

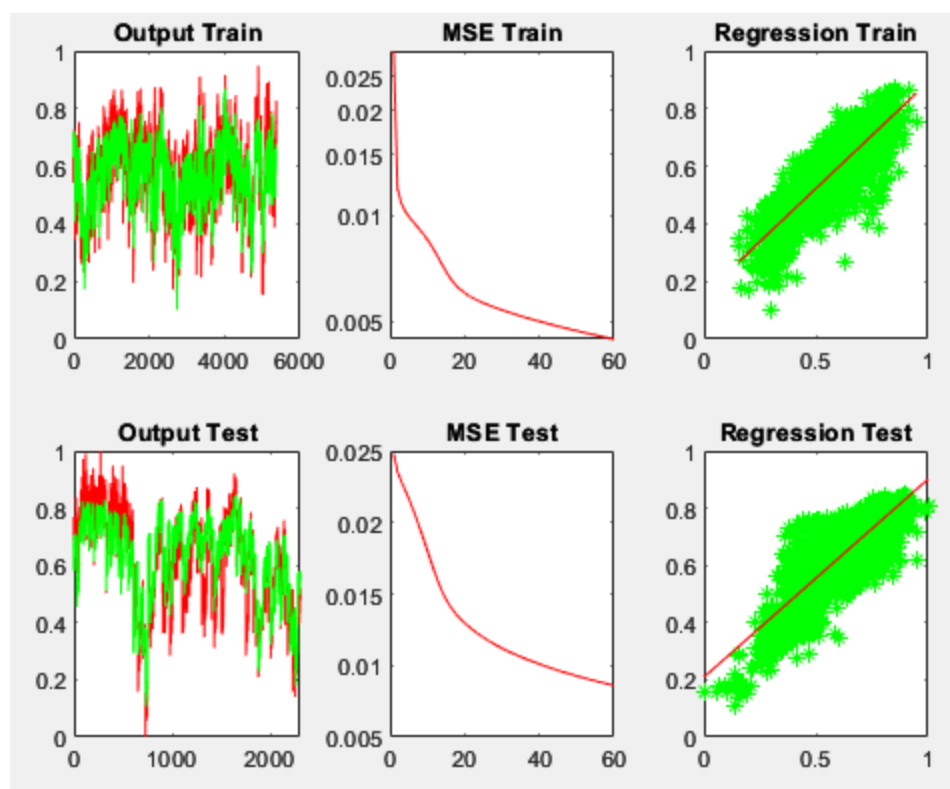
به نام خدا

گزارش تمرین سری 1 درس یادگیری ژرف

استاد: دکتر تشنه لب

دانشجو: سعید صمیمی\_40108724

1- شبکه عصبی پرسپترون 2 لایه  
تعداد نوون ها : لایه اول: 5، لایه دوم: 1



mse train = 0.004446950451332547, mse test = 0.008605757356028315

2 layer MLP

FF

$$\text{net}^1 = w^1 * x^T$$

$$o^1 = f^1(\text{net}^1) = \text{Sigmoid}(\text{net}^1)$$

$$\text{net}^2 = w^2 * o^1$$

$$o^2 = f^2(\text{net}^2) = \text{net}^2$$

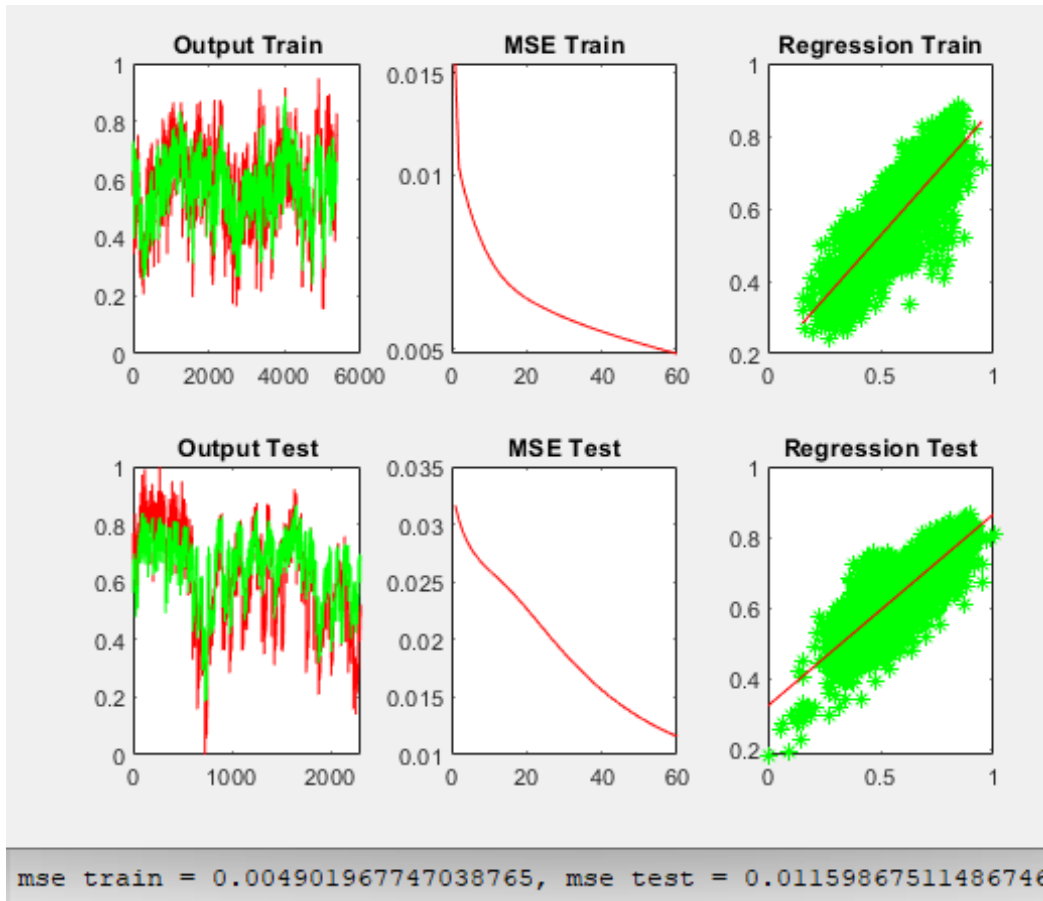
BP

$$w^2 = w^2 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial \text{net}^2} \frac{\partial \text{net}^2}{\partial w^2} \right)$$
$$e \quad -1 \quad 1 \quad o^1$$

$$w^1 = w^1 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial \text{net}^2} \frac{\partial \text{net}^2}{\partial o^1} \frac{\partial o^1}{\partial \text{net}^1} \frac{\partial \text{net}^1}{\partial w^1} \right)$$
$$e \quad -1 \quad 1 \quad w^2 \quad f'^1 \quad x^T$$

## 2- شبکه عصبی پرسپترون 3 لایه

تعداد نوون ها : لایه اول: 7، لایه دوم: 5، لایه سوم: 1



3 layer MLP

FF

$$\text{net}^1 = w^1 + x^T$$

$$o^1 = f'(\text{net}^1) \cdot \text{Sigmoid}(\text{net}^1)$$

$$\text{net}^2 = w^2 + o^1$$

$$o^2 = f'(\text{net}^2) \cdot \text{Sigmoid}(\text{net}^2)$$

$$\text{net}^3 = w^3 + o^2$$

$$o^3 = f'(\text{net}^3) \cdot \text{net}^3$$

BP

$$w^3 = w^3 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^3} \frac{\partial o^3}{\partial \text{net}^3} \frac{\partial \text{net}^3}{\partial w^3} \right)$$

$$e \quad -1 \quad 1 \quad o^2$$

$$w^2 = w^2 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^3} \frac{\partial o^3}{\partial \text{net}^3} \frac{\partial \text{net}^3}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial \text{net}^2} \frac{\partial \text{net}^2}{\partial w^2} \right)$$

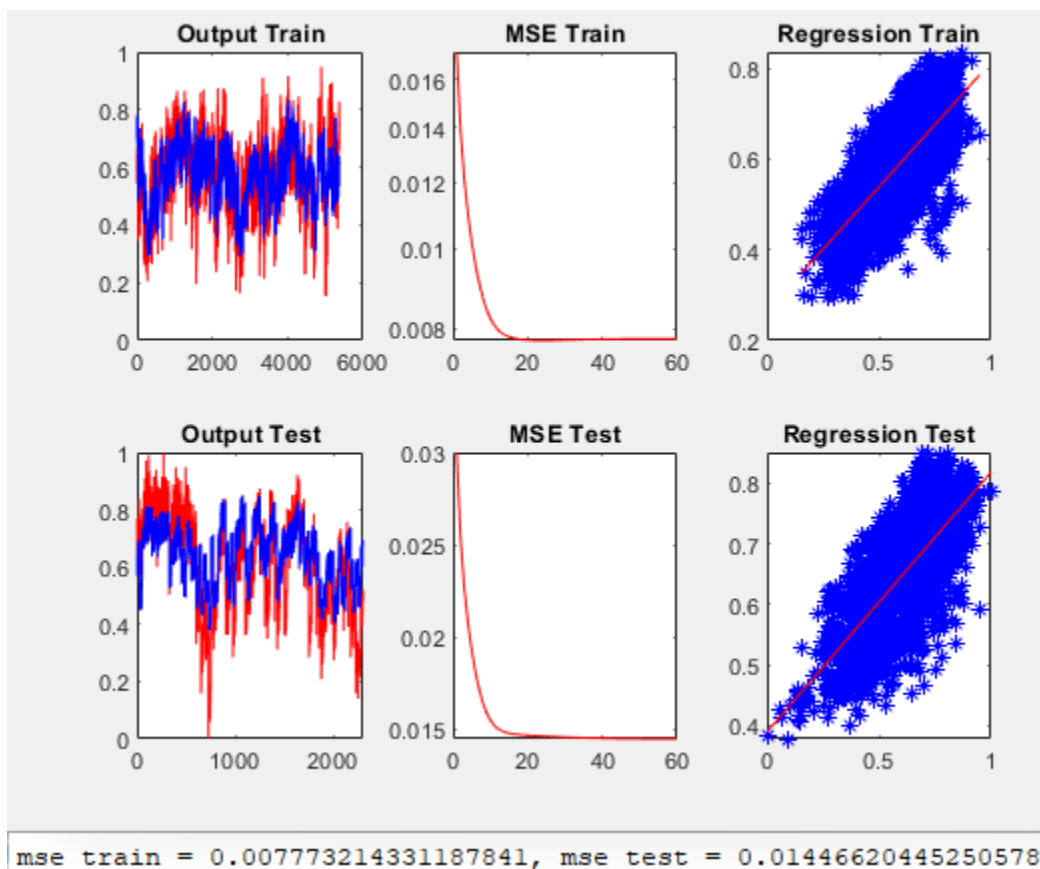
$$e \quad -1 \quad 1 \quad w^3 \quad f'^2 \quad o^1$$

$$w^1 = w^1 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^3} \frac{\partial o^3}{\partial \text{net}^3} \frac{\partial \text{net}^3}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial \text{net}^2} \frac{\partial \text{net}^2}{\partial o^1} \frac{\partial o^1}{\partial \text{net}^1} \frac{\partial \text{net}^1}{\partial w^1} \right)$$

$$e \quad -1 \quad 1 \quad w^3 \quad f'^2 \quad w^2 \quad f'^1 \quad x^T$$

3- اتو انکودر سه لایه با آموزش محلی + شبکه عصبی پرسپترون دو لایه

تعداد نوون ها : لایه اول انکودر: 50، لایه دوم انکودر: 22، لایه سوم انکودر: 8، لایه اول پرسپترون: 4، لایه دوم پرسپترون: 1



3 layer AE + 2 layer MLP

FF AE

$$\text{net}^{e1} = w^{e1} * x^T$$

$$h^1 = f^{e1}(\text{net}^{e1}) = \text{Sigmoid}(\text{net}^{e1})$$

$$\text{net}^{e2} = w^{e2} * h^1$$

$$h^2 = f^{e2}(\text{net}^{e2}) = \text{Sigmoid}(\text{net}^{e2})$$

$$\text{net}^{e3} = w^{e3} * h^2$$

$$h^3 = f^{e3}(\text{net}^{e3}) = \text{Sigmoid}(\text{net}^{e3})$$

$$\text{net}^{d1} = w^{d1} * h^3$$

$$h^4 = f^{d1}(\text{net}^{d1}) = \text{Sigmoid}(\text{net}^{d1})$$

BSP

$$w^{d3} = w^{d3} - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial h^4} \frac{\partial h^4}{\partial \text{net}^{d3}} \frac{\partial \text{net}^{d3}}{\partial w^{d3}} \right)$$

$$e \quad -1 \quad f^{d3} \quad h^3$$

$$w^{e3} = w^{e3} - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial h^3} \frac{\partial h^3}{\partial \text{net}^{e3}} \frac{\partial \text{net}^{e3}}{\partial w^{e3}} \right)$$

$$e \quad -1 \quad f^{e3} \quad w^{d3} \quad f^{e2} \quad h^2$$

FF MLP

$$\text{net}^1 = w^1 * h^3$$

$$o^1 = f^1(\text{net}^1) = \text{Sigmoid}(\text{net}^1)$$

$$\text{net}^2 = w^2 * o^1$$

$$o^2 = f^2(\text{net}^2) = \text{net}^2$$

BSP MLP

$$w^1 = w^1 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial o^1} \frac{\partial o^1}{\partial \text{net}^1} \frac{\partial \text{net}^1}{\partial w^1} \right)$$

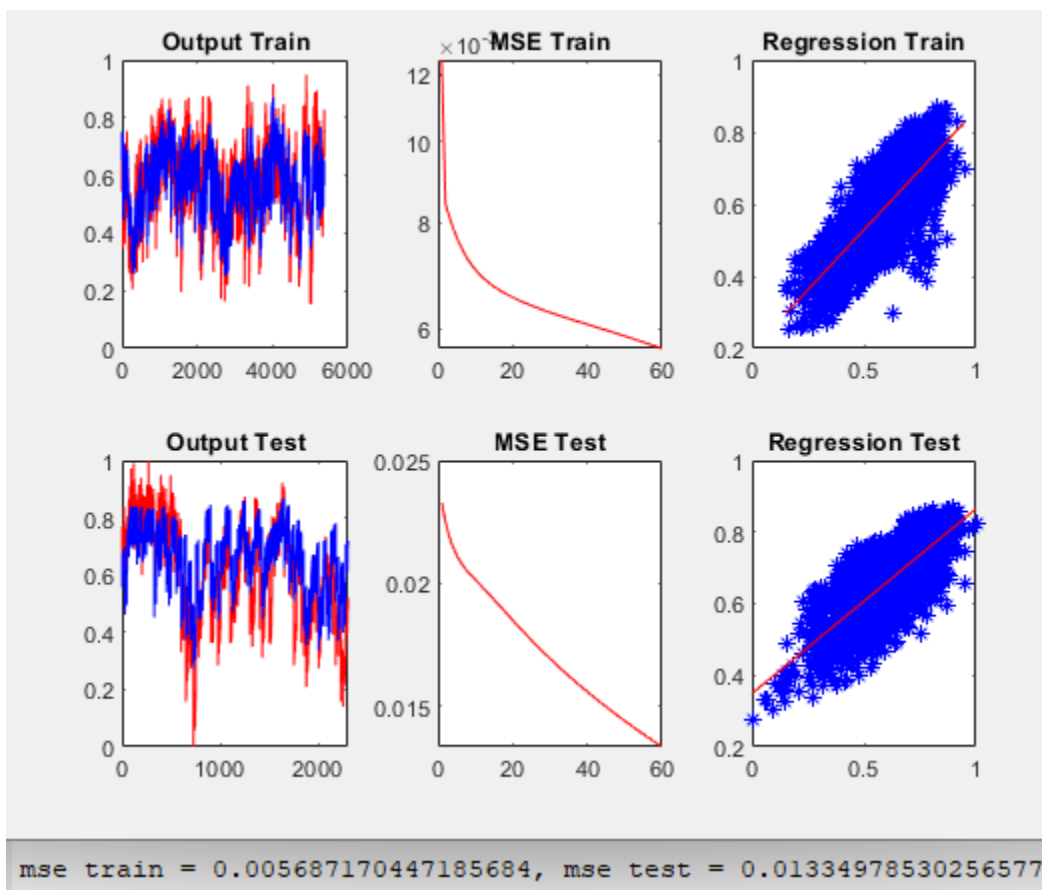
$$e \quad -1 \quad 1 \quad w^2 \quad f^1 \quad h^3$$

$$w^2 = w^2 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial c} \frac{\partial c}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial \text{net}^2} \frac{\partial \text{net}^2}{\partial w^2} \right)$$

$$e \quad -1 \quad 1 \quad o^1$$

4-- اتو انکودر سه لایه با آموزش محلی و سرار سری+ شبکه عصبی پرسپترون دو لایه

تعداد نوون ها : لایه اول انکودر: 50، لایه دوم انکودر: 22، لایه سوم انکودر: 8، لایه اول پرسپترون: 4، لایه دوم پرسپترون: 1





3 layer AE + 2 layer MLP + Global Train

FF

$$net^{e1} = w^{e1} \times x^T$$

$$h^1 = f^{e1}(net^{e1}) = \text{Sigmoid}(net^{e1})$$

$$net^{e2} = w^{e2} \times h^1$$

$$h^2 = f^{e2}(net^{e2}) = \text{Sigmoid}(net^{e2})$$

$$net^{e3} = w^{e3} \times h^2$$

$$h^3 = f^{e3}(net^{e3}) = \text{Sigmoid}(net^{e3})$$

$$net^f = w^f \times h^3$$

$$o^f = f^f(net^f) = \text{Sigmoid}(net^f)$$

$$net^2 = w^2 \times o^f$$

$$o^2 = f^2(net^2) = net^2$$

BP

$$w^{e1} = w^{e1} - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^1} \frac{\partial o^2}{\partial net^2} \frac{\partial net^2}{\partial o^1} \frac{\partial o^1}{\partial net^1} \frac{\partial net^1}{\partial h^3} \frac{\partial h^3}{\partial net^{e3}} \frac{\partial net^{e3}}{\partial h^2} \frac{\partial h^2}{\partial net^{e2}} \frac{\partial net^{e2}}{\partial w^{e2}} \right)$$

$$\frac{\partial net^2}{\partial h^1} \frac{\partial h^1}{\partial net^{e1}} \frac{\partial net^{e1}}{\partial w^{e1}} \times$$

$$w^{e2} = w^{e2} - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial net^2} \frac{\partial net^2}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial net^1} \frac{\partial net^1}{\partial h^3} \frac{\partial h^3}{\partial net^{e3}} \frac{\partial net^{e3}}{\partial h^2} \frac{\partial h^2}{\partial net^{e2}} \frac{\partial net^{e2}}{\partial w^{e2}} \right)$$

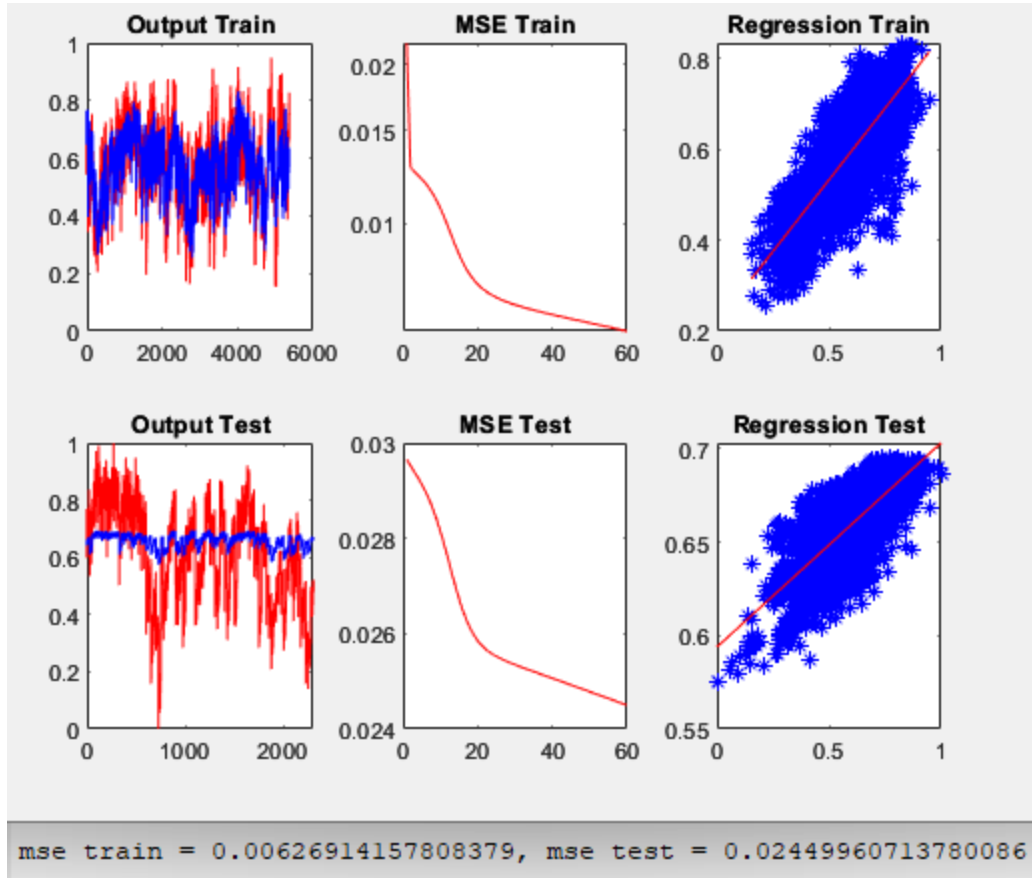
$$w^{e3} = w^{e3} - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial net^2} \frac{\partial net^2}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial net^1} \frac{\partial net^1}{\partial h^3} \frac{\partial h^3}{\partial net^{e3}} \frac{\partial net^{e3}}{\partial w^{e3}} \right)$$

$$w^1 = w^1 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^1} \frac{\partial o^1}{\partial net^1} \frac{\partial net^1}{\partial h^3} \frac{\partial h^3}{\partial net^{e3}} \frac{\partial net^{e3}}{\partial h^2} \frac{\partial h^2}{\partial net^{e2}} \frac{\partial net^{e2}}{\partial w^{e2}} \right)$$

$$w^2 = w^2 - \eta \left( \frac{\partial E}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial o^2} \frac{\partial o^2}{\partial net^2} \frac{\partial net^2}{\partial w^2} \right)$$

5-- اتو انکودر سه لایه با آموزش محلی و سرار سری + شبکه عصبی پرسپترون سه لایه

تعداد نوون ها : لایه اول انکودر: 50، لایه دوم انکودر: 22، لایه سوم انکودر: 8، لایه اول پرسپترون: 4، لایه دوم پرسپترون: 2، لایه سوم پرسپترون: 1





4-بهترین عملکرد مربوط به شبکه ی اتو انکودر 3 لایه با آموزش محلی و سراسری + شبکه عصبی پرسپترون 2 لایه میباشد البته نسبت به حالت صرفا با آموزش محلی بهبود حاصله بسیار اندک است ولی نسب به حالت بدون اتو انکودر بهبود حاصله محسوس میباشد در حالیکه نتیجه حاصله با استفاده از شبکه ی اتو انکودر 3 لایه با آموزش محلی و سراسری + شبکه عصبی پرسپترون 3 لایه نیز به خوبی آن نمیباشد.

5-استفاده از اتوانکودر برای داده های با حجم و بعد بالا نتیجه بهتری را به همراه دارد.