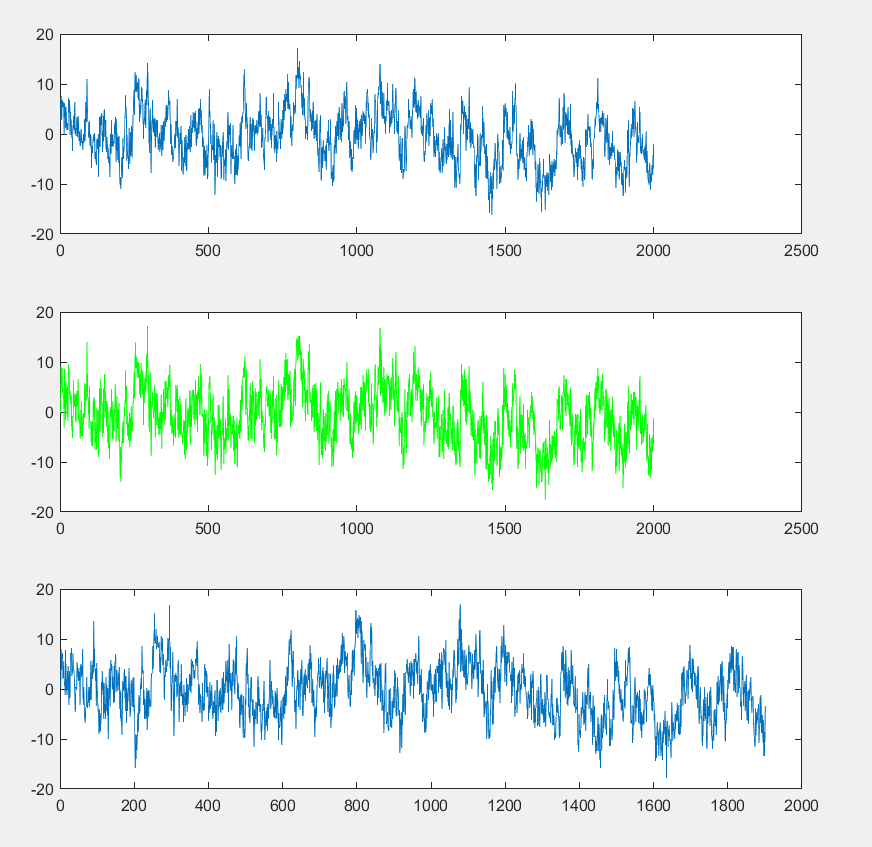
8.5384

snr\_out =

5.7158

snr\_imp =

-2.8226

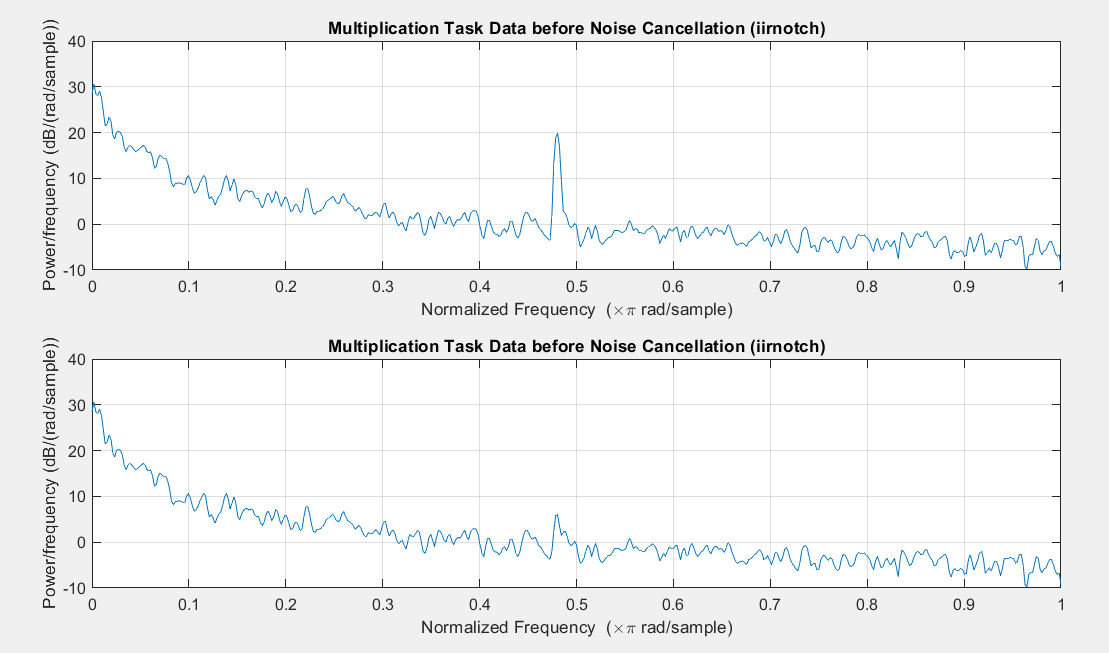


پاسخ سوال 2

در این سوال از همان داده ای استفاده شده است که سوال 1 استفاده شده است.

دو عملیات انتخاب شده در این سوال ضرب و چرخش است.

سیگنال مربوط به ضرب پس از عبور از notch filter به صورت زیر می‌شود.

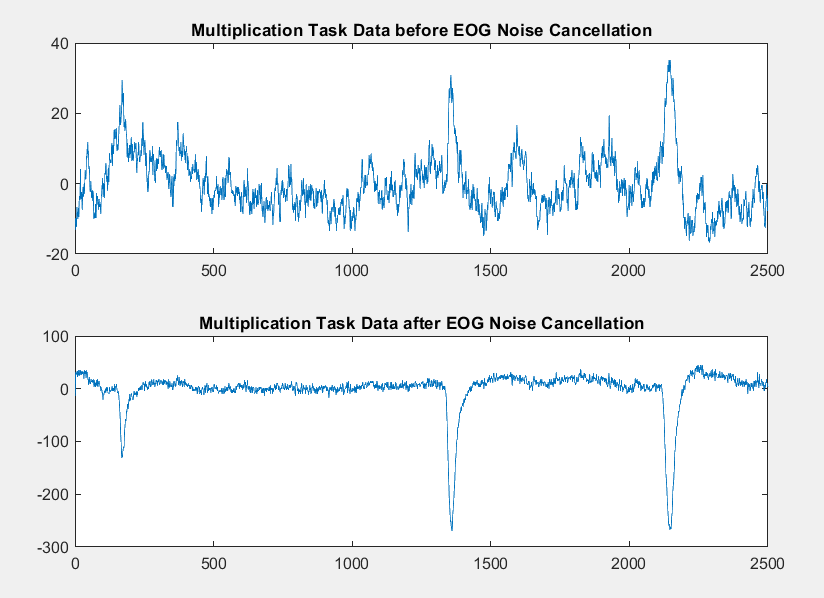


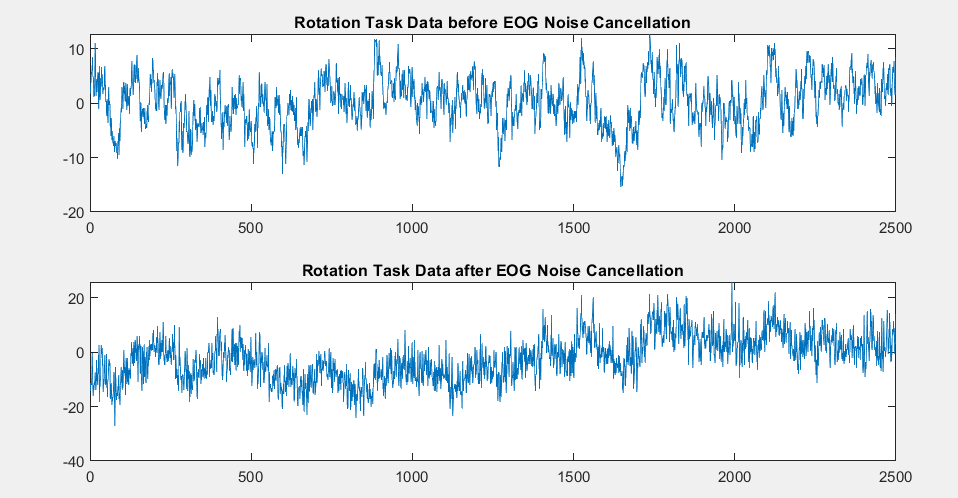
همچنین سیگنال مربوط به چرخش پس از عبور از notch filter به صورت زیر می‌شود.



قسمت الف

از زیر فیلتر ANC با مرجع در این قسمت استفاده شده است.

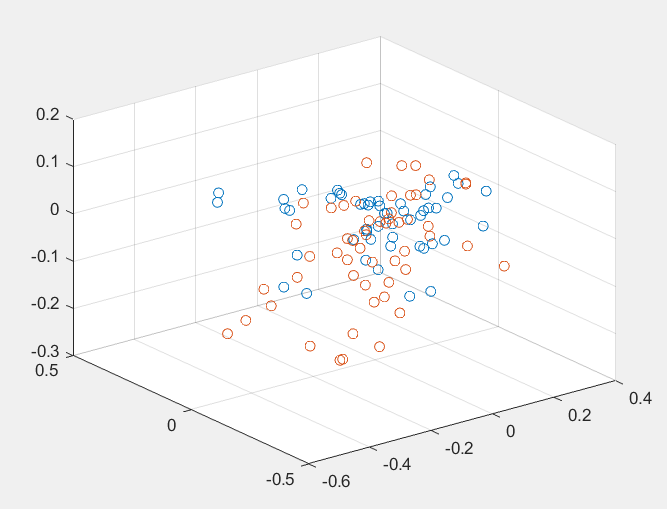


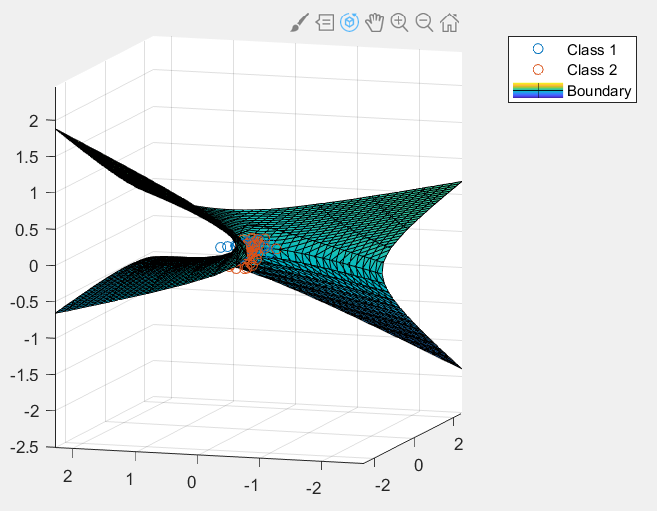


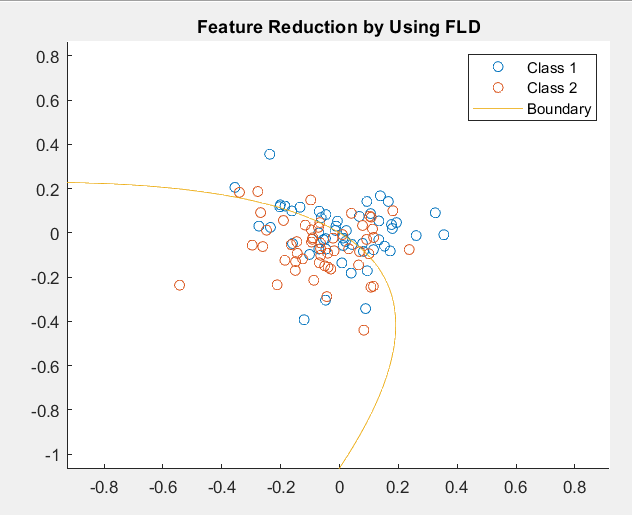
قسمت ب

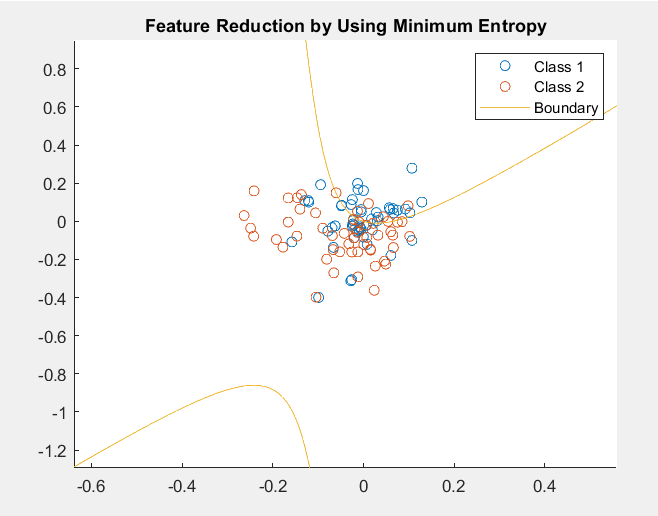
در کد سه بار بهترین ویژگی ها با معیار trace(Sb)/trace(Sw) انتخاب شده است.

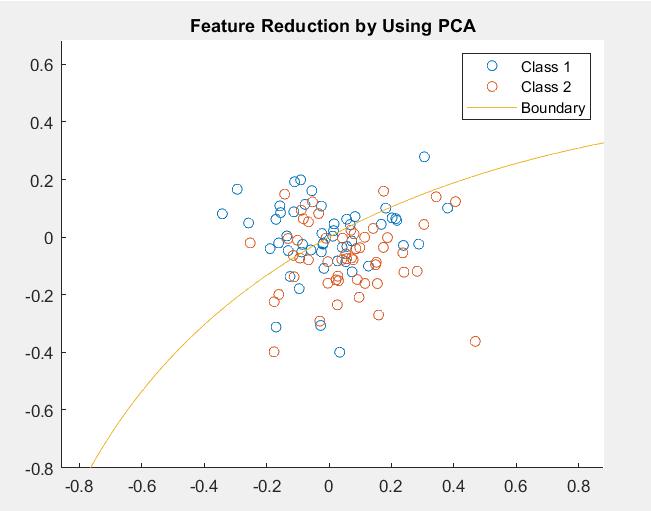
قسمت پ











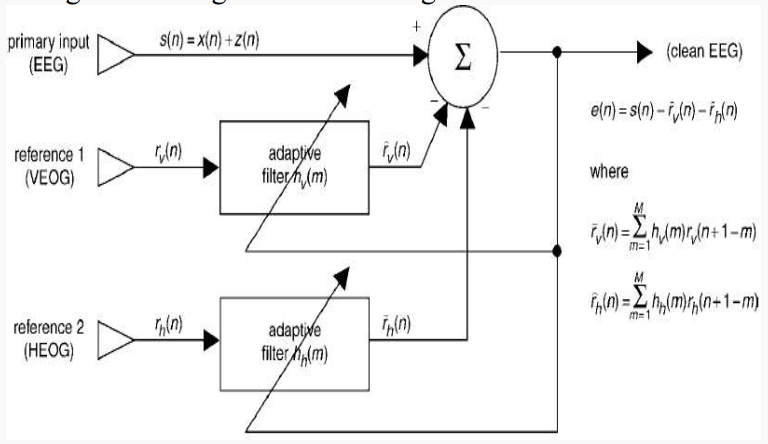
پاسخ سوال 3

«کاربرد فیلتر وفقی در پردازش سیگنال های حیاتی»

قسمت الف

«سیگنال های مغزی»

سیگنال EEG در تشخیص های درمانگاهی و تحقیقات سیگنال های حیاتی نقش بسیار مهمی را دارد. مخصوصا آنهایی که از کانال frontal ضبط شده است معمولا Artifact های قوی ای که توسط چشم ایجاد شده است را مشمول می‌شوند.



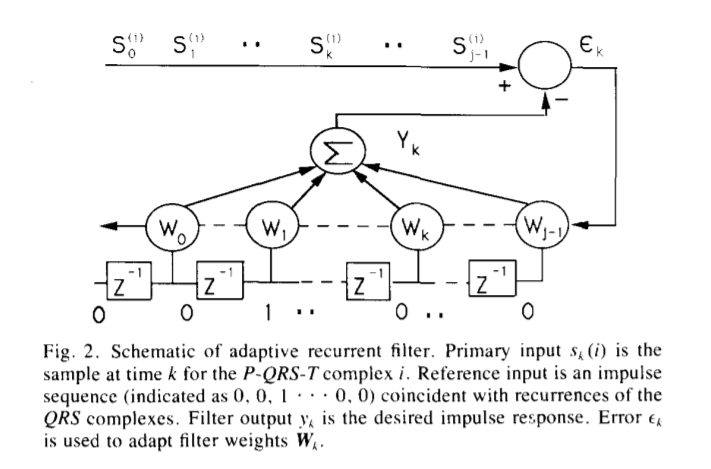
این مقاله برای حذف آن artifact ها با استفاده از فیلتر وفقی انجام می‌شود. بدین صورت که از دو سیگنال ضبط شده اصلی EEG و یک سیگنال EEG تمیز به عنوان دو ورودی مرجع استفاده می‌کند. ضریب فراموشی در این کاربرد 0.9999 استفاده شده است و طول فیلتر برابر 3 می‌باشد. همگرایی این روش بسیار سریع خواهد بود و پیاده سازی آن ساده می‌باشد.

قسمت ب

«سیگنال های قلبی»

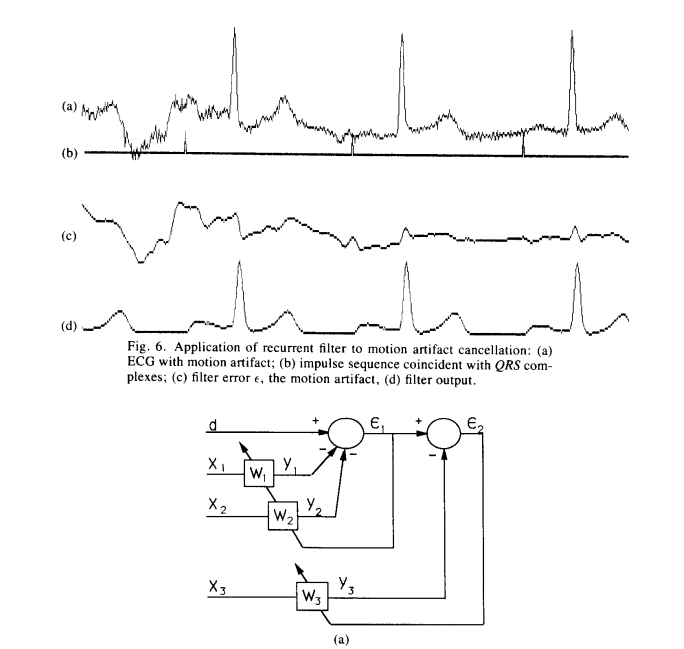
تعداد زیادی از ساختار های فیلتر وفقی بر مبنای حذف نویز و همچنین تشخیص آریتمی استفاده می‌شوند. اساس کار فیلتر های وفقی کمینه کردن معیار mean-squared error بین یک سگنال اولیه ورودی که یک سیگنال ECG نویزی است و یک سیگنال مرجع که یا نویزی است که به طریقی با سیگنال نویزی ورودی اولیه correlated است یا سیگنالی است که فقط با سیگنال ecg متناسب است. ساختار مختلف فیلتر ارایه می‌شوند تا شکل های مختلف نویز را از بین ببرند مثل baseline wander ، نویز 60 هرتز برق شهر و نویز ماهیچه ای و artifact های حرکتی.

یک ساختار adaptive recurrent filter برای بدست پاسخ ضربه یک سیگنال QRS معمولی هدف گذاری می‌شود. سیگنال ورودی اولیه فیلتر یک سیگنال ECG است که تحلیل شده است و همچنین سیگنال مرجع که قطار ضربه منطبق با QRS می‌باشد. این روش در مسایل مختلف تشخیص آریتمی بکار گرفته می‌شود مانند: تشخیص موج p و شناخت بلوک هدایت، انقباض های نامنظم بافت دهلیز و ریتم ضربان ها.



این مقاله پیاده سازی یک ARF برای تشخیص QRS را نشان میدهد که آن را به ورودی اولیه می‌دهد و مرجع را به صورت [0 0 1 … 0]T میدهد.

همچنین حذف اثرنویز و کاهش اثر بیس لاین وندر و حذف نویز سیگنال EMG را نشان می‌دهد.



همچنین با ساختار بالا نویز حرکتی را نیز از بین می‌برد.

<https://msol.people.uic.edu/ECE516/papers/Applications%20of%20Adaptive%20Filtering%20to%20ECG%20Analysis.pdf>

قسمت پ

«سیگنال عضلانی»

استفاده از فیلتر وفقی در سیگنال EMG برای کنترل اندام مصنوعی و تخمین نیرو

در این مقاله ادعا شده است که استفاده از فیلتر وفقی برای mean-squard estination انواع مختلف از فیلتر های در دسترس را بررسی کرده است و این فیلتر کمترین مقدار خطا را داشته است.

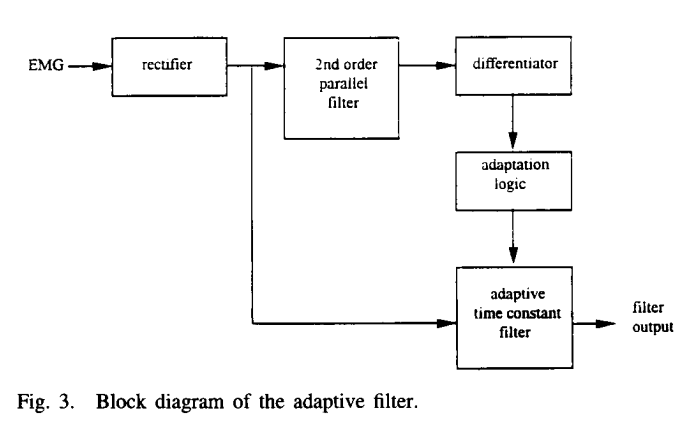
سیگنال EMG اندازه گیری شده از عصب پوست به طور گسترده برای کنترل حرکت اندام مصنوعی به کار می‌رود. معمولا سه پیش پردازش روی این سگنال انجام می‌شود.

1. عبور سیگنال از یک فیلتر میانگذر برای حذف نویز ناخواسته
2. یکسوسازی برای تولید یک سیگنال با میانگین غیر صفر
3. عبور از یک فیلتر پایین گذر

سیگنال EMG با میانگین صفر و دامنه مدوله شده(AM) مجبور می‌سازد که اطلاعات به یک فرکانس حامل-مانند نویز تصادفی منتقل شود. برخلاف سیگنال AM در مخابرات که سیگنال حامل خیلی فاصله دارد، نویز طیف یکسو شده EMG همپوشانی پیدا می‌کند با آن بخش از سیگنال که اطلات دستور آن در طیف پهن تری قرار دارد.

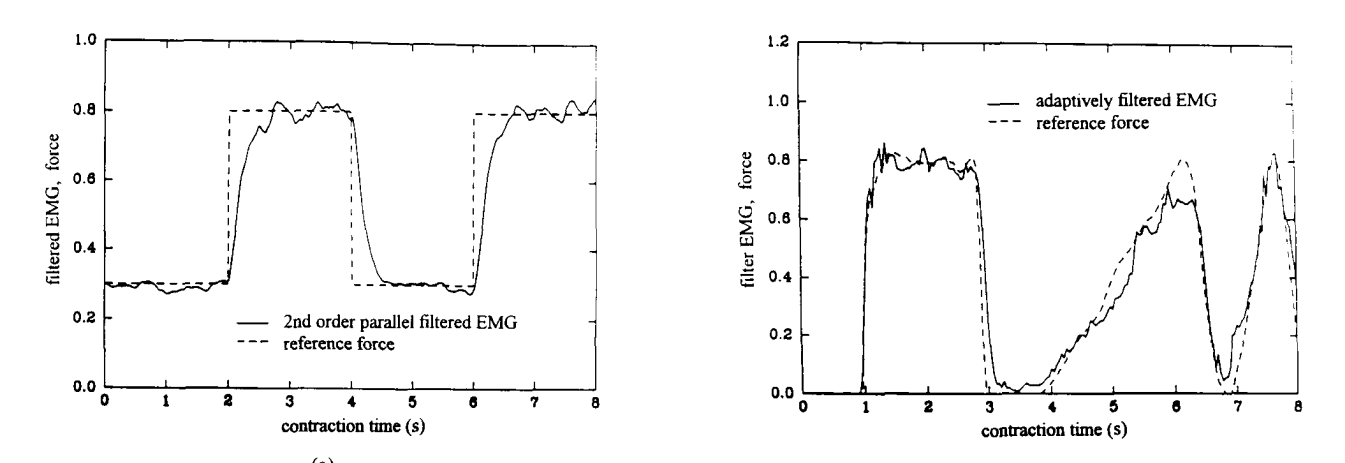
این مقاله سعی دارد تا با استفاده از یک فیلتر adaptive time constant filter به یک سیگنال با SNR بسیار بالا دست پیدا کنند. استفاده از این روش کاربرد بسیاری در Utah Artificial Arm دارد.

در آزمایش اول سیگنال EMG شبیه سازی شده، هنگامی که سیگنال دستور، به صورت سینوسی تغییر می‌کند با استفاده از چندین فیلتر که در شکل زیر آمده است پردازش می‌شود.



در این مقاله توضیح داده می‌شود که فیلتر وفقی پاسخ سریع تری نسبت به فیلتر موازی مرتبه دوم دارد.

تصویر زیر مقایسه ای را بین این دو نوع فیلتر نشان می‌دهد.



[https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/464381](https://sci-hub.tw/https:/ieeexplore.ieee.org/abstract/document/464381)

پاسخ سوال 4:

قسمت الف

در مقاله زیر از کالمن فیلتر توسعه یافته به عنوان ویژکی برای آموزش یک MLP استفاده شده است.

[https://sci-hub.tw/https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.4015/S1016237219500054](https://sci-hub.tw/https:/www.worldscientific.com/doi/abs/10.4015/S1016237219500054)

همچنین در مقاله زیر TMS را حذف کرده است.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.741.3952&rep=rep1&type=pdf>

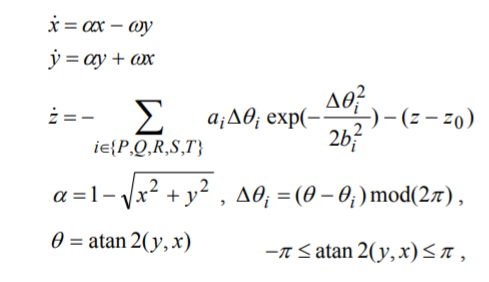
اثر چشمک زدن مخصوصا در بخش frontal باعث ایجاد Artifact و نویز می‌شود. با استفاده از یک کالمن فیلتر می‌توان به صورت زیر این تاثیر را کاهش داد.

[https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6513162](https://sci-hub.tw/https:/ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6513162)

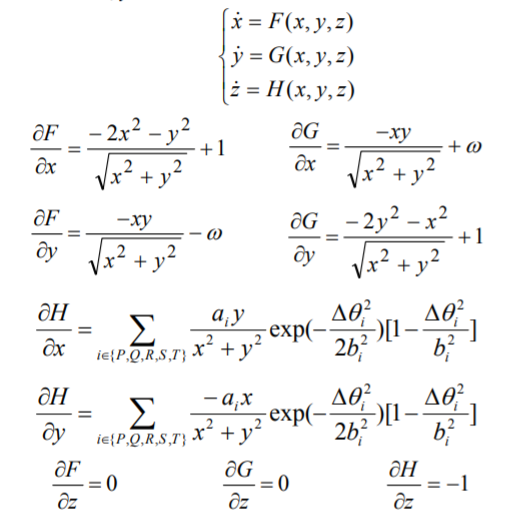
قسمت ب

در این مقاله برای اسنخراج سیگنال از نویز از EKF یا همان کالمن فیلتر توسعه یافته استفاده کرده است و از آن به عنوان یک ابزار بسیار قدرتمند برای استخراج سیگنال یاد کرده است.

در این مقاله استخراج سیگنال ECG مادر از جنین را بخاطر ضعیف بودن سیگنال ECG جنین یک مسیله باز معرفی کرده است هدف آن است که state نهان را بیابیم. مشاهده ای که داریم سیگنال ECG مادر همراه جنین است.



از روی این معادلات، معادلات داینامیک حاکم نیز پیدا می‌شود.

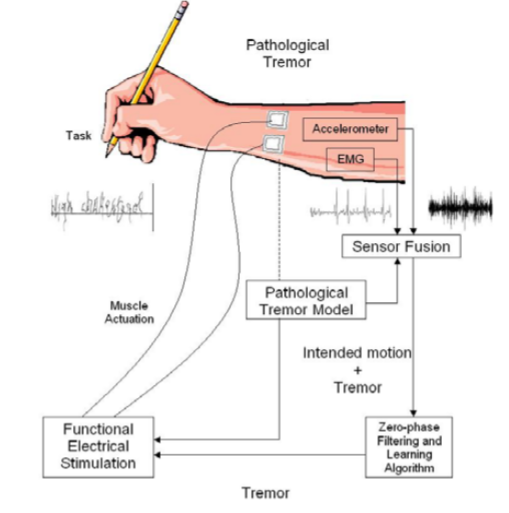


لینک کامل این مقاله از لینک زیر قابل دسترس است.

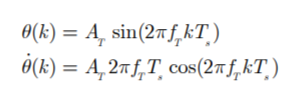
[https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1615765](https://sci-hub.tw/https:/ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1615765)

قسمت پ

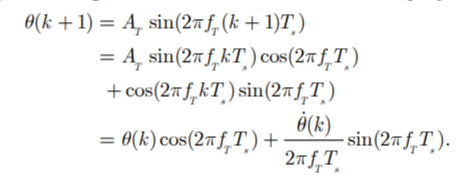
بخاطر محدودیت اندازه گیری، تشخیص رعشه (tremor) کار بسیار سختی است. در این مقاله هدف این است که با استفاده از دو سیگنال accelerometer و emg بر پایه کالمن فیلتر روشی را بیابیم تا به فرمولی برای بدست اوردن زاویه مفصل اندام مورد نظر برسیم. این دو سیگنال در شکل زیر نمایش داده شده اند.



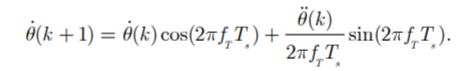
برای این کار معادلات داینامیک مسیله را مشخص میکنیم

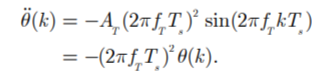


که At و ft به ترتیب دامنه و فرکانس tremor می‌باشند.



به طور مشابه داریم:







[https://sci-hub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4543706](https://sci-hub.tw/https:/ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4543706)

پاسخ سوال 5:

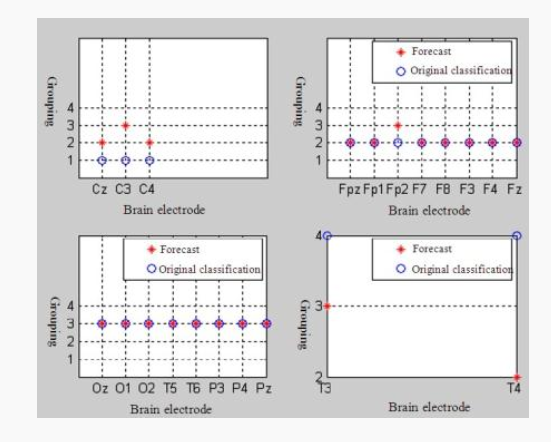
قسمت الف

هدف کلی در مقاله زیر یک کلاس بندی دوتایی به وضعیت خوب و بد مغز است. با استفاده از سیگنال های EEG قصد داریم اختلالات مغزی را تشخیص دهیم.

از 21 کانال مختلف داده ها دریافت می شود که تقسیم بندی زیر را دارند.

classification situation is as follows:  
(1) The first category: central electrode (C3, CZ, C4)  
(2) The second category: former head electrode (FP1, FPZ, FP2, F7, F8, FZ, F3, F4)  
(3) The third category: occiput electrode (O1, OZ, O2, P3, PZ, P4, T5, T6)  
(4) The forth category: side head electrode (T3, T4)

برای این کار فاصله ماهالانوبیس محاسبه می‌شود و در نهایت به صورت میانگین به تقریب 64٪ میرسد.



به هنگام نتیجه گیری معیار فاصله اقلیدسی را بسیار ساده خوانده است.

http://www.tsi.lv/sites/default/files/editor/science/Research\_journals/Computer/2013/V4/02\_study\_on\_mahalanobis\_discriminant\_analysis\_of\_eeg\_data\_yuan\_shi\_linlin\_yu\_li\_zou.pdf

قسمت ب

قسمت پ