

فاز اول

ابتدا همه‌ی سیگنال‌های ثبت شده را از فیلتر ۰,۵ تا ۵۰ هرتز رد کردم زیرا ممکن است بخشی از سیگنال شامل فرکانس‌هایی باشد که مربوط به فعالیت مغزی نیست. البته با مقایسه‌ی خروجی فیلتر با ورودی آن، مشاهده شد که تقریباً هیچ تغییری در شکل سیگنال به وجود نیامده است!

سپس ویژگی‌ها استخراج و بعد از آن نرمالیزه شدند. هم برای داده‌های تست و هم برای داده‌های آموزش.

ویژگی‌های انتخاب شده شامل موارد زیر است:

- انرژی هر کانال
- زمان رخداد ماکسیمم در هر کانال
- طول برد سیگنال در هر کانال
- واریانس سیگنال هر کانال
- کواریانس همه‌ی جفت کانال‌ها

- فرکانس میانه
- فرکانس میانگین
- انرژی باند فرکانسی تتا و دلتا
- انرژی باند فرکانسی آلفا
- انرژی باند فرکانسی بتا ۱
- انرژی باند فرکانسی بتا ۲
- انرژی باند فرکانسی گاما ۱

پس از آن با محاسبه معیار ماتریس پخشی، ویژگی‌هایی که این عدد برای آن‌ها بیشتر از ۰,۱ بود برگزیده شد که تعداد آن‌ها برابر ۲۶ ویژگی بود.

سپس شبکه‌های عصبی MLP و RBF با 5-fold ساخته شد و بهترین شبکه را مشخص کردم.

برای MLP :

- تعداد نوروها: ۱۴ تا
- خطا: ۲۸٪

برای RBF :

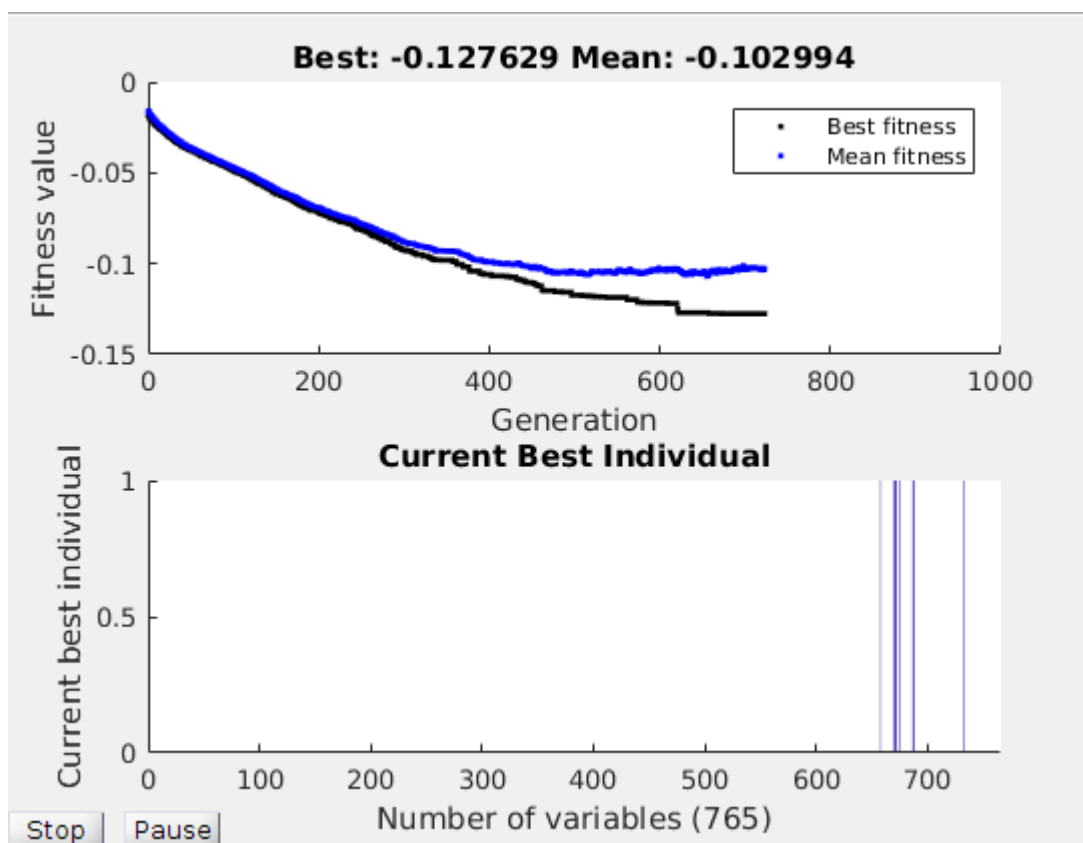
- تعداد نوروها : ۱۸ تا
- شعاع: ۳,۴
- خطا: ۳۲٪

بعد از آن شبکه‌هایی با بهترین پارامترهای به دست آمده طراحی شد و به وسیله‌ی تمامی ۱۸۰ داده‌ی آموزشی، آموزش داده شد و برچسب‌های تخمن زده شده برای داده‌های تست در فایلی در فولدر Output قرار داده شد.

bestMLPMeanError1	28.8889
bestMLPN1	14
bestMPLnet1	1x1 network
bestRBFMeanError1	32.7778
bestRBFN1	18
bestRBFnet1	1x1 network
bestRBFR1	3.4000
bFeatures	26x180 double
bFeatures_test	26x60 double
estimatedLabels_MLP1	1x60 logical
estimatedLabels_RBF1	1x60 logical
features	765x180 double
features_test	765x60 double
J	765x1 double
mu	765x1 double
NUM_OF_FEATURES	765
sigma	765x1 double
sortedJ	765x1 double
sortedJindex	765x1 double
TestX	30x256x60 double
TrainX	30x256x180 double
Trainy	1x180 double

فاز دوم

این فاز تغییر زیادی نسبت به فاز قبل ندارد. تنها در زیربخش انتخاب ویژگی‌های مؤثر از الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. برای این کار رمزگذاری به شکل آرایه‌ای از صفر و یک به طول تعداد ویژگی‌هاست و یک بودن به معنای انتخاب آن ویژگی به عنوان ویژگی مؤثر است. برای سازگاری از معیار پخشی چند بعدی استفاده شد.



که پس از بهینه‌سازی ۸ ویژگی انتخاب شد.

نتایج خطاها در زیر آمده است.

برای MLP :

- تعداد نوروها: ۴ تا
- خطا: ۳۳٪

برای RBF :

- تعداد نوروها: ۱۶ تا
- شعاع: ۳,۸
- خطا: ۳۳٪

	bestIndexes	1x765 double
	bestMLPMeanError2	33.8889
	bestMLPN2	4
	bestMPLnet2	1x1 network
	bestRBFMeanError2	33.3333
	bestRBFN2	16
	bestRBFnet2	1x1 network
	bestRBFN2	3.8000
	bFeatures	8x180 double
	bFeatures_test	8x60 double
	estimatedLabels_...	1x60 logical
	estimatedLabels_...	1x60 logical
	features	765x180 double
	features_test	765x60 double
	mu	765x1 double
	NUM_OF_FEATURES	765
	sigma	765x1 double
	TestX	30x256x60 double
	TrainX	30x256x180 double
	Trainy	1x180 double

تعداد شباهتها در تخمین برچسب داده‌های تست در فاز اول بین MLP و RBF برابر ۳۷ بود.
این عدد برای فاز دوم برابر ۵۰ بود.