

به نام خدا

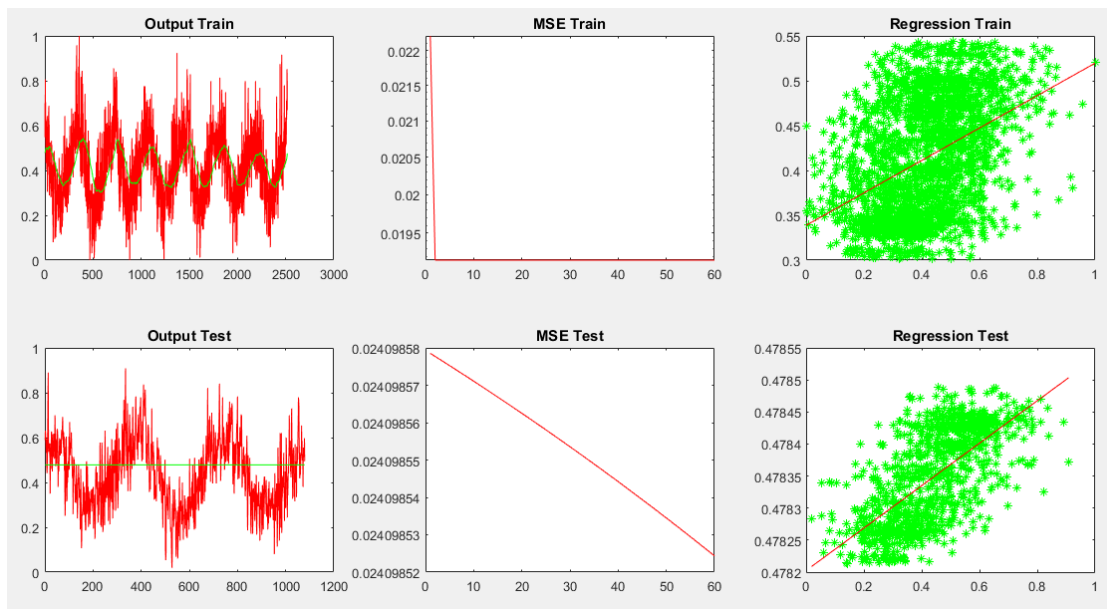
تمرین سری 1

استاد: دکتر تشنه لب

دانشجو: علی صادقی

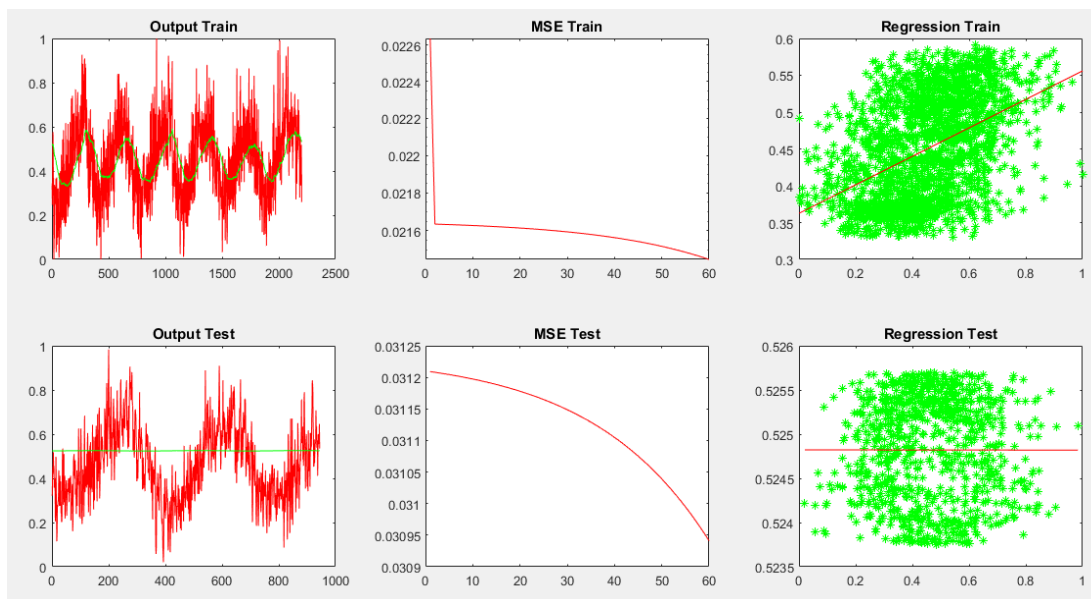
40021734

1- شبکه عصبی پرسپترون دو لایه را در فایل tamrin1 که ارسال شده است پیاده سازی میکنیم که خروجی های خواسته شده برای این ساختار با بعد داده ی ورودی 50 و تعداد نورون های 5 و 1 برای لایه های اول و خروجی به صورت زیر به دست میاید:



mse train = 0.0191555021008843, mse test = 0.02409852435112555

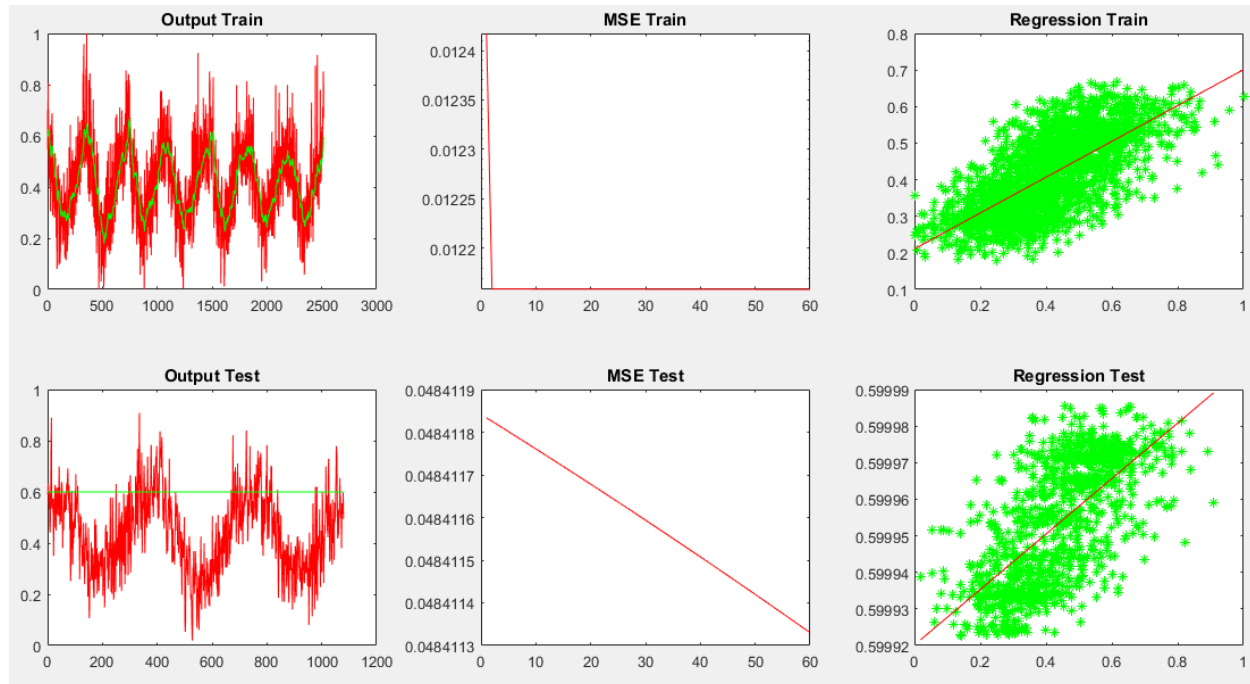
حال بعد ورودی را به 500 افزایش میدهم:



mse train = 0.02144865029314314, mse test = 0.03094121740216688

مشاهده میکنید که با افزایش بعد ورودی علارغم اینکه تفاوت انچنانی در خروجی train ایجاد نمیشود ولی خروجی test دچار افزایش خطای چشمگیری میشود که میتوان در نمودار و مقدار خطای test این ادعا را مشاهده کرد.

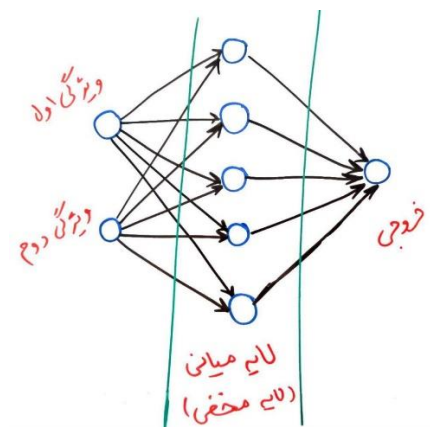
تعداد نورون 5 برای لایه ی اول مناسب است مثلاً با افزایش نورون های لایه اول به 20 نتیجه ی زیر حاصل میشود:



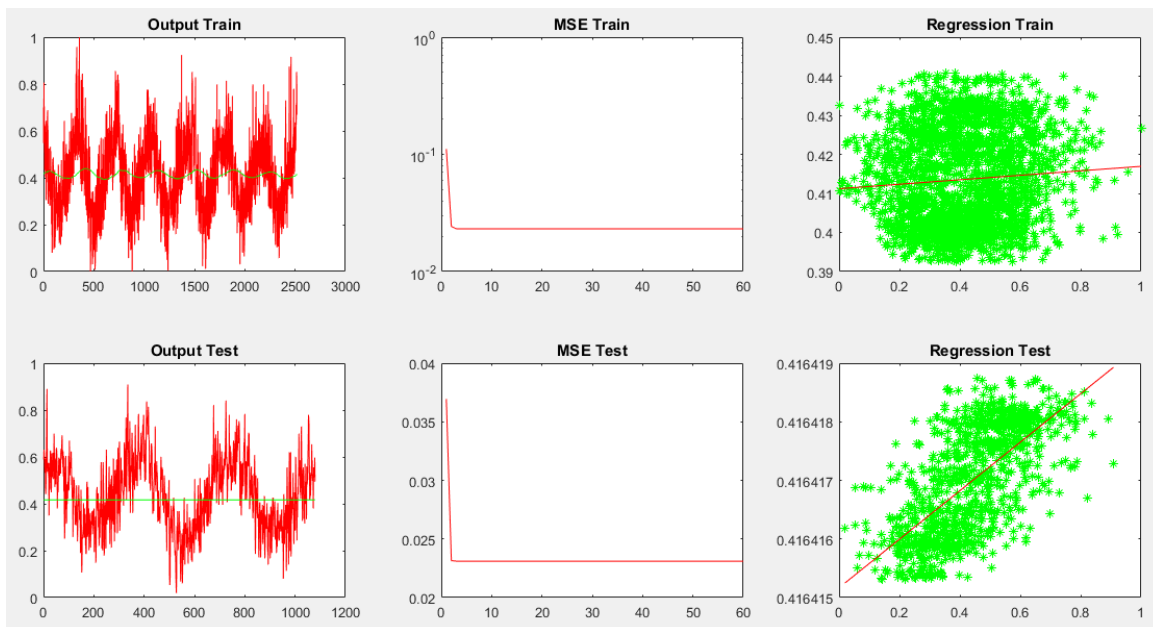
mse train = 0.01215889542603699, mse test = 0.04841132999648627

علارغم بهبود در آموزش شاهد کاهش کیفیت خروجی test هستیم.

ساختار کلی هم به صورت زیر است که ما تغییرات بعد ورودی و لایه ی میانی را بررسی کردیم.

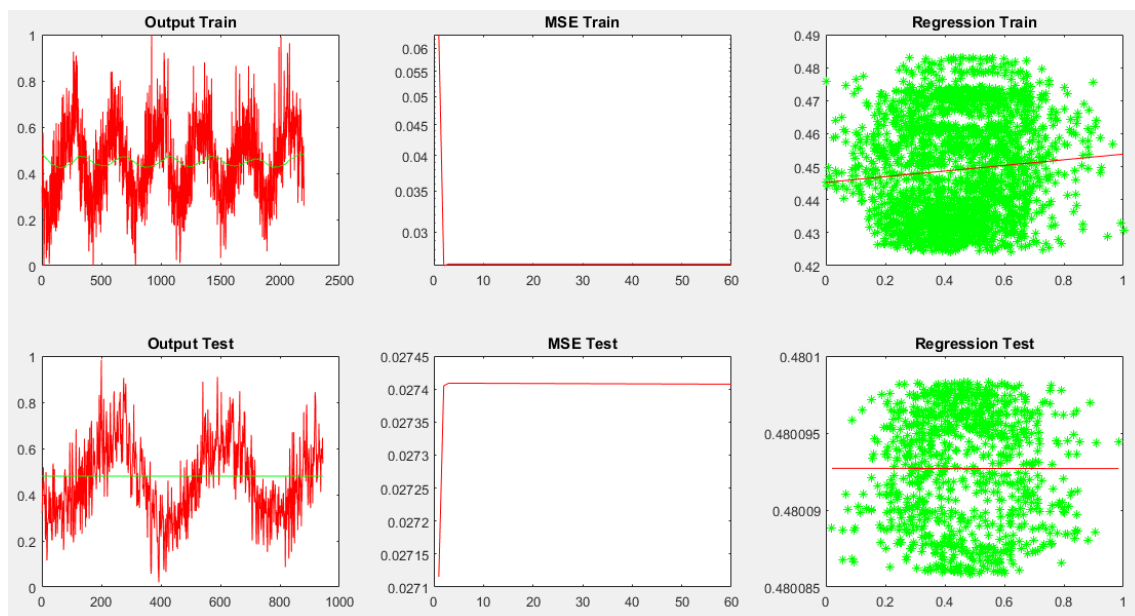


2- شبکه عصبی پرسپترون 3 لایه را در فایل tamrin2 که ارسال شده است پیاده سازی میکنیم و خروجی های خواسته شده برای این ساختار را ابتدا با تعداد نرون های 25 و 9 برای لایه ی میانی و بعد ورودی 50 به دست میاوریم:



mse train = 0.02314238070519933, mse test = 0.02310378220333735

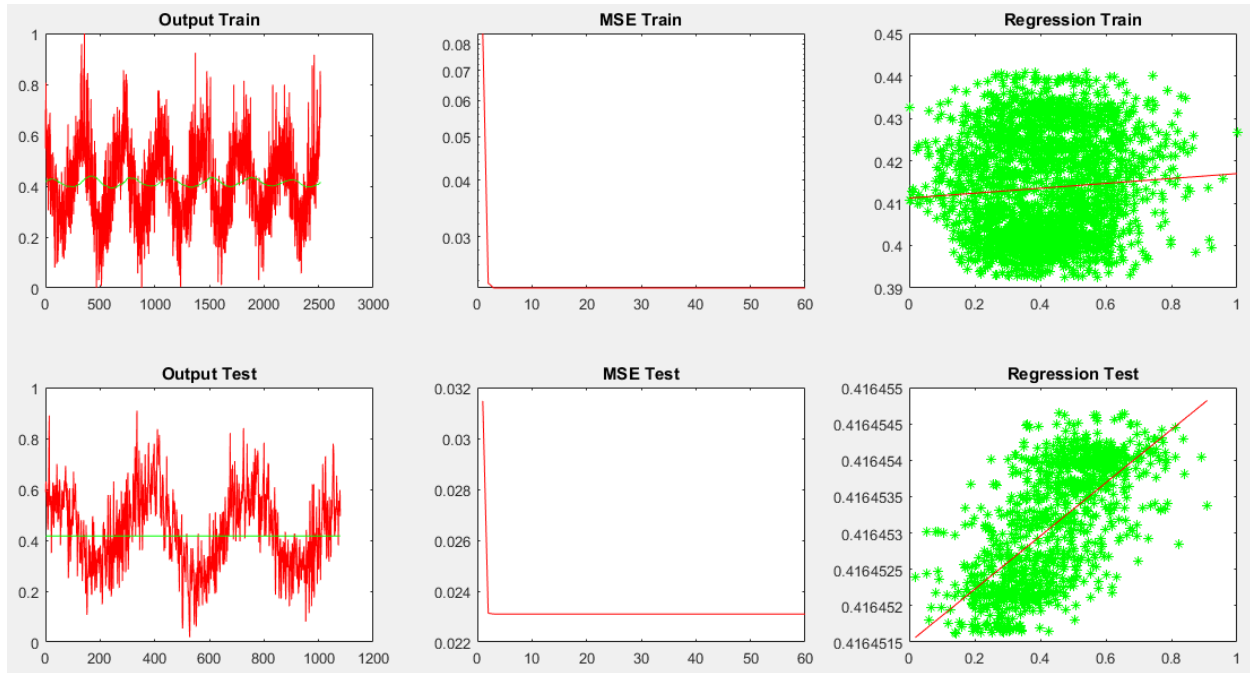
حال بعد ورودی را به 500 افزایش میدهم:



mse train = 0.02657199070456676, mse test = 0.02740733563885955

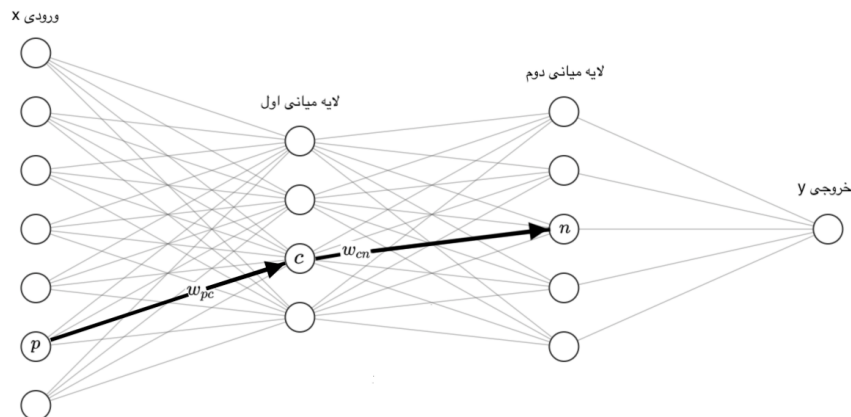
همانطور که مشاهده میکنید با افزایش بعد ورودی شاهد کاهش کیفیت آموزش و تست در ساختار پرسپترون 3 لایه هستیم.

حال تعداد نورون های لایه های میانی را به ترتیب 35 و 12 قرار میدهیم و تغییرات را مشاهده میکنیم:



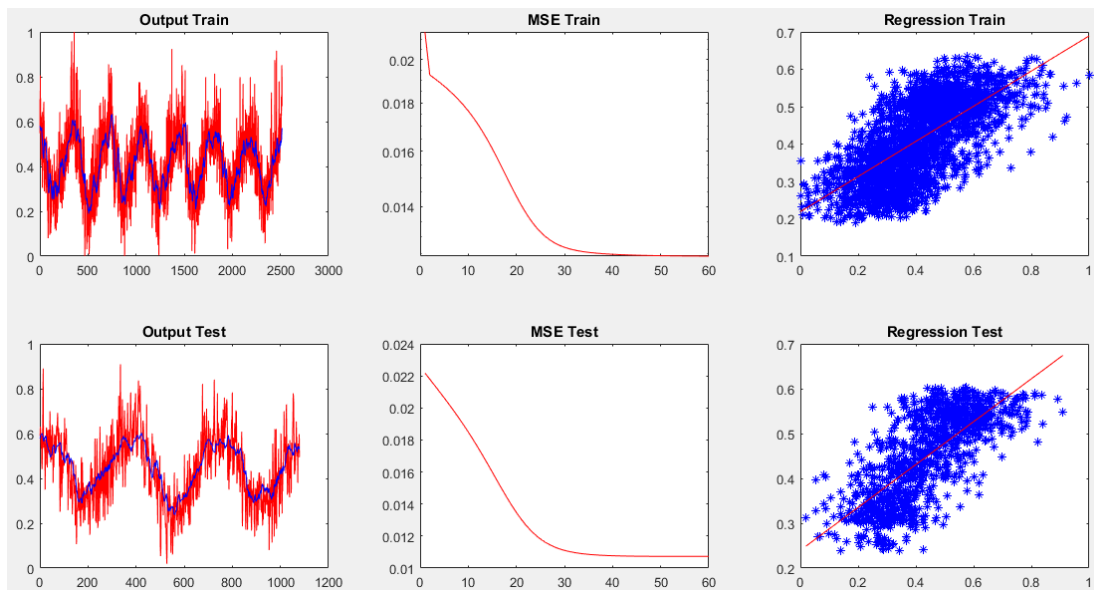
mse train = 0.02314162897651684, mse test = 0.02310215718572098

همانطور که مشاهده میکنید تفاوتی نسبت به حالتی که تعداد نورون ها 25 و 9 بود حاصل نشده است.



شکل کلی برای پرسپترون 3 لایه هم به صورت بالا میباشد.

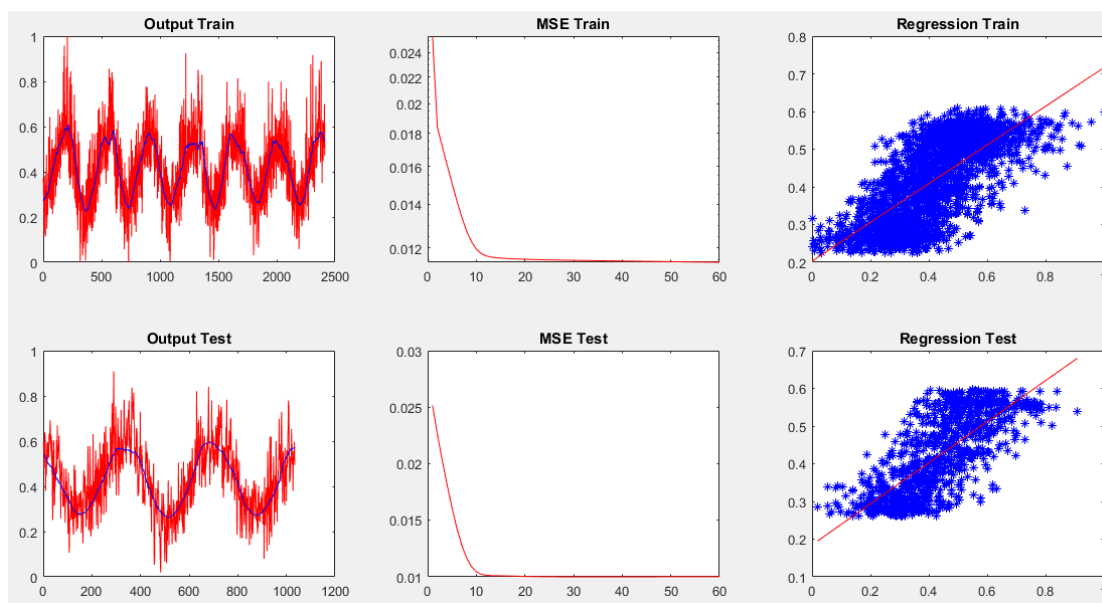
3- ساختار اتوانکدر 3 لایه با آموزش محلی و شبکه عصبی پرسپترون را در فایل tamrin3 پیاده سازی میکنیم و خروجی های خواسته شده را برای این ساختار با تعداد نورون های 50 و 22 و 8 و 4 برای لایه های میانی و بعد ورودی 50 به دست میاوریم:



mse train = 0.01241178820153488, mse test = 0.01073029729964199

همانطور که مشاهده میکنید شاهد افزایش چشمگیر کیفیت آموزش و تست هستیم.

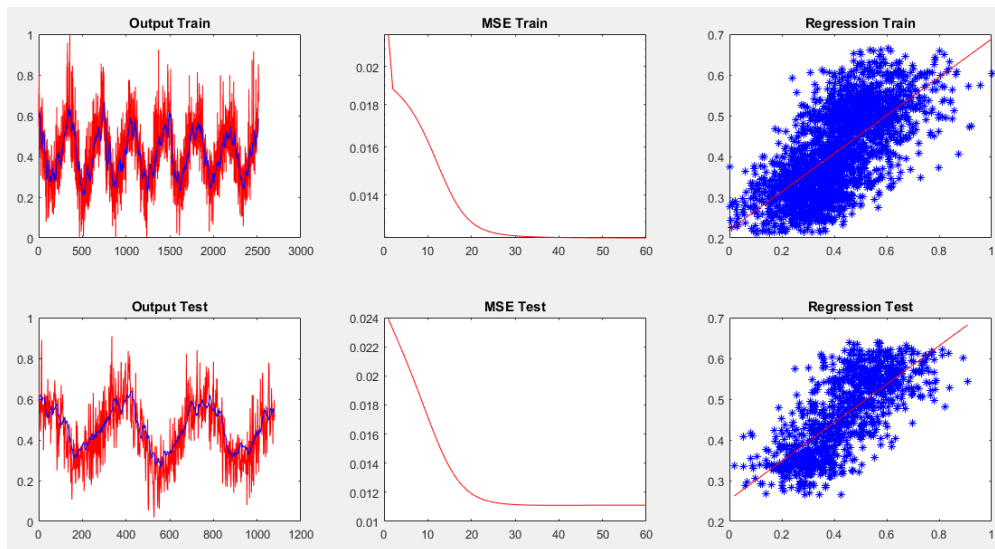
حال بعد ورودی را به 200 افزایش میدهیم:



mse train = 0.0113951738756088, mse test = 0.009971327006420202

مشاهده میکنیم که با افزایش بعد ورودی باز هم شاهد بهبود در فرآیند آموزش و تست هستیم.

حال تعداد نورون های لایه ها را به 85 و 38 و 14 و 5 تغییر میدهم و خروجی میگیریم:



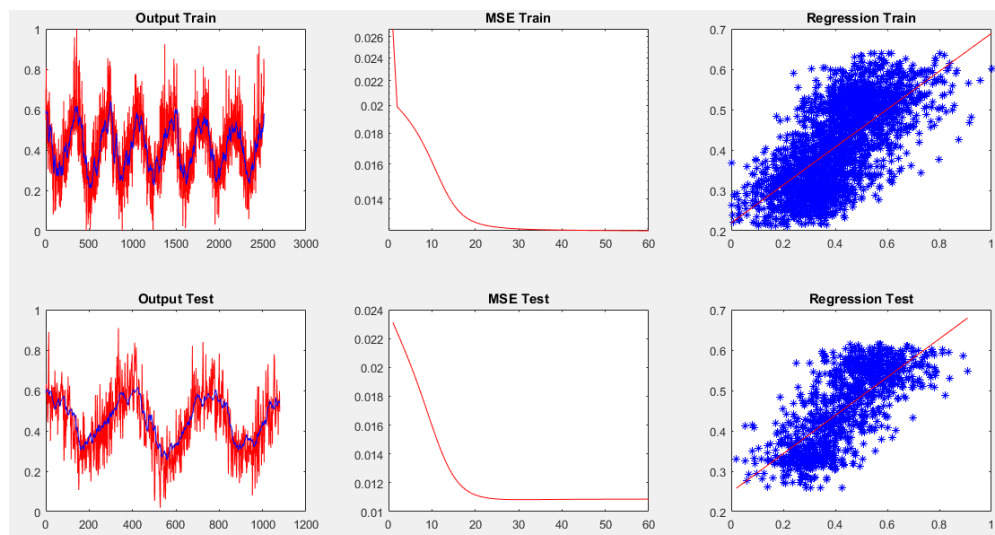
mse train = 0.01243824105076033, mse test = 0.01111605719881222

مشاهده میکنیم که کیفیت تست و آموزش کمی کاهش میابد.

4- حال آموزش سراسری را به حالت 3 اضافه میکنیم و پیاده سازی را انجام میدهم که در فایل tamrin4

قرار داده شده است. خروجی های خواسته شده را برای این ساختار با تعداد نورون های 50 و 22 و 8 و 4

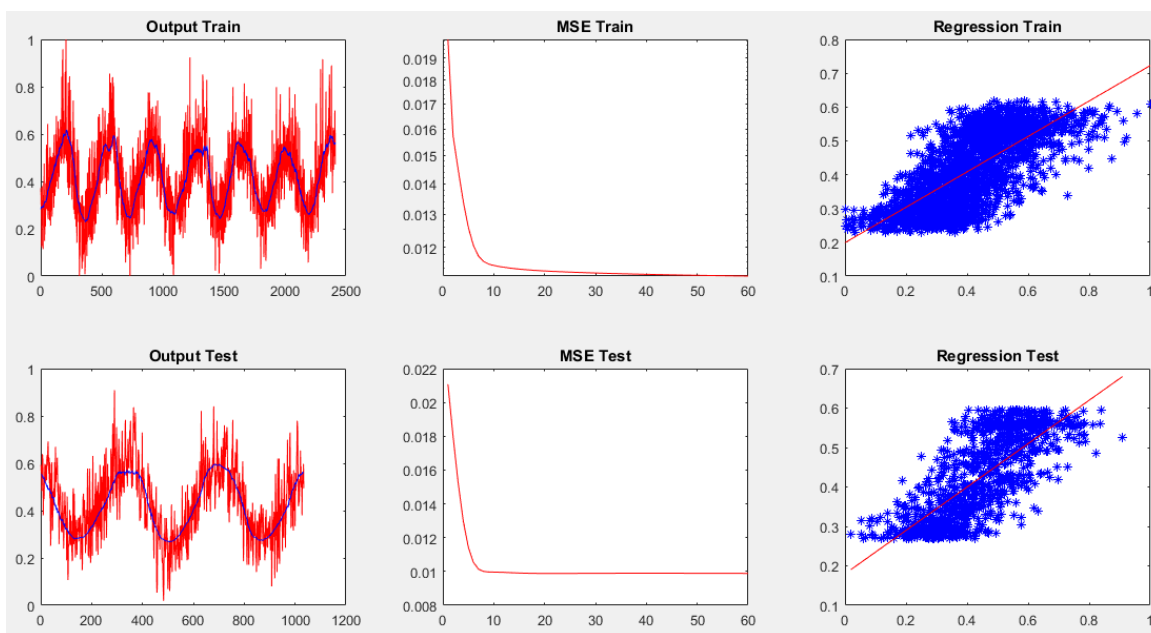
برای لایه های میانی و بعد ورودی 50 به دست میآوریم:



mse train = 0.01240475551896116, mse test = 0.01086210483141178

مشاهده میکنید که بهبود اندکی در آموزش و تست حاصل شده است.

حال بعد ورودی را به 200 افزایش میدهیم و خروجی های شبکه را مشاهده میکنیم:



mse train = 0.01119707544907495, mse test = 0.009885384330918349

بار دیگر مشاهده میکنیم که بهبود اندک در کیفیت آموزش و تست حاصل شده است.(نسبت به حالت 3 بهبود داریم.)

سوالات:

1-همانطور که مشاهده شد حجم داده های هواشناسی 3560 عدد بود که حجم بالایی میباشد و از طرفی در این تمرین از بعد 50 تا 200 برای ورودی استفاده شد که بعد بالایی میباشد و لایه ها نیز از 2 بیشتر میباشد که همه ی این مسائل در کنار هم لزوم استفاده از یادگیری عمیق را نشان میدهد و مجموعه داده ی استفاده شده دارای ویژگی های لازم میباشد.

2-بله ضروری میباشد. در صورت پیش پردازش داده ها و نرمال کردن آن ها داده هایی را که پراکندگی بیشتری دارند به بقیه داده ها نزدیک میکنیم و این کار در بهبود آموزش شبکه تاثیر بسزایی دارد و با آموزش بهتر نتایج بهتری در تست شبکه هم حاصل میشود و در شبکه همگرایی حاصل میشود.



3- خروجی های خواسته شده دیده شد و روند بهبود خروجی ها با تغییر بعد و نورون های لایه ها مورد بررسی قرار گرفت.

4- بهترین عملکرد مربوط به شبکه ی اتوانکدر 3 لایه با آموزش محلی و سراسری + شبکه عصبی پرسپترون 2 لایه میباشد. البته نسبت به حالتی که فقط آموزش محلی داریم بهبود حاصل شده بسیار اندک است ولی بهبود حاصل شده با استفاده از اتوانکدر نسبت به حالت بدون آن بسیار محسوس میباشد و فرایند آموزش شبکه به صورت قابل توجهی بهتر انجام میشود.

5- استفاده از اتوانکدر برای داده های با حجم و بعد بالا نتیجه بهتری میدهد.